

Inżynier budownictwa

9
2015

WRZESIEŃ

PL ISSN 1732-3428

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



Instalacje uziemiające

Obszar oddziaływania obiektu

BIM dla budownictwa



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



THERMANO

WYBIERZ SUPERDOCIEPLENIE POLSKIEGO DOMU

POZNAJ PRZEŁOM W TERMOIZOLACJI



SUPERIZOLACYJNOŚĆ



SUPERODPORNOŚĆ
NA AMONIAK



SUPERPOWŁOKA
ALUMINIOWA



SUPERODPORNOŚĆ
NA GRZYONIE, PLEŚNIE I GRZYBY



SUPERWODOODPORNOŚĆ



SUPERLEKKOŚĆ



SUPERŁATWOŚĆ
MONTAŻU



OBNIŻENIE RACHUNKÓW
NAWET O 40%

kontakt@thermano.eu

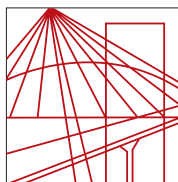
801 000 807

Więcej o przełomie
w izolacji na

thermano.eu

BALEXMETAL
BUDUJEMY RAZEM

8	II Nadzwyczajny Krajowy Zjazd PIIB	Krystyna Wiśniewska
10	Obrady nad statutem PIIB	Urszula Kieller-Zawisza
11	Uchonorowanie działalności na rzecz budownictwa	Krystyna Wiśniewska
12	Budowa instalacji wewnątrz budynku – w sprawie interpretacji GUNB	
14	Zjazd Dziekanów Kierunku Budownictwo 2015	Wiesław Baran
16	Polak potrafi? Nie w budownictwie	Marek Wielgo
18	Rzeczoznawca do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych w procesie budowlanym	Jan Spychała
26	Orzecznictwo sądowe w sprawach autorskich	Rafał Golał
29	Pilnowanie prawa dzień i noc	Maciej Kryński
33	Paradoksy i bariery w uzyskiwaniu decyzji środowiskowej przy budowie dróg – cz. II	Ewa Liszkowska
38	Obszar oddziaływania obiektu	Jolanta Wawrzyniak
ODPOWIEDZI NA PYTANIA		
42	Kolizje drogi z infrastrukturą liniową	Andrzej Jastrzębski
44	Kalendarium	Aneta Malan-Wijata
46	Budownictwo żelbetowe szybko i łatwo	Artykuł sponsorowany
47	Normalizacja i normy	Janusz Opitka
50	From design to maintenance: roof and roof coverings	Magdalena Marcinkowska



**MIESIĘCZNIK
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA**

Okladka: Schody spiralne. Zdaniem wielu architektów budynek, w którym znajdują się schody spiralne, nabiera zarówno uroku, jak i funkcjonalności. Istotna jest także optymalizacja przestrzeni, którą umożliwia ta konstrukcja.

Fot.: © fottoo – Fotolia





52	Jak zmieniało się pojęcie „energooszczędny materiał budowlany”	Józef Adamowski Mariusz Rejment
58	Kalkulator do obliczeń ciepło-wilgotnościowych	Artykuł sponsorowany
59	Termoizolacja fundamentów w domach podpiwniczonych	Bartłomiej Monczyński
63	INIEKCJA KRYSTALICZNA® a termomodernizacja budynków	Artykuł sponsorowany
64	Stalowe stężenia tymczasowe w budynkach o konstrukcji murewej i żelbetowej	Krzysztof Kuchta
71	Multipor – ocieplenie od wewnątrz starych murów	Artykuł sponsorowany
72	Baustoffe auf Deutsch	Inessa Czerwińska Ołeksij Kopyłow
74	Regupol®, Regufoam® – materiały do ochrony przed drganiami	Artykuł sponsorowany
76	Przygotowanie do projektowania infrastruktury w BIM – cz. I	Marcin Abel
80	BIM dla wykonawstwa	Jakub Kulig
VADEMECUM GEOINŻYNIERII		
84	Problemy realizacyjne głębokiego fundamentowania	Krzysztof Grzegorzewicz Piotr Rychlewski
89	Instalacje uziemiające – zalecenia norm, cz. I	Mirostaw Zielenkiewicz Tomasz Maksimowicz Robert Marciniak
94	Sprężenie zewnętrzne mostów stalowych	Andrzej Kasprzak Andrzej Berger Adam Nadolny
101	V-King – szybka brama dla przemysłu	Artykuł sponsorowany
104	Ochrona przed korozją elementów stalowych (metalowych) występujących w infrastrukturze miejskiej	Arkadiusz Maciejewski
109	Proces betonowania fundamentu kotłowni bloku energetycznego na terenie elektrowni Opole	Julian Kiełbasa Kamil Wituń Dariusz Bomba Paweł Żbikowski
118	Ochrona ptaków i nietoperzy w trakcie prac remontowych	Aleksandra Szurlej-Kielańska
120	W biuletynach izbowych...	

Sprostowanie

W nr. 7/8 „IB” na str. 96–98 zaprezentowaliśmy Filharmonię Kaszubską w Wejherowie. Błędnie podaliśmy siedzibę pracowni projektowej i kierownika projektu. Projekt wykonała **Autorska Pracownia Projektowa ARCH-STUDIO z Opoła**, a autorami projektu byli architekci: **Maria Gajda-Kucharz, Jadwiga Bartnik, Marcin Maciej Gajda**. Kierownikiem budowy był inż. **Piotr Skowron**.

redakcja



Barbara Mikulicz-Traczyk
redaktor naczelna

Po raz drugi od momentu powołania samorządu zawodowego inżynierów budownictwa trzeba było zwołać nadzwyczajny zjazd delegatów PIIB. Trzeba, bo konieczne jest uchwalenie nowego statutu działania naszej izby, a nie udało się dojść do porozumienia w tej sprawie na „normalnym” zjeździe w czerwcu. O tym Ważnym Wydarzeniu i jego skutkach przeczytacie Państwo na str. 8. Równocześnie zwracam Państwa uwagę na kwestię interpretacji przez GUNB przepisu dotyczącego budowy instalacji wewnątrz budynku. PIIB wyraża sprzeciw w tej sprawie, zwracając uwagę urzędu na obowiązujące w tym obszarze przepisy wykonawcze. Stanowisko PIIB publikujemy na str. 12, natomiast korespondencję na www.inzynierbudownictwa.pl.

redaktor naczelna

Barbara Mikulicz-Traczyk



ZAOPATRUJEMY BUDOWY

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

ZAPEWNIAMY:

ELASTYCZNOŚĆ I SZYBKOŚĆ DOSTAW

BARDZO SZEROKI ASORTYMENT

OPIEKĘ KONKRETNEJ OSOBY NAD KLIENTEM

SZKOLENIA DLA WYKONAWCÓW

TERMINOWOŚĆ



Aplikacja mobilna Grupa PSB
katalog produktów, porady, gdzie kupić.

SPRAWDŹ!



www.grupapsb.com.pl, www.psbprofi.com.pl



Nowy statut PIIB na zjeździe nadzwyczajnym

Krystyna Wiśniewska
Zdjęcia: Paweł Baldwin

Istot naszego zawodu jest budowanie, a nie burzenie.

A.R. Dobrucki

W trosce o właściwą pozycję naszego samorządu oraz prestiż zawodu inżyniera budownictwa konieczne jest współdziałanie wszystkich organów izby oraz poszanowanie uchwał podjętych zgodnie z obowiązującym statutem PIIB – stwierdził Andrzej Roch Dobrucki, prezes KR PIIB, w swoim wystąpieniu otwierającym **II Nadzwyczajny Krajowy Zjazd PIIB, który odbył się 20 sierpnia br. w Warszawie.**

Następnie miała miejsce krótka uroczystość wręczenia odznaczeń państwowych. Goszczący na zjeździe Paweł Orłowski, podsekretarz stanu w Ministerstwie Infrastruktury i Rozwoju, wręczył Złoty Krzyż Zasługi Eugeniuszowi Hotale oraz Srebrny Krzyż Zasługi Adamowi Rakowi (odznaczeni nie byli obecni na uroczystości w Pałacu Prezydenckim, o której piszemy na str. 13).

W obradach nadzwyczajnego zjazdu uczestniczyło 167 osób (ponad 83% ogółu delegatów). Przewodniczącym zjazdu wybrano Wojciecha Płazę, przewodniczącego Świętokrzyskiej OIIB.

Najważniejszym punktem obrad było przyjęcie zmian do statutu PIIB. Przedstawił je prof. Zbigniew Kledyński, wiceprezes izby. Większość z nich jest formalnością,

która wynika z przepisów ustawy o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz.U. z 2014 r. poz. 1946). Inne dotyczyły:

- uporządkowania nazewnictwa organów samorządu zawodowego inżynierów budownictwa;
- siedzib izb okręgowych oraz obszaru ich działania;
- trybu orzekania o nadaniu tytułu rzeczoznawcy budowlanego, okresu ważności tego tytułu oraz trybu jego pozbawienia;
- uporządkowania kwestii, kto i na jakich zasadach zostaje członkiem izby okręgowej;
- kwestii łączenia funkcji w organach tego samego szczebla;
- doprecyzowania spraw związanych z wygaśnięciem mandatu członka organu;
- trybu podejmowania uchwał Krajowego Zjazdu PIIB (wymagana liczba głosujących);
- określenia zakresu działania prezydium rad okręgowych i ich składu;

- zobowiązania członków PIIB do podnoszenia kwalifikacji zawodowych i przestrzegania, przy wykonywaniu czynności zawodowych, obowiązujących przepisów;
- zasad gospodarki majątkiem krajowej izby i izb okręgowych;
- kwestii kompetencji członków prezydium Krajowej Rady PIIB oraz izb okręgowych w zakresie podejmowania zobowiązań w sprawach majątkowych.

Zaproponowane zmiany przyjęte zostały przez 153 delegatów (94,4% obecnych). **Nowo uchwalony Statut Samorządu Zawodowego Inżynierów Budownictwa dostępny jest na stronie www.piib.org.pl.**

Danuta Gawęcka, sekretarz KR PIIB, przedstawiła projekt zmian w regulaminach organów PIIB i organów okręgowych izb. Wiele zmian jest konsekwencją zapisów tzw. ustawy deregulacyjnej, np. przejęcie przez PIIB prowadzenia list rzeczoznawców



Andrzej R. Dobrucki

budowlanych. Część zmian doprecyzowuje niektóre zapisy regulaminów, a niektóre są skutkiem zmian w zasadach gospodarki finansowej przyjętych na XIV Krajowym Zjeździe PIIB w czerwcu br. Zjazd przyjął ustawę o zmianach w regulaminach.

Na zakończenie obrad raz jeszcze głos zabrał prezes Andrzej R. Dobrucki. Dziękując delegatom zaznaczył, że podjęte przez nich uchwały wskazują na jedność i odpowiedzialność za działania na rzecz środowiska budowlanego. Prezes podziękował także zespołom pracującym nad zmianami w statucie izby: pierwszemu – pod kierownictwem pani Ewy Dworskiej i drugiemu – pod kierownictwem pana Mieczysława Grodzkiego. ■



Adam Rak, Wojciech Płaza, Konrad Włodarczyk, Agnieszka Jońca

Obrady nad statutem PIIB

Urszula Kieller-Zawisza



Mec. Krzysztof Zajac

Obradom Krajowej Rady PIIB przewodniczył Andrzej Roch Dobrucki, prezes KR PIIB. Po przyjęciu protokołów z poprzednich posiedzeń Krajowej Rady PIIB, czyli z 13 maja br. oraz z nadzwyczajnych posiedzeń w dniach 19 i 20 czerwca br., uczestnicy zapoznali się z projektem porządku obrad oraz regulaminem II Nadzwyczajnego Krajowego Zjazdu PIIB. Po przedstawieniu obydwu projektów przez Danutę Gawęcką, sekretarz Krajowej Rady, i w wyniku głosowania zaproponowany porządek obrad oraz regulamin zostały przyjęte przez uczestników posiedzenia.

Następnie Mieczysław Grodzki, przewodniczący Zespołu ds. Statutu PIIB, omówił propozycje zmian w Statucie PIIB. *Zespół powołany przez Krajową Radę podczas XIV Krajowego Zjazdu Sprawozdawczego PIIB starał się wykorzystać wszystkie elementy, łącznie z wnioskami zgłoszonymi na ostatnim XIV Zjeździe PIIB, przy pracach nad projektem* – stwierdził M. Grodzki.

Przewodniczący Zespołu ds. Statutu PIIB dokładnie przedstawił wszystkie proponowane nowe regulacje. W dalszej części posiedzenia wywiązała

5 sierpnia br. obradowała w Warszawie Krajowa Rada PIIB. W czasie posiedzenia dyskutowano m.in. nad projektem statutu PIIB i przyjęto wersję przedstawioną delegatom 20 sierpnia br. podczas II Nadzwyczajnego Krajowego Zjazdu PIIB.

się ożywiona dyskusja, podczas której uczestniczący w obradach chcieli uzyskać odpowiedzi na nurtujące ich pytania dotyczące nowych zapisów w statucie. Po wprowadzeniu zgłoszonych zmian do propozycji statutu PIIB, został on przyjęty przez Krajową Radę i rekomendowany do przedstawienia delegatom na II Nadzwyczajnym Krajowym Zjeździe PIIB.

Następnie Andrzej Jaworski, skarbnik KR PIIB, omówił realizację budżetu PIIB za 6 miesięcy, natomiast Da-

nuta Gawęcka zapoznała zebranych z terminarzem posiedzeń Prezydium oraz Krajowej Rady w I półroczu 2016 r. Terminarz został zaakceptowany przez uczestników obrad.

W czasie posiedzenia nadano także odznaki honorowe PIIB zasłużonym członkom: Dolnośląskiej, Łódzkiej, Opolskiej, Kujawsko-Pomorskiej i Śląskiej OIIB.

W obradach Krajowej Rady PIIB uczestniczył Jan Drożdż, reprezentujący Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju. ■



Wojciech Płaza, Tadeusz Durak, Janusz Szczepański

Uhonorowanie działalności na rzecz budownictwa

Krystyna Wiśniewska
Zdjęcia: Paweł Baldwin

Na wniosek Ministra Infrastruktury i Rozwoju kilku członkom Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa przyznano wysokie odznaczenia za działalność na rzecz rozwoju budownictwa.

Złoty Krzyż Zasługi otrzymali: Eugeniusz Hożała (Dolnośląska OIIB), Roman Lulis (Mazowiecka OIIB) oraz Jerzy Putkiewicz (Mazowiecka OIIB), a Srebrny Krzyż Zasługi – Zbigniew Detyna (Podkarpacka OIIB) i Adam Rak (Opolska OIIB).

4 sierpnia br. w Sali Białej Pałacu Prezydenckiego odbyła się uroczystość, podczas której w imieniu Prezydenta RP odznaczenia wręczał Olgierd Dziekoński, sekretarz stanu w Kancelarii Prezydenta. Podkreślił on, że odznaczeni mają piękną drogę życiową, na której wyraźnie widać pasje do przebudowywania i dobrych zmian. Na uroczystości obecny był Andrzej Roch Dobrucki, prezes Krajowej Rady PIIB. ■



Roman Lulis, Andrzej R. Dobrucki, Zbigniew Detyna, Jerzy Putkiewicz, Marek Walicki





® P O L S K
I Z B
INŻYNIERÓ
BUDOWNICTWA

Stanowisko PIIB w sprawie interpretacji GUNB na temat budowy instalacji wewnątrz budynku

Interpretacja GUNB „w sprawie budowy instalacji wewnątrz budynku” zamieszczona na stronie GUNB dnia 1 lipca 2015 r. w związku ze zmianą przepisów ustawy – Prawo budowlane wzbudziła niepokój wśród członków Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.

Wskazana interpretacja była sprzeczna z obowiązującymi przepisami wykonawczymi, jak i działaniami rządu w zakresie „deregulacji”, dlatego też PIIB podjęła działania mające na celu wyeliminowanie jej ze strony internetowej GUNB, a w związku z tym także z obiegu w organach rozstrzygających w zakresie prawa realizacji inwestycji.

Wadliwość przedmiotowej interpretacji polegała przede wszystkim na:

1. **pominięciu przepisów rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 2012 r. poz. 462), które określa niezbędne elementy projektu budowlanego**
2. **wprowadzaniu w błąd organów administracji architektoniczno-budowlanej, które według omawianej interpretacji miały nie wymagać przy sporządzeniu projektów udziału osób z uprawnieniami budowlanymi instalacyjnymi, co jest niezgodne m.in. z przepisami: ustawy o bezpieczeństwie pożarowym, ustawy o charakterystyce energetycznej budynków, rozporządzenia w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej oraz zał. Nr 1 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 ustanawiającego zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG, z których wynika, że udział branżystów w zakresie projektowania ogrzewania i instalacji elektrycznych pod kątem zużycia energii elektrycznej jest niezbędny**
3. **przyjęciu błędnego założenia, że kwestia zatrudnienia osoby z uprawnieniami budowlanymi powinna zostać wyłączanie w gestii inwestora i projektanta.** Wskazane rozwiązanie naraża projektanta, inwestora oraz całe społeczeństwo na poważne, negatywne w skutkach konsekwencje związane z niewłaściwą realizacją instalacji wewnętrznych w nowych, jak i użytkowanych obiektach budowlanych.
4. **błędnym przyjęciu, że możliwe jest właściwe wykonanie instalacji wewnętrznych bez projektu sporządzonego przez profesjonalistę – osobę posiadającą wiedzę i doświadczenie w zakresie projektowania instalacji.** To samo dotyczy etapu realizacji instalacji, który trudno sobie wyobrazić, aby był

realizowany bez udziału osoby z uprawnieniami budowlanymi, a taka byłaby konsekwencja realizacji instalacji bez projektu – nie podlegałyby one nadzorowi przez uprawnionego inżyniera i nie podlegałyby kontroli na etapie oddawania obiektu do użytkowania.

Biorąc pod uwagę zasygnalizowane negatywne konsekwencje przyjęcia przywołanej interpretacji GUNB, które byłyby daleko idące i niekorzystne nie tylko dla osób wykonujących samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, lecz także dla inwestorów, którzy niejednokrotnie nieświadomie decydowaliby się na realizację obiektu bez pełnego projektu budowlanego, czego negatywne konsekwencje ponosiliby na etapie oddawania obiektu do użytkowania, PIIB podjęła konkretne działania mające na eliminację omawianej interpretacji ze strony GUNB.

Swoje negatywne stanowisko w tym zakresie, PIIB wyraziła w piśmie z dnia 24 lipca 2015 r., skierowanym bezpośrednio do Roberta Dziwińskiego - Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, które poprzedzone zostało rozmowami z Panem Ministrem.

Powyższe działania PIIB, jeszcze przed otrzymaniem oficjalnej odpowiedzi na wskazane pismo, spowodowały usunięcie omawianej interpretacji ze strony GUNB.

Z kolei, Izba Architektów odpowiadając na apel PIIB o zajęcie się sprawą, w dniu 13 sierpnia 2015 r., skierowała do pismo Roberta Dziwińskiego - Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, w którym przedstawiła swoje stanowisko, zbieżne ze stanowiskiem PIIB.

Obecnie czekamy na oficjalną odpowiedź GINB na pismo z dnia 24 lipca br., które niezwłocznie po otrzymaniu zostanie przekazane do wiadomości naszych członków na stronie internetowej PIIB oraz w miesięczniku Inżynier budownictwa.



mgr inż. Andrzej Roch Dobrucki
Prezes Krajowej Rady PIIB

Listy Prezesa Krajowej Rady PIIB do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz Prezesa Krajowej Rady Izby Architektów RP w sprawie interpretacji GUNB na temat budowy instalacji wewnątrz budynku są dostępne na www.inzynierbudownictwa.pl.

Zjazd Dziekanów Kierunku Budownictwo 2015

dr inż. **Wiesław Baran**
prodziekan ds. współpracy i rozwoju
Wydział Budownictwa Politechniki Opolskiej

8–10 czerwca br. na Wydziale Budownictwa Politechniki Opolskiej odbył się ogólnopolski zjazd dziekanów uczelni akademickich kształcących na kierunku budownictwo.

W zjeździe udział wzięło 80 uczestników z 21 uczelni polskich, głównie dziekani i prodziekani wydziałów kształcących przyszłych inżynierów budownictwa. Wśród znamienitych gości był prof. Tadeusz Więckowski, przewodniczący Konferencji Rektorów Polskich Uczelni Technicznych, rektor Politechniki Wrocławskiej. Ponadto w zjeździe

uczestniczyli rektorzy: prof. Tomasz Łodygowski – Politechniki Poznańskiej, gen. bryg. prof. Zygmunt Mierczyk – WAT w Warszawie, prof. Petro Yasniy – Tarnopolskiego Narodowego Uniwersytetu Technicznego, prof. Zbigniew Kledyński – prorektor Politechniki Warszawskiej, Komitet Inżynierii Lądowej i Wodnej Polskiej Akademii Nauk reprezentował jego przewodniczący

prof. Wojciech Radomski. W wydarzeniu udział wzięli także prof. Barbara Rymsza, członek Komitetu Ewaluacji Jednostek Naukowych, Andrzej Roch Dobrucki, prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, Ryszard Trykosko, przewodniczący Zarządu Głównego Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa, oraz przedstawiciele przemysłu.



Uczestnicy Zjazdu Dziekanów Kierunku Budownictwo 2015 (fot. Sławoj Dubiel)

Tematyką wiodącą zjazdu była „Współczesna nauka we współpracy z przemysłem”. Wprowadzeniem do szeroko pojętej dyskusji w tym obszarze były przedstawione referaty: prof. Tadeusza Łodygowskiego o szansach i trudnościach takiej współpracy, Ingrid Szrajer, eksperta Ministra Infrastruktury i Rozwoju, o szansach finansowania w latach 2014–2020 wspólnych projektów unijnych realizowanych przez przedsiębiorstwa przy wsparciu naukowym uczelni. Przykłady zrealizowanych prac i wyzwań dla nauki przedstawili Ryszard Trykosko oraz prof. Zbigniew Zembaty, prodziekan ds. nauki Wydziału Budownictwa Politechniki Opolskiej, który wygłosił referat dotyczący sejsmiczności indukowanej w Polsce i na świecie. Prof. dr hab. Stefania Grzeszczyk, dziekan Wydziału Budownictwa Politechniki Opolskiej, zaprezentowała działalność naukową, dydaktyczną i współpracę wydziału z przemysłem. Podkreśliła rolę działających na wydziale laboratoriów badawczych, które uczestnicy zjazdu mieli okazję zwiedzić.

Prof. Marek Tukiendorf, rektor Politechniki Opolskiej, przedstawił najnowsze osiągnięcia i problemy związane z komercjalizacją wyników badań naukowych Politechniki Opolskiej. Omówił współpracę z przedsiębiorstwami i instytucjami z otoczenia biznesu oraz podał kilka przykładów udziału politechniki w pozyskiwaniu partnerów z przemysłu.

Andrzej R. Dobrucki omówił problematykę współpracy wyższych uczelni z PIIB w aspekcie ustawy deregulacyjnej oraz rolę uczelni w znowelizowanej procedu-

rze uzyskiwania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie. Podał niektóre wymagania konieczne do spełnienia przez uczelnie w celu zwolnienia ich absolwentów z egzaminu na uprawnienia budowlane.

Opolszczyzna, dzięki lokalizacji surowców naturalnych do produkcji cementu i wapna oraz poprzez zlokalizowane tutaj cementownie, identyfikowana jest jako „polskie zagłębie cementowe”. Uczestnicy zjazdu odwiedzili Cementownię Górażdże, gdzie wzięli udział w wykładzie dotyczącym historii i rozwoju firmy Górażdże Heidelberg Cement Group, a także zwiedzili wybrane obiekty na jej terenie. Przedstawiciele gospodarzy omówili współpracę koncernu z nauką i udział studentów wydziałów budownictwa w realizowanym przez firmę projekcie edukacyjnym „Uniwersytet Betonu Grupy Górażdże (UBGG)”.

Bezpieczeństwo energetyczne kraju, budowa nowych obiektów o znaczeniu strategicznym oraz konieczność wdrażania nowych rozwiązań to szczególne wyzwania dla nauki. Obecnie w Opolu realizowana jest największa polska inwestycja ostatniego 25-lecia, o wartości 12 mld zł, związana z rozbudową Elektrowni Opole. Jacek Kulawik i Andrzej Podlaski, przedstawiciele firmy ALSTOM Power, głównego projektanta budowy 5 i 6 bloku Elektrowni Opole, omówili wykorzystanie współczesnej nauki w realizacji trudnych wyzwań technicznych związanych z budową obiektów wielkogabarytowych. Natomiast wizyta uczestników zjazdu na placu budowy umożliwiła zapoznanie się z tą znaczącą inwestycją.

Na spotkaniu w Elektrowni Opole Zbigniew Weigner, dyrektor budowy konsorcjum w Polimex Projekt Opole Sp. z o.o., i Witold Mencil, przedstawiciel dyrekcji budowy generalnego wykonawcy, firmy Polimex Projekt Opole Sp. z o.o., przybliżyli szczegóły dotyczące rozbudowy tej elektrowni i umożliwili zwiedzanie placu budowy.

Ważna tematyka bezpośrednio dotycząca wyższych uczelni została zaprezentowana w referatach nawiązujących tematycznie do zmian w procedurze awansów naukowych, w sposobie finansowania nauki oraz w ocenie jednostek naukowych. Prof. Wojciech Radomski przedstawił działania KLiW PAN w sprawie zmian w trybie habilitacji i finansowania nauki. Bardzo ważnym zagadnieniem wpływającym na finansowanie nauki jest ocena parametryczna oraz kategoryzacja jednostek. Zagadnienia te omówiła prof. Barbara Rymśza.

Misją wyższych uczelni dla gospodarki narodowej jest dobre przygotowanie przyszłych inżynierów budownictwa do udziału w procesach inwestycyjnych. Na poprzednim zjeździe dziekanów wydziałów budownictwa w Bydgoszczy w 2014 r. podjęto inicjatywę ankietowania absolwentów wydziałów budownictwa. Wstępna informacja o wnioskach z tej ankietyzacji została przedstawiona podczas zjazdu w Opolu przez prof. Stefanię Grzeszczyk i dr. inż. Józefa Gigla – dziekana i prodziekana ds. dydaktyki Wydziału Budownictwa Politechniki Opolskiej.

Zjazd dziekanów uświetnił swoim występem światowej sławy tenor Juliusz Ursyn Niemcewicz. ■



Polak potrafi? Nie w budownictwie

Marek Wielgo

Gazeta Wyborcza

Od czasu do czasu w mediach pojawia się temat patriotyzmu gospodarczego. Dwa lata temu „Gazeta Wyborcza” zorganizowała nawet debatę poświęconą tej idei, której proszę nie mylić z gospodarczym protekcjonizmem. Jednym z jej gorących orędowników jest właściciel firmy Fakro Ryszard Florek. Jest on też założycielem fundacji „Pomyśl o Przyszłości”. Zainteresowanych odsyłam więc na jej stronę internetową. Można tam przeczytać m.in., że „konkurencja globalna przypomina gospodarcze mistrzostwa świata. W tej rywalizacji jesteśmy jedną drużyną. Jeśli w niej wygramy, to oprócz satysfakcji osiągniemy wyższy poziom życia”.

Niestety, odnoszę wrażenie, że nasza branża budowlana w tych mistrzostwach kompletnie się nie liczy. A uświadomił mi to najnowszy ranking 50 największych europejskich firm budowlanych, który co rok opracowują eksperci firmy doradczej Deloitte. Jest w nim trzynaście spółek brytyjskich, sześć hiszpańskich, cztery szwedzkie, po trzy – francuskie, holenderskie i włoskie. Po dwóch reprezentantów mają Niemcy, Austriacy, Turcy, Portugalczycy, Finowie, Duńczycy, a nawet Grecy. A Polacy? Ow-

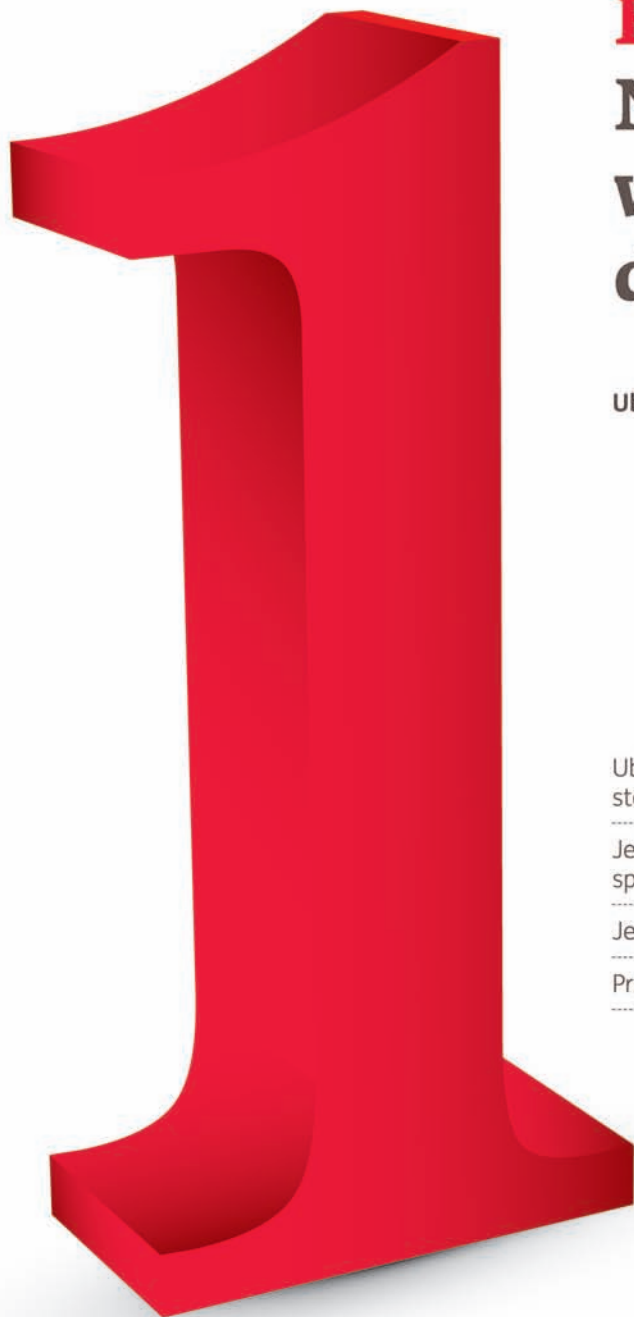
szem, mamy jedną firmę – Polimex-Mostostal, który uplasował się na ostatnim miejscu w tym zestawieniu. W ubiegłorocznym rankingu był jeszcze Budimex, ale w Deloitte doszli do wniosku, że to nie polska spółka, skoro kontroluje ją hiszpańska.

Nie czepiałbym się tego rankingu, gdyby jego autorzy nie podkreślali tak mocno narodowego rodowodu poszczególnych firm. Być może niechęć, ale dali w ten sposób do zrozumienia, że jesteśmy w Europie budowlanymi pariasami.

Wiem, przesadzam. Mamy wszak znakomitych fachowców. Jednak wkurza mnie, że inne nacje, np. Hiszpanie, potrafiły wykorzystać boom w budownictwie po wejściu ich krajów do Unii Europejskiej. Dlaczego nam się to nie udało? Starsi budowlancy najpewniej pamiętają działającą w latach 90. firmę Exbud i jej charyzmatycznego szefa – Witolda Zaraskę, który jak mantrę powtarzał, że w naszym kraju budownictwo powinno być narodową gałęzią gospodarki. Zaraska próbował nawet stworzyć „narodowy holding budowlany, mogący stawić czoła konkurentom z Zachodu”. Skończyło się to klapą fuzji z Budimeksem i końcem snu o potęgę. Exbud połączyła szwedzka Skanska, a Budimex dostał

się w ręce hiszpańskiej grupy Ferrovial. Ten sam los spotkał też wkrótce innych krajowych potentatów. Obecnie mają oni francuskich, niemieckich, włoskich, austriackich czy hiszpańskich właścicieli.

„Hiszpański” Budimex właśnie się pochwalił, że jego łupem padło 30 proc. kontraktów drogowych, które w ostatnich miesiącach ogłosiła Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA). Część tych kontraktów jest już zawartych, część czeka na sfinalizowanie. Ich łączna wartość to ok. 7 mld zł! Jednak sukcesy akurat tej firmy mnie nie martwią. Daje ona bowiem zatrudnienie pięciu tysiącom Polaków i dość szczerze zasila budżet naszego państwa – w ubiegłym roku wpłaciła ok. 380 mln zł z tytułu podatków CIT, PIT (od wynagrodzeń pracowników) i VAT (niecały firmie udaje się odliczyć). Martwi mnie natomiast to, że do dużych publicznych przetargów stają firmy zagraniczne – nierzadko odnosząc w nich sukces – mające w naszym kraju co najwyżej biuro i kilkudziesięciu pracowników. Dla tych firm jesteśmy co najwyżej źródłem taniej siły roboczej. Także i to, a nie tylko najniższą cenę, rozstrzygający te przetargi urzędnicy powinni mieć na uwadze. ■



ERGO Hestia

Numer 1 w ubezpieczeniach dla firm¹

Ubezpieczamy:

- ponad **200 tysięcy** firm w całej Polsce,
- **9 z 10** najcenniejszych polskich marek²,
- **8 z 10** największych firm w Polsce³,
- **80%** firm branży energetycznej notowanych na GPW⁴,
- **77%** firm budowlanych notowanych na GPW⁵,
- **70%** najbardziej innowacyjnych firm w Polsce⁶.

Ubezpieczaliśmy budowy wszystkich polskich stadionów **Euro 2012**.

Jesteśmy partnerem ubezpieczeniowym **9 z 10** największych spółek leasingowych w Polsce.

Jesteśmy pionierem w zarządzaniu ryzykiem ubezpieczeniowym.

Przeprowadzamy **5 000** audytów przemysłowych rocznie.

Jesteśmy liderem w ubezpieczeniach. Potwierdzili to Brokerzy przyznając po raz ósmy nagrodę Fair Play w kategorii ubezpieczeń majątkowych dla firm.

¹⁾ Według badania przeprowadzonego przez firmę A.T. Kearney wśród Brokerów, którzy wyrazili opinię na temat przestrzegania zasad fair play, partnerskiego traktowania, jakości oferty i dostosowania jej do rynku, serwisu sprzedażowego oraz likwidacji szkód; ²⁾ Ranking najcenniejszych polskich marek, „Rzeczpospolita” 2014; ³⁾ Ranking największych firm w Polsce, „Forbes” 2014; ⁴⁾ WIG-ENERGIA 2015; ⁵⁾ WIG-BUDOWNICTWO 2015; ⁶⁾ Ranking firm innowacyjnych „Rzeczpospolita” 2014.

Rzecznawca do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych w procesie budowlanym

Jan Spychała
Śląski Wojewódzki Inspektor
Nadzoru Budowlanego

Od lat środowisko budowlane postuluje doprecyzowanie prawne zasad wykonywania przez rzeczoznawców swoich funkcji w procesie budowlanym.

Zgodnie z polskim Prawem budowlanym [1] (dalej: Pb) uczestnikami procesu budowlanego są inwestor, inspektor nadzoru inwestorskiego, projektant oraz kierownik budowy lub robót. To głównie w stosunku do nich ustawodawca formułuje wymagania prawne związane z prowadzeniem tego procesu w sposób zgodny z przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej, aby zapewnić na poszczególnych jego etapach (projektowania, budowy, użytkowania obiektów) spełnienie wymagań podstawowych wymienionych w art. 5 [1]. W razie naruszenia wymagań ustawowych ponoszą oni odpowiedzialność karną, o której mowa w rozdziale 9 [1], czy też podlegają – z wyjątkiem inwestora – odpowiedzialności zawodowej w budownictwie, o której mowa w rozdziale 10 tej ustawy, jako osoby wykonujące tzw. samodzielne funkcje techniczne w budownictwie. Niewątpliwie proces budowlany często jest złożonym i skomplikowanym zagadnieniem. W wielu przypadkach wymaga udziału w nim podmiotów

i osób niewymienionych wyżej, które nie wykonują samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, posiadają jednak wysoce specjalistyczną wiedzę w określonej dziedzinie. Trudno sobie wyobrazić proces budowlany wielu obiektów bez udziału w nim np. geotechników, specjalistów w zakresie: sanitarnohigienicznym, ochrony przeciwpożarowej, ochrony przed hałasem i drganiami. **Z punktu widzenia Pb poszczególni rzeczoznawcy nie są uczestnikami procesu budowlanego, jednakże w wielu przypadkach w sposób zasadniczy wpływają na rozwiązania projektowe i realizacyjne konkretnego obiektu.** W tym kontekście postulowane od wielu lat przez środowisko budowlanych doprecyzowanie prawne zasad wykonywania przez nich funkcji w procesie budowlanym, z wyraźnym określeniem zakresu odpowiedzialności za podejmowane decyzje, tak jak ma to miejsce w stosunku do osób wykonujących samodzielne funkcje techniczne w budownictwie – jest jak najbardziej zrozumiałe.

Umocowanie prawne rzeczoznawcy do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych

Zgodnie z przepisami ustawy o ochronie przeciwpożarowej [2] obowiązek zabezpieczenia budynku, obiektu lub terenu przed zagrożeniem pożarowym ponoszą właściciele, zarządcy lub użytkownicy tych obiektów. Ponadto zgodnie z wymaganiami tej ustawy właściwe urzędy, instytucje, organizacje, przedsiębiorcy lub osoby fizyczne są obowiązane uwzględniać wymagania w zakresie ochrony przeciwpożarowej przy zagospodarowaniu i uzbrajaniu terenu. W przypadku dokumentacji projektowej ustawodawca wymaga [2], aby jej autorzy – czytaj projektanci – zapewnili zgodność projektu z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej. Równocześnie na podstawie zawartej w ustawie [2] delegacji, zgodnie z rozporządzeniem [3], uzgodnienia wymagają projekty budowlane obiektów, w stosunku do których Państwowa Straż Pożarna (PSP) – zgodnie z przepisami Pb – ma prawo zająć

stanowisko przed przystąpieniem do użytkowania obiektu [4]. Uzgodnienie takie wymagane jest również, zgodnie z § 4 ust. 2 [3], w przypadku rozbudowy lub przebudowy obiektu budowlanego, gdy ze względu na charakter lub rozmiar robót niezbędne jest sporządzenie projektu budowlanego. Stosownie do zapisów w [3] uzgodnienia dokonują rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych, którzy powoływani są zgodnie z ustawą [4] przez Komendanta Głównego PSP. Do jego zadań należy również ich odwoływanie oraz nadzór nad ich działalnością. Do końca nie jest jasny zakres tego nadzoru, ponieważ zgodnie z § 13 ust. 1 [3] Komendant Główny sprawuje go przy pomocy komendantów wojewódzkich, jednakże (§ 13 ust. 2 [3]) komendant wojewódzki sprawuje ten nadzór jedynie w zakresie uzgadniania przez nich projektów budowlanych oraz obowiązku przestania do niego zawiadomienia o dokonanym uzgodnieniu, nie ma jednak uprawnień do karania rzeczoznawców w związku ze stwierdzonymi nieprawidłowościami w ich działalności w nadzorowanym zakresie, gdyż uprawnienie takie (§ 14 ust. 1 [3]) przysługuje Komendantowi Głównemu PSP. Nie jest zatem określone, kto oraz na jakich zasadach nadzoruje działalność rzeczoznawców w pozostałym zakresie.

Wracając do analizy przepisów prawnych stanowiących podstawę wykonywania funkcji rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych, należy w pierwszej kolejności wskazać na ustawie umocowanie w ustawie [4] i ustawie [2] oraz wydanym na jej podstawie rozporządzeniu w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej [3]. Podstawy prawne odnajdujemy również w rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowa-

nie [5], w którym ustawodawca dopuścił zastosowanie rozwiązań innych, niż zawarto w przepisach tego rozporządzenia, w określonych w rozporządzeniu przypadkach, na podstawie opracowanej przez rzeczoznawcę ekspertyzy technicznej uzgodnionej z komendantem wojewódzkim PSP. Ustawodawca się nie zdecydował, tak jak ma to miejsce w stosunku do np. rzeczoznawców ds. spraw bhp [6] i rzeczoznawców ds. sanitarnohigienicznych [7], na wydanie odrębnego rozporządzenia regulującego w sposób kompleksowy działalność rzeczoznawców ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych. Zdaniem autora **pozostawiono wiele spraw nieuregulowanych prawnie, jak chociażby związanych z koniecznością wyłączeń konkretnych rzeczoznawców od opiniowania projektów**, które mogą podlegać następnie ich kontroli w roli funkcjonariusza PSP, wyłączeń projektów, których są autorami – w przypadku posiadania przez nich uprawnień budowlanych – lub też chociażby kwestie związane z określeniem funkcji, jaką wykonują oni w trakcie budowy obiektu.

Pozycja rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych w procesie budowlanym – dostrzeżone problemy

Analiza przepisów prawnych prowadzi do wniosku, że za prawnie usankcjonowane działania rzeczoznawców ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych należy uznać jedynie opiniowanie przez nich projektów budowlanych oraz sporządzanie ekspertyz technicznych dotyczących spraw przeciwpożarowych w sytuacjach, o których mowa w § 2 rozporządzenia [5]. W pozostałym zakresie działalność ich wynika bardziej ze zdrowego rozsądku niż przepisów, co w wielu przypadkach może stanowić podstawę do kwestionowania wykonywanych przez nich czynności, jak również

■ Konstrukcje aluminiowe

okna, drzwi, ścianki fasady, świetliki ogrody zimowe balustrady

■ Przegrody ogniodoporne

EI 15 - EI 60

■ Okładziny elewacyjne

ALUCOBOND
REYNOBOND
ARGETON
HUNTER DOUGLAS

■ Automatyka drzwiowa

■ Konstrukcje całoszklane

„STOLRAD” Sp. z o.o.

UL. PARTYZANTÓW 5/7

26-600 RADOM

tel./fax: 48 340 59 12

e-mail: biuro@stolrad.com.pl

www.stolrad.com.pl

prowadzić do sporów związanych z brakiem odpowiedzialności za podejmowane przez nich decyzje. A zatem próbując umiejscowić rzeczoznawcę ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych w procesie budowlanym, należy przede wszystkim określić jego rolę na etapie projektowania obiektu. Rzeczoznawca występuje tu jako ekspert posiadający specjalistyczną wiedzę z dziedziny pożarnictwa, niekoniecznie natomiast z dziedziny budownictwa, z którym projektant obiektu ma obowiązek uzgodnić wykonywany projekt budowlany. Obowiązek ten wynika z przepisów [1], a skonkretyzowany został przepisami rozporządzenia w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej. Odpowiedzialność za sam projekt oraz to, co zastało uzgodnione przez rzeczoznawcę, spoczywa – zgodnie z przepisami [1] – na projektancie obiektu. Nie jest przy tym określone, jak ma to miejsce w przypadku uzgodnień dokonywanych przez rzeczoznawców ds. bhp czy sanitarnohigienicznych, jakie możliwości ma projektant, który nie zgadza się z opinią wydaną przez rzeczoznawcę ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych. Tym samym przy braku regulacji w tym zakresie projektant jest zmuszony do podporządkowania się zaproponowanym przez rzeczoznawcę rozwiązaniom bądź też, czego z oczywistych względów projektanci starają się unikać, wejścia z nim w spór, opierając się na ogólnych przepisach dotyczących nadzoru nad działalnością rzeczoznawców zawartych w ustawie o PSP oraz rozporządzeniu w sprawie uzgadniania projektu budowlanego [3]. Na uwagę zasługuje przy tym fakt, że ustawodawca, w odróżnieniu od przepisów dla dwóch pozostałych rzeczoznawców, zawęził zakres uzgadniania

projektów przez rzeczoznawców ds. przeciwpożarowych jedynie do projektów budowlanych, na co wskazuje literalna wykładnia przepisów rozporządzenia [3]. Warto przypomnieć, że zgodnie z przepisami Pb [1] oraz rozporządzenia [8] przez pojęcie projekt budowlany należy rozumieć projekt, który podlega zażądaniu w decyzji o pozwoleniu na budowę, składający się z projektu zagospodarowania działki oraz projektu architektoniczno-budowlanego. Tym samym powstaje pytanie o podstawę prawną, na mocy której dokonują oni uzgodnień innych projektów, jak na przykład projektów wykonawczych, co w praktyce często ma miejsce i co zdaniem autora tego tekstu jest jak najbardziej pożądane z punktu widzenia bezpieczeństwa i racjonalności podejmowanych przez inwestora działań. Problemem zatem nie jest praktyka w tym zakresie, ale dostosowanie prawa do tej praktyki w sposób niepozostawiający wątpliwości co do podstaw prawnych podejmowanych działań, oparty na wyraźnie zdefiniowanej odpowiedzialności w tym zakresie. Podobnie jest w odniesieniu do pełnionych przez rzeczoznawców ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych funkcji w trakcie trwania budowy, a związanych de facto z nadzorowaniem przez nich prac budowlanych w zakresie wykonywanych zabezpieczeń przeciwpożarowych w realizowanym obiekcie. Również i w tym zakresie próżno szukać w przepisach prawa konkretnych uregulowań. W tym stanie prawnym **rzeczoznawca wykonuje zatem jedynie czynności doradcze, stanowiąc specjalistyczne wsparcie dla projektanta pełniącego nadzór autorski na budowie czy też kierownika budowy lub inspektora nadzoru inwestorskiego, podczas gdy w rzeczywistości wykonuje czynności w niczym nie-**

odbiegające od czynności np. inspektora nadzoru w danej specjalności. Bezpośrednia odpowiedzialność za podejmowane przez niego decyzje spada jednak na barki uczestników procesu budowlanego, którzy w przypadku błędu rzeczoznawcy mogą zgłaszać w stosunku do niego roszczenia dopiero na drodze cywilnej. Istniejące uregulowania bezwzględnie wymagają doprecyzowania.

Podsumowanie i wnioski

Bezpieczeństwo pożarowe jest jednym z podstawowych wymagań stawianych obiektom budowlanym. W Prawie budowlanym bezpieczeństwo pożarowe wymieniane jest na drugim miejscu wśród wymagań stawianych obiektom budowlanym, zaraz po bezpieczeństwie konstrukcji. Wśród wielu projektantów wiedza związana z tym zagadnieniem jest bardzo ograniczona. W programach nauczania w technikach budowlanych czy też na wydziałach budownictwa wyższych uczelni próżno szukać przedmiotów dotyczących zagadnień przeciwpożarowych. Jeżeli zagadnienia te w ogóle są w nich poruszane, to w szczątkowym zakresie, w ramach innych przedmiotów. Z drugiej strony przy obserwowanych tendencjach do jak najszerszego otwarcia zawodów budowlanych naiwne byłoby oczekiwanie, by projektant posiadał wysoko specjalistyczną wiedzę z każdej dziedziny.

Z tego punktu widzenia funkcjonujące przepisy w zakresie konieczności uzgadniania projektów budowlanych wydają się racjonalne. Problemem zatem nie jest określona w przepisach Pb metodyka w tym zakresie, lecz brak precyzyjnych uregulowań prawnych dotyczących sprawowanej przez rzeczoznawcę ds. zabezpieczeń ppoż. funkcji w procesie budowlanym, jego praw i obowiązków, a także związanej z tym odpowiedzialności za uzgadniane

na etapie projektu, a następnie nadzorowane przez niego rozwiązania. Oczywiście w tym aspekcie pojawia się problem merytorycznej wiedzy budowlanej rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń ppoż., bez której zdaniem autora nie jest możliwe w pełni profesjonalne, świadczone na odpowiednio wysokim poziomie merytorycznym, wykonywanie funkcji rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych, a precyzyjniej rzecz ujmując – rzeczoznawcy do spraw bezpieczeństwa pożarowego obiektów budowlanych. W tym kontekście należy wyraźnie stwierdzić, że funkcjonujące do tej pory regulacje prawne dotyczące rzeczoznawców ds. zabezpieczeń ppoż. uznają należy za niewystarczające. O potrzebie zmian w tym zakresie świadczyć może również liczba corocznie wnoszonych przez Państwową Straż Pożarną sprzeciwów i uwag do oddawanych do użytkowania nowo wybudowanych obiektów budowlanych, która wg danych Komendy Głównej PSP [9] przekracza 20% wszystkich dokonywanych odbiorów. Dla uzmysłowienia skali problemu przypomnieć należy, że zgodnie z Pb wniesienie sprzeciwu przez PSP do zamiaru przystąpienia do użytkowania oznacza dla nadzoru budowlanego konieczność odmowy wydania pozwolenia na użytkowanie obiektu, a co za tym idzie w większości przypadków wymierne straty dla inwestora. Przytoczone argumenty przemawiają za koniecznością szukania sposobu podniesienia jakości budowlanych obiektów w zakresie bezpieczeństwa pożarowego, w czym znaczącą rolę powinien odgrywać rzeczoznawca ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych. Aby tak się jednak stało, jego rola w procesie budowlanym musi zostać wyraźnie zdefiniowana przez ustawodawcę stosownym rozporządzeniem, jak ma to miejsce w stosunku do innych rzeczoznawców. Bez wątplenia

nie może on być osobą stojącą obok projektanta czy też inspektora nadzoru inwestorskiego nawet bez prawa wpisu do dziennika budowy. Powinien zostać zrównany w prawach i odpowiedzialności z pozostałymi uczestnikami procesu budowlanego, wykonującymi samodzielne funkcje techniczne w budownictwie.

Literatura

1. Ustawa – Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U. Nr 89, poz. 414).
2. Ustawa o ochronie przeciwpożarowej z dnia 24 sierpnia 1991 r. (t.j. Dz.U. z 2009 r. Nr 178, poz. 1380).
3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. Nr 121, poz. 1137).
4. Ustawa o Państwowej Straży Pożarnej z dnia 24 sierpnia 1991 r. (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 1340).
5. 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).
6. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 19 grudnia 2007 r. w sprawie rzeczoznawców do spraw bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 247, poz. 1835).
7. Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie rzeczoznawców do spraw sanitarnohigienicznych (Dz.U. Nr 210, poz. 1792).
8. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 2012 r. poz. 462).
9. P. Janik, *Uwarunkowania formalnoprawne ochrony przeciwpożarowej budynków*, „Materiały Budowlane” nr 10/2014, s. 17. ■

Zarezerwuj termin

Aqua-Therm Warszawa
Międzynarodowe Targi Systemów Grzewczych, Wentylacji, Klimatyzacji, Systemów Wodnych i Sanitarnych, Basenów i Energii

Termin: 16–18.09.2015 r.

Miejsce: Warszawa

Kontakt: tel. 22 395 66 42

www.aquatherm-warsaw.com/glowna/

NAFTA – GAZ – CHEMIA 2015
Międzynarodowa Konferencja i Targi

Termin: 16–17.09.2015 r.

Miejsce: Warszawa

Kontakt: tel. 22 849 60 06, wew. 121

www.naftaigaz.ztw.pl

Seminarium „Elewacje z drewna”

Termin: 24.09.2015

Miejsce: Warszawa

Kontakt: 22 57 96 132

www.itb.pl

48. Międzynarodowe Targi Budownictwa „JESIEN 2015”
17. Targi Techniki Grzewczych „INSTAL SYSTEM 2015”

Termin: 25–27.09.2015 r.

Miejsce: Bielsko-Biała

Kontakt: tel. 509 860 472

www.targibielskie.pl

Eksploracja budowli piętrzących – diagnostyka i zapobieganie zagrożeniom XVI Międzynarodowa Konferencja Technicznej Kontroli Zapór

Termin: 29.09–2.10.2015 r.

Miejsce: Wierchomla

Kontakt: tel. 22 56 94 388

HydroSilesia 2015
7. Targi Urzędzeń i Technologii Branży Wodociągowo-Kanalizacyjnej MELIORACJE 2015
Targi Melioracji i Urzędzeń Wodnych, Infrastruktury i Urzędzeń Przeciwpowodziowych
EkoMiasto 2015
Targi Gospodarki Komunalnej

Termin: 8–9.10.2015 r.

Miejsce: Sosnowiec

Kontakt: tel. 32 78 87 596

www.exposilesia.pl

Strona internetowa www.kataloginzyniera.pl

Wydawnictwa Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa to serwis budowlany skierowany do osób zawodowo związanych z tą branżą. Dostarcza aktualne wiadomości z rynku dotyczące materiałów budowlanych i instalacyjnych, sprzętu, oprogramowania komputerowego, a także technologii stosowanych do wykonywania obiektów budownictwa kubaturowego i inżynieryjnego, ich remontów i modernizacji. Oprócz kilku tysięcy kart technicznych produktów znajdują się też artykuły o charakterze poradnikowym, prezentacje firm oraz informacje o nowościach wprowadzanych na rynek zarówno w zakresie materiałów, jak i technik wykonawstwa. W serwisie zamieszczona jest także duża baza firm – producentów, dystrybutorów oraz usługodawców.

Na stronie głównej serwisu znajdują się zawijki artykułów, dotyczące zagadnień związanych z budownictwem, np. mostowym, drogowym, energooszczędnym, a także z konstrukcjami budowlanymi, hydro- i termoizolacjami, akustyką itp. Jest też blok informacji poświęcony produktom, które zostały ostatnio dodane lub aktualizowane.

Na uwagę zasługują również boksy – **Przegląd produktów** i **Porównanie produktów**, które umożliwiają bardzo szybkie otrzymanie zestawień wybranych grup produktowych. W zależności od tego, co wybierzemy, możemy uzyskać, w postaci listy, przegląd produktów z danej branży lub tabelaryczne zestawienie parametrów technicznych produktów. Bardzo interesującą funkcją jest **Zadaj pytanie specjaliście**. Za pomocą e-maila można wysłać zapytanie dotyczące produktu lub technologii do działu technicznego i/lub handlowego wybranej firmy lub grupy firm.

Strona główna serwisu



The screenshot shows the main page of the 'Katalog Inżyniera' website. The page is organized into several sections:

- Wyszukiwarka – przeszukuje treści w całym serwisie lub w wybranej kategorii:** Located at the top left, it includes a search bar and navigation tabs for 'Produkty budowlane', 'Producenci', 'Usługodawcy', 'Artykuły', 'Oferta', and 'Kontakt'.
- Menu główne serwisu:** A horizontal navigation bar at the top with the same categories as the search bar.
- Baza produktów:** A section on the right side of the page featuring a grid of product cards, each with an image and a brief description.
- Baza artykułów:** A section on the left side of the page featuring a list of article cards with titles and short summaries.
- Baza firm:** A section at the bottom of the page displaying a grid of company logos and names.
- Przegląd produktów:** A section at the top right of the main content area, showing a featured product card.
- Porównanie produktów:** A section below the featured product, showing a comparison interface.
- Artykuły:** A section on the left side of the main content area, showing a list of article cards.
- Reklama:** A section in the middle of the page featuring a 'Zamów' button and a 'Katalog Inżyniera' logo.
- Ciekawa realizacja:** A section below the advertisement, featuring a photo of a construction site and a short text description.
- Wypowiedź eksperta:** A section at the bottom of the page, featuring a photo of an expert and a short text description.

PRODUKTY BUDOWLANE

Serwis zawiera ponad 5,5 tys. kart technicznych produktów budowlanych, zamieszczonych w głównych kategoriach: **materiały budowlane**, **instalacje**, **sprzęt budowlany** i **oprogramowanie**. Każda z nich ma liczne podkategorie i działy. Zastosowaliśmy wielopoziomowe menu umożliwiające szybkie odszukanie informacji. W materiałach budowlanych są następujące podkategorie: materiały konstrukcyjne, pokrycia dachowe, materiały izolacyjne, stolarka, materiały elewacyjne i wykończeniowe, dźwigi i schody, bramy i ogro-

dzienia, posadzki i nawierzchnie oraz chemia budowlana. W kategorii instalacje wyróżniamy: materiały sanitarne i grzewcze, ogrzewnictwo i ciepłownictwo, wodociągi i uzdatnianie wody, kanalizacja i odwodnienia, wentylacja, klimatyzacja i chłodnictwo, elektroenergetyka i telekomunikacja. Sprzęt budowlany dzieli się na: maszyny i narzędzia, sprzęt BHP, rusztowania i podesty, deskowania i wieże. W ostatniej głównej kategorii oprogramowanie można wyróżnić: programy do architektury, konstrukcji, geotechniki, instalacji oraz do zarządzania.

KARTA TECHNICZNA PRODUKTU

Informacje o produkcie zamieszczone są w tzw. karcie technicznej, w której znajdują się m.in. szczegółowe parametry tego produktu, zdjęcia, dane firmy.

Płyta wielowarstwowa KS 1000 X-DEK, gr. rdzenia 80 mm

KINGSPAN Sp. z o.o.
info@kingspan.pl
www.plyty-warstwowe.kingspan.pl

Dane techniczne | Produkty pokrewne | Zapytaj o produkt | Multimedia | O firmie

Rodzaj:	dachowe
Materiał rdzenia:	pienka PIR (sztywna pianka poliizocyanurowa (FIREsafe) lub THERMALsafe)
Grubość rdzenia [mm]:	80
Szerokość płyty [mm]:	1000
Długość płyty [m]:	3,0-15,0
Materiał okładzin:	blacha, membrana TR20, TR27, PCV; powłoka zew.: ZNC, membrana; powłoka wew.: PES (poliester)
Grubość blachy (zew./wew.) [mm]:	0,7, membrana/0,9 lub 1,1
Łączenie płyt:	na zakład
Minimalne nachylenie połaci dachowej [%]:	1 (0,5°)
Współczynnik przenikania ciepła U [W/m²K]:	0,23
Współczynnik izolacyjności akustycznej Rw [dB]:	23
Masa 1 m² [kg]:	14,76
Klasa odporności ogniowej:	REI 15, REI 20, REI 30
Klasyfikacja ogniowa:	NRO, klasa B ₂₀₀₀ (F1)
Normy, certyfikaty, aprobaty:	AT-15-7640/2009, AT-15-8410/2010

Nazwa firmy

Funkcje umożliwiające m.in. wydrukowanie karty technicznej lub wysłanie jej e-maila

Dodaj do porównania – umożliwia dodanie produktu do schowka w celu jego późniejszego porównania z produktami z tej samej grupy

Informacja o produktach pokrewnych

Zapytaj o produkt – formularz umożliwiający wysłanie zapytania do działu technicznego, handlowego i na adres ogólny za pomocą e-maila

Pliki multimedialne

Parametry techniczne produktu

Szczegółowe informacje o firmie – tzw.teczka firmy, zawierająca m.in.: dane teleadresowe, informację o wszystkich produktach firmy w serwisie i jej artykułach

TECZKA FIRMY

W serwisie www.kataloginzyniera.pl zamieszczone są także informacje o producentach i usługodawcach. Zastosowane jest także wielopoziomowe menu, dzięki któremu, po branży, można w prosty i szybki sposób odszukać interesujące nas przedsiębiorstwa. Każde z nich ma założoną tzw. teczkę firmy, która jest zbiorem wszystkich informacji, zamieszczonych o nim w naszym serwisie.

Adresy oddziałów firmy

KINGSPAN Sp. z o.o.

ul. Przemysłowa 20, 27-300 LIPSKO (woj. mazowieckie)
tel. 48 378 31 00
faks 48 378 13 30
info@kingspan.pl
www.plyty-warstwowe.kingspan.pl

O firmie | Produkty | Usługi | Artykuły | Multimedia | Zadaj pytanie | Oddziały

Płyty warstwowe Kingspan – energooszczędność i bezpieczeństwo pożarowe

Kingspan Sp. z o.o. jest częścią Kingspan Group Plc., światowego lidera w produkcji wysokoelektrywnych materiałów izolacyjnych dla budownictwa. Flagowym produktem są płyty warstwowe z rdzeniem...

Kingspan X-dek® – płyta warstwowa o rozpiętości do 7,5 m

X-dek® to pierwsze na polskim rynku płyty warstwowe, które mogą być stosowane na dachach płaskich o nachyleniu już od 1%, przy bardzo dużych rozstawach podpór wynoszących 6,0 m, a nawet...

Dane teleadresowe firmy i logo

Krótką informacją o działalności firmy

Informacja o produktach – ile i w jakich działach zostały zamieszczone w serwisie

Informacja o działalności usługowej firmy

Lista artykułów umieszczonych w serwisie

Pliki multimedialne firmy, np. instrukcje, katalogi techniczne, filmy

Formularz umożliwiający wysłanie zapytania do firmy, także bezpośrednio do działu handlowego, technicznego

FILTRY PRODUKTÓW

Każda grupa produktów ma ustalone odpowiednie pola filtrujące, w których oprócz nazwy firmy są zamieszczone najważniejsze parametry techniczne i kryteria dotyczące np. podziałów ze względu na rodzaj lub przeznaczenie. Wybierając parametry w filtrach, można otrzymać produkt o poszukiwanych danych, np. wielowarstwowa płyta dachowa firmy Kingspan z rdzeniem z pianki PIR. Pola filtracyjne mają wiele zakreślonych, dzięki temu mogą spełnić zróżnicowane potrzeby użytkownika strony dotyczące np. analizy produktów.

Możliwość sortowania produktów po dacie aktualizacji, alfabetycznie po nazwie produktu lub firmy

Pola filtrujące – umożliwiają wybór produktów

Dodaj do porównania – umieszczanie produktów w schowku

Filtry i wynik wyszukiwania

Możliwość porównania wszystkich produktów z wybranego działu menu, np. płyt warstwowych

The screenshot shows the 'Firma i materiały budowlane' section of the website. It features a navigation bar with categories like 'Produkty budowlane', 'Producenci', 'Usługodawcy', 'Artykuły', 'Oferta', and 'Kontakt'. Below this, there are search filters for 'Poziom wyżej' (Horizontal) and 'Rodzaj' (Type). The main content area displays a list of products from Kingspan, including 'Płyta wielowarstwowa KS 1000 RW, gr. rdzenia 60 mm', 'Płyta wielowarstwowa KS 1000 RW, gr. rdzenia 160 mm', 'Płyta wielowarstwowa KS 1000 X-DEK, gr. rdzenia 100 mm', 'Płyta wielowarstwowa KS 1000 RW, gr. rdzenia 40 mm', 'Płyta wielowarstwowa KS 1000 X-DEK, gr. rdzenia 80 mm', 'Płyta wielowarstwowa KS 1000 RW, gr. rdzenia 120 mm', and 'Płyta wielowarstwowa KS 1000 RW, gr. rdzenia 70 mm'. Each product listing includes technical details like material type (PIR), thickness, and thermal conductivity. A 'Dodaj do porównania' button is present for each item.

Zestawienie zawierające porównanie wybranych produktów

Możliwość wydrukowania otrzymanego zestawienia

Możliwość usuwania z otrzymanego zestawienia parametrów technicznych lub produktów

Schowek – zawiera wybrane produkty do porównania

The screenshot shows a comparison table for Kingspan insulation panels. The table has columns for 'Producent' (Manufacturer), 'Współczynnik przenikania ciepła U [W/m²K]' (Thermal conductivity coefficient), and 'Grubość rdzenia [mm]' (Core thickness). The rows list different product models: 'KS 1000 RW, gr. rdzenia 60 mm', 'KS 1000 RW, gr. rdzenia 160 mm', 'KS 1000 X-DEK, gr. rdzenia 100 mm', 'KS 1000 RW, gr. rdzenia 40 mm', 'KS 1000 X-DEK, gr. rdzenia 80 mm', 'KS 1000 RW, gr. rdzenia 120 mm', and 'KS 1000 RW, gr. rdzenia 70 mm'. The table also includes a 'Wybierz' (Select) column with radio buttons for each product. At the bottom, there are buttons for 'Porównaj' (Compare) and 'Wyczyść' (Clear).

PORÓWNANIE PRODUKTÓW

Kolejną praktyczną funkcją zastosowaną w serwisie jest możliwość otrzymania zestawienia, zawierającego produkty z tej samej grupy i porównanie ich szczegółowych parametrów technicznych. Można analizować dane wszystkich produktów lub tylko wybranych, które umieściliśmy w schowku. Otrzymane zestawienie można jeszcze modyfikować – usuwając mniej istotne dla użytkownika parametry lub karty techniczne.

ARTYKUŁY

W serwisie są zamieszczone nie tylko szczegółowe karty techniczne produktów, ale również artykuły zawierające informacje o materiałach i technologiach stosowanych w budownictwie i firmach, które się w nich specjalizują. Zastosowane są tu dwa rodzaje menu do pogrupowania informacji. Można wybrać interesującą nas tematykę, klikając w okładkę aktualnie wydanych publikacji: „Vademecum Budownictwo Mostowe”, „Vademecum Budownictwo Energooszczędne”, „Vademecum Hydroizolacje”, „Vademecum Akustyka w Budownictwie”, „Vademecum Renowacje i Modernizacje”, lub skorzystać z wielopoziomowego menu. Główne jego kategorie to: budownictwo, instalacje, sprzęt budowlany i oprogramowanie. Dzięki niemu można znaleźć artykuły poświęcone konkretnej tematyce niezależnie od tytułu publikacji, np. informacje dotyczące systemów wznoszenia ścian energooszczędnych (z „Vademecum Budownictwo Energooszczędne”) i bloczków akustycznych (z „Vademecum Akustyka w Budownictwie”) są wprowadzone do jednej podkategorii menu – konstrukcje murowe. Autorami zamieszczonych artykułów są specjaliści z różnych instytucji i uczelni, a także z firm, działających na rynku budowlanym.

W serwisie będą zamieszczane nowe artykuły, dotyczące konstrukcji budowlanych zarówno murowych, żelbetowych, jak i stalowych, rozszerzymy także tematykę o technologie stosowane w budownictwie kolejowym i drogowym. Jest to związane z kolejnymi naszymi publikacjami, które ukażą się na jesieni – „Vademecum Budownictwo Drogowe i Kolejowe” oraz „Vademecum Konstrukcje Budowlane”.

Serwis www.kataloginzyniera.pl jest na bieżąco aktualizowany, wprowadzane są nowe informacje o produktach i technologiach. Wyróżnia się nie tylko ciekawą i nowoczesną szatą graficzną, przejrzystą nawigacją, ale przede wszystkim zawartością merytoryczną, co zachęca do regularnych jego odwiedzin.

Na stronie internetowej są zamieszczone e-wydania naszych publikacji oraz formularz do zamówienia drukowanej wersji "KATALOGU INŻYNIERA" edycja 2015/2016. **Publikacja ta jest bezpłatna dla członków PIIB.**

Anna Dębińska
redaktor naczelna – redakcja katalogów
Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

Orzecznictwo sądowe w sprawach autorskich

Rafał Golań
radca prawny

Przejrzyjmy wydanych w ostatnich latach orzeczenia sądowych, o których warto wiedzieć i wziąć je pod uwagę przy analizowaniu konkretnych stanów faktycznych, związanych w szczególności z wykonywaniem prac twórczych lub ochroną praw autorskich.

Dla twórców, także działających w sferze projektowej, kreujących chronione prawami autorskimi utwory, podstawowe znaczenie mają przepisy ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. z 2006 r. Nr 90, poz. 631 z późn. zm.). Ze względu na ogólny charakter tych przepisów dla praktyki prawa autorskiego bardzo istotne są wskazówki interpretacyjne, wynikające z orzecznictwa sądowego.

W aspekcie przedmiotowym wart uwagi jest wyrok Sądu Najwyższego (SN) z 15 listopada 2012 r. (sygn. akt V CSK 545/11, Lex nr 1276237). W wyroku tym SN stwierdził m.in., że *ochrona prawno-autorska nie obejmuje przedmiotu, na którym utwór został utrwalony (corpus mechanicum)*. Należy wszak pamiętać, że utwór to dobro niematerialne, które jednak z reguły wymaga, aby móc skorzystać z niego, utrwalenia na określonym materialnym nośniku, będącym rzeczą w rozumieniu prawa cywilnego.

W powyższym wyroku SN uznał ponadto, że *same rozwiązania technicz-*

ne nie stanowią przedmiotu ochrony prawa autorskiego. Przedmiotem tej ochrony może natomiast być dokumentacja techniczna. Wspomniana dokumentacja, aby została uznana za utwór w rozumieniu art. 1 ust. 1 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych, musi spełniać wymagania przewidziane w tym przepisie.

Poza tym w ocenie SN *okoliczność, że tzw. dzieła techniczne są rezultatem uzyskiwanym w ramach stałej działalności zawodowej autora, nie wyklucza ich z kręgu utworów w rozumieniu art. 1 ust. 1 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych* (wyrok SN z 30 czerwca 2005 r., sygn. akt IV CK 763/04, OSNC, nr 5 z 2006 r., poz. 92). Z drugiej strony przyznanie danemu utworowi *ochrony prawno-autorskiej nie oznacza, iż ochroną tą objęte są wszystkie jego elementy. Element utworu, aby podlegać ochronie prawno-autorskiej, musi także spełniać kryterium oryginalności* (wyrok SN z 4 marca 2002 r., sygn. akt V CKN 750/00, Lex nr 564851).

O uznaniu danego dzieła za utwór decyduje jego indywidualny i twórczy

charakter. W związku z tym *same postanowienia umowy, przewidujące objęcie ochroną prawno-autorską rezultatu pracy człowieka, nie wywołują skutków prawnych, o ile nie stanowi on przejawu jego działalności twórczej* (wyrok Sądu Apelacyjnego w Białymstoku z 22 marca 2013 r., sygn. akt I ACa 827/11, Lex nr 1307407).

Do kwestii styku prawa autorskiego i procedury administracyjnej odniósł się Wojewódzki Sąd Administracyjny w Białymstoku w wyroku z 29 marca 2012 r. (sygn. akt II SA/Bk 122/12, Lex nr 1145728). W wyroku tym sąd stanął na stanowisku, że *udostępnienie projektu budowlanego, jako części akt sprawy administracyjnej, nie narusza ani praw osobistych, ani majątkowych twórcy projektu, nie uprawnia bowiem strony, której projekt udostępniono, do jego wykorzystania do celów innych niż cele procesowe (zaznajomienie się z materiałem sprawy). O fakcie udostępnienia projektu budowlanego poprzez wykonanie jego fotokopii organ administracji publicznej może*

uczynić wzmiankę na fotografowanym projekcie, winien to również odnotować w aktach sprawy. Nie może jednak odmówić udostępnienia projektu poprzez zrobienie jego zdjęć, jeżeli spełnione są przesłanki z art. 73 k.p.a.

W kontekście obrotu umownego SN zasygnalizował m.in. przydatność posiłkowania się przy stosowaniu przepisów prawa autorskiego ogólnymi regułami kodeksowymi oraz zasadami ukształtowanymi w praktyce kontraktowej. Na przykład zdaniem SN w sytuacji, gdy chodzi o ustalenie pól eksploatacji, jakie obejmuje umowa, należy odwołać się do sformułowanych w Kodeksie cywilnym reguł wykładni, nie tracąc z pola widzenia wskazówki interpretacyjnej, wynikającej z art. 41 ust. 2 ustawy o pra-

wie autorskim i prawach pokrewnych, zawierającej nakaz interpretowania na korzyść twórcy tych wątpliwości, których nie można usunąć za pomocą wskazanych reguł (wyrok SN z 3 grudnia 2008 r., sygn. akt V CNP 82/08, Lex nr 484683).

Z kolei art. 43 ust. 2 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych nie wyłącza posiłkowego stosowania przy określaniu należnego twórcy wynagrodzenia stawek stosowanych zwyczajowo (wyrok SN z 19 grudnia 2006 r., sygn. akt V CSK 369/06, Lex nr 511603).

Przedmiotem orzeczeń sądowych były również przepisy, określające odpowiedzialność z tytułu naruszenia praw autorskich, osobistych i majątkowych – dotyczący ochrony osobistych praw autorskich art. 78 oraz poświęcony

naruszeniom majątkowych praw autorskich art. 79 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych.

W ocenie Sądu Apelacyjnego w Gdańsku (wyrok z 22 lutego 2012 r., sygn. akt V ACa 155/12, Przegląd Orzecznictwa Sądu Apelacyjnego w Gdańsku, nr 3 z 2012 r., s. 9–16) **nie każde naruszenie autorskich praw osobistych rodzi prawo do żądania zadośćuczynienia na podstawie art. 78 ust. 1 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Sąd ma obowiązek zasądzić odpowiednią kwotę pieniężną tytułem zadośćuczynienia tylko wtedy, gdy ze względu na stopień winy sprawcy naruszenia oraz rozmiar doznanej krzywdy przez autora, samo usunięcie skutków naruszenia będzie niewystarczające do zrehabilitowania ujemnych przeżyć psychicznych wywołanych faktem**

REKLAMA



**BUDUJEMY
MOŻLIWOŚCI**

Budujemy pod klucz:

- Dla Przemysłu
Centra Logistyczne, Obiekty Produkcyjne,
Specjalistyczne Linie Technologiczno-Produkcyjne
- Dla Biznesu
Biurowce, Hotele, Obiekty Handlowe
- Dla Energetyki



DORADZTWO TECHNICZNE | PROJEKTOWANIE | GENERALNE WYKONAWSTWO | UZYSKANIE WSZYSTKICH POZWOLEŃ

ALSTAL Grupa Budowlana Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością, Spółka komandytowa

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

naruszenia autorskich praw osobistych. Zadośćuczynienie nie może natomiast stanowić dla autora dodatkowego źródła dochodu z tytułu bezprawnego rozpowszechnienia jego utworu.

Jeżeli chodzi natomiast o stosowanie art. 79 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych, to SN wypowiedział się m.in. **odnośnie do terminów przedawniania** się określonych w tym artykule roszczeń. Zdaniem sądu *roszczenia o ochronę autorskich praw majątkowych przedawniają się w terminie określonym w art. 118 k.c., z wyjątkiem roszczeń o naprawienie szkody, do których ma zastosowanie art. 442¹ k.c.* (wyrok SN z 11 sierpnia 2011 r., sygn. akt I CSK 633/10, OSNC, nr 3 z 2012 r., poz. 37). Podobne stanowisko zajął Sąd Najwyższy w wyroku z 14 grudnia 2012 r. (sygn. akt I CNP 25/12, OSNC, nr 7-8 z 2013 r., poz. 89), stwierdzając, że *roszczenia przewidziane w art. 79 ust. 1 pkt 3 lit. b) ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych przedawniają się według reguł przewidzianych w art. 442¹ k.c.* Artykuł 442¹ par. 1 k.c. stanowi, że roszczenie

o przedawnienie szkody wyrządzonej czynem niedozwolonym ulega przedawnieniu z upływem lat trzech od dnia, w którym poszkodowany dowiedział się o szkodzie i o osobie obowiązanej do jej naprawienia. Jednakże termin ten nie może być dłuższy niż dziesięć lat od dnia, w którym nastąpiło zdarzenie wywołujące szkodę.

Na podstawie art. 79 ust. 1 pkt 3 lit. b) ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych **uprawniony, którego majątkowe prawa autorskie zostały naruszone, może żądać od osoby, która naruszyła te prawa, naprawienia wyrządzonej szkody przez zapłatę sumy pieniężnej w wysokości odpowiadającej dwukrotności, a w przypadku gdy naruszenie jest zawinione – trzykrotności stosownego wynagrodzenia, które w chwili jego dochodzenia byłoby należne tytułem**

udzielenia przez uprawnionego zgody na korzystanie z utworu.

Wysokość wynagrodzenia przewidzianego w art. 79 ust. 1 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych ustala się według stanu z chwili zamknięcia rozprawy (wyrok SN z 15 września 2004 r., sygn. akt III CK 366/03, OSNC, nr 7-8 z 2005 r., poz. 141).

Stanowisko to potwierdzone zostało w wyroku SN z 10 lipca 2009 r. (sygn. akt II CSK 89/09, Lex nr 1055047). W wyroku tym sąd stwierdził, że art. 79 ust. 1 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych jest przepisem szczególnym w stosunku do art. 363 par. 2 k.c., więc wyłącza jego stosowanie. Skoro przepis szczególny zawiera niedoznający wyjątku nakaz ustalania wysokości wynagrodzenia z chwili jego dochodzenia, czyli uwzględnienia stanu rzeczy – w rozumieniu art. 316 par. 1 k.p.c. – istniejącego w chwili zamknięcia rozprawy, to nie można obejść tego nakazu przez zastosowanie wyłączonego przepisu ogólnego. ■



Pilnowanie prawa dzień i noc

inż. Maciej Kryński
Civil Transport Designers s.c.

Konieczność weryfikowania problemów formalnych w odniesieniu do przepisów na przykładzie sposobu zamieszczenia mapy do celów projektowych w projekcie budowlanym.

W 2014 r. nasze biuro projektowe złożyło w urzędzie wojewódzkim wniosek o pozwolenie na budowę, a że był to już kolejny wniosek składany w tym urzędzie, spodziewaliśmy się braku uwag do wniosku i dokumentacji projektowej. Niestety, jak w każdym poprzednim przypadku, okazało się, że nasza wiedza nie jest nieograniczona, a nasze doświadczenie na nic się zdało. Tym razem jednak nie chodziło o przepisy obowiązujące, ale o nową, wymyśloną przez urząd wojewódzki, interpretację przepisów. Nasze doświadczenie oraz każdorazowe próby analiz przepisów i naprawianie poprzednio popełnionych błędów na nic się zdały wobec nowego podejścia organu administracji architektoniczno-budowlanej do przepisów.

Aby wyjaśnić sprawę, najpierw należy się zastanowić, jak wykonać projekt budowlany i uzyskać pozwolenie na budowę. W skrócie trzeba wykonać następujące czynności:

1. Zrobić badania geotechniczne oraz przedprojektowe pomiary geodezyjne, pozyskać mapę do celów projektowych, wykonać elementy projektu budowlanego i uzgodnić z właściwymi jednostkami, uzyskać opinię rady koordynacyjnej, jeżeli jest to wymagane, wykonać projekt budowlany w podziale na projekt zagospodarowania terenu i projekt architektoniczno-budowlany, jeśli jest to wymagane.

2. Złożyć wniosek o pozwolenie na budowę, przygotowując odpowiednie załączniki do wniosku, m.in.: projekt budowlany zawierający projekt zagospodarowania terenu sporządzony na aktualnej mapie.

Powyższe czynności wydają się dość jasne. Na większość etapów tej procedury można znaleźć odpowiednie przepisy, jednak nowy pomysł urzędu wojewódzkiego przewidywał inną ścieżkę:

1. Wykonać wszystkie niezbędne czynności opisane wyżej poprzedzające złożenie wniosku, w tym uzgodnienia projektu budowlanego itd.
2. Po uzyskaniu wszystkich niezbędnych uzgodnień, decyzji, zatwierdzeń itd. przerysować ręcznie plan zagospodarowania na oryginalną mapę do celów projektowych cztery razy (dla każdego projektu budowlanego stanowiącego załącznik do wniosku o pozwolenie na budowę) i wpiąć jako plan zagospodarowania do projektu budowlanego, który potem należy złożyć wraz z wnioskiem o pozwolenie na budowę, przy czym jeżeli całość inwestycji znajduje się na jednym arkuszu mapy, to w projekt trafia po jednej oryginalnej mapie do celów projektowych, a jeśli obiekt znajduje się na kilku mapach, należy odpowiednio wrysować fragmenty zagospodarowania na odpowiednie arkusze map.

Aby mieć świadomość tego, co to oznacza, należy przypomnieć, że obecnie cały proces projektowania odbywa się w postaci elektronicznej (opracowane na komputerze dane wektorowe lub rastrowo-wektorowe), na koniec do uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę według tej interpretacji przepisów powinno się przerysować ręcznie całą treść planu zagospodarowania terenu na oryginalne arkusze map do celów projektowych i wpiąć do projektu. Wydaje się to tak absurdalne, że aż niemożliwe, żeby ktoś wpadł na taki pomysł.

Na szczęście w wyniku naszej interwencji i z pewnością również wielu innych projektantów w Głównym Urzędzie Nadzoru Budowlanego sprawa ta została już unormowana. Trudno stwierdzić, ilu projektantów spotkało się w okresie „obowiązywania” tej interpretacji z takim problemem, z pewnością wielu. W przypadku opisywanego urzędu wojewódzkiego zmiana interpretacji nastąpiła mniej więcej we wrześniu 2014 r., a sprawę wyjaśniono w marcu 2015 r. Co warto podkreślić, problem dotyczył nie tylko jednego organu (mojego urzędu wojewódzkiego), ale i innych, ponieważ urząd dodatkowo narzucił stosowanie tej interpretacji organom sobie podległym.

Może urząd wojewódzki miał jednak rację, a oczekiwania projektantów wynikają jedynie z ich wygody, a nie

z rzeczywistych przepisów. W tym celu należy przywołać kilka zapisów obowiązującego prawa.

Podstawowym stwierdzeniem traktującym o tym, jak należy przygotować projekt budowlany, jest Prawo budowlane, w którym zawarto zapis:

Projekt budowlany powinien zawierać: 1) projekt zagospodarowania działki lub terenu, sporządzony na aktualnej mapie (art. 34 ust. 3 pkt 1) [1].

Drugim dokumentem, w którym jest opisane i doprecyzowane, jak należy sporządzić projekt budowlany, jest rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego: *Projekt zagospodarowania działki lub terenu powinien zawierać część opisową oraz część rysunkową sporządzoną na mapie do celów projektowych, o której mowa w przepisach wydanych na podstawie art. 19 ust. 1 pkt 11 ustawy z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne* (§ 8 ust. 1) [2] oraz [3].

Czym natomiast jest mapa do celów projektowych, określono w następujący sposób:

Projekt zagospodarowania działki lub terenu należy sporządzić na kopii aktualnej mapy zasadniczej * (§ 4 ust. 1) [4].

Mapy, o których mowa w § 4, zwane dalej „mapami do celów projektowych” (§ 5 ust. 1) [4].

Kolejne paragrafy ww. rozporządzenia opisują m.in., jakie dane powinny się znaleźć na mapie do celów projektowych w ramach czynności geodezyjnych polegających na aktualizacji tej mapy. Sposób przygotowania pod względem formalnym mapy do celów projektowych opisano następująco:

Dokumenty będące rezultatem geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych oraz wysokościowych, a w szczególności (...), mapy do celów projek-

towych (...), opatruje się klauzulą, której wzór określa załącznik nr 5 do rozporządzenia (§ 21 ust. 3) [5].

„Klauzule, o których mowa w ust. 1–3, mogą mieć postać pieczęci albo nadruku umieszczanych w sposób zapewniający uwierzytelnienie materiału zasobu (§ 21 ust. 4) [5].

Treść opisu mapy do celów projektowych stanowią: 1) tytuł mapy „Mapa do celów projektowych”; 2) skala mapy; 3) nazwa miejscowości; 4) identyfikator i nazwa jednostki ewidencyjnej; 5) identyfikator i nazwa obrębu ewidencyjnego; 6) imię i nazwisko lub nazwa podmiotu, który wykonał mapę, oraz podpis osoby reprezentującej ten podmiot; 7) imię i nazwisko, numer świadectwa nadania uprawnień geodety, który sporządził mapę, oraz jego podpis; 8) oznaczenie kancelaryjne zgłoszenia pracy geodezyjnej; 9) nazwa układu współrzędnych prostokątnych płaskich oraz układu wysokości; 10) oznaczenie granic obszaru, który był przedmiotem aktualizacji; 11) data opracowania mapy (§ 81) [6].

Właśnie powyższe zapisy dotyczące opatrywania map do celów projektowych podpisami spowodowały, że urząd wojewódzki doszedł do następującego wniosku:

Zauważyć należy, że podpis, aby można go uznać za złożony skutecznie, musi być odręczny i oryginalny. Kserokopia zaś powoduje, że podpis traci swój walor skuteczności. Tym samym aby organ administracji architektoniczno-budowlanej mógł stwierdzić, że część rysunkowa projektu zagospodarowania terenu została sporządzona na mapie do celów projektowych, mapa ta musi zawierać zarówno oryginalny podpis osoby reprezentującej organ prowadzący państwowy zasób geodezyjny i kartograficzny (a zatem oryginalną klauzulę, o której mowa w załączniku nr

5 do ww. rozporządzenia z dnia 5 września 2013 r.), jak i oryginalny podpis geodety, który sporządził mapę oraz oryginalny podpis osoby reprezentującej podmiot, który wykonał mapę (pismo wojewody z grudnia 2014 r.).

Jednocześnie zapis dotyczący wykonywania projektu na „kopii aktualnej mapy zasadniczej” (§ 4 ust. 1) [4], nie został wykorzystany w tym rozumowaniu i nie wzięty pod uwagę w innej argumentacji urzędu (pismo wojewody ze stycznia 2015 r. do starostów i prezydentów miast).

Konsekwencją takiego myślenia, które nawet można uznać za logiczne, skoro organ administracji architektoniczno-budowlanej ma obowiązek sprawdzić zgodność projektu zagospodarowania działki lub terenu z przepisami, w tym techniczno-budowlanymi (art. 31 ust. 1 pkt 1) [1], jest to, że aby poprawnie przygotować projekt budowlany w zakresie planu zagospodarowania terenu, należałoby pobrać z ośrodka odpowiednio więcej oryginalnych egzemplarzy map (lub poświadczyć notarialnie w kilku egzemplarzach same mapy) i na nich ręcznie nanieść cztery razy całe zagospodarowanie terenu. To nawet dałoby się zrobić w przypadku prostych inwestycji, np. domków jednorodzinnych, jednak wykonanie ręcznie rysunków skomplikowanych wielobranżowych inwestycji liniowych, na przykład z węzłami drogowymi i wieloma opisami, które dodatkowo zlokalizowane są na wielu łączących się ze sobą arkuszach mapy, wydaje się niemal niemożliwe.

Podjęte próby wyjaśnienia tej sprawy i szukanie prostszego rozwiązania podczas opisywanego wyżej postępowania spowodowały, że urząd zaproponował dwie absurdalne alternatywy, które były akceptowalne w zamian przerysowywania projektu na arkusze mapy.

* Wyróżnienie autora.



Pierwszą było uzyskanie pieczętki ośrodka geodezji (klauzuli) i wszystkich podpisów bezpośrednio na wydrukowanym planie zagospodarowania zawierającym skan oryginalnej mapy do celów projektowych, czego oczywiście ośrodek zrobić nie może, bo nie ma do tego uprawnień. Ośrodek może poświadczyć tylko mapy będące rezultatem prac geodezyjnych, a nie opracowań projektowych, do których tego typu mapy są podłączone w postaci skanu. Jak się okazuje, mimo że ośrodki nie mają takich uprawnień, zgodnie z obowiązującymi przepisami, to jednak kilku osobom udało się takie pieczętki uzyskać i według informacji urzędu zostało to zaakceptowane. Niestety, ośrodek dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej odmówił tego typu praktyki w moim przypadku. Podobnie zachowały się również inne ośrodki, do których skierowaliśmy stosowne zapytania, większość z nich ponadto nie zrozumiała nawet zapytania.

Drugą możliwością było poświadczenie notarialne, które również urząd akceptował. I to okazało się niemożliwe. Notariusz nie może poświadczyć dokumentu, który jest wykonany na podstawie innego dokumentu. Zgodnie z Prawem o notariacie (art. 98): *notariusz stwierdza zgodność odpisu, wyciągu lub kopii z okazanym dokumentem. Jeżeli okazany dokument zawiera cechy szczególne (dopiski, poprawki, uszkodzenia), notariusz stwierdza to w poświadczeniu* (ustawa z dnia 14 lutego 1991 r. – Prawo o notariacie, Dz.U. z 2014 r. poz. 164). Tym samym notariusz nie poświadczy zgodnie z prawem, że plan zagospodarowania terenu jest wykonany na kopii oryginalnej mapy do celów projektowych, nawet jeśli przedstawimy notariuszowi oryginał tej mapy oraz rysunek, w którym skan mapy jest podłączony jako podkład dla projektowanego zagospodarowania. A jednak i w tym przypadku zostałem

poinformowany, że takie poświadczenia urząd otrzymał i zostały zaakceptowane w ramach postępowania o wydanie pozwolenia na budowę i co właśnie stało się również w moim przypadku i zostało zaakceptowane przez urząd ku zadowoleniu moim i inwestora, chociaż było to niezgodne z przepisami. Niestety należy tu dodać, że tego typu przedsięwzięcie kosztowało oczywiście odpowiednio dużo, ponieważ poświadczenie jest przeliczane na liczbę stron A4, co w przypadku projektów inwestycji liniowych zrealizowanych na wielkoformatowych wydrukach w czterech kopiach daje znaczne koszty. Dodatkowe koszty niestety nikogo nie interesują, łącznie z inwestorem, z którym umowa jest często podpisywana w formie wynagrodzenia ryczałtowego, więc wszelkie dodatkowe koszty spadają w takim przypadku na projektanta.

Należy przypuszczać, że problem ten spotkał wielu projektantów, którzy niby muszą znać przepisy, ale ostatecznie decyduje organ administracji architektoniczno-budowlanej. Niezależnie od prób skutecznego uzyskania pozwolenia na budowę sprawę skierowaliśmy do GUNB, który na szczęście nie podzielił zdania urzędu wojewódzkiego, stwierdzając m.in., że: *Twórca projektu ma prawo w zależności od swojego wyboru posługiwać się technikami tradycyjnymi bądź komputerowymi. Przepisy prawa wskazują natomiast, że projekt budowlany powinien zawierać projekt zagospodarowania działki lub terenu, sporządzony na aktualnej mapie (...).*

Natomiast, o tym, czy dana mapa nadaje się do celów projektowych, decyduje powiatowy ośrodek dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej. Ośrodek gwarantuje aktualność mapy zasadniczej, w tym również danej mapy do celów projektowych, opatrując ją odpowiednimi klauzulami. Dotyczy to zarówno mapy do celów projektowych

OBUDOWY WYKOPÓW

Największy wybór szalunków w Polsce

KOMORY o wymiarach od 2 do 6,15 m szerokości i do 8 m głębokości oraz dowolnej długości, dostępne w ciągu 3 dni roboczych w każdym miejscu w kraju z transportem.

Najniższe ceny najmu i sprzedaży w Polsce

Wysoka jakość wykonania, wytrzymałość do 90 kN/m²

Wszystkie wyroby posiadają certyfikat EuroTest

SZKOLENIA DLA PRACOWNIKÓW



PROMOCJA CITIBOX 3 x 2 m, wytrzymałość 34 kN/m², cena 5000 zł + VAT

Szczegóły pod numerami tel.

67 254 11 96,
509 393 552,
509 393 556



marketing@kopras.pl
www.kopras.pl

sporządzonej w formie analogowej, jak i cyfrowej. **Należy jednak zauważyć, że przepisy Prawa budowlanego nie regulują procedur, z zachowaniem których mapa do celów projektowych oraz jej egzemplarze powinny być sporządzone.**

I ostatecznie, że:

(...) dopuszczalne jest wykorzystanie wydruku z elektronicznej wersji mapy do celów projektowych, pod warunkiem że została ona sporządzona zgodnie z wymogami prawa, otrzymała identyfikator ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej, a projektant zamieścił swój oryginalny podpis na projekcie budowlanym.

GUNB dodatkowo, jako że najwyraźniej nasze zgłoszenie nie było jedynym oraz fakt, że pismo, które wojewoda skierował do starostw i prezydentów miast, trafiło również do GUNB, skierował odpowiednie pytanie do wojewody z prośbą o wyjaśnienie podstaw prawnych i jednocześnie prezentując swoje stanowisko.

(...) W następstwie zaprezentowanego stanowiska zaczęły do GUNB napływać informacje o postępowaniu organów administracji architektoniczno-budowlanej polegającym na żądaniu od projektantów sporządzania projektów wyłącznie na oryginałach map do celów projektowych, co wymaga wykonywania czynności projektowych w sposób tradycyjny, a nie przy użyciu technik komputerowych.

Mając na uwadze konieczność posługiwania się przez projektantów technikami komputerowymi przy opracowywaniu projektów budowlanych, uprzejmie proszę o doprecyzowanie wydanego stanowiska. W ocenie Departamentu Prawno-Organizacyjnego GUNB dopuszczalne jest wykorzystanie w projekcie budowlanym wydruku z elektronicznej wersji mapy do celów projektowych, pod warunkiem że została ona sporządzona zgodnie z wymogami prawa, otrzymała identyfika-

tor ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej, a projektant zamieścił swój oryginalny podpis na projekcie budowlanym. Również dopuszczalne jest wykorzystanie w projekcie budowlanym skanu mapy analogowej posiadającej stosowne klauzule, pod warunkiem że na pierwszej stronie projektu budowlanego projektant złożył swój podpis.

W odpowiedzi na pytanie GUNB do wojewody skierowane w lutym 2015 r. po niecałym miesiącu urząd wojewódzki ponownie rozesłał do starostw i prezydentów miast pismo, które doprowadziło stan prawny do obecnie obowiązującego. Podsumowując, GUNB wyjaśnił, że przepisy nie określają sposobu, w jaki mapa do celów projektowych powinna być przedstawiona w projekcie budowlanym. Sam fakt, że projekt powinien zostać wykonany na mapie do celów projektowych, nie powoduje, że należy literalnie wykonać go na oryginale takiej mapy, co potwierdza zapis rozporządzenia o możliwości wykonania projektu na kopii mapy (§ 4 ust. 1) [4]. Mapę oczywiście należy opracować i załączyć do planu zagospodarowania, np. jako zeskanowany podkład lub w wersji wektorowej, ale to projektant, podpisując się na pierwszej stronie projektu budowlanego, zaświadcza, że projekt został wykonany zgodnie z przepisami i tym samym plan zagospodarowania został wykonany na mapie do celów projektowych.

Jak się okazuje, w każdym momencie, pomimo istnienia przepisów, jakiegokolwiek by one były, istnieje zagrożenie, że zostaną one zinterpretowane opatrzenie, co będzie miało daleko idące negatywne konsekwencje dla realizowanych inwestycji na etapie poprzedzającym rozpoczęcie robót budowlanych. Niestety, **pomimo że od projektanta wymaga się znajomości przepisów nie tylko z zakresu posiadanych uprawnień, ale też wielu innych dziedzin, jego wiedza często nie jest brana pod uwagę w sytuacjach konfrontacji z organami admi-**

nistracji architektoniczno-budowlanej. Dlatego stanie na straży prawa należy również do obowiązków projektantów lub może przykrej konieczności. Każdorazowe weryfikowanie napotkanych problemów formalnych w odniesieniu do przepisów, a w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości zgłaszanie ich w odpowiednich organach wyższej instancji z pewnością przyczyni się do sprawniejszego realizowania zadań projektowych.

Literatura

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414 z późn. zm.).
2. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 2012 r. poz. 462).
3. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 8 października 2010 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. z 2010 r. Nr 193, poz. 1287).
4. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz.U. z 1994 r. Nr 25, poz. 133).
5. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 5 września 2013 r. w sprawie organizacji i trybu prowadzenia państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U. z 2013 r. poz. 1183).
6. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U. z 2011 r. Nr 263, poz. 1572). ■

Paradoksy i bariery w uzyskiwaniu decyzji środowiskowej przy budowie dróg – cz. II

dr Ewa Liszkowska
Instytut Geologii UAM, Poznań

W tej części przybliżone zostaną paradoksy i bariery wiążące się z szeroko rozumianym prawem ochrony środowiska, a więc wynikające z ustaw i rozporządzeń, a także te związane z ich kompatybilnością z innymi przepisami prawa, skrótkowo nazywane przez Z. Kończaka [1] paradoksami „ustawowymi”.

Jednym z nich jest – przy długim czasie trwania postępowania – znaczna zmienność przepisów prawnych, skutkująca odsyłaniem opracowania do aktualizacji ze względu na zaistniałe w międzyczasie zmiany regulacji. Tu cytat z opinii regionalnej dyrekcji ochrony środowiska – RDOŚ (postępowanie trwa już trzy lata): *W raporcie zawarto informacje, że dokument ten został sporządzony zgodnie ze stanem prawnym datowanym na 30.04.2014 r. Ze względu na pojawienie się nowych rozporządzeń Ministra Środowiska w sprawie ochrony gatunkowej roślin, grzybów i zwierząt, należy dokonać weryfikacji stwierdzonych na terenie planowanej inwestycji gatunków chronionych, m.in. w tabeli zawartej na s... raportu...* Wspomniane nowe rozporządzenie [2] obowiązuje od 17 października 2014 r. i weszło w życie z dniem następującym po dniu ogłoszenia, bez okresu przejściowego. Tak więc nawet jeśli do raportu nie ma innych uwag, jego aktualizacja jest konieczna. Co to oznacza w praktyce? – przedłużenie postępowania o kolejne miesiące.

Podobne sytuacje notowano podczas zmiany rozporządzenia w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu –

część akustyczną opracowania (nawet jeśli trwało postępowanie) należało wykonać od nowa, ponieważ rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 października 2012 r., zmieniające rozporządzenie w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku [3], weszło w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia. Te aktualizacje to nie tylko czas, ale także koszty. Należy jednak mieć świadomość, że koszty związane z wprowadzeniem ww. rozporządzenia są nieporównywalne do realizacji np. przewymiarowanych lub zbędnych ekranów (nieuzasadnione wydatkowanie środków), nie mówiąc już o kosztach społecznych (często negatywny odbiór społeczny).

Problem ekranów akustycznych to nie tylko problem środowiskowy. To również problem społeczny, dotyczący bezpieczeństwa ruchu, krajobrazowy, estetyczny, a także kulturowy, szczególnie w przypadku występowania np. zespołu urbanistyczno-krajobrazowego, podlegającego ochronie konserwatorskiej. Protesty społeczne przeciw ich realizacji, szczególnie gdy budynki mieszkalne pełnią równocześnie funkcję gospodarczą, zdarzają się często. Jeśli w postępowaniu o DŚU właściwy organ administracyjny za nadrzędny uznaje problem środowiskowy i zabiega o zgodność z przepisami prawnymi, postępowanie się wydłuża, gdyż przedsiębiorcy nie chcą osłony ekranowej. Także urbaniści, których przedstawicielem jest konserwator zabytków opiniujący inwestycję, twierdzą, że ekrany *wykazują niekorzystny wpływ*

na zabytkowy charakter miasta, likwidują relacje w postaci połączeń widokowych oraz powodują rozpad na odrębne części miasta podlegającego ochronie konserwatorskiej jako zespół urbanistyczno-krajobrazowy (por. [4]).

Jak ten problem rozstrzygnąć przy widocznej sprzeczności interesów? Powinny decydować i decydują organy administracji, analizując i ważąc, opierając się na wnioskach ROŚ, wszystkie argumenty środowiskowe. Po co więc, z natury rzeczy, subiektywna ocena ROŚ zlecniodawcy? W jakim celu, poza celem formalnoprawnym, zlecniodawca opiniuje ROŚ? Merytorycznie odpowiadają za niego autorzy (zależni), a proponowane rozwiązania akceptują organy administracji państwowej. Tu nawiązuję do struktury administracyjnej GDDKiA wraz z jej kompetencjami (por. cz. I).

Powracając do wątku ochrony akustycznej, obecnie obserwuję przypadek zaproponowania ekranów akustycznych (dla drogi wojewódzkiej) o długości ok. 1,3 km (strona lewa) i 1,1 km (strona prawa) w strefie „A” ochrony uzdrowskiej. Dla wyjaśnienia: strefa ta obejmuje obszar, na którym są zlokalizowane lub planowane zakłady i urzędnictwa lecznictwa uzdrowskiego, a także inne obiekty służące lecznictwu uzdrowskiemu lub obsłudze pacjenta, w zakresie nieutrudniającym funkcjonowania lecznictwa uzdrowskiego, w szczególności: pensjonaty, restauracje, kawiarnie, dla tej strefy procentowy udział terenów zieleni wynosi nie mniej niż 65%.

Nie wnikam w merytoryczną ocenę, czy strefę tę wyznaczono poprawnie. Dopuszczalny poziom hałasu [3] w strefie „A” ochrony uzdrowiskowej wynosi 45 dB w nocy i 50 dB w dzień. Tyle że ekrany będą w lesie – po obu stronach drogi jest na tym odcinku las! Pytanie brzmi: chroni się tereny czy budynki usytuowane w tej strefie, przeznaczone na pobyt ludzi? Problem ten nie jest nowy. Sygnalizuje go chociażby W. Wójcikowski [5], prognozując dla wielu naszych uzdrowisk możliwość utraty statusu miejscowości uzdrowiskowych ze względu na niespełnienie norm środowiskowych, głównie hałasu. Jednak czytając ten artykuł i późniejsze doniesienia prasowe dotyczące np. Sopotu, sądziłam, że chodzi o zapewnienie dopuszczalnego poziomu hałasu w obiektach uzdrowiskowych, położonych w tej strefie, a nie w lesie. Na razie dla tej inwestycji powstała jedynie karta informacyjna, w której przewidziano podane wyżej sposoby ochrony akustycznej. Pozostaje mieć nadzieję, że ani burmistrz miasta i gminy (organ właściwy do wydania DŚU), ani zarząd dróg wojewódzkich nie zaakceptują tej propozycji. Tylko czy wiara w rozsądek innych jest jeszcze rozsądna?

Odrębnego komentarza wymaga też udział społeczeństwa, a szczególnie organizacji proekologicznych. Udział ten jest niezbędny, ale czasami pojawiają się wątpliwości. Za taką przyjmuję np. oficjalne pismo jednego ze stowarzyszeń, w którym na etapie postępowania o DŚU do biura projektowego skierowano pismo o takiej treści (cytuję in extenso): *Informujemy, iż w sprawie ww. inwestycji Stowarzyszenie znalazło szereg błędów i uchybień w raporcie i zamierza je podnieść w odwołaniu do Samorządowego Kolegium Odwoławczego (co może oznaczać przedłużenie przedmiotowego postępowania) a w razie konieczności złożyć skargę do Wojewódzkiego Sądu*

Administracyjnego jednakże Stowarzyszenie może odstąpić od powyższych działań i przekazać inwestorowi (zamiast SKO/WSA) uchybienia w raporcie lecz tylko w przypadku osiągnięcia w tej sprawie porozumienia z wnioskodawcą. Szczegóły takiego porozumienia, które będzie zawarte w formie umowy, będą przedmiotem negocjacji. Niniejsza oferta wiąże do dnia... Brak reakcji na ofertę zostanie uznany przez Stowarzyszenie jako brak woli zawarcia porozumienia w niniejszej sprawie..., co będzie w konsekwencji oznaczać wysokie prawdopodobieństwo wniesienia odwołania od decyzji do Samorządowego Kolegium Odwoławczego a ewentualnie później, w razie potrzeby, skargi do Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego, co może niepotrzebnie przedłużyć postępowanie administracyjne dotyczące przedmiotowej inwestycji.

O jakie negocjacje chodzi? Na zdrowy rozum albo raport ma wady i uchybienia i należy je wyeliminować, albo ich nie ma – mówimy w końcu o obiektywnych wymaganiach i parametrach środowiskowych. Co można tu negocjować, z jakich wymagań ochronnych stowarzyszenie może zrezygnować? Czy stowarzyszenie ma wreszcie postanowienie właściwego organu administracyjnego o dopuszczeniu do toczącego się postępowania jako strona?

Protesty lokalnych społeczności, stowarzyszeń ekologicznych itp. są w zasadzie niemierzalne w sensie ich wagi. Można oczywiście mnożyć szereg algorytmów, które taką ocenę proponują, można je porównywać, ale to dyskusja czysto akademicka, niemająca miejsca w tym artykule. Krótka rzecz ujmując, doceniam rolę tych stowarzyszeń – jednak **nie można konfliktów rozwiązywać metodami ocierającymi się o szantaż: zmienicie albo się odwołamy...** Także to podejście jest często przyczyną przedłużania się postępowań o DŚU, zaś

już po wydaniu decyzji – złożenia od niej odwołania, nawet jeśli wcześniej dana organizacja nie brała czynnego udziału w procedurze.

W przypadku gdy planowane przedsięwzięcie wymaga uchwalenia obszaru ograniczonego użytkowania (OOU), gdyż brak możliwości technicznych zachowania standardów jakości środowiska w obrębie granic własności inwestora, wymagania co do ROŚ są zróżnicowane dla dróg krajowych i autostrad oraz dla dróg niższej rangi. Zgodnie z art. 135 ust. 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska [6] obszar ograniczonego użytkowania tworzy się w przypadku, gdy mimo zastosowania dostępnych rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych nie mogą być dotrzymane standardy jakości środowiska. Zgodnie z art. 135 ust. 5 cytowanej ustawy, jeżeli obowiązek utworzenia OOU wynika z postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko, dla przedsięwzięcia polegającego na budowie drogi krajowej wyznacza się go na podstawie analizy porealizacyjnej. Taki wniosek stawia się w ROŚ, a w DŚU właściwy organ zobowiązuje do jej wykonania. Natomiast w przypadku dróg niższej rangi (np. droga wojewódzka), nie czekając na wyniki analizy porealizacyjnej, już w przedkładanym raporcie należy wnioskować o konieczność ustanowienia OOU. Oznacza to konieczność przedłożenia mapy ewidencyjnej z proponowanym przebiegiem granic tego obszaru już w przedkładanym ROŚ. Często obliczenia wskazują przekroczenia rzędu 1–3 dB, co przy jednoczesnej na ogół mało pewnej prognozie natężenia ruchu i możliwych błędach obliczeniowych sugerowałoby, że celowe byłoby poczekać z wnioskowaniem o ustanowienie OOU do wykonania analizy porealizacyjnej, tym bardziej że jest to złożona procedura, a ustanowienie

OOU wiąże się ze znacznymi ograniczeniami w użytkowaniu tego terenu. Ograniczenia oznaczają koszty, czyli odszkodowania, a także konflikty społeczne. Czym różnią się te drogi? Drogi każdej rangi muszą spełniać wymagania techniczne i środowiskowe. Dlaczego różnicuje się dla nich procedurę uzyskania decyzji środowiskowej? Akustycy od lat dyskutują nad tym problemem – jak na razie bez skutków prawnych (por. m.in. [7], [8]).

Dyskusyjne, a więc nie do końca jednoznaczne jest też ustalenie, kiedy planowana zmiana w DŚU przedsięwzięcia nie może zostać wprowadzona w ramach ponownej oceny oddziaływania na środowisko, lecz wymaga zmiany decyzji już uzyskanej lub nawet uzyskania nowej DŚU. **Powtórna ocena oddziaływania na środowisko wymagana jest tylko w trzech przypadkach. Dla niniejszego artykułu ważny jest przypadek trzeci: gdy organ właściwy do wydania decyzji o pozwoleniu na budowę lub decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej stwierdzi, że we wniosku o wydanie decyzji inwestycyjnej dokonano zmian w stosunku do wymagań określonych w DŚU.** Co to oznacza w odniesieniu do inwestycji drogowych? O jakiej rangi zmiany w projekcie chodzi – czy np. o to, że ekran ziemny zastąpiono innym rozwiązaniem, że separator koalescencyjny zastąpiono lamelowym, z osadnikiem lub bez, z by-passsem. Takie odstępstwo musi stwierdzić organ właściwy do wydania decyzji administracyjnej. Jest to dopuszczenie subiektywności oceny organu administracyjnego wydającego DŚU. To także argument na to, by w DŚU nie narzucać rozwiązań technicznych, co szeroko skomentowano w części I tego artykułu.

Następnym **problemem jest niezgodność planowanej inwestycji drogowej z ustaleniami miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego (mpzp).**

Jednak specustawa drogowa [9] wyłącza względem tych inwestycji przepisy ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, a więc droga może zostać zlokalizowana wbrew zapisom mpzp (inne inwestycje, po stwierdzeniu niezgodności z mpzp, nie otrzymują DŚU, zgodnie z art. 80 ust. 2 ustawy [10]). Jednak inwestor drogowy, bez mpzp, nie uzyskuje zabezpieczenia terenu pod planowaną inwestycję. A że proces projektowania i uzyskiwania decyzji administracyjnych trwa czasami lata, dany teren może być zagospodarowany w sposób odmienny. Z punktu widzenia usprawnienia realizacji inwestycji drogowych zasadne jest pytanie, czy nie wskazana byłaby jednak korekta w obecnie obowiązującej ustawie o planowaniu przestrzennym (por. też [11]) lub poszerzenie zapisów specustawy drogowej.

Podsumowanie

Przykłady, zawarte w obu częściach artykułu, dotyczą uzyskania DŚU przy projektowaniu inwestycji drogowych. Pokazano zarówno paradoksy umowne, jak i ustawowe, i to bynajmniej nie wszystkie, ale jedynie te najbardziej oczywiste.

Kto płaci za każdy z tych paradoksów? – podatnicy, z największym bezpośrednim udziałem zleceniobiorcy. Nie należy więc się dziwić, że zleceniobiorca przy kumulacji inwestycji „problematycznych” często bankrutuje. Ciekawa byłaby analiza, na ile za kłopoty finansowe, a nawet upadłość projektowych biur drogowych odpowiadają ustawowe uwarunkowania środowiskowe z wieloma niedopowiedzeniami co do przepisów prawnych, a na ile opieszałość i niekompetencja tych biur, autorów ROŚ i zleceniodawców.

Dziękuję pracownikom biur projektowych, z którymi współpracowałam, za dyskusję i twórczą krytykę.

Literatura

1. Z. Kończak, *O ustawach w roli projektanta, czyli dlaczego za paradoksy budowy nowej linii 110 kV płaci każdy z nas*, „Inżynier Budownictwa” nr 11/2014.
2. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz.U. z 2014 r. poz. 1409).
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 października 2012 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. z 2012 r. poz. 1109).
4. A. Atłowska, *Problematyczne zagadnienia w procedurach wydawania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach oraz przeprowadzanych ocenach oddziaływania na środowisko – przykłady z praktyki Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Warszawie*, Zagadnienia proceduralne w ocenach oddziaływania na środowisko (red. T. Wilżak), GDOŚ, Warszawa 2013.
5. W. Wójcikowski, *Zagrożenia w obszarach prawnie chronionych*, „Architektura”, zeszyt nr 17/2011.
6. Ustawa – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150 ze zm.).
7. B. Rakoczy, *Obszar ograniczonego użytkowania w prawie polskim*, PZliTS Oddz. Wielkopolski, na zlecenie RDOŚ w Poznaniu, 2011.
8. J. Ratajczak, *Obszar ograniczonego użytkowania w teorii i praktyce*. RDOŚ, Poznań 2012.
9. Ustawa z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (Dz.U. z 2008 r. Nr 193, poz. 1194 ze zm.).
10. Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. z 2013 r. poz. 1235).
11. M.J. Nowak, *Inwestycje drogowe a planowanie przestrzenne*, „Przegląd Komunalny” nr 2/2013. ■



Biurowiec SOUL w Lublinie

www.

Dwa budynki biurowo-usługowe klasy A+, o powierzchni całkowitej 47,5 tys. m², staną przy al. Smorawińskiego. Łącznie oddanych zostanie ok. 22 tys. m² powierzchni najmu brutto. SOUL będzie spełniał wymagania międzynarodowego certyfikatu BREEAM na poziomie Excellent. Prace budowlane mają rozpocząć się w tym roku, a ich zakończenie planowane jest za 2 lata. Inwestor: KEMEA INVEST. Architektura: JEMS Architekci.

Nowy odcinek S8

www.

STRABAG sp. z o.o., wykonawca drogi ekspresowej S8 Opacz – Paszków, prawie pół roku przed terminem udostępnił do ruchu 5,8 km budowanej trasy od węzła Opacz do węzła Warszawa Janki. Zastosowano tu innowacyjną tzw. nawierzchnię długowieczną, opracowaną przez należącą do koncernu STRABAG jednostkę badawczo-rozwojową TPA. Inwestycja realizowana jest w formule „projektuj i buduj”.



REHAU dba o ekologię

www.

Powstała nowa hala recyklingu zakładu REHAU w Śremie. Została ona wyposażona w nowoczesne urządzenia służące do odzysku surowców i umożliwiające ich ponowne zastosowanie w produkcji profili okiennych. Dzięki recyklingowi okien i materiałów poprodukcyjnych w kontrolowanym procesie, do ponownego wykorzystania trafia materiał wysokiej jakości, a środowisko naturalne jest chronione w najwyższym możliwym stopniu.



Nowoczesne przystanki w Kielcach

www.

Firma FULCO SYSTEM wraz z firmą BETONOX realizują inwestycję polegającą na montażu 25 innowacyjnych wiat w centrum Kielc w miejsce starych. Będą wyposażone m.in. w system monitoringu, instalację do podłączenia hot-spotów WIFI oraz podświetlone gabloty z rozkładem jazdy i nazwą przystanku wraz z numerami obsługiwanych linii autobusowych.



Astrum Business Park w Warszawie



Kompleks biurowy klasy A, w ramach którego powstanie 6-kondygnacyjny budynek wraz z trzema niższymi segmentami 4-kondygnacyjnymi, usytuowany jest wzdłuż ul. Łopuszańskiej w dzielnicy Włochy. Łączna powierzchnia biurowo-usługowa to ok. 30 000 m². Projekt uzyskał międzynarodowy certyfikat BREEAM Interim z wynikiem Very Good. Generalny realizator: PROCHEM S.A.

System NIDA Drewno

Siniat wprowadził system biernej ochrony ppoż. drewnianych konstrukcji nośnych NIDA Drewno. System ten to ponad 2500 rozwiązań w klasach odporności ogniowej R30, R60 i R120 dla belek drewnianych, ściągów i kratownic drewnianych, słupów drewnianych smukłych i krępych, a także konstrukcji drewnianych w strefach przypodporowych. Wszystkie rozwiązania w najnowszej wersji katalogu dostępnej także na www.siniat.pl.



Pompa ciepła Rickenbacher HP



Pompa ciepła Rickenbacher HP, z oferty firmy Wolf-Technika Grzewcza Sp. z o.o., sprawdzi się w przypadku modernizacji sposobu podgrzewania wody użytkowej bez potrzeby wymiany dotychczasowego zasobnika i prac modernizujących. Wyróżnia się niskim zużyciem energii elektrycznej, wysoką sprawnością i cichą pracą. Ma intuicyjny w obsłudze wyświetlacz oraz 2 panele sterujące. Pompa umożliwi rozprowadzanie kanałów powietrznych w celu osuszania i wentylowania pomieszczeń.

Piasta Park w Krakowie



Przy parku Fort Mistrzejowice powstaje nowa inwestycja dewelopera Wawel Service. Będzie składać się z 224 mieszkań o powierzchniach od 28 do 65 m²; wszystkie będą mieć tarasy, loggie lub ogródek. Powstanie też wielostanowiskowy garaż podziemny. Inwestycja zostanie oddana do użytku w III kwartale 2017 r.



Opracowała
Magdalena Bednarczyk

WIĘCEJ NA
www.inzynierbudownictwa.pl



Obszar oddziaływania obiektu

Jolanta Wawrzyniak
radca prawny

Pojęcie obszaru oddziaływania obiektu musi być sprecyzowane przy każdej inwestycji, gdy determinuje ono krąg stron postępowania o udzielenie pozwolenia na budowę.

Pojęcie obszaru oddziaływania obiektu zostało zdefiniowane w art. 3 pkt 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 1409), zwanej dalej Pb. Zgodnie z tą definicją przez obszar oddziaływania obiektu należy rozumieć teren wyznaczony w otoczeniu obiektu budowlanego na podstawie przepisów odrębnych, wprowadzających związane z tym obiektem ograniczenia w zagospodarowaniu, w tym zabudowy, tego terenu.

Przedmiotowa definicja obszaru oddziaływania obiektu jest dość niefortunna i enigmatyczna, nie daje ona bowiem jednoznacznego i namacalnego kryterium oceny, czy dana nieruchomość znajduje się już w obszarze oddziaływania obiektu czy też nie, lecz odsyła ona do przepisów odrębnych, które nie zostały również przez ustawodawcę bliżej zdefiniowane. Z tej też przyczyny definicja nastęrcza wiele problemów w jej prawidłowej interpretacji, a tym samym również zastosowaniu w praktyce.

Dokonując wykładni obszaru oddziaływania obiektu, należy najpierw wskazać, że obszar oddziaływania obiektu dotyczy zarówno terenu niezagospodarowanego, jak i terenu już zagospodarowanego. Ograniczenia mają bowiem dotyczyć zmiany sposobu zagospodarowania. Z kolei przepisy odrębne,

o których mowa w ustawowej definicji, to przepisy, których zastosowanie powoduje jakiegokolwiek ograniczenie w zagospodarowaniu terenu z powodu istnienia w sąsiedztwie innego obiektu budowlanego. (Zdzisław Kostka, *Prawo budowlane. Komentarz*, ODiDK, Gdańsk 2005, s. 21–22). W tym miejscu należy mieć jednak na uwadze to, że pojęcie przepisów odrębnych nie będzie ograniczało się tylko i wyłącznie do przepisów określających warunki techniczno-budowlane obiektu budowlanego, w tym zwłaszcza przepisów określających w sposób szczegółowy wymogi dla odległości w zabudowie i zagospodarowaniu terenu, brak jest bowiem podstaw do takiego zawężenia rozumienia pojęcia przepisów odrębnych, tym bardziej że ustawodawca, jak to wskazano na wstępie, nie sprecyzował, o jakie przepisy odrębne tu chodzi. Z tego też względu w pojęciu przepisów odrębnych będą znajdowały się również przepisy z zakresu zagospodarowania przestrzennego, w tym ustalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego jako aktu prawa miejscowego (wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 8 czerwca 2011 r., sygn. akt II OSK 1296/10) oraz przepisy z zakresu prawa cywilnego o ochronie prawa własności. Jak bowiem słusznie zauważył Naczelny Sąd Administracyjny w wyroku z dnia 1 kwietnia 2014 r., sygn.

akt II OSK 1899/13, przymiot strony właściciela sąsiedniej nieruchomości w stosunku do działki inwestora może wynikać z ochrony przysługującego mu prawa własności. Podobne stanowisko zajął Naczelny Sąd Administracyjny w wyroku z dnia 24 kwietnia 2009 r., sygn. akt II OSK 626/08, w którym wskazano, że nie można wykluczyć, iż przepisami powodującymi ograniczenia czy też utrudnienia w zakresie zagospodarowania danego terenu będą również przepisy dotyczące własności i innych praw rzeczowych określone w kodeksie cywilnym i innych ustawach. Realizacja inwestycji może bowiem uniemożliwić realizację tych praw i dochodzenie roszczeń w stosownej procedurze przed sądem powszechnym. W skrócie zatem należy przyjąć, że przez przepisy odrębne należy rozumieć wszelkie przepisy powszechnie obowiązującego prawa, które mogą mieć zastosowanie w konkretnym stanie faktycznym, wprowadzające określonego rodzaju ograniczenia czy też utrudnienia w możliwości zagospodarowania terenu, znajdującego się w otoczeniu obiektu budowlanego. Mogą być to zatem przepisy o randze ustawowej (np. ustawa o drogach publicznych, ustawa – Prawo ochrony środowiska, ustawa – Prawo wodne, ustawa – Prawo lotnicze, ustawa o transporcie kolejowym, ustawa o cmentarzach

i chowaniu zmarłych, ustawa – Prawo atomowe), przepisy zawarte w rozporządzeniach (np. rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, rozporządzenie w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dla lotnisk cywilnych, rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów, rozporządzenie w sprawie szczegółowych zasad tworzenia obszaru ograniczonego użytkowania wokół obiektu jądrowego ze wskazaniem ograniczeń w jego użytkowaniu, rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle rolnicze i ich usytuowanie), jak również przepisy znajdujące się w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego.

Jeżeli zatem ocena przepisów odrębnych będzie nakazywała nam przyjąć, że z przepisów tych wynikają ograniczenia w zagospodarowaniu, a zatem również w zabudowie sąsiednich

nieruchomości, to należałoby uznać, że dane nieruchomości znajdują się w obszarze oddziaływania planowanej inwestycji. W wyroku z dnia 12 kwietnia 2011 r., sygn. akt II OSK 644/10, Naczelny Sąd Administracyjny wskazał, że w takiej sytuacji właściciel (użytkownik wieczysty) działki sąsiedniej jest stroną postępowania o pozwolenie na budowę i to niezależnie od tego, czy projekt budowlany w ocenie organu spełnia wymagania określone przepisami prawa materialnego oraz aktów wykonawczych i czy zachowane są odległości nakazane stosownymi przepisami prawa.

Istotne jest zatem to, że zachowanie wszystkich warunków techniczno-budowlanych, w tym między innymi zachowanie minimalnych odległości usytuowania obiektu określonych w przepisach rozporządzenia o warunkach technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, czy też warunków znajdujących się w innych przepisach prawa samo przez się nie przesądza, że obszar oddziaływania obiektu nie obej-

muje nieruchomości sąsiedniej, a tym samym, że oddziaływanie tego obiektu nie wykracza poza obszar działania inwestora. Powyższe potwierdził Naczelny Sąd Administracyjny w wyroku z dnia 7 sierpnia 2014 r., sygn. akt II OSK 391/13. W praktyce właśnie najczęstszym błędem organów administracji architektoniczno-budowlanej jest przyjęcie, że zachowanie wszelkich warunków techniczno-budowlanych, w tym zachowanie wymaganych minimalnych odległości co do usytuowania obiektu budowlanego na nieruchomości inwestora, przesądza o tym, że oddziaływanie tego obiektu nie wykracza poza obszar nieruchomości inwestora. Oczywiście nie można wykluczyć, że zachowanie powyższych warunków i wymagań przesądzi, że obszar oddziaływania obiektu nie wykroczy poza obszar nieruchomości inwestora, jednakże nie można takiego stanowiska przyjąć jako zasady. W wyroku z dnia 12 marca 2015 r., sygn. akt II OSK 2089/13, Naczelny Sąd Administracyjny w Warszawie wskazał, że nawet wystąpienie nieponadnormatywnego

krótko

Na budowie Muzeum II Wojny światowej

Na placu budowy Muzeum II Wojny światowej w Gdańsku przy ul. Wałowej prace konstrukcyjne wyszły ponad poziom terenu – trwa wykonywanie ścian wież oraz konstrukcji budynku administracyjno-biurowego.

Powierzchnia budynku będzie wynosić ok. 23 tys. m². Na wystaw główną przeznaczono ok. 5 tys. m², co uczyni ją jedną z największych wystaw prezentowanych przez muzea historyczne na świecie.

Główny zakres prac obejmuje wykonawstwo 6 kondygnacji podziemnych, gdzie znajduje się bieżąca wystawa stała, oraz 8 kondygnacji naziemnych. Niezwykle skomplikowanym zadaniem jest realizacja wieży, która będzie miała kształt pochylonego graniastosłupa o podstawie trójkątnej i wysokości ok. 40 m w najwyższym punkcie. Znajdą się tam m.in. biblioteka, sale



dydaktyczne i konferencyjne oraz kinowa, zaś na najwyższym poziomie – kawiarnia i restauracja z widokiem na panoramę Gdańska.

Od października 2014 r. na placu budowy pracuje generalny wykonawca: konsorcjum firm Warbud S.A., Hochtief Polska S.A. oraz Hochtief Solutions AG. Zakazanie planowane jest na lato 2016 r. W maju br. została podpisana umowa na realizację wystawy stałej z firmą Qumak, która wygrała przetarg.

Fot. AreoLab

oddziaływania może mieć wpływ na sposób wykonywania prawa własności na sąsiedniej nieruchomości, przy uwzględnieniu jednak konkretnych parametrów planowanej inwestycji. Podobny pogląd wyraził Wojewódzki Sąd Administracyjny w Gdańsku w wyroku z dnia 2 kwietnia 2015 r., sygn. akt II SA/Gd 825/14. W przedmiotowym wyroku wskazano, że właściciel działki znajdującej się w obszarze oddziaływania inwestycji powinien mieć możliwość sprawdzenia, czy faktycznie ograniczenia związane z zagospodarowaniem i zabudową działki zostaną zachowane i nie zostaną naruszone oraz czy zamierzona inwestycja ograniczy jego prawo do zgodnego z prawem zagospodarowania działki będącej jego własnością. Z tego też względu obszar oddziaływania obiektu budowlanego to także teren, gdzie uciążliwości związane z przedsięwzięciem mieszczą się w granicach norm określonych przez przepisy prawa. Przymiot strony w Prawie budowlanym nie jest zależny od tego, czy oddziaływanie zamierzonej inwestycji na nieruchomości sąsiedniej

przekracza ustalone w tym względzie normy, lecz z samego faktu oddziaływania na przestrzeń objętą prawem do nieruchomości sąsiednich. Obszar oddziaływania obiektu nie może być zatem utożsamiany tylko i wyłącznie z brakiem zachowania przez inwestora wymogów określonych przepisami techniczno-budowlanymi czy z zakresu ochrony środowiska. Obiekt budowlany może bowiem wprowadzać określone ograniczenie w zagospodarowaniu terenu, co nie oznacza, że jego realizacja jest niezgodna z przepisami techniczno-budowlanymi i co za tym idzie, że nie można będzie uzyskać na jego realizację pozwolenia na budowę.

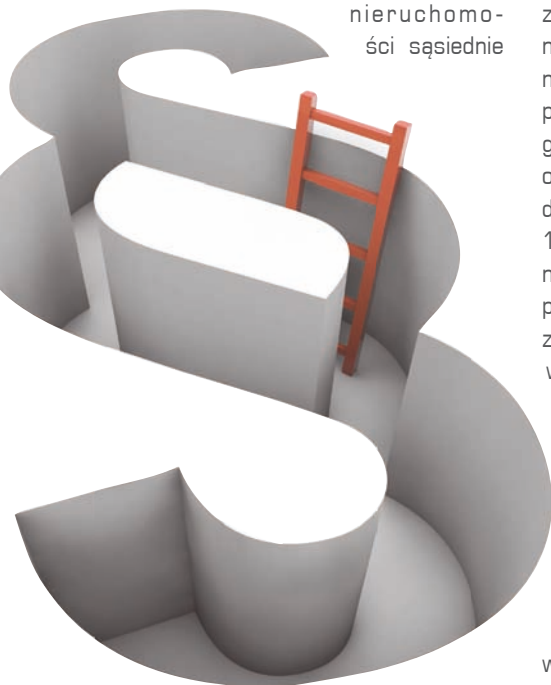
W okolicznościach zatem konkretnej sprawy obszar oddziaływania obiektu może ograniczyć się tylko i wyłącznie do nieruchomości inwestora, jak również może on obejmować swoim zakresem nieruchomości bezpośrednio sąsiadujące z nieruchomością inwestora. Dla zobrazowania powyższego można podać przykład domu jednorodzinnego, w przypadku którego obszar oddziaływania będzie obejmował swym zakresem, co do zasady, teren działki, na której będzie on wybudowany. Jednakże mogą się zdarzyć sytuacje, gdy posadowienie domu jednorodzinnego zwróconego ścianą bez otworów okiennych lub drzwiowych do granicy działki sąsiedniej nastąpi w odległości 1,5 m od tej granicy lub bezpośrednio przy tej granicy, co w świetle rozporządzenia 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), jest dopuszczalne. Jednakże w takiej sytuacji sąsiednia działka znajdzie się w obszarze oddziaływania obiektu.

Nie można również wykluczyć, że obszar oddziaływania obiektu może wykraczać także poza nieruchomości

przylegające bezpośrednio do nieruchomości inwestora i swym zakresem obejmować tereny dużo dalej położone od nieruchomości inwestora. Na przykład takie sytuacje mogą wystąpić w przypadku realizacji inwestycji, które będą emitować spaliny, wibracje, promieniowanie czy też fetor bądź też zaciemniać działki sąsiednie. Ze względu zatem na powyższe należy stwierdzić, że wyłączną przesłanką uznania, iż działka sąsiednia znajduje się w obszarze oddziaływania obiektu budowlanego, nie jest okoliczność, że sąsiaduje ona z działką, na której ma być realizowana inwestycja budowlana.

Ponadto w orzecznictwie podkreśla się, że przy ocenie, czy dany podmiot jest stroną postępowania w przedmiocie pozwolenia na budowę, nie ma znaczenia, czy został naruszony interes prawny tego podmiotu, lecz jedynie czy interes taki podmiotowi przysługiwał (wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 9 października 2007 r., sygn. akt II OSK 1321/06). Należy oczywiście pamiętać, że chodzi tu o interes prawny, który musi znajdować swe oparcie w konkretnym przepisie i dotyczyć potencjalnej strony, w związku z tym nie może być to jedynie interes faktyczny.

Pojęcie obszaru oddziaływania obiektu musi być sprecyzowane przy każdej inwestycji, gdyż determinuje ono krąg stron postępowania o udzielenie pozwolenia na budowę. Zgodnie z art. 28 ust. 2 Pb stronami w postępowaniu w sprawie pozwolenia na budowę są: inwestor oraz właściciele, użytkownicy wieczystości lub zarządcy nieruchomości znajdujących się w obszarze oddziaływania obiektu. Ustalając zatem obszar oddziaływania obiektu, organ administracji architektoniczno-budowlanej musi uwzględnić rodzaj i charakterystykę planowanego obiektu budowlanego, jego cechy indywidualne, w tym jego przeznaczenie



oraz wszystkie przepisy odrębne, które wprowadzają związane z tym obiektem ograniczenia w zagospodarowaniu znajdującego się w jego otoczeniu terenu.

Należy pamiętać, że prawidłowe ustalenie obszaru oddziaływania obiektu, a tym samym również stron postępowania w sprawie pozwolenia na budowę w praktyce odgrywa istotną rolę, ponieważ tylko podmiot, który ma przymiot strony w danym postępowaniu, może zapoznawać się z aktami sprawy, żądać od organu ustosunkowania się do wnoszonych pism i wniosków, brać udział w czynnościach podejmowanych przez organ, a także składać odwołania od wydanej decyzji bądź środki zaskarżenia do sądu administracyjnego. Złożenie zatem odwołania czy też zaskarżenie rozstrzygnięcia organów

niewątpliwie będzie wpływało na szybkość postępowania, odwołając znaczenie w czasie moment wydania decyzji zgodnej z wolą inwestora, a to już nie leży w interesie tego ostatniego. Fakt możliwości złożenia odwołania przez strony postępowania nie może jednak stanowić przesłanki do maksymalnego minimalizowania kręgu pomiotów uprawnionych do występowania w danym postępowaniu w charakterze strony, należy bowiem mieć na względzie to, że błędne ustalenie kręgu stron (pominięcie chociażby jednego podmiotu, któremu przymiot strony przysługuje) niesie ze sobą również pewne zagrożenia dla inwestora, gdyż decyzja o pozwoleniu na budowę nawet ostateczna może podlegać wzruszeniu w trybie postępowań nadzwyczajnych, tj. postępowania wznowieniowego lub

postępowania w sprawie stwierdzenia nieważności decyzji. Będzie to miało miejsce między innymi wówczas, gdy w trakcie toczącego się postępowania krąg stron postępowania był określony zbyt wąsko i nie wszystkie strony brały udział w tym postępowaniu. Określenie zatem obszaru oddziaływania obiektu, a na jego podstawie również i stron postępowania, jak wynika z powyższego, nie jest zadaniem prostym. Nie ułatwia tego również enigmatyczna definicja tego pojęcia. W związku z tym prawidłowe ustalenie obszaru oddziaływania obiektu wymaga dużej wiedzy, dobrej znajomości wielu przepisów prawa, w tym orzecznictwa, oraz doświadczenia, a i tak dość łatwo w tej materii o potknięcia, które dla inwestora niestety mogą być brzemiennie w skutkach. ■

REKLAMA

KONSTRUKCJE BUDOWLANE 2015

KLUCZOWE SPOTKANIE BRANŻY BUDOWLANEJ W POLSCE!

WARSZAWA, 20 LISTOPADA 2015, CENTRUM KONFERENCYJNE MURANÓW

Bezpłatny udział w warsztatach

Przy zgłoszeniu do 15 października

KONSTRUKCJE BUDOWLANE 2015

- Prelekcje 20 wybitnych ekspertów m.in. z Polski, Hiszpanii i Finlandii
- 100% praktycznych rozwiązań popartych case studies
- Debaty eksperckie, analizy bezpieczeństwa, **wskazania dobrych praktyk** i omówienie newralgicznych punktów
- Sprawdzone praktyki dotyczące **bezpieczeństwa konstrukcji budowlanych**
- Unikalna architektura i konstrukcja budynku Muzeum Historii Żydów Polskich POLIN „od kuchni” - zwiedzanie budynku!
- Najnowsze trendy, rozwiązania i **technologie stosowane w konstrukcjach budowlanych**
- **Ponad 300 uczestników** - możliwość nawiązania licznych kontaktów i wymiany doświadczeń

Wśród zaproszonych ekspertów:



prof.
Rainer Mahlamäki



Alberto Veiga



prof. dr hab. inż.
Włodzimierz Starosolski



mgr inż.
Wiesław Bocheńczyk

SZCZEGÓŁY I REJSTRACJA

WWW.INSTYTUTPWN.PL/KONSTRUKCJE2015

ORGANIZATOR
PWN

PROMOCYJNA CENA!
DO 31 PAŹDZIERNIKA
399 ZŁ
NETTO

Kolizje drogi z infrastrukturą liniową

Odpowiada **Andrzej Jastrzębski** – radca prawny

1. Czy pojęcie takie jak „kolizja” jest szczegółowo zdefiniowane w polskich przepisach lub normach?

2. Czy na podstawie zapisów zawartych w ustawie o drogach publicznych właściciele poszczególnych sieci uzbrojenia terenu mogą zawsze żądać od inwestora (zarządcy drogi) przebudowy tych sieci na jego koszt?

3. Czy zamawiający, który w umowie z projektantem zamieścił zapis o konieczności usunięcia wszelkich kolizji, może na podstawie tego zapisu wymagać wykonania opracowań branżowych przebudowy znacznych odcinków sieci narzuconych przez ich zarządców w trakcie trwania procesu projektowego (w wydanych warunkach technicznych)? Są to sytuacje, których nie można przewidzieć na etapie składania ofert, jeżeli sam zamawiający nie przewiduje przebudowy poszczególnych elementów uzbrojenia terenu. Z doświadczenia wynika, że zamawiający przed rozpoczęciem procesu inwestycyjnego bardzo rzadko przeprowadzają wywiad branżowy, na podstawie którego można dokładniej opisać przedmiot zamówienia. Wszystkie działania z tym związane pozostawia się projektantowi i egzekwuje od niego już po podpisaniu umowy.

Przede wszystkim należy wyjaśnić, że co prawda ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (t.j. Dz.U. z 2015 r. poz. 460) nie operuje pojęciem „kolizja infrastruktury drogowej z sieciami uzbrojenia podziemnego i napowietrznego”, co nie oznacza, że nie reguluje tej materii. Zgodnie z art. 32 tej ustawy, w przypadku gdy budowa lub przebudowa drogi w miejscu jej przecięcia się z urządzeniem typu liniowego (w szczególności linią energetyczną lub telekomunikacyjną, rurociągiem, taśmociągami) powoduje naruszenie tych obiektów lub urządzeń albo konieczność zmian dotychczasowego ich stanu, przywrócenie poprzedniego stanu lub dokonanie zmiany należy do zarządcy drogi, z zastrzeżeniem ust. 2–4. Zgodnie z dalszą treścią regulacji koszty przyłączy do urządzeń liniowych w granicach pasa drogowego, z zastrzeżeniem art. 32 ust. 4, pokrywa w całości zarządca drogi, a poza tymi granicami właściciel lub użytkownik urządzeń. Koszty przełożenia urządzeń liniowych w pasie drogowym, wynikające z naruszenia lub konieczności zmian stanu dotychczasowego urządzenia liniowego, w wysokości odpowiadającej wartości tych urządzeń i przy zachowaniu dotychczasowych właściwości użytkowych i parametrów technicznych, z zastrzeżeniem art. 32 ust. 4, pokrywa zarządca drogi. Inaczej rzecz ma się w przypadku, o którym mowa w art. 39 ust. 3 i 5, na podstawie której to regulacji, koszty przełożenia obiektów budowlanych lub urządzeń niezwiązanych z potrzebami zarządzania drogami lub potrzebami ruchu drogowego, a zlokalizowanych w pasie drogowym w szczególnie uzasadnio-

nych przypadkach za zezwoleniem właściwego zarządcy drogi, wydawanym w drodze decyzji administracyjnej, ponosi ich właściciel, jeżeli budowa lub przebudowa drogi powoduje konieczność ich przełożenia. Z kolei zgodnie ze wskazanym art. 32 ust. 4 powołanej ustawy, jeżeli w wyniku uzgodnień zarządcy drogi z zainteresowaną stroną zostaną wprowadzone ulepszenia urządzeń, koszty tych ulepszeń pokrywa odpowiednio ich właściciel lub użytkownik. Podsumowując, z ustawy o drogach publicznych jednoznacznie wynika, że **ustawodawca nie przesądza, iż wszystkie koszty przebudowy sieci muszą być poniesione przez inwestora**. Zgodnie z przedstawioną wyżej regulacją nie można wykluczyć, że koszty poniesie właściciel urządzeń, np. w przypadku ulepszeń. Podobnie wyjątkowa sytuacja dotyczy opisanego przypadku przełożenia obiektów lub urządzeń zlokalizowanych w pasie drogowym na mocy zgody zarządcy drogi wydanej w szczególnie uzasadnionych przypadkach w formie decyzji administracyjnej. Wszelkie rozliczenia między stronami w trakcie procesu inwestycyjnego powinny być co do zasady dokonywane na podstawie cytowanej regulacji.

Odnosząc się do podniesionej przez autora listy kwestii egzekwowania przez zamawiającego zapisów umowy z projektantem o usuwaniu kolizji infrastruktury liniowej z drogami, należy wskazać, że interpretacja umowy stron zawsze powinna przebiegać, opierając się na analizie treści złożonych przez te strony oświadczeń woli, a następnie wykładni tych oświadczeń. Z zastrzeżeniem, że przedstawiane

producent prefabrykatów żelbetowych

przez czytelnika uwagi odwołują się do lakonicznie naszkicowanego stanu faktycznego sprawy, należy wskazać, że zasadniczym punktem odniesienia do interpretacji woli stron kontraktu jest zawsze określenie, co dokładnie ustalony jest jako przedmiot zamówienia. Jeżeli zamawiający budowę lub przebudowę drogi zastrzegł w umowie z projektantem „konieczność usunięcia wszelkich kolizji”, rozumianych, jak wskazano wyżej, jako: naruszenie obiektów typu liniowego lub urządzeń związanych z ich funkcjonowaniem albo konieczność zmian dotychczasowego ich stanu w miejscu przecięcia się drogi z tymi obiektami, to może to wskazywać, że dążył on do uzyskania projektu, który stanie się podstawą do usunięcia tych kolizji, co jest ustawowym obowiązkiem zarządcy drogi. Z kolei projektant realizujący zamówienie powinien mieć świadomość, że przedmiotem zamówienia jest w tym przypadku nie tylko projekt w zakresie samej budowli drogi, ale również rozwiązania w zakresie usunięcia kolizji z infrastrukturą liniową. Należy podkreślić, że w zależności od trybu postępowania o udzielenie zamówienia wykonawcy przysługuje prawo do występowania do zamawiającego o wyjaśnienia w zakresie przedmiotu zamówienia jeszcze przed rozstrzygnięciami w zakresie wyboru przez tego ostatniego oferty. Wzór umowy jest również niejednokrotnie obligatoryjnym załącznikiem dokumentacji w postępowaniu o udzielenie zamówienia, a zatem poszczególne klauzule zawarte w tej umowie nie powinny być dla wykonawcy zamówienia zaskoczeniem.

Podsumowując, **zawarcie przez zamawiającego w umowie zapisu o konieczności usunięcia kolizji drogi z obiektami liniowymi, nawet jeśli wymaga dodatkowych szczegółowych opracowań branżowych, jest dopuszczalne i koresponduje ze wskazanymi ustawowymi obowiązkami zarządcy drogi dokonującego budowy lub przebudowy drogi.** Natomiast jeżeli strony umowy nie określiły tego obowiązku wyraźnie w treści zawartego kontraktu, to z samego ustawowego obowiązku zarządcy drogi w zakresie usunięcia tych kolizji nie wynika możliwość egzekwowania tego rodzaju rozwiązań wobec projektanta, któremu zlecono projekt budowy lub przebudowy drogi. ■



• 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 03info@precon.com.plwww.precon.com.pl

Kalendarium

25.06.2015 **Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 26 maja 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych (Dz.U. z 2015 r. poz. 880)**

zostało
ogłoszone

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst ustawy z dnia 7 maja 2010 r. o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych.

10.07.2015 **Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 22 czerwca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o szczególnych zasadach przygotowania do realizacji inwestycji w zakresie budowy przeciwpowodziowych (Dz.U. z 2015 r. poz. 966)**

zostało
ogłoszone

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst ustawy z dnia 8 lipca 2010 r. o szczególnych zasadach przygotowania do realizacji inwestycji w zakresie budowy przeciwpowodziowych.

17.07.2015 **Uchwała nr 91 Rady Ministrów z dnia 22 czerwca 2015 r. w sprawie przyjęcia „Krajowego planu mającego na celu zwiększenie liczby budynków o niskim zużyciu energii” (M.P. z 2015 r. poz. 614)**

wesła
w życie

Opracowanie „Krajowego planu mającego na celu zwiększenie liczby budynków o niskim zużyciu energii” stanowi realizację upoważnienia ustawowego zawartego w art. 39 ust. 3 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (t.j. Dz.U. poz. 1200 z późn. zm.). Zgodnie z zawartą w opracowaniu definicją przez „budynek o niskim zużyciu energii” należy rozumieć budynek, spełniający wymogi związane z oszczędnością energii i izolacyjnością cieplną, zawarte w przepisach techniczno-budowlanych, o których mowa w art. 7 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.), tj. w szczególności dział X oraz załącznik nr 2 do 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 z późn. zm.), obowiązujące od 1 stycznia 2021 r., a dla budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością – od 1 stycznia 2019 r. Opracowanie przedstawia działania administracji rządowej podejmowane w celu promowania budynków o niskim zużyciu energii, w tym w zakresie projektowania, budowy i przebudowy budynków w sposób zapewniający ich energooszczędność, oraz zwiększenia pozyskania energii ze źródeł odnawialnych w nowych oraz istniejących budynkach. Określa także harmonogram osiągnięcia założonych celów.

28.07.2015 **Ustawa z dnia 25 czerwca 2015 r. o zmianie ustawy o samorządzie gminnym oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2015 r. poz. 1045)**

została
ogłoszona

Ustawa dokonuje nowelizacji między innymi ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 627 z późn. zm.). Nowe przepisy mają na celu usprawnienie systemu ochrony terenów zieleni i zadrzewień. Do ustawy wprowadzono definicje pojęć, takich jak: „drzewo”, „krzew”, „wywrot”, „złom”, „plantacja” oraz „żywołność drzewa lub krzewu”. Zmodyfikowano pojęcie „tereny zieleni” przez wskazanie, że tereny takie muszą pełnić funkcje publiczne. Zniesiono obowiązek uzyskania zgody wszystkich właścicieli lokali na usunięcie drzew lub krzewów rosnących na terenie spółdzielni mieszkaniowej lub wspólnoty mieszkaniowej. Zamiast tego spółdzielnia mieszkaniowa oraz zarząd wspólnoty mieszkaniowej będą musieli poinformować mieszkańców spółdzielni lub wspólnoty, w sposób zwyczajowo przyjęty, o zamiarze złożenia wniosku o wydanie zezwolenia na usunięcie drzew lub krzewów, podając termin na zgłaszanie uwag nie krótszy niż 30 dni. Zmodyfikowano wymogi formalne wniosku o wydanie zezwolenia na usunięcie drzew lub krzewów. Jedną ze zmian w tym zakresie jest zastąpienie dotychczasowego obowiązku dołączenia do wniosku tytułu prawnego do władania nieruchomością, na której rosną drzewa lub krzewy, obowiązkiem złożenia oświadczenia o posiadanym tytule prawnym władania nieruchomością, składanego pod rygorem odpowiedzialności karnej. W celu weryfikacji istnienia kolizji zadrzewień z planowanym zamierzeniem budowlanym do wniosku o wydanie zezwolenia trzeba będzie dołączyć rysunek, mapę albo wykonany przez projektanta posiadającego odpowiednie uprawnienia budowlane projekt zagospodarowania działki lub terenu w przypadku realizacji inwestycji, dla której jest on wymagany zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane – określający usytuowanie drzewa lub krzewu w odniesieniu do granic nieruchomości i obiektów budowlanych istniejących lub projektowanych na tej nieruchomości. Wnioskodawca będzie zobowiązany także do przedstawienia projektu planu nasadzeń zastępczych albo przesadzenia drzew lub krzewów, jeżeli takie będą planowane.

Ponadto rozszerzono obecnie obowiązującą regulację zezwalającą na wydanie zezwolenia na usunięcie drzewa lub krzewu pod warunkiem wykonania nasadzeń zastępczych lub przesadzenia tego drzewa lub krzewu, przez określenie wytycznych, jakimi powinien się kierować organ, nakładając w zezwoleniu powyższy warunek. Jeżeli przyczyną usunięcia drzewa lub krzewu jest realizacja inwestycji wymagającej uzyskania pozwolenia na rozbiórkę lub pozwolenia na budowę, wnioskodawca będzie mógł uzyskać zezwolenie na usunięcie drzewa lub krzewu pod warunkiem uzyskania pozwolenia na rozbiórkę lub pozwolenia na budowę, które kolidują z drzewami lub krzewami, będącymi przedmiotem zezwolenia. Przepis ten nie będzie miał zastosowania do inwestycji liniowych celu publicznego. Zmieniono oraz rozszerzono katalog przypadków, w których usunięcie drzew lub krzewów nie wymaga uzyskania zezwolenia. Wymóg uzyskania zezwolenia na usunięcie drzew został uzależniony od obwodu pnia drzew przy podstawie pnia, tj. na wysokości 5 cm (obecnie wymóg ten uzależniony jest od ich wieku). Istotną zmianą jest także obniżenie wysokości opłat za usunięcie drzew lub krzewów oraz kar administracyjnych z tym związanych.

Zasadnicza część ustawy wejdzie w życie z dniem 1 stycznia 2016 r.

3.08.2015

Ustawa z dnia 27 maja 2015 r. o zmianie ustawy – Prawo energetyczne (Dz.U. z 2015 r. poz. 942)

weszła
w życie

Zmiany wprowadzone w ustawie z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (t.j. Dz.U. z 2012 r. poz. 1059 z późn. zm.) dotyczą przepisów określających obowiązki gminy w zakresie planowania i finansowania dróg publicznych znajdujących się na terenie gminy. Nowelizacja ogranicza obowiązek finansowania oświetlenia dróg przez gminy oraz dokonuje racjonalnego podziału tego finansowania między gminy a zarządcę dróg krajowych, którym jest Generalny Dyrektor Dróg Krajowych i Autostrad. Do zadań własnych gminy należeć będzie finansowanie oświetlenia: dróg gminnych, powiatowych, wojewódzkich oraz dróg krajowych (z wyłączeniem autostrad i dróg ekspresowych) przebiegających w granicach terenu zabudowy, a także części dróg krajowych, wymagających odrębnego oświetlenia, i jednocześnie przeznaczonych do ruchu pieszych lub rowerów, stanowiących dodatkowe jezdnie obsługujące ruch z terenów przyległych do pasa drogowego drogi krajowej. Planowanie i finansowanie oświetlenia na autostradach, drogach ekspresowych oraz innych drogach krajowych (odcinki poza terenem zabudowy) pozostawione zostało jako zadania Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad.

Aneta Malan-Wijata

COMFORT[®]

**O PREFABRYKACJI WIEMY WSZYSTKO
PROJEKTUJEMY, PRODUKUJEMY I MONTUJEMY
WIĘCEJ INFORMACJI: WWW.COMFORTSA.PL**

Comfort S.A. w 2014 kupił i zmodernizował Zakład Prefabrykacji w Toruniu, uruchamiając linie do elementów sprężonych. Jesteśmy gotowi sprefabrykować każdą konstrukcję budowlaną.

■ PRODUKUJEMY:

**dźwigary, pławie, słupy i stoposłupy, belki, podciągi,
elementy kl. schodowych, podwaliny i ściany, doki
stropy: TT, płyty kanałowe, filigran**

COMFORT Spółka Akcyjna:

Zakład w Rakowicach Małych 17, 59-600 Lwówek śląski, tel. +48 75 784 03 00, fax +48 75 784 03 10, email: sekretariat@comfortsa.pl

Zakład w Toruniu, ul. Wapienna 10, 87-100 Toruń, tel. +48 56 612 05 00, fax +48 56 612 05 01, e-mail: torun@comfortsa.pl

Budownictwo żelbetowe szybko i łatwo

Łatwy i szybki montaż, pewność połączenia, oszczędność czasu i środków. Tak wykonawcy opisują system zbrojenia odginanego BINDAX firmy Forbuild SA. Został on wielokrotnie sprawdzony, również na największych polskich inwestycjach, m.in. Warsaw Spire w Warszawie czy budowie bloków energetycznych 5 i 6 Elektrowni Opole.

Zbrojenie odginane BINDAX służy do wykonywania pionowych i poziomych połączeń elementów konstrukcji żelbetowych betonowanych etapowo oraz elementów prefabrykowanych.

Zestawy BINDAX złożone są z podłużnych profili stalowych (szyn) wykonanych z perforowanej i ocynkowanej blachy stalowej; w profilach osadzone są żebrowane pręty zbrojeniowe. Pręty zbrojeniowe z jednej strony profilu tworzą pętle kotwiące, z drugiej strony są do niego przygięte i osłonięte grubą taśmą z tworzywa sztucznego.

Zastosowanie zestawu łączącego BINDAX zapewnia spełnienie wszystkich normowych wymagań dotyczących prawidłowego ukształtowania styku zespolenia.

Dane techniczne systemu BINDAX:

- Standardowa długość elementu: 1,25 m.
- Szerokości pojedynczych szyn: 60, 80, 110, 140, 160, 190, 220, 240 mm.
- Średnice prętów zbrojeniowych – standardowe: \varnothing 8, 10, 12, 14, 16 mm.
- Rozstaw prętów w szynie: 10, 15, 20, 25, 30 mm.
- Średnica gięcia: $6 \times \varnothing$ (średnica pręta).
- Głębokość wnęki (grubość szyny): 30 mm.
- Pręty zbrojenia:
 - o granicy plastyczności $R_e \geq 500$ MPa,
 - o wytrzymałości na rozciąganie $R_m \geq 550$ MPa.

Zalety zbrojenia odginanego BINDAX:

- Uprozczone wykonywanie przerw roboczych i różnego rodzaju dobetonowań.
- Zestaw łączący BINDAX pozwala na zachowanie ciągłości oraz wymaganego zakotwienia prętów zbrojeniowych.
- Specjalnie wyprofilowany kształt perforowanej szyny zapewnia prawidłowe przygotowanie powierzchni stykowej na połączeniu dwóch, realizowanych w różnym czasie elementów.
- Dzięki celowo uszeregowanemu stykowi z optymalnie ukształtowaną bruzdą (wrębem), w całości przeniesione są siły tnące występujące w złączu.
- Kształt szyny gwarantuje zachowanie prawidłowej grubości otuliny betonowej prętów zbrojeniowych.
- Szyna wykonana jest z ocynkowanej blachy stalowej.
- Kształt i konstrukcja szyny zapewniają stabilność elementu w trakcie betonowania oraz zapobiegają przedostawaniu się betonu do wnętrza profilu.
- Zabezpieczenie prętów zbrojeniowych taśmą z tworzywa sztucznego; perforacja taśmy pozwala na jej szybkie usunięcie i rozpoczęcie dalszych prac zbrojarskich.



- Łatwy i szybki montaż – element jest mocowany do szalunku poprzez przybicie gwoździami.
- Możliwość dopasowania do różnych kształtów szalunków (np. łukowych) + elementy niestandardowe na indywidualne zamówienie.
- Zbrojenie odginane BINDAX posiada Aprobatację Techniczną nr AT-15-3793/2014 wydaną przez ITB w Warszawie.
- Zbrojenie odginane BINDAX przechodzi pełny cykl kontroli. Zakład produkcyjny Forbuild SA posiada Certyfikat ZKP ITB-0353/Z wydany przez ITB w Warszawie. Oznacza to, że producent wdrożył system zakładowej kontroli produkcji i prowadzi badania próbek wyrobu zgodnie z planem badań dla zapewnienia wyrobu o najwyższej jakości. ■



FORBUILD SA

ul. Górna 2a, 26-200 Końskie
tel. +48 41 375 1347
fax +48 41 375 1348
forbuild@forbuild.eu
www.forbuild.eu

POLSKIE NORMY Z ZAKRESU BUDOWNICTWA OPUBLIKOWANE W CZERWCU I LIPCU 2015 R.

Lp.	Numer referencyjny normy oraz tytuł	Numer referencyjny normy zast. powanej	Data publikacji	KT*
1	PN-EN 933-8+A1:2015-07 wersja angielska Badania geometrycznych właściwości kruszy – Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek – Badanie wskaźnika piaskowego	PN-EN 933-8:2012 wersja angielska	2015-07-22	108
2	PN-EN 1303:2015-07 wersja angielska Okucia budowlane – Wkładki bębnekowe do zamków – Wymagania i metody badań	PN-EN 1303:2007 wersja polska PN-EN 1303:2007/AC: 2008 wersja polska	2015-07-21	169
3	PN-EN 13561:2015-07 wersja angielska Zasłony zewnętrzne i markizy – Wymagania eksploatacyjne łącznie z bezpieczeństwem	PN-EN 13561+A1: 2010 **, *** wersja polska	2015-07-09	169
4	PN-EN 13637:2015-07 wersja angielska Okucia budowlane – Sterowane elektrycznie systemy do wyjść przeznaczone do stosowania na drogach ewakuacyjnych – Wymagania i metody badań	–	2015-07-21	169
5	PN-EN 13659:2015-07 wersja angielska aluzje łącznie z żaluzjami listewkowymi zewnętrznymi – Wymagania eksploatacyjne łącznie z bezpieczeństwem	PN-EN 13659+A1: 2010 **, *** wersja polska	2015-07-09	169
6	PN-EN 1344:2014-02/AC:2015-07 wersja angielska Ceramiczna kostka brukowa – Wymagania i metody badań	–	2015-07-22	195
7	PN-EN 14428:2015-07 wersja angielska Kabiny prysznicowe – Wymagania funkcjonalności i metody badań	PN-EN 14428+A1: 2008 ** wersja angielska	2015-07-09	197
8	PN-EN 12368:2015-07 wersja angielska Urządzenia do sterowania ruchem drogowym – Sygnalizatory	PN-EN 12368: 2009 ** wersja polska	2015-07-29	212
9	PN-EN 12697-4:2015-07 wersja angielska Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań – Część 4: Odzyskiwanie asfaltu – Kolumna do destylacji frakcyjnej	PN-EN 12697-4:2007 wersja polska	2015-07-29	212
10	PN-EN 14389-1:2015-07 wersja angielska Drogowe urządzenia przeciwhałasowe – Procedury do oszacowania właściwości długotrwałych – Część 1: Charakterystyki akustyczne	PN-EN 14389-1:2008 wersja angielska	2015-07-10	212
11	PN-EN 14389-2:2015-07 wersja angielska Drogowe urządzenia przeciwhałasowe – Procedury do oszacowania właściwości długotrwałych – Część 2: Charakterystyki pozaakustyczne	PN-EN 14389-2:2005 wersja angielska	2015-07-09	212
12	PN-EN 16153+A1:2015-07 wersja angielska Przewodzące światło wielowarstwowe płaskie płyty poliwęglanowe (PC) dla wewnętrznych i zewnętrznych dachów, ścian i sufitów – Wymagania i metody badań	PN-EN 16153:2013-07 wersja angielska	2015-07-10	234
13	PN-EN ISO 10140-3:2011/A1:2015-07 wersja angielska Akustyka – Pomiar laboratoryjny izolacyjności akustycznej elementów budowlanych – Część 3: Pomiar izolacyjności od dźwięków uderzeniowych	–	2015-07-21	253
14	PN-EN 12699:2015-06 wersja angielska Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych – Pale przemieszczeniowe	PN-EN 12699:2003 wersja polska	2015-06-30	254
15	PN-EN 14199:2015-07 wersja angielska Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych – Mikropale	PN-EN 14199:2008 wersja polska	2015-07-21	254
16	PN-EN ISO 18674-1:2015-07 wersja angielska Rozpoznanie i badania geotechniczne – Monitorowanie geotechniczne za pomocą urządzeń terenowych – Część 1: Zasady ogólne	–	2015-07-21	254

Lp.	Numer referencyjny normy oraz tytuł	Numer referencyjny normy zast. powanej	Data publikacji	KT*
17	PN-EN 124-1:2015-07 wersja angielska Zwieńczenia wpustów i studzienek włazowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego – Część 1: Klasyfikacja, ogólne zasady projektowania, wymagania funkcjonalne i badawcze, metody badań i ocena zgodności	PN-EN 124:2000 wersja polska	2015-07-21	278
18	PN-EN 124-2:2015-07 wersja angielska Zwieńczenia wpustów i studzienek włazowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego – Część 2: Zwieńczenia wpustów i studzienek włazowych wykonane z żeliwa	PN-EN 124:2000 wersja polska	2015-07-21	278
19	PN-EN 124-3:2015-07 wersja angielska Zwieńczenia wpustów i studzienek włazowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego – Część 3: Zwieńczenia wpustów i studzienek włazowych wykonane ze stali i stopów aluminium	PN-EN 124:2000 wersja polska	2015-07-22	278
20	PN-EN 124-4:2015-07 wersja angielska Zwieńczenia wpustów i studzienek włazowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego – Część 4: Zwieńczenia wpustów i studzienek włazowych wykonane z betonu zbrojonego stalą	PN-EN 124:2000 wersja polska	2015-07-22	278
21	PN-EN 124-5:2015-07 wersja angielska Zwieńczenia wpustów i studzienek włazowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego – Część 5: Zwieńczenia wpustów i studzienek włazowych wykonane z materiałów kompozytowych	PN-EN 124:2000 wersja polska	2015-07-22	278
22	PN-EN 124-6:2015-07 wersja angielska Zwieńczenia wpustów i studzienek włazowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego – Część 6: Zwieńczenia wpustów i studzienek włazowych wykonane z polipropylenu (PP), polietylenu (PE) lub nieplastyf kowanego poli(chloroku winylu) (PVC-U)	PN-EN 124:2000 wersja polska	2015-07-22	278
23	PN-EN 13141-11:2015-07 wersja angielska Wentylacja budynków – Badanie właściwości elementów/wyrobów do wentylacji mieszkań – Część 11: Urządzenia do wentylacji nawiewnej	–	2015-07-09	279
24	PN-EN 16687:2015-07 wersja angielska Wyroby budowlane – Ocena uwalniania substancji niebezpiecznych – Terminologia	–	2015-07-21	308
25	PN-EN 834:2013-12/AC:2015-07 wersja angielska Podzielniki kosztów ogrzewania do rejestrowania zużycia ciepła przez grzejniki – Przyrządy zasilane energią elektryczną	–	2015-07-21	316
26	PN-EN ISO 5802:2008/A1:2015-07 wersja angielska Wentylatory przemysłowe – Badania charakterystyk działania w miejscu zainstalowania	–	2015-07-22	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.

*** Norma zharmonizowana (dyrektywa 2006/42 WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 maja 2006 r. w sprawie maszyn, zmieniająca dyrektywę 95/16/WE).

+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.

AC – poprawka europejska do normy (wynika z pomyłek niemerytorycznych popełnionych w trakcie wprowadzania Normy Europejskiej, zauważonych po jej opublikowaniu). Jest wprowadzana jako identyczna do zbioru Polskich Norm. Poprawka taka może być również włączona 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 również dokonać zakupu projektów. Ceny projektów są o 30% niższe od cen norm opublikowanych.

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

Janusz Opiłka
kierownik sektora

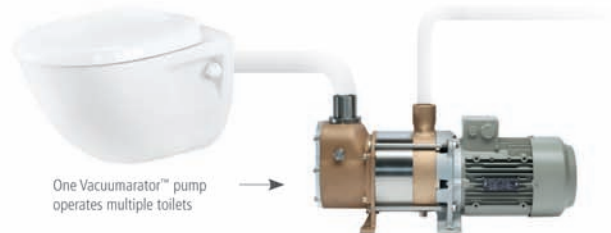
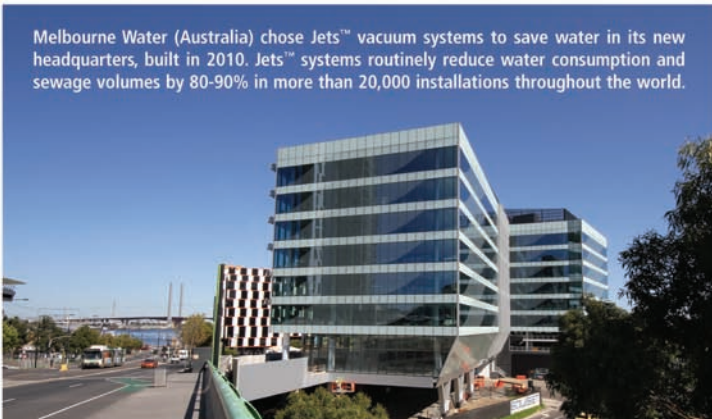
Wydział Prac Normalizacyjnych – Sektor Budownictwa

REKLAMA

Vacuum sanitary systems

- used worldwide!

Melbourne Water (Australia) chose Jets™ vacuum systems to save water in its new headquarters, built in 2010. Jets™ systems routinely reduce water consumption and sewage volumes by 80-90% in more than 20,000 installations throughout the world.



One Vacuumator™ pump operates multiple toilets

The unique versatility of Jets™ sanitary systems opens up completely new opportunities: Defy gravity by routing your piping systems upward, reduce your pipe size from 110 mm to just 50 mm, or establish bathrooms where floor drains are not available.

Whether your challenge involves a single toilet or thousands of them, our solution makes all of this possible.

Proven, reliable, water-saving technology:

- Easy to integrate into new and existing buildings
- More than 350,000 toilets in operation on all continents
- More than 25 years of experience
- System design assistance offered
- Norwegian quality product

Jets™ distributor in Poland:

ALTRO INSTALACJE
Sp. z o.o.

Ul. Żaglowa 2
80-560 Gdańsk
Tel: 58 762 28 00

Web: www.altroinstalacje.pl
E-mail: mk@altroinstalacje.pl

JETS™
Sanitary Systems
- Made to Please

From design to maintenance: roof and roof coverings



Besides its structural function, the roof serves as a very important protection from the weather and just as important architectural feature of the building. The choice of its type, size and shape, as well as the type and colour of roofing material is a considerable challenge for both a designer and future users. The roof consists of two main elements: the **supporting structure** and roofing. One may say that a well-made roof is the one, from which the water is drained efficiently and there is not a thick layer of snow lying on it.

Roof structure

The roof structure depends on the loads imposed on it, the span between the outer walls, as well as the **roof slope angle**. It transfers both dead loads (its own weight as well as the weight of roofing and other finishing materials) and live loads (wind and snow loads) to the load-bearing walls of the building. While roofing weighs on average 8–70 kg/m², a layer of snow on the roof – even up to 200 kg/m².

Depending on the above mentioned loads one chooses the structural elements of the roof and determines its strength. The supporting structure of the roof usually consists of the **roof framework** (i.e. **rafter**, **attic** and **queen post** one) or **trusses** – wood, steel or prefabricated reinforced concrete ones.

Another type of roof structure is a **flat roof**, with a pitch angle of 5° to 11°. A non-ventilated flat roof serves as a roof and, at the same time, the upper-storey ceiling of the building. It requires a sloping layer of, for example, **light-weight concrete** (**light expanded clay aggregate**) or profiled **Styrofoam**

panels that function as flat roof insulation. A ventilated flat roof is the one, in which the roofing structure is separated from the thermal insulation of the top floor ceiling. This structure allows for adequate ventilation and, hence, **water vapour** and **wicking**.

Flat roofs were particularly popular in the 70s. Currently, they are mostly constructed in the engineering construction industry, for example in factories, **warehouses** and **strip malls**, as well as in blocks of flats and houses where they are to be used as terraces and “green roofs”.

Roof coverings

They are the outer layer of the roof, especially exposed to the weather such as rain, snow, **hail** and wind. Among the most commonly used roof coverings are:

- **sheet** (copper, zinc, aluminium, **galvanized steel** – painted or **coated**, i.e. with polyester), including flat, **corrugated** or **trapezoidal sheet** as well as metal roofing tile;

- clay and concrete roof tile, discussed in the 4th issue of “Inżynier Budownictwa” from 2014 (pages 76–77);

- **bituminous shingle**;
- **roofing felt** and membrane, usually used to cover flat roofs.

The choice of the roofing material depends on the climate zone, the shape of the roof, the roof slope angle, the weight of the roofing, local planning requirements, as well as on the owners’ individual needs with regard to the appearance and colour of the roof.

Roof drainage

It is the runoff of rain and melting snow from the roof with the use of **gutters** and **rain water pipes**, selected based on the type of the roof. For the roofing to meet its functions, it must be finished with appropriate **flashings** such as **cornices**, chimneys, **gable end rakes**, front and back gutter drips, **roof valleys**, a **ridge**, etc. ■

Magdalena Marcinkowska

tekst do odsłuchania na www.inzynierbudownictwa.pl

Od projektu do użytkowania:

dach i pokrycia dachowe

Poza funkcję konstrukcyjną dach stanowi bardzo istotne zabezpieczenie przed warunkami atmosferycznymi oraz nie mniej istotny element architektury budynku. Wybór jego rodzaju, wielkości i kształtu, a także rodzaju i koloru pokrycia jest nie lada wyzwaniem dla projektanta i przyszłych użytkowników. Dach składa się z dwóch głównych elementów: konstrukcji nośnej i pokrycia. Można powiedzieć, że dobrze wykonany dach to taki, z którego jest skutecznie odprowadzana woda i nie zalega na nim gruba warstwa śniegu.

Konstrukcja dachu

Konstrukcja dachu uzależniona jest od działających na nią obciążeń, rozpiętości ścian zewnętrznych oraz kąta nachylenia połaci. Przenosi ona na ściany nośne budynku zarówno obciążenia stałe (ciężar własny oraz ciężar pokrycia i innych materiałów wykończeniowych), jak i zmienne (obciążenie wiatrem i śniegiem). Podczas gdy pokrycie dachowe waży średnio 8–70 kg/m², warstwa śniegu zalegająca na dachu – nawet do 200 kg/m².

W zależności od wyżej wymienionych obciążeń dobiera się elementy konstrukcyjne dachu, a także określa jego wytrzymałość. Nośna konstrukcja dachu składa się zwykle z więźby dachowej (np. krokwiowej, krokwiowo-jętkowej i płatwiowo-kleszczowej) lub wiązarów – drewnianych, stalowych lub prefabrykowanych żelbetonowych.

Inny rodzaj konstrukcji dachów to dach płaski z nachyleniem połaci dachowej od 5° do 11°. Stropodach niewentylowany to jednocześnie dach i strop ostatniej kondygnacji budynku. Wymaga on wykonania warstwy spadkowej, np. z lekkiego betonu (keramzytu) lub wyprofilowanych płyt styropianowych stanowiących jednocześnie ocieplenie stropodachu. Stropodach wentylowany to taki, w którym konstrukcja pokrycia dachowego jest oddzielona od izolacji termicznej stropu ostatniej kondygnacji. Konstrukcja ta pozwala na odpowiednią wentylację, co umożliwi odprowadzenie pary wodnej i wilgoci.

Dachy płaskie były szczególnie popularne w latach 70. Obecnie wykonywane są najczęściej w budownictwie przemysłowym, np. w zakładach produkcyjnych, magazynach oraz pawilonach handlowych, a także w blokach i domach jednorodzinnych, gdzie mają być wykorzystane jako tarasy i „zielone dachy”.

Pokrycia dachowe

Stanowią zewnętrzną warstwę dachu szczególnie narażoną na działanie warunków atmosferycznych, takich jak deszcz, śnieg, grad oraz wiatr. Do najczęściej stosowanych pokryć należą:

- blacha (miedziana, cynkowa, aluminiowa, stalowa ocynkowana – malowana lub powlekana, np. poliestrem), w tym blacha płaska, falista, trapezowa oraz blachodachówka;
- dachówka ceramiczna i cementowa, omówiona w 4. numerze „Inżyniera Budownictwa” z 2014 roku (strony 76–77);
- gont bitumiczny;
- pokrycia papowe i folia, najczęściej używane do przykrycia dachów płaskich.

Wybór materiału pokryciowego uzależniony jest od strefy klimatycznej, kształtu dachu, kąta nachylenia połaci, ciężaru pokrycia, lokalnych warunków zagospodarowania terenu, a także od indywidualnych upodobań właścicieli budynku co do wyglądu i koloru dachu.

Odwodnienie dachu

To odprowadzenie wody deszczowej lub powstałej z roztopionego śniegu z dachu przy pomocy rynien i rur spustowych dobranych w zależności od rodzaju dachu. Aby pokrycie dachowe spełniało swoje funkcje, należy je wykończyć właściwymi obróbkami, takimi jak gzymsy, kominy, wiatróvky, pasy nadrynnowe i podrynnowe, kosze, kalenica, itp.

GLOSSARY:

supporting structure [also load-bearing structure] – konstrukcja nośna
 roof slope angle [also pitch angle] – kąt nachylenia połaci
 roof formwork [also rafter framing] – więźba dachowa
 rafter – krokiew
 attic – krokwiowo-jętkowy
 queen post – płatwiowo-kleszczowy
 (roof) truss – wiązar dachowy
 flat roof – dach płaski, stropodach
 lightweight concrete – beton lekki
 light expanded clay aggregate – keramzyt
 Styrofoam panel/board – płyta styropianowa
 water vapour – odprowadzanie pary wodnej
 wicking – odprowadzanie wilgoci
 warehouse – magazyn
 strip mall [also mini-mall] – pawilon handlowy
 hail – grad
 (metal) sheet/plate – blacha
 galvanized steel [also zinc-coated steel] – stalowy ocynkowany
 coated – powlekaný
 corrugated sheet – blacha falista
 trapezoidal sheet [also troughed sheet] – blacha trapezowa
 bituminous shingle – gont bitumiczny
 roofing felt – papa, pokrycie papowe
 gutter – rynna
 rain water pipe – rura spustowa
 flashing – obróbka dachowa/blacharska
 cornice – gzyms
 gable end rake – wiatrownica, wiatróvka
 roof valley – kosz dachowy
 ridge – kalenica

Jak zmieniało się pojęcie „energooszczędny materiał budowlany” – czyli od materiałów termoizolacyjnych organicznych (naturalnych) do nanotechnologicznych

dr inż. Józef Adamowski

dr inż. Mariusz Rejment

Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego
Politechniki Wrocławskiej

Pojęcie energooszczędności materiału budowlanego wynika nie tylko z pełnionej przez niego funkcji w okresie użytkowania, bierze się także pod uwagę zużycie energii związane z wyprodukowaniem materiału, a po jakimś czasie jego utylizacją i recyklingiem.

Brak jest precyzyjnej i jednoznacznej definicji pojęcia „energooszczędny materiał budowlany”. Przymiotnik „energooszczędny” oznacza „zużywający małą ilość energii” i w budownictwie odnosi

się bardziej do obiektu budowlanego (np. budynku mieszkalnego energooszczędnego) niż do materiału budowlanego. Można przypuszczać, że dotychczasowy brak precyzyjnej definicji spowodowany jest faktem, iż energo-

oszczędny materiał budowlany jest stosunkowo nowym pojęciem, które pojawiło się w budownictwie dopiero pod koniec XX w., i do chwili obecnej ulega ono ciągłym zmianom. Pierwotnie przez pojęcie energooszczędny

Krótką historia stosowania energooszczędnych materiałów budowlanych

Materiały do izolacji cieplnej stosowane są przez ludzi od chwili ich wyprowadzenia się z jaski i zamieszkania w szałasach, namiotach. Ludzie pierwotni pokrywali ściany szałasów dostępnymi im materiałami pochodzenia zwierzęcego (np. skóry) albo roślinnego (np. mech, torf, trzcina, słoma, glina). Materiały te pełniły podwójną funkcję: chroniły wnętrze szałasów przed m.in. działaniem czynników atmosferycznych (tj. deszczem, śniegiem, wiatrem), a także zmniejszały straty ciepła (energii) pochodzącego z paleniska, zapewniając mieszkańcom komfort cieplny – pełniły zatem funkcję, zgodnie z przedstawioną wyżej definicją, energooszczędnego materiału budowlanego. Ludzie starożytni, 2000 lat temu, do wznoszenia różnego rodzaju budowli wykorzystywali tuf wulkaniczny, tj. rodzaj lekkiej, zwanej żłej skały osadowej, którą – dzięki swojej porowatej strukturze – można uznać za materiał do izolacji cieplnej. Do obecnych czasów zachowały się budowle wykonane na bazie betonu tufowego i pucolanowego, np. rzymski Panteon, konstrukcje na greckiej wyspie Santorino czy kanał wodociągowy w Kolonii nad Renem, który został wykonany z miejscowych tufów. Starożytni Rzymianie podejmowali te pierwsze próby wytwarzania pianobetonu. Rzymski architekt Vitruwiusz w swoim dziele „De Architectura” wspomina o nasycaniu papki zaprawy wykonanej z cementu rzymskiego pianą z oliwy, jajek i albuminy z krwi.

materiał budowlany rozumiano materiałem do izolacji cieplnej, którego współczynnik przewodzenia ciepła wynosił $\lambda < 0,10$ [W/mK], zamontowany na przegrodach zewnętrznych budynku, chroniący wnętrze budynku przed zbyt wysokimi stratami ciepła lub (rzadziej w naszym klimacie) znacznym napływem ciepła z zewnątrz do wnętrza budynku. Według normy PN-89/B-04620 często stosowane było i jest do tej pory pojęcie „materiał termoizolacyjny”. Jest to materiał o współczynniku przewodzenia ciepła (w temperaturze 20°C) nie większym niż 0,175 [W/mK].

Autorzy podjęli próbę odpowiedzi na pytanie, jak zmieniło się na przestrzeni wieków pojęcie „energooszczędny materiał budowlany”.

Izolacje cieplne stosowane w budownictwie w XX w.

Wady stosowanych w budownictwie do XIX w. materiałów pochodzenia organicznego, takie jak: krótka trwałość, podatność na korozję biologiczną i mikrobiologiczną, a przede wszystkim palność oraz zapoczątkowany, na przełomie XIX i XX w., dynamiczny rozwój budownictwa mieszkaniowego spowodowały konieczność poszukiwania nowych materiałów do izolacji cieplnej budynków.

Ważną datą w historii powstania materiałów termoizolacyjnych było opracowanie i opatentowanie technologii wytwarzania betonów lekkich, do których stosowano kruszywa spiekane (np. pumeks hutniczy, żużel, łupki węglowe, popioły lotne). Technologie takie były stosowane w tamtym czasie również w Polsce, np. przy odbudowie gmachu głównego Politechniki Warszawskiej oraz podczas remontu hotelu Bristol w Warszawie. W okresie międzywojennym na polskim rynku pojawiły się gotowe produkty – materiały izolacyjne – pod różnymi nazwa-

mi handlowymi, np. Leca, Keramzyt, Liapor, Aglite, Lytag, Terklite. Dłuższą historię, bo około 140-letnią, mają termoizolacyjne materiały z wypełniaczami (kruszywami) organicznymi. Związane było to z odkryciem w 1867 r. przez S. Sorela nowego spoiwa z mieszaniny magnezytu kaustycznego i chlorku magnezu. Spoiwo to zostało wykorzystane przy produkcji termoizolacyjnych płyt budowlanych z wełny drzewnej pod nazwą Heraklit i z trocin pod nazwą Skałodrzew. Równolegle były wytwarzane w tej technologii płyty wiórkowo-cementowe, których składnikiem organicznym są wypełniacze włókniste, a spoiwem – cement portlandzki. W Polsce płyty te były produkowane pod nazwą Suprema. W innych krajach europejskich były produkowane podobne wyroby pod nazwami handlowymi, takimi jak: Durisol, Fixolit, Arbolit. **Beton komórkowy**, otrzymywany z lekkich kruszyw, ma też nie krótszą historię. Pierwsze sposoby dotyczące wytwarzania opierające się na spienianiu zaprawy cementowej przez jej mieszanie z różnymi dodatkami zostały opatentowane w końcu XIX w. w Stanach Zjednoczonych i Niemczech. Natomiast w 1929 r. w Szwecji opatentowano technologię autoklawizowanego betonu komórkowego, produkowanego pod nazwą Siporex, Ytong.

Inną grupę w tym czasie stanowiły materiały izolacyjne pochodzenia organicznego i nieorganicznego. Materiały pochodzenia organicznego produkowano z odpadów drzewnych, tj. **płyty pilśniowe porowate** (wykonywane z rozszerepionej na włókna masy drzewnej związanej klejem rozpuszczonym w wodzie, zabezpieczone impregnatem), **płyty paździerzowe** (z paździerzynianych i konopnych), **płyty wiórkowo-paździerzowe** (z wiórów drzewnych i paździerzynianych spojonych ze sobą klejem z żywic syntetycznych), **maty**

trzciniowe (łódźbła trzciny powiązane drutem stalowym ocynkowanym, płyty i otuliny korkowe, np. z kory sosnowej). Materiały pochodzenia nieorganicznego: **wełna mineralna** (w postaci: mat, otulin, filców, płyt), **wata bazaltowa** (maty, otuliny), **włókna szklane** (wełon, maty, wojłok, otuliny, płyty i filce), **szkło piankowe** (spienienie roztopionego szkła z dodatkami gazotwórczymi), **styropian**.

Najczęściej stosowane materiały termoizolacyjne do ocieplania ścian, stropów i dachów

Obecnie najczęściej stosowanymi w budownictwie materiałami do izolacji cieplnej są styropian i wełna mineralna. Choć polistyren został odkryty już w 1839 r., to jego przemysłową produkcję rozpoczęła dopiero w 1950 r. firma BASF. W Polsce produkcja styropianu i jego masowe wykorzystanie rozpoczęło się w latach 90. XX w. Podobnie było z wełną mineralną. Sposób produkcji wełny opracowano i opatentowano w 1840 r., ale przemysłowa produkcja i powszechne zastosowanie w budownictwie nastąpiło po II wojnie światowej, natomiast w Polsce dopiero w latach 70. XX w. O sukcesie styropianu i wełny mineralnej zdecydowały dobre parametry techniczne (w tym najbardziej wysoka izolacyjność termiczna), szeroki zakres zastosowań, długa trwałość, możliwość ciągłej modyfikacji/ulepszeń parametrów technicznych i coraz niższa cena.

Systemy ociepleń ścian

Styropian i wełnę mineralną stosuje się nie tylko jako pojedynczy materiał izolacji cieplnej budynków, ale weszły one również w skład systemów ocieplania/docieplania ścian zewnętrznych budynków. System taki składa się z układu wzajemnie powiązanych

i współpracujących ze sobą kilku materiałów pełniących różne funkcje, tj. styropianu/wetny mineralnej pełniące funkcje izolacji termicznej, siatki z włókna szklanego – zbrojenia, wyprawy elewacyjnej – zabezpieczającej warstwy wewnętrzne przed wpływem czynników atmosferycznych. Dodatkowo w skład systemu wchodzi zestaw akcesoriów, takich jak: listwy startowe, profile narożne, łączniki itp. Najbardziej znany i rozpowszechniony jest obecnie system ETICS (ang. External Thermal Insulation Composite System – zewnętrzny złożony system izolacji cieplnej), nazywany kiedyś metodą lekką mokrą, następnie BSO (bezsposoinowy system ociepleń). W Polsce pierwsze wytyczne dotyczące systemów dociepleń ścian opracowano w 1972 r. w ITB i dotyczyły one sposobów zabezpieczania ścian budynków, wzniesionych z elementów wieloblokowych i wielokopłytowych, przed przemarzaniem i przenikaniem wody. Oprócz metody lekkiej mokrej stosowano wtedy również metodę ciężką mokrą – płyty styropianowe pokryte tynkiem cementowo-wapiennym wykonanym na siatce z prętów stalowych średnicy 4,5 mm, oraz metodę lekką suchą, w której izolacja termiczna przykryta została płytami azbesto-cementowymi zamocowanymi na ruszcie drewnianym, lub odmianę tej metody – pokrycie z blachy stalowej trapezowej na ruszcie stalowym. Początkowo docieplanie ścian tymi metodami miało charakter pojedynczych zabiegów naprawczych mających głównie na celu usunięcie przecieków i przemarzań ścian zewnętrznych, a nie zmniejszenie strat ciepła w budynku. W późniejszym okresie na skutek zmieniających się przepisów, wymagań normowych oraz coraz większej świadomości ekologicznej docieplanie ścian zewnętrznych stało się jednym z zabiegów

kompleksowej termomodernizacji całego budynku, której celem było już nie tylko zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło (a tym samym zmniejszenie kosztów eksploatacji) w całym budynku, ale również ochrona środowiska naturalnego w wyniku zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych.

Materiały do izolacji instalacji i sieci

Straty ciepła występują również na instalacjach wewnątrz budynków (instalacje: c.o., c.w.u., wentylacji i klimatyzacji, chłodnicze) oraz na sieciach przesyłających energię ciepłą. Stosowane w takich przypadkach izolacje to otuliny i maty wykonane z wetny mineralnej i szklanej, styropianu, polietylenu, poliuretanu oraz modyfikowanego kauczuku. Izolacje na instalacjach chronią nie tylko przed niekorzystną wymianą ciepła z otoczeniem, ale również tłumią hałas i drgania oraz zapobiegają kondensacji wilgoci na przewodach instalacyjnych (maty z wetny mineralnej z foliami).

Materiały do izolacji cieplnej stosowane do ocieplania ścian zewnętrznych od wewnątrz

Z punktu widzenia fizyki budowlanej ocieplanie ścian zewnętrznych od strony wewnętrznej jest rozwiązaniem mniej korzystnym niż ocieplanie od strony zewnętrznej. Niestety czasami jesteśmy zmuszeni do wykonania takiego ocieplania, np. w budynkach zabytkowych, w budynkach z elewacją bogato zdobioną detalami architektonicznymi. Do ocieplania ścian od wewnątrz stosuje się obecnie dwie grupy materiałów:

- aktywne materiały kapilarno-dyfuzyjne,
- materiały termoizolacyjne ze szczelną barierą paroizolacyjną.

Materiały kapilarno-dyfuzyjne, dzięki porowatej strukturze, mają zdolność magazynowania (akumulowania)

wilgoci, jej transportu kapilarnego i (w sprzyjających warunkach) zdolność szybkiego jej oddawania do pomieszczenia. Dodatkowo dzięki wysokiej alkaliczności ($\text{pH} > 10$) materiały te są odporne na korozję mikrobiologiczną. Do materiałów tych należą płyty kapilarno-dyfuzyjne:

- płyty klimatyczne – to płyty silikatowe (tj. wapienno-piaskowe) klejone, za pomocą zaprawy systemowej, całą powierzchnią do ściany, z wypełnieniem fug pionowych, od zewnątrz wykończone tynkiem mineralnym,
- płyty mineralne izolacyjne – z lekkiej odmiany betonu komórkowego o gęstości ok. 115 kg/m^3 (np. płyty Multipor),
- płyty mineralne termoizolacyjne wytwarzane z perlitu.

Budownictwo energooszczędne

Obecnie termin „energooszczędny materiał budowlany” jest powiązany i kojarzony z terminem „budownictwo energooszczędne”. Projektowanie i budowa energooszczędnych budynków zostały zapoczątkowane na świecie w latach 80. XX w., a w naszym kraju w latach 90. XX w. i spowodowane były coraz bardziej rygorystycznymi wymaganiami normowymi. W Polsce kolejne normy i przepisy z lat: 1964/(1974), 1982, 1991 (1995), 1998/(2002), (2009), 2014 podawały, a w przyszłości (lata: 2017, 2019 (2021)) będą podawać coraz niższe wartości współczynnika przenikania ciepła dla ścian zewnętrznych U (pomiędzy 1964 r. i 2014 r. nastąpiło prawie czterokrotne zmniejszenie wartości U dla ścian zewnętrznych, tj. z $1,163$ do $0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$). Coraz niższe wartości tego współczynnika spowodowane są głównie obowiązkiem dostosowania, po wstąpieniu Polski do UE, Polskich Norm i przepisów do postanowień



Dynamiczna fasada budynku w Winterthur, Szwajcaria (fot. Reinraum, Wikimedia Commons)

znowelizowanej dyrektywy europejskiej w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (203/31/UE z dnia 19 maja 2010 r.).

Obecnie można wyróżnić następujące rodzaje budynków o niskim, bardzo niskim lub zerowym zużyciu energii:

budynek energooszczędny – zużywający mniej niż 70% energii w porównaniu z budynkiem standardowym, tj. budynkiem wybudowanym zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami;

budynek niskoenergetyczny – zużywający mniej niż 45% energii w porównaniu z budynkiem standardowym;

budynek pasywny – zużywający maks. 30% energii w porównaniu z budynkiem standardowym (bardzo niskie zapotrzebowanie na energię);

budynek zeroenergetyczny – wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na energię do ogrzewania $E = 0$ [kWh/m²rok];

budynek plus energetyczny – budynek, który pozwala wytwarzać ener-

gię ciepłą na własne potrzeby, a nadmiar sprzedawać na zewnątrz (do sieci energetycznej).

Szacuje się, że aby zapewnić niskie zapotrzebowanie budynku na energię do ogrzewania, należałoby m.in. stosować na ścianach zewnętrznych coraz grubsze (około 30–40 cm) izolacje cieplne z obecnie powszechnie stosowanych materiałów izolacyjnych, tj. styropianu i wełny mineralnej. Ponieważ rozwiązania takie stają się pod wieloma względami nieefektywne i nieoptyczne, poszukiwania rozwiązań tego problemu prowadzi się obecnie dwutorowo:

- poszukuje się nowych materiałów do izolacji cieplnej o bardzo niskim współczynniku λ – do tego celu niezbędne są nowe generacje materiałów termoizolacyjnych o zdecydowanie lepszej charakterystyce energetycznej (np. nanomateriały);
- podejmowane są próby stosowania materiałów i rozwiązań materia-

łowo-konstrukcyjnych tzw. izolacji inteligentnych.

Aerożele produkowane są najczęściej z krzemionki metodą chemiczną. Mają nanoporowatą strukturę, bardzo małą gęstość (pory stanowią 90–99,9% objętości materiału), dzięki czemu charakteryzują się bardzo dobrą izolacyjnością cieplną (i akustyczną), ich współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda = 0,013–0,019$ [W/mK]. Dodatkowe cechy aerożelu to hydrofobowość, elastyczność i przepuszczalność światła. W handlu aerożele dostępne są w postaci mat (wzmocnionych włóknem szklanym) i granulatu. Maty stosowane są m.in. do ocieplania miejsc, w których nie można zastosować grubych izolacji (np. ościeża drzwiowe i okienne). Granulat aerożelowy – dzięki przepuszczalności światła – jest stosowany do przegród przezroczystych jako wypełnienie przestrzeni pomiędzy szybami. Zewnętrzna przegroda szklana z izolacją z aerożelu pozwala doświetlić pomieszczenia

światłem naturalnym przy jednoczesnym zachowaniu dużej izolacyjności termicznej przegrody. Dlatego aerozele wykorzystywane są m.in. w tzw. izolacjach transparentnych. Wadą aerozeli jest ich bardzo wysoka cena – są one około 20-krotnie droższe od obecnie stosowanych materiałów do izolacji cieplnej.

Innym materiałem o bardzo niskim współczynniku przewodzenia ciepła są **izolacje próżniowe**. Próżniowy panel izolacyjny (ang. VIP – Vacuum Insulated Panel) produkowany jest z krzemionki/włókien szklanych i ma strukturę wypełnionych próżnią mikropor w układzinie z wielowarstwowej folii/membrany.

Inteligentne systemy izolacji cieplnych budynków

Podejmowane są próby poszukiwania materiałów, a właściwie rozwiązań materiałowo-konstrukcyjnych, które oprócz zapewnienia izolacji termicznej budynku dodatkowo np. produkują energię. Przykładem mogą być tzw. **dynamiczne fasady wykonane z włókien węglowych**, które na elewacjach budynków występują w postaci wypełnienia balustrad balkonowych, paneli umieszczanych na fragmentach elewacji i dachach budynków. Fasady dynamiczne oprócz funkcji izolacyjnych latem zapewniają ocienianie elewacji budynku, zimą ograniczają straty ciepła przez umożliwienie światłu słonecznemu wnikięcia do wnętrza budynku – dodatkowo produkują energię elektryczną z zamontowanych na panelach modułów zawierających ogniwa fotowoltaniczne. Membrany są ruchome – obracają się zgodnie kierunkiem padania promieni słonecznych.

Podobne właściwości mają **fasady biologiczne** – pełnią funkcję izolacji termicznej oraz „produkują” energię dzięki mikroalgom żyjącym wewnątrz szklanej fasady. Mikroalgi w wyniku

fotosyntezy i fermentacji wytwarzają bowiem biogaz.

Innym rozwiązaniem są tzw. **materiały zmiennofazowe PCM** (ang. PCM – Phase Change Material), które pochłaniają, magazynują ciepło w dzień, a następnie w nocy oddają ciepło do wnętrza budynku. Do budynku dostarczana jest dodatkowa energia cieplna bez konieczności ponoszenia dodatkowych kosztów na inwestycje, energia pochodzi bowiem z odnawialnych źródeł.

Powrót do przeszłości – zielone dachy i ściany z materiałów organicznych

Kolejną grupą materiałów do izolacji cieplnej budynków są materiały i rozwiązania, które były już stosowane przez człowieka od dawna.

Dachy ze słomy, trzciny, czyli domy pod strzechą – od pewnego czasu w krajach Europy Zachodniej (głównie w Niemczech, Danii, Austrii i Szwajcarii) i także w Polsce na pokrycia dachów budynków stosuje się trzcinę lub słomę. Dzięki odpowiedniej impregnacji te organiczne materiały izolacyjne stały się bardziej odporne na działanie czynników atmosferycznych, korozję mikrobiologiczną, a przede wszystkim ogień. Po ułożeniu na dachu budynku zapewniają bardzo dobrą izolację cieplną oraz poprawiają estetykę budynku.

Wykorzystywanie roślin do pokrywania ścian i dachów budowlani stosowano już w starożytności, np. ogrody Babilonu oraz budowle w krajach basenu Morza Śródziemnego. W Skandynawii torf i mech układany na dachach budynków stanowił naturalną izolację cieplną. Obecnie pokrywanie ścian i dachów roślinami przeżywa renesans w postaci tzw. zielonych dachów (ang. green roofs) i zielonych ścian (ang. green walls). Rozwój współczesnych konstrukcji zielonych

dachów wiąże się z nowymi wizjami architektonicznymi zapoczątkowanymi przez francuskiego architekta Le Corbusiera. Zielone dachy i ściany budynków oprócz poprawy estetyki budynku, redukcji zanieczyszczeń, akumulacji wody zapewniają również przegrodom dodatkową izolację cieplną. W lecie chłodzią budynek dzięki zmniejszeniu nagrzewania się przegród zewnętrznych, zimą natomiast akumulują ciepło. Istnieje wiele rozwiązań materiałowo-konstrukcyjnych zielonych dachów (tradycyjny/klasyczny, odwrócony oraz intensywny/ekstensywny) i zielonych ścian (systemy: panelowy, filcowy, kontenerowy).

Rozszerzenie definicji „energooszczędny materiał budowlany”

Pierwotne pojęcie energooszczędności materiału budowlanego wynikało jedynie z pełnionej przez niego funkcji w okresie jego użytkowania – dzięki zamontowaniu materiału na przegrodach zewnętrznych budynek zużywał mniejsze ilości energii cieplnej. Obecnie pojęcie to jest rozszerzane na dwa dodatkowe okresy „życia” materiału, tj. na okres przed jego użytkowaniem – produkcji, oraz na okres po jego użytkowaniu – utylizacji bądź recyklingu.

Do wyprodukowania materiału budowlanego potrzebna jest również energia. Energooszczędny materiał budowlany to obecnie taki, na którego produkcję zużywa się jak najmniejsze ilości energii. Różnice w zapotrzebowaniu na energię, przy produkcji różnych materiałów do izolacji cieplnej, mogą być dość znaczne. Dobrym przykładem jest produkcja styropianu i wełny mineralnej. Energochłonność produkcji styropianu (łącznie z energią potrzebną na pozyskanie surowców i ich transport) wynosi, w zależności od odmiany styropianu,

150–270 [kWh/m³], natomiast w przypadku wełny mineralnej aż 750 [kWh/m³]. Tak duża (3–5-krotnie) różnica zapotrzebowania na energię podczas procesu produkcji wynika głównie z użycia niższej temperatury przy produkcji styropianu.

Energooszczędny materiał budowlany to również taki materiał, którego produkcja jest bezodpadowa. Dobrymi przykładami takich materiałów są styropian i wełna mineralna. Podczas ich produkcji wszelkie odpady produkcyjne są ponownie wykorzystywane jako dodatek do surowców podstawowych przy produkcji nowych materiałów, np. styrozolu.

Utylizacja bądź recykling

Bardzo ważna jest również łatwa, szybka, tania, a przez to energooszczędna utylizacja materiałów do izolacji cieplnej lub możliwość ich powtórnego (czasami wielokrotnego) wykorzystania (recyklingu). Stanowi o tym m.in. rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r.: *obiekty budowlane muszą być zaprojektowane, wykonane i rozebrane w taki sposób, aby zapewnić:*

- *ponowne wykorzystanie lub recykling obiektów budowlanych oraz wchodzących w ich skład materiałów i części po rozbiórce,*
- *wykorzystanie w obiektach budowlanych przyjaznych środowisku surowców i materiałów wtórnych.*

Izolacja cieplna do utylizacji/recyklingu pochodzić może z dwóch źródeł: jako odzysk z rozbiórek lub jako ścinki/odpady powstałe podczas produkcji/montażu.

Utylizacja

W przypadku utylizacji energooszczędny materiał budowlany to taki, który podlega całkowitej lub prawie całkowitej biodegradowalności, dzięki

czemu nie zachodzi potrzeba wydatkowania dodatkowych nakładów energii na utylizację materiału przed jego składowaniem. Przykładami takich materiałów są: izolacja cieplna z wełny owczej i wełny drzewnej (woliny). Do ich produkcji używa się naturalnych włókien pochodzenia zwierzęcego lub roślinnego, które to materiały są całkowicie biodegradowalne.

Recykling

Szczególnie łatwy w recyklingu jest styropian, który jest monomateriałem – składa się wyłącznie z jednego materiału, dzięki czemu w 100 procentach nadaje się do powtórnego przetworzenia. Proces recyklingu styropianu jest dwu- lub trzystopniowy:

- 1 stopień (przygotowawczy) polega na segregacji i odpyleniu styropianu,
- 2 stopień (tzw. regranulacja) polega na mieleniu styropianu, w wyniku czego powstaje regranulat o średnicy 2–10 mm, który może być już stosowany jako materiał budowlany w postaci sypkiej (np. do wdmuchiwania w stropodachy wentylowane lub jako dodatek do zapraw (jastyrych) lub betonów, tzw. styrobotony), lub
- 3 stopień polegający na wymieszaniu regranulatu z nowym granulatem (np. przez rozpuszczenie), a następnie powtórnym wykorzystaniu do produkcji nowych materiałów przez wytłaczanie lub formowanie.

Podsumowanie

Pojęcie „energooszczędny materiał budowlany” jest związane ze świadomością ekologiczną. Dąży się do polepszania parametrów technicznych (niski współczynnik przewodzenia ciepła λ , odporność na korozję biologiczną itp.) istniejących, powszechnie stosowanych, energooszczędnych materiałów budowlanych, jak styro-

pian czy wełna mineralna, a jednocześnie poszukuje się nowych generacji energooszczędnych materiałów o bardzo niskim współczynniku, są to np. nanomateriały, oraz materiałów inteligentnych potrafiących nie tylko pełnić funkcję izolacji cieplnej, ale też np. akumulować i oddawać ciepło albo produkować energię. Dodatkowo pojęcie „energooszczędny materiał budowlany” uległo obecnie rozszerzeniu i odnosi się już nie tylko do pełnionej przez materiał funkcji w okresie jego użytkowania (oszczędność energii cieplnej), ale również wymaga się, aby na produkcję i utylizację materiału lub recykling zużywać jak najmniejsze ilości energii. Pojęcie nie jest pojęciem „zamkniętym” i należy przypuszczać, że będzie ono ulegać dalszym rozszerzeniom i modyfikacjom.

Bibliografia

1. Kompendium 2015 Izolacje, www.izolacje.com.pl
2. Czasopismo „Izolacje” z lat 2000–2015, Wydawnictwo „Grupa Medium”.
3. Materiały konferencyjne „Izolacje”: 2012, 2013, 2015, Dom Wydawniczy Medium.
4. Praca zbiorowa, *Budownictwo ogólne*, tom 1, Wydawnictwo Arkady, 2005.
5. J. Adamowski, *Dom energooszczędny czy pasywny? Analiza opłacalności*, „Izolacje” nr 11/12/2007.
6. J. Kopietz-Unger, *Inteligentne budynki – inspirująca architektura*, „Przegląd Budowlany” nr 9/2013.
7. M. Rejment, *Liderzy pod lupą. Styropian czy wełna*, „Builder” nr 1/2009.
8. PN-89/B-04620 Materiały i wyroby termoizolacyjne. Terminologia i klasyfikacja.
9. Dyrektywa europejska w sprawie charakterystyki energetycznej budynków – 203/31/UE z dnia 19 maja 2010 r.
10. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ■

Kalkulator do obliczeń cieplno-wilgotnościowych

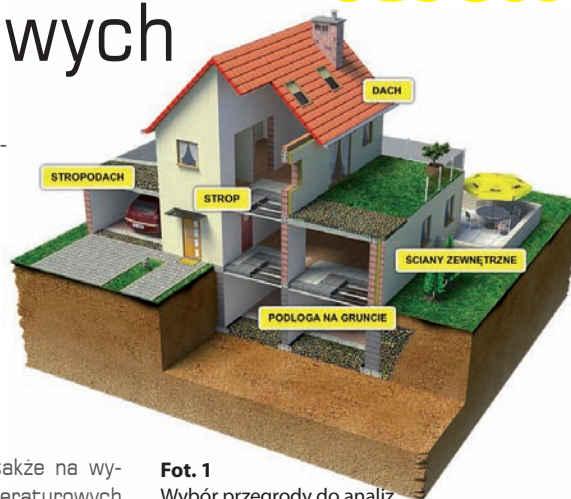


Kalkulator Leca® BLOK, przeznaczony do obliczeń cieplno-wilgotnościowych, to nowe bezpłatne narzędzie przyspieszające i upraszczające proces projektowania przegród budowlanych. Łatwe wprowadzanie danych i natychmiastowy podgląd wyników obliczeń znacznie skraca pracę projektanta oraz pozwalają na jednoczesną ocenę przegrrody, zarówno pod kątem aktualnie obowiązujących Warunków Technicznych, jak i tych, które będą obowiązywać w 2017 i 2021 r.

Program umożliwia wykonanie kompletu obliczeń dla przegrrody, w tym m.in.:

- współczynnika przenikania ciepła,
- miesięcznych współczynników temperatury w warstwach przegrrody,
- zagrożenia kondensacją wilgoci.

Oprogramowanie pozwala także na wykonanie wykresów temperatury



Fot. 1 Wybór przegrrody do analizy



Fot. 2 | Wybór wersji programu



Fot. 3 | Określenie parametrów przegrrody



Fot. 4 | Miesięczne wykresy ciśnienia pary wodnej w warstwach przegrrody

i wilgotnościowych w poszczególnych miesiącach roku.

Przy wprowadzaniu danych można korzystać zarówno z gotowych rozwiązań przegród systemu Leca® BLOK i Leca® KERAMZYT, jak i wprowadzać dowolne przegrrody z materiałów określonych w dostępnych normach.

Kalkulator cieplno-wilgotnościowy Leca® BLOK to kolejne darmowe narzędzie oferowane projektantom.

Program jest już dostępny na stronie www.lecadom.pl w strefie projektanta.

Oprócz niego na stronie znajdują się liczne gotowe rozwiązania budowlane, rysunki CAD oraz inne programy w wersji on-line oraz w postaci plików do pobrania: Kobra (kosztorysowy), Konstruktor (do obliczeń konstrukcyjnych), kalkulator materiałowy. W każdej chwili można zasięgnąć opinii doradcy – e-mail: keramzyt.weber@saint-gobain.com, tel.: 505 172 082. ■



Saint-Gobain Construction
Products Polska sp. z o.o.
marka Weber Leca®

keramzyt.weber@saint-gobain.com
www.lecadom.pl, tel. 58 772 24 10

Termoizolacja fundamentów w domach podpiwniczonych

mgr inż. Bartłomiej Monczyński

Ekonomicznym i skutecznym sposobem ochrony elementów budynku zagłębionych w gruncie przed stratami ciepła jest izolacja obwodowa (perymetryczna).

W przeszłości piwnica kojarzona była z pomieszczeniem zimnym i wilgotnym. Obecnie jednak rzadko pełni funkcję składu opału lub spiżarni. Coraz częściej pomieszczenia piwnicy traktowane są jako poszerzenie przestrzeni użytkowej budynku i są wykorzystywane przez mieszkańców jako miejsca spędzania wolnego czasu, realizowania swojego hobby, wypoczynku i rekreacji.

Często na etapie projektowania obiektu nie jest jeszcze znany sposób użytkowania pomieszczeń kondygnacji zagłębionych w gruncie lub też sposób wykorzystania ulega zmianie już na etapie eksploatacji obiektu. Dlatego zasadne jest projektowanie oraz wykonanie izolacji budynku w taki sposób, aby umożliwić użytkowanie pomieszczeń piwnicy.

Żeby pomieszczenia kondygnacji zagłębionych w gruncie mogły być traktowane jako przeznaczone na pobyt ludzi, należy przede wszystkim zapewnić odpowiednią ochronę przed wilgocią/wodą jak również odpowiednią izolację termiczną. Ochrona przed wilgocią zapewniona zostaje przez zastosowanie odpowiedniego systemu izolacji przeciwwilgociowej i/lub przeciwwodnej. Izolacja termiczna

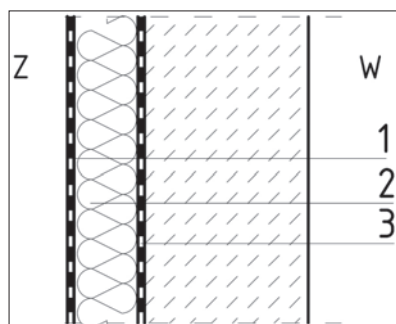
natomiast powinna być projektowana i wykonywana z zachowaniem obowiązujących wymagań cieplnych, ze szczególnym uwzględnieniem strat ciepła przez przegrody stykające się z gruntem. Projektowanie i wykonywanie hydro- oraz termoizolacji przyziemnych części budynku wymaga jednakże szczególnej staranności ze względu na fakt, że usunięcie ewentualnych szkód jest zawsze skomplikowane oraz wymaga nakładów wielokrotnie przekraczających te, które są ponoszone na etapie wznoszenia obiektu (fot.).

Najczęściej stosowane są trzy warianty hydro- oraz termoizolacji ścian budynku:

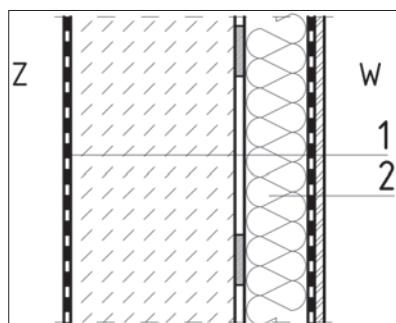
- izolacja przeciwwilgociowa/przeciwwodna wykonana na zewnętrznej izolacji cieplnej (rys. 1);
- izolacja termiczna od wewnątrz oraz zewnętrzna izolacja przeciwwilgociowa/przeciwwodna (rys. 2);
- izolacja obwodowa (określana czasem jako perymetryczna – od niem. Perimeterdämmung), tj. zewnętrzna izolacja termiczna wykonana na warstwie izolacji przeciwwilgociowej/przeciwwodnej (rys. 3).



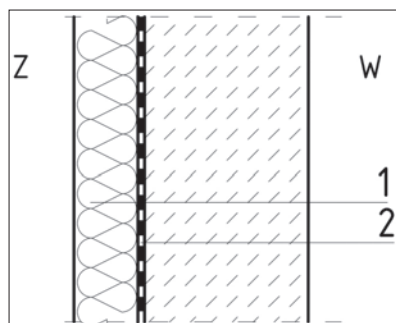
Fot. 1 Antyprzykład izolacji ścian piwnicy (fot. archiwum autora)



Rys. 1 | Zewnętrzna izolacja cieplna z wykonaną na niej izolacją przeciwwilgociową/przeciwwodną: 1 – hydroizolacja, 2 – warstwa termoizolacyjna, 3 – paroizolacja



Rys. 2 | Ocieplenia ścian piwnicy od wewnątrz: 1 – hydroizolacja, 2 – płyta warstwowa (płyta gipsowo-kartonowa, folia aluminiowa, płyta termoizolacyjna)



Rys. 3 | Izolacja obwodowa: 1 – izolacja obwodowa (perymetryczna), 2 – hydroizolacja

W praktyce budowlanej ze względu na korzyści związane z fizyką budowli oraz to, że warstwa termoizolacyjna stanowi równocześnie ochronę hydroizolacji przed uszkodzeniami mechanicznymi, przy izolacji ścian

przyziemia najczęściej stosuje się izolację obwodową. Jako materiał termoizolacyjny poniżej poziomu gruntu zwykle stosowane są płyty z twardej pianki polistyrenowej (XPS) oraz spienionego szkła (GS). Wykorzystywane są w tym celu również płyty styropianowe (EPS) oraz poliuretanowe (PUR), jednakże pod warunkiem, że posiadają dopuszczenia do takiego zastosowania [1].

Właściwości materiałów termoizolacyjnych

Przewodność cieplna materiałów stosowanych do wykonywania izolacji perymetrycznych mieści się najczęściej w granicach 0,030–0,050 W/m·K. Z przewodnictwa cieplnego materiału wynika bezpośrednio grubość zastosowanej warstwy ocieplającej (porównaj: tabela).

Materiały termoizolacyjne do wykonywania ociepleń obwodowych powinny przede wszystkim wykazywać się wysoką odpornością na zawilgocenie. Dotyczy to nasiąkliwości zarówno przy bezpośrednim kontakcie z wilgocią i wodą w gruncie, jak i na skutek dyfuzji pary wodnej. Z nasiąkliwością nierozłącznie związana jest też odporność na cykle zamarzania i rozmrażania, która odgrywa znaczącą rolę nie tylko w przypadku izolacji poniżej poziomu gruntu, ale i strefy cokołowej budynku. Materiały, takie jak polistyren ekstrudowany (XPS) oraz szkło piankowe, charakteryzują się

nasiąkliwością zbliżoną do zera, również w przypadku wody działającej pod ciśnieniem, w przypadku głębokiego posadowienia budynku oraz obecności wód gruntowych. Zwiększona nasiąkliwość polistyrenu ekspandowanego (EPS) oraz płyt z pianki poliuretanowej (PUR) nie pozostaje bez wpływu na ich właściwości termoizolacyjne i postrzegana jest jako główna wada tych materiałów. Wyrobów tych nie należy zatem stosować w obszarach narażonych na długotrwałe lub stałe obciążenie wodą pod ciśnieniem.

Równie istotną cechą jest wytrzymałość na ściskanie. Pod tym względem najlepszymi parametrami charakteryzują się płyty z polistyrenu ekstrudowanego oraz szkło piankowe. Płyty poliuretanowe oraz styropianowe wykazują niższą wytrzymałość. Dlatego też nie zaleca się ich stosowania przy większych głębokościach posadowienia. Obok wytrzymałości na ściskanie ważną jest odkształcalność materiału termoizolacyjnego pod wpływem długotrwałego obciążenia określana często jako pełzanie lub płynięcie. Nie bez znaczenia pozostają również takie właściwości mechaniczne, jak wytrzymałość na zginanie oraz na obciążenie punktowe. Oprócz odporności na działanie wilgoci oraz obciążeń mechanicznych duże znaczenie ma wrażliwość (a w zasadzie jej brak) na działanie innych niekorzystnych zjawisk związanych z zagłębieniem materiału w gruncie. Szkło piankowe jest odporne na gnicie,

Tab. 1 | Grubość warstwy termoizolacyjnej wymagana do uzyskania współczynnika przenikania U [W/m²·K] dla izolacji obwodowej [2]

Grubo izo-lacji [mm]	= 0,030 [W/m·K]	= 0,035 [W/m·K]	= 0,040 [W/m·K]	= 0,045 [W/m·K]	= 0,050 [W/m·K]
60	0,44	0,5	0,56	0,62	0,68
80	0,34	0,39	0,44	0,49	0,53
100	0,28	0,32	0,36	0,40	0,44
120	0,23	0,27	0,31	0,34	0,37
140	0,20	0,23	0,26	0,30	0,32

działanie kwasów humusowych, bakterii, szkodników oraz grzybów pleśniowych. Również twarde pianki polistyrenowe – EPS oraz XPS – są odporne na działanie większości kwasów, soli i innych substancji agresywnych dla betonu. Są jednak wrażliwe na działanie rozpuszczalników. Zarówno styropian, jak i polistyren ekstrudowany są odporne na kwasy humusowe, bakterie oraz grzyby pleśniowe. Nie tworzą również korzystnych warunków do gnieźdzenia się insektów.

Wykonanie izolacji obwodowej budynku

Aby prawidłowo zaprojektować oraz wykonać izolację obwodową budynku, należy uwzględnić następujące parametry:

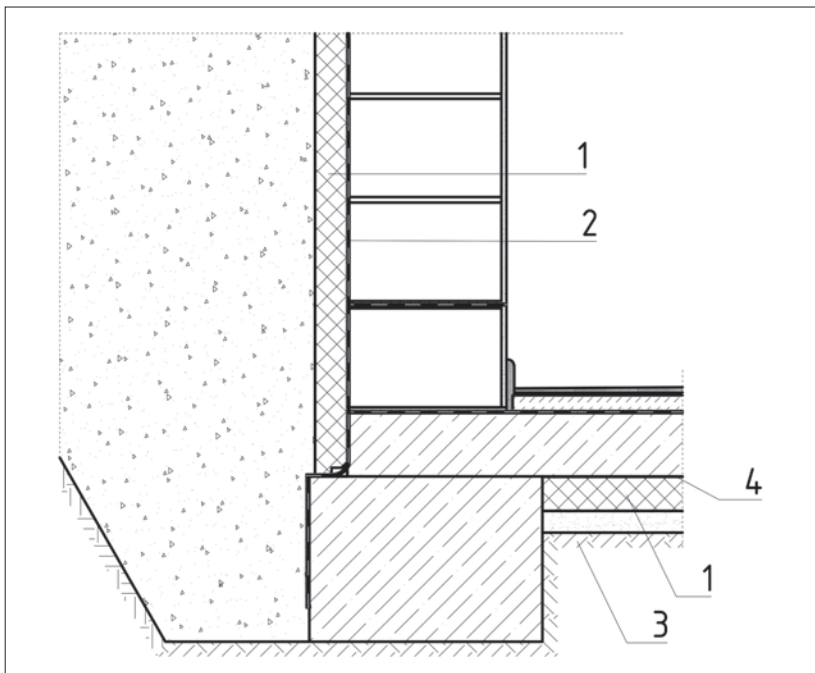
- rodzaj gruntu,
- naprężenia gruntu związane z obecnością innych obiektów budowlanych,

- obciążenie wilgocią i/lub wodą (wilgotność gruntu, niespiętrzająca się/spiętrzająca się woda infiltracyjna, woda gruntowa),
 - rodzaj hydroizolacji (izolacja powłokowa, beton wodonieprzepuszczalny).
- Ciśnienie wywierane na izolację perymetryczną zależy od rodzaju gruntu oraz głębokości posadowienia. Przyjmuje się, że obciążenie ścian kondygnacji podziemnej od gruntu wzrasta o ok. 10–12 kN/m² na każdy dodatkowy metr głębokości posadowienia [2]. W przypadku słaboprzepuszczalnych, spoistych gruntów może na skutek opadów atmosferycznych dochodzić do spiętrzania się wody infiltracyjnej. Związane z tym zjawiskiem ciśnienie hydrostatyczne może zostać zniwelowane dzięki zainstalowaniu opaski drenażowej. W obszarze występowania wód gruntowych należy stosować materiały termoizolacyjne odporne na działanie

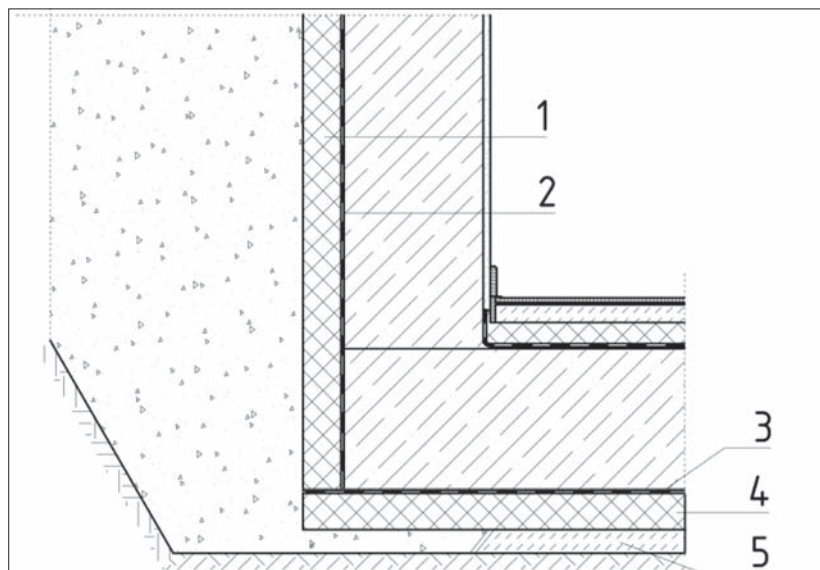
ciśnienia hydrostatycznego bez dodatkowych zabiegów osłonowych.

W przypadku występowania wilgotności gruntu oraz niespiętrzającej się wody infiltracyjnej płyty ociepleniowe należy układać mijankowo, tak aby ściśle przylegały do podłoża. Warstwę termoizolacyjną powinno się tak zaplanować i wykonać, aby unikać względnie minimalizować mostki termiczne. W tym celu zaleca się stosowanie płyt termoizolacyjnych o fazowanych krawędziach. Płyty należy mocować do warstwy uszczelniającej, przy zastosowaniu odpowiedniego kleju, nakładanego punktowo lub pasmami. Płyty ze szkła piankowego należy mocować do podłoża (jak i poszczególne płyty między sobą), pokrywając całopowierzchniowo odpowiednim klejem bitumicznym. Szkło piankowe w strefie przemarzania trzeba dodatkowo pokryć mrozoodporną warstwą uszczelniającą (np. masą bitumiczną) grubości minimum 3 mm. Płyty na powierzchniach pionowych należy mocować w taki sposób, aby nie uszkodzić wyoblenia wykonanego w miejscu połączenia ściany z ławą fundamentową. **Płyty stanowiące izolację poziomą posadzki powinny być układane na nośnym oraz równym podłożu – w tym celu najczęściej wykonuje się warstwę podkładową z mieszanki żwiru i piasku lub chudego betonu.** Płyty izolacyjne układa się (bez kleju) mijankowo na warstwie podkładowej w taki sposób, aby nie występowały szpary pomiędzy poszczególnymi płytami. Na warstwie termoizolacji układana jest warstwa folii PE, która ma chronić termoizolację podczas wykonywania zbrojenia posadzki, a także stanowi warstwę poślizgową.

W przypadku wykonania izolacji obwodowej z płyt styropianowych lub poliuretanowych w gruncie słaboprzepuszczalnym wymagane jest wykonanie opaski drenażowej. Zastrzeżenie



Rys. 4 | Rozwiązanie połączenia ściany piwnicy z ławą fundamentową: 1 – materiał termoizolacyjny, 2 – hydroizolacja, 3 – warstwa podkładowa (np. chudy beton), 4 – folia polietylenowa (PE)



Rys. 5

Rozwiązanie połączenia ściany piwnicy z płytą fundamentową: 1 – materiał termoizolacyjny, np. płyty z polistyrenu ekstrudowanego dopuszczone do zastosowania przy stałym kontakcie z wodą wywierającą ciśnienie hydrostatyczne, 2 – izolacja przeciwwodna, 3 – materiał termoizolacyjny, np. płyty z polistyrenu ekstrudowanego dopuszczone do zastosowania pod płytą fundamentową, 4 – folia polietylenowa (PE), 5 – warstwa podkładowa (chudy beton)

to nie dotyczy płyt z polistyrenu ekstrudowanego oraz szkła piankowego, które mogą być ponadto stosowane w obszarze występowania wód gruntowych. W strefie cokołowej budynku warstwę termoizolacyjną należy zabezpieczyć przed działaniem wody rozbrzygowej. Strefę przejściową między izolacją perymetryczną i strefą cokołową powinno się wykonać w taki sposób, aby warstwa zbrojąca systemu ociepleń oraz tynk zakończone były ok. 20–30 cm poniżej poziomu gruntu.

Należy wybrać taki system tynkarski, który będzie odporny na wodę rozbrzygową. Zewnętrzne tynki mineralne (w odróżnieniu od tynków wiążących organicznie) wymagają dodatkowego zastosowania środka hydrofobizującego. Niedopuszczalne jest przebicie izolacji kołkami.

Płyty termoizolacyjne w obszarze siępiętrzającej się wody infiltracyjnej oraz czasowego lub stałego występowania wód gruntowych należy układać ściśle jednowarstwowo, klejąc je całościowo do warstwy izo-

lacji wodochronnej. Płyty izolacji obwodowej powinny być zabezpieczone przed długotrwałym działaniem siły wyporu, np. przez zastosowanie specjalnych wsporników powyżej lustra wody. Można to również uzyskać poprzez odpowiednie połączenie izolacji perymetrycznej ze złożonym systemem zewnętrznej termoizolacji ścian (ETICS) w strefie cokołowej. Izolację poziomą wykonuje się przez ułożenie płyt z polistyrenu ekstrudowanego pod płytą fundamentową (rys. 5).

Wykop należy zasypywać i zagęszczać warstwami przy użyciu mieszanki piasku i żwiru. Aby uniknąć uszkodzeń mechanicznych oraz w celu lepszego odprowadzenia wody w miejscu styku ocieplenia z gruntem, zaleca się wykonanie opaski żwirowej szerokości 20–30 cm.

Izolacja perymetryczna to ekonomiczny i skuteczny sposób ochrony elementów budynku zagłębionych w gruncie przed stratami ciepła. Przydatność zastosowania w izolacji obwodowej opi-

sanych materiałów termoizolacyjnych, a szczególnie płyt z polistyrenu ekstrudowanego (XPS) oraz spienionego szkła (GS) została potwierdzona wieloletnim doświadczeniem [2]. Na rynku dostępny jest szeroki wachlarz materiałów ociepleniowych, spośród których możliwy jest dobór tych, które będą spełniać swoją funkcję w tak niekorzystnych warunkach jak stały kontakt z wodą gruntową czy umiejscowienie poniżej płyty fundamentowej. Dużą zaletą izolacji perymetrycznej jest ochrona warstwy izolacji przeciwwilgociowej/przeciwwodnej, która z reguły wykonywana jest z materiałów nieodpornych na obciążenia mechaniczne.

Literatura

1. F. Frösel, H. Oberhaus, W. Riedel, *Ochrona cieplna budynków. Systemy izolacji ETICS*, Polcen, Warszawa 2011.
2. H. Merkel, *Wärmedämmung im Erdreich*, w: E. Cziesielski (red.), *Lufsky Bauwerksabdichtung*, Teubner, Wiesbaden 2006. ■

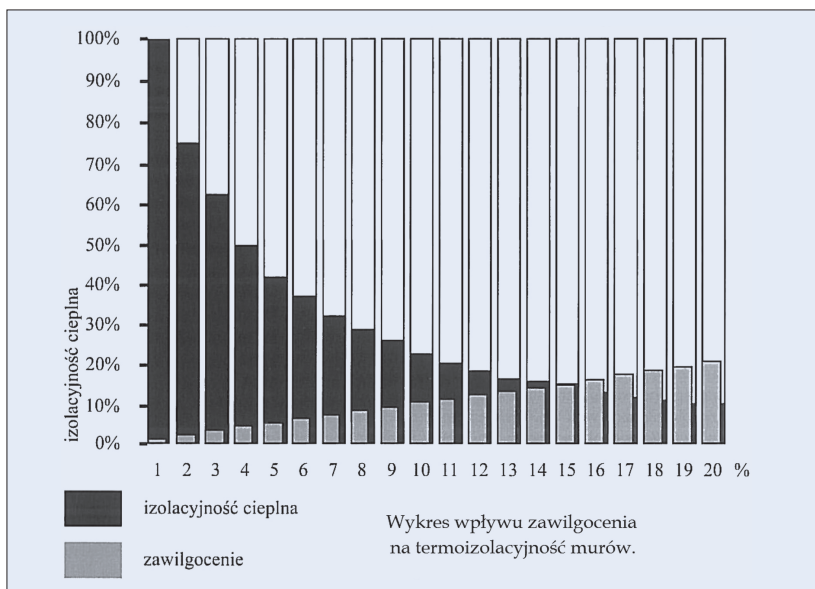
INIEKCJA KRYSTALICZNA®

a termomodernizacja budynków

Dotychozasowe rozwiązania techniczne związane z termomodernizacją często abstrahują od niezwykle ważnych problemów związanych z nadmiernym zawilgoceniem budynków. Problemy te w sposób szczególny występują w starej substancji mieszkaniowej, manifestując się w strefie przyziemia oraz podpiwniczenia. Wspomniane zawilgocenie występuje na skutek kapilarnego podciągania wody gruntu, powodowanego brakiem skutecznie działającej poziomej oraz pionowej izolacji przeciwwilgociowej. Nadmierne zawilgocenie wpływa bezpośrednio na obniżenie izolacyjności cieplnej murów, skutkując także rozwojem pleśni i grzybów, które wpływają kancerogennie i alergicznie na użytkowników lokali.

Wykres ilustruje wpływ zawilgocenia muru ceglano-cementowego na zmniejszenie jego izolacyjności cieplnej. Cegła ceramiczna ma określone własności termoizolacyjne wynikające z porowatości. Gdy pory zostaną wypełnione wodą, na skutek kapilarnego podciągania, to wówczas mur ceglany traci większą część izolacyjności cieplnej. 4% wilgotności masowej powoduje utratę połowy termoizolacyjności. Zjawisko to ma wpływ na temperaturę ścian, wilgotność powietrza i temperaturę w pomieszczeniach. Są to czynniki określające komfort klimatyczny mieszkań i wpływające na zdrowie mieszkańców. Ważny wydaje się też aspekt związany z bilansem energetycznym budynku, a co za tym idzie – kosztami ogrzewania.

Termomodernizacja budynku i jego ochrona przed wilgocią są zagadnieniami ściśle ze sobą powiązаныmi, gdyż bez sprawnej poziomej i pionowej izolacji przeciwwilgociowej samo docieplenie ścian zewnętrznych może tylko pogorszyć warunki sanitarne ze względu na korozję biologiczną. Dzieje się tak, ponieważ system dociepleniowy mocno ogranicza oddychanie ścian od strony elewacji. Wilgoć z murów oddawana jest wtedy głównie do wnętrza obiektu budowlanego.



Iniekcja Krystaliczna® to technologia wytwarzania poziomej i pionowej izolacji przeciwwilgociowej typu mineralnego, której trwałość jest praktycznie nieograniczona.

Technologia Iniekcji Krystalicznej® jest stosowana do wytwarzania izolacji w zawilgoconych obiektach wzniesionych ze wszystkich dostępnych materiałów budowlanych podciągających kapilarnie wilgoć, przy różnej grubości ścian oraz różnym stopniu zawilgocenia i zasolenia. Iniekcja Krystaliczna® jest technologią opartą na oryginalnej koncepcji autora, dr. inż. Wojciecha Nawrota, polegającej na wykorzystaniu tzw. mokrej ścieżki. Nie przewiduje wstępnego osuszenia ani odsalania murów, a nawet, wręcz przeciwnie, zakłada wykorzystanie cieczy kapilarnych do penetracji metodą dyfuzyjną, a następnie krystalizacji uszczelniającej pory i kapilary materiału budowlanego. W efekcie jest otrzymywana skuteczna i ekologiczna izolacja przeciwwilgociowa o wielopokoleniowej trwałości, spełniająca kryterium wodoszczelności, gazoszczelności oraz izolacji elektrycznej.

Obecnie technologia Iniekcji Krystalicznej® jest wdrażana i rozwijana przez spadkobierców dr. inż. Wojciecha Nawrota oraz współautorów rozwiązań patentowych – mgr. inż. Macieja Nawrota i Jarosława Nawrota w ramach Autorskiego Parku Technologicznego. Wyłącznie mgr. inż. Maciej Nawrot i Jarosław Nawrot, jako licencjodawcy, posiadają uprawnienia do: udzielania praw licencyjnych i używania chronionego znaku towarowego Iniekcja Krystaliczna® oraz dystrybucji materiałów iniekcyjnych związanych z technologią Iniekcji Krystalicznej®. W przypadku wątpliwości co do autoryzacji danej firmy wykonawczej, należy złożyć zapytanie do licencjodawcy. ■

INIEKCJA KRYSTALICZNA®

Autorski Park Technologiczny
mgr inż. Maciej NAWROT,
Jarosław NAWROT

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

Stalowe stężenia tymczasowe w budynkach o konstrukcji murowej i żelbetowej

dr inż. Krzysztof Kuchta
Politechnika Krakowska
Katedra Konstrukcji Metalowych

Zalety stali konstrukcyjnej umożliwiają efektywne kształtowanie tymczasowych układów stalowych w budynkach w fazie remontu lub przebudowy.

Stężenia są pomocniczymi układami konstrukcyjnymi, które zapewniają geometryczną niezmienną podstawowym układom konstrukcyjnym, zwiększając jednocześnie ich nośność i sztywność, przy czym ich główne obciążenie nie jest obciążeniem o charakterze grawitacyjnym. Współpracując ze sobą układy konstrukcyjne tężników poziomych i pionowych kształtują sztywność przestrzenną obiektów kubaturowych. W przypadku budynków ścianowych o konstrukcji murowej i żelbetowej sztywność przestrzenną zapewniają połączone ze sobą tarcze stropowe i ściany usztywniające, które przenoszą obciążenia poziome na fundamenty budynku. W budynkach szkieletowych o żelbetowej konstrukcji nośnej wymaganą sztywność przestrzenną można uzyskać za pomocą: sztywnych połączeń ram, żelbetowych belek gzymsowych i żeber stężących, stężeń przeponowych w postaci murowych lub żelbetowych wypełnień ścian szkieletu oraz żelbetowych trzonów wykonywanych najczęściej jako konstrukcje monolityczne. Stalowe stężenia prętowe stosunkowo rzadko są projektowane w celu zapewnienia sztywności przestrzennej jako stężenia stałe obiektów o murowej lub żelbetowej głównej konstrukcji nośnej. Znacznie częściej wykorzystuje się stalowe stężenia tymczasowe,

a głównym obszarem ich zastosowań są stany pozaeksploatacyjne, tj. budowa, remont, przebudowa, relokacja, rozbiórka lub wyburzenie. Zastosowanie stalowych stężeń tymczasowych może okazać się najbardziej racjonalnym rozwiązaniem w następujących przypadkach:

- w trakcie postępującej budowy układ stężący budynku nie został w jeszcze ukształtowany lub nie osiągnął pełnej nośności i sztywności przewidzianej w projekcie,
- uszkodzenia układu stężącego wywołanego obciążeniami nieprzewidzianymi w projekcie (działania parasejsmiczne, nierównomierne osiadanie, akty terroryzmu itp.),
- remontu lub przebudowy, kiedy wymagane jest okresowe „wyłączenie” dotychczasowego ustroju stężącego lub jego rekonstrukcja,
- występowanie specyficznych ograniczeń uniemożliwiających wykorzy-

stanie tradycyjnych technik rozbiórki albo narzuconej kolejności prac rozbiórkowych zagrażającej stateczności budynku lub jego części.

Zabezpieczanie ścian wykopów fundamentowych

Wykonywanie głębokich wykopów fundamentowych w zwartej zabudowie miejskiej jest zwykle utrudnione ze względu na ograniczenia wymiarowe placu budowy, które uniemożliwiają wykonanie otwartego wykopu szeroko-przestrzennego. W takim przypadku realizacja robót ziemnych wymaga zastosowania obudowy ścian wykopu, która przy głębokościach nieprzekraczających 4–6 m – w zależności od sztywności ścianki i obciążenia naziomu – może pracować w schemacie statycznym pionowego wspornika. Obudowy wykopów o głębokościach nieprzekraczających 7 m mogą być podpierane zastrzałami, a przy większych głębokościach

Fot. 1

Dwupoziomowe zabezpieczenie ścian szczelinowych budynku Concept Tower w Warszawie (Keller Polska Sp. z o.o.) [1]





Fot. 2

Trójpoziomowe zabezpieczenie ścianki szczelnej rozporami z podporami pośrednimi i stężeniami poziomymi [2]



Fot. 3

Rozpory otworu technologicznego w stopie kondygnacji podziemnej centrum handlowo-usługowego w Bytomiu [3]

ekonomicznie uzasadnione staje się jedno- lub wielopoziomowe kotwienie obudowy w gruncie lub stosowanie poziomych stężeń stalowych w postaci rozpor prętowych (fot. 1).

Przy stosunkowo niewielkich rozpiętościach rozpory mogą być wykonywane z dwuteowych profili szerokostopowych. Większe rozpiętości wymagają stężenia parami sąsiednich rozpor w płaszczyźnie osi słabej profilu albo stosowania stalowych rur okrągłych, zwykle o średnicach 400–800 mm i grubościach ścianek nie mniejszych niż 10 mm. Jeśli rozpiętość rozpor przekracza 25–30 m, to udział ciężaru własnego w ich wyężeniu staje się znaczny i konieczne jest stosowanie podpór pośrednich prętów rozporowych (fot. 2). Zastosowanie podpór pośrednich pozwala również na

zmniejszenie długości wybocezeniowej rozpor, a stężenie głowic słupów podpierających umożliwia także jej redukcję w płaszczyźnie poziomej, kształtując niejednokrotnie rozporę ścian równoległych do rozpor.

Rozpory stalowe mogą być również przydatne w przypadku rozpierania ścianek szczelinowych przy wykorzystaniu metody stropowej. W metodzie tej głównym ustrojem konstrukcyjnym zapewniającym uzyskanie wymaganej nośności i sztywności ścian obudowy wykopu są żelbetowe stropy kondygnacji podziemnych. Jeśli prowadzenie robót fundamentowych wymaga usytuowania w tarczach stropowych dużych otworów technologicznych, to ich nośność i sztywność podparcia ścian obudowy może zostać zwiększona za pomocą poziomych rozpor stalowych (rys. 3).

Wadą stalowych rozpor obudów wykopów jest ograniczanie przestrzeni roboczej w wykopie fundamentowym, szczególnie w przypadku konieczności stosowania podpór pośrednich. Jednak przed podjęciem decyzji o zastosowaniu rozwiązania alternatywnego w postaci kotew gruntowych warto wziąć pod uwagę technicznoformalne ograniczenia związane z ich stosowaniem [3]:

- możliwość kolizji z elementami podziemnej infrastruktury technicznej,
- konieczność uzyskania zgody właścicieli sąsiednich posesji, jeśli osadzenie kotwy wymaga wierceń poza granicą działki budowlanej,
- konieczność obniżenia poziomu wód gruntowych do poziomu poniżej głowicy kotwy podczas wykonywania wierceń,
- wydłużony czas wykonania wykopu w stosunku do rozwiązania z rozporami stalowymi.

Racjonalnym rozwiązaniem kompromisowym może być stosowanie w tym samym obiekcie systemów mieszanych, kotwowo-rozporowych.

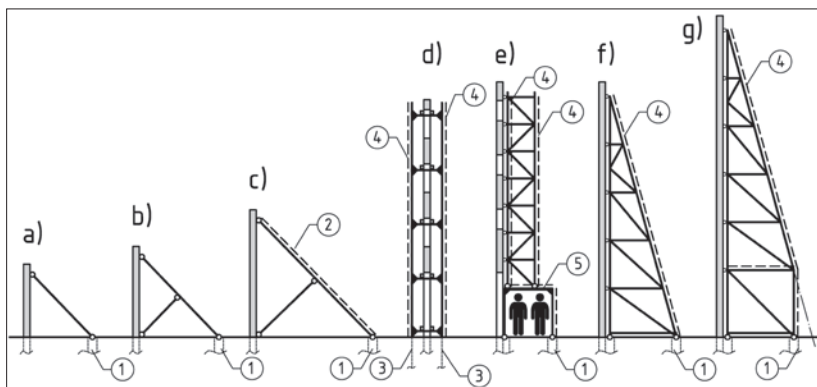


Fot. 4 | Stężenie remontowe typu zastrzałowo-wspornikowego zabytkowej ściany frontowej o wysokości 28,0 m (projektant – Cz. Hodurek) [4]

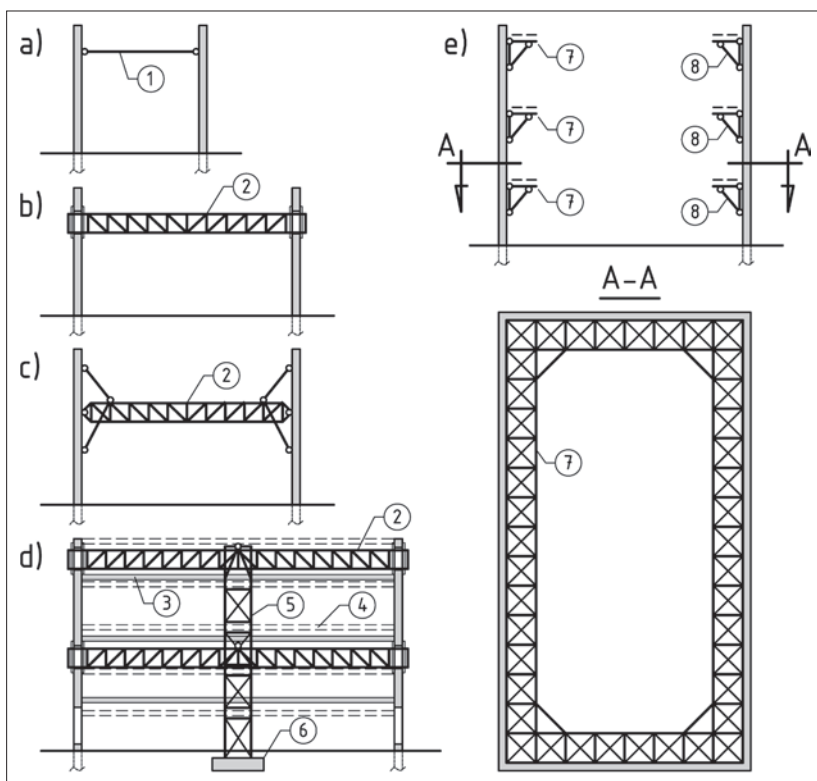
Zabezpieczenie stateczności ścian kondygnacji nadziemnych

Funkcją stężeń w budynkach ściannowych pełnią ściany usztywniające współpracujące ze sztywnymi tarczami stropów. W przypadku gdy stropy nie są jeszcze ukształtowane, zostały usunięte albo połączenia stropów ze ścianami nie posiadają odpowiedniej nośności, występuje ryzyko utraty stateczności i w konsekwencji zawalenia się ścian przy obciążeniu siłami poziomymi wynikającymi z działania wiatru lub składową poziomą ciężaru własnego ściany odchylonej od pionu.

Stężenia stalowe ścian, z wyjątkiem stężeń prefabrykowanych elementów żelbetowych, stosunkowo rzadko są stosowane w fazie wznoszenia budynków o konstrukcji murowej i żelbetowej. Znacznie liczniejsze są przypadki zastosowań stalowych stężeń tymczasowych w fazie remontu lub przebudowy budynku. W historycznych centrach wielkich miast częste są przypadki przebudowy XIX- i XX-wiecznych budynków zabytkowych. Niejednokrotnie ogólny bardzo zły stan techniczny obiektu sprawia, że niemożliwy jest jego remont i dalsze bezpieczne użytkowanie z zachowaniem oryginalnej konstrukcji nośnej. Za zgodą konserwatora zabytków można wtedy dokonać częściowej rozbiórki budynku z pozostawieniem ścian elewacyjnych. W przestrzeni wewnętrznej wznoszona jest nowa konstrukcja nośna budynku dostosowana do współczesnych wymagań technicznych oraz oczekiwań przyszłego użytkownika. Ściany elewacyjne kotwione są do nowej konstrukcji nośnej i pieczołowicie restaurowane. Jednak zanim to nastąpi, na czas przebudowy należy zabezpieczyć stateczność ścian, często o znacznej wysokości (fot. 4).



Rys. 1 | Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych stężeń remontowych typu zastrzałowo-wspornikowego [5]: 1 – fundament tymczasowy (nowo projektowany albo wykorzystany istniejący), 2 – stężenie kratowe lub ramowe, 3 – pal stalowy, 4 – stężenie kratowe, 5 – stalowa rama portalowa



Rys. 2 | Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych stężeń remontowych typu rozporowego [5]: 1 – pręt rozporowy, 2 – kratownica przestrzenna 4-pasowa, 3 – strop przeznaczony do rozbiórki, 4 – strop projektowany, 5 – stalowy słup kratowy, 6 – fundament tymczasowy, 7 – ramownicę stężająca, 8 – zastrzał

Gęsta zabudowa staromiejska narzuca zwykle projektantowi wiele trudnień w kształtowaniu konstrukcji, zwłaszcza gdy prace remontowo-budowlane prowadzone są na obiekcie

typu plomba. Stan techniczny sąsiadujących budynków jest na ogół zły lub bardzo zły, a dostęp do placu budowy utrudniony. Brak jest miejsca na urządzenie zaplecza budowy; ograniczenia

dotyczą szczególnie możliwości składowania (a nawet i rozładunku) materiałów budowlanych. Częstokroć brak jest możliwości operowania ciężkim sprzętem budowlanym do podnoszenia i transportu poziomego. Dodatkowym utrudnieniem jest konieczność zapewnienia niezakłóconego funkcjonowania sąsiednich budynków oraz infrastruktury technicznej i komunikacyjnej miasta. W takich przypadkach przy występujących silnych ograniczeniach gabarytów stężeń zastosowanie tymczasowych konstrukcji stalowych zamiast tradycyjnie stosowanych konstrukcji drewnianych może być najbardziej racjonalnym rozwiązaniem.

Stalowe tymczasowe stężenia remontowe są zaplanowane w projekcie organizacji prac remontowo-budowlanych z uwzględnieniem możliwych do wykorzystania punktów podparcia, technologii wykonywania robót oraz zapewnienia prawidłowej i bezpiecznej pracy budowlanych urządzeń transportu poziomego i pionowego. Z konstrukcyjnego punktu widzenia stężenia ścian elewacyjnych realizowane są jako stężenia typu zastrzałowo-wspornikowego albo rozporowego. Przykłady rozwiązań tych podstawowych form konstrukcyjnych stężeń pokazano na rys. 1 i 2.

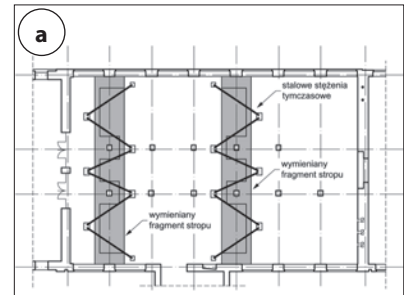
Zabezpieczanie stateczności i sztywności przestrzennej żelbetonowych budynków szkieletowych

Remont lub przebudowa żelbetonowych budynków o konstrukcji słupowo-płytowej wymagająca naruszenia spójności lub ciągłości tarcz stropowych jest zwykle pod względem konstrukcyjnym zadaniem bardziej skomplikowanym od analogicznej operacji przeprowadzonej w budynku o konstrukcji ścianowej. W obiektach tego typu rozstawy ścian lub trzonów usztyw-

niających mogą być relatywnie duże w stosunku do gabarytów rzutu poziomego budynku. W takich przypadkach zmniejszenie sztywności przestrzennej wywołane naruszeniem spójności płyt stropowych może powodować radykalne zmniejszenie nośności konstrukcji budynku ze względu na niekorzystną redystrybucję sił wewnętrznych nie tylko w płycie stropowej, lecz przede wszystkim w słupach. Wymiarowanie słupów przeprowadza się zwykle przy założeniu, że układ statyczny tzw. ramy wydzielonej jest ustrojem o węzłach nieprzesuwnych. Założenie to nie może być spełnione, jeśli tarcza stropowa zostaje w całości lub znacznej części usunięta, separując w ten sposób fragment budynku od podukładów konstrukcyjnych zapewniających budynkowi wymaganą sztywność przestrzenną i niezmienną geometryczną. Przypadki takie mają miejsce podczas całkowitej lub częściowej wymiany stropów wywołanej złym stanem technicznym albo zmianą funkcji użytkowej budynku. Na rys. 3 przedstawiono ilustrację pierwszego z wymienionych przypadków [6].

Podczas wymiany zaolejonego stropu w żelbetonowym budynku szkieletowym zastosowano tymczasowe stężenia stalowe zapewniające bezpieczną realizację wymiany stropu monolitycznego w poprzecznym paśmie głowicowym stropu. Ze względu na to, że wycięcie pasm stropu oraz wyburzenie przyległej klatki schodowej drastycznie zmniejszyło sztywność przestrzenną wydzielonej części budynku, projektant zdecydował się na zastosowanie tymczasowego układu stężającego tarczę stropową (rys. 3b) oraz dodatkowych pionowych stężeń podłużnych (rys. 3c) i poprzecznych (rys. 3d).

Stalowe stężenia tymczasowe zastosowano również podczas przebu-



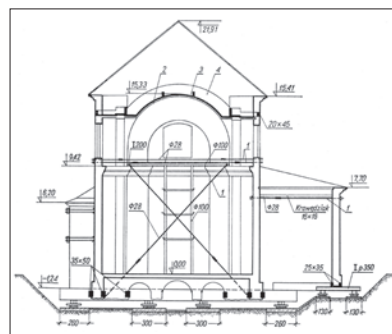
Rys. 3 | Zastosowanie stalowych stężeń tymczasowych w budynku szkieletowym podczas wymiany fragmentu stropu [6]: a) rzut stropu, b) stężenia poziome, c) stężenia pionowe podłużne w linii słupów, d) stężenia pionowe poprzeczne

dowy budynku szkieletowego o konstrukcji nośnej w postaci żelbetonowej ramy przestrzennej, usytuowanego w centrum Berlina [7]. Ze względu na zmianę koncepcji użytkowania obiektu właściciel zdecydował się na gruntowną przebudowę obiektu (rys. 4).

Zachowując pierwotne gabaryty i zabytkowe elewacje, dokonano wymiany wewnętrznej konstrukcji budynku w obrębie czterech kondygnacji. Przebudowa obejmowała wykonanie nowych stropów zespolonych oraz słupów żelbetonowych o dwukrotnie zwiększonym w stosunku do pierwotnego rozstawie. Osie nowych słupów zostały przesunięte w kierunku osi podłużnej budynku o połowę ich rozstawu pierwotnego (rys. 4a). W obrębie kondygnacji przyległych do przebudowywanych zaprojektowano specjalne relokacji. Zwykle jeśli pozwala na to konstrukcja budynku, korzystniej jest dokonać jego rozbiórki i ponownego scalenia w nowej lokalizacji. **Relokacja budynków zabytkowych o konstrukcji murowej wymaga zazwyczaj transportu bryły budynku w całości, po odcięciu od fundamentów. W takich przypadkach najbardziej racjonalnym sposobem zapewnienia odpowiedniej**

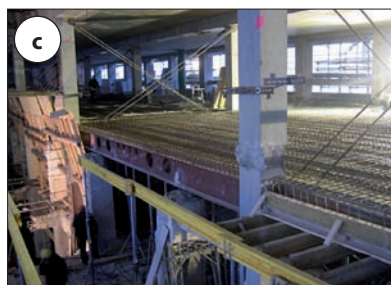
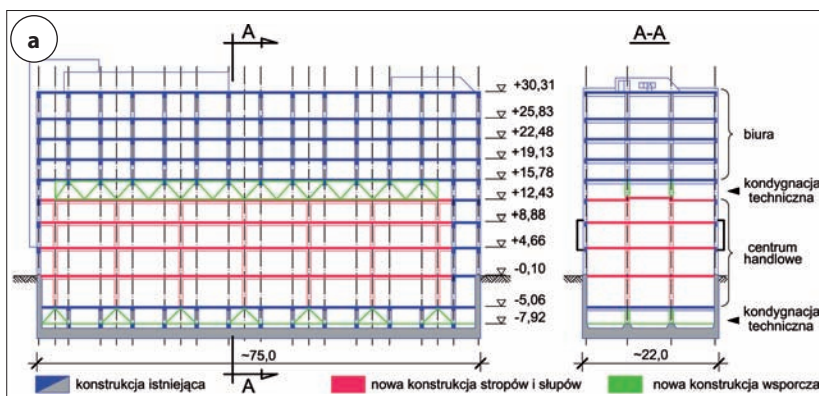
Stężenia tymczasowe budynków podczas transportu

Rozwój i rozbudowa obszarów zurbanizowanych pociągają za sobą konieczność dostosowania przestrzeni publicznej do nowych potrzeb cywilizacyjnych ich mieszkańców. W szczególności kształtowanie nowych traktów komunikacyjnych wiąże się niekiedy z potrzebą wyburzenia kolidujących z nimi obiektów. Jeżeli budynek stanowi dużą wartość kulturową lub materialną, podejmuje się decyzję o jego relokacji. Zwykle jeśli pozwala na to konstrukcja budynku, korzystniej jest dokonać jego rozbiórki i ponownego scalenia w nowej lokalizacji. **Relokacja budynków zabytkowych o konstrukcji murowej wymaga zazwyczaj transportu bryły budynku w całości, po odcięciu od fundamentów. W takich przypadkach najbardziej racjonalnym sposobem zapewnienia odpowiedniej**

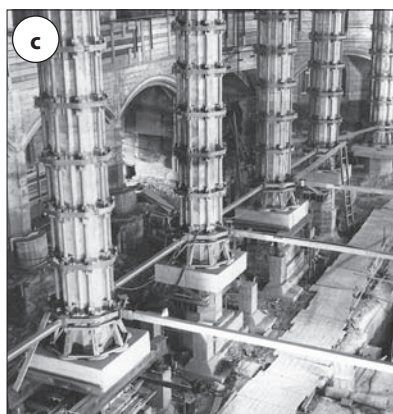
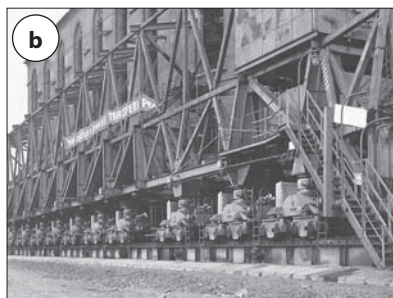


Rys. 5 | Wzmocnienia stałe sklepień i stężenia tymczasowe w przekroju przesuwanego kościoła [8]: 1) ściągi stalowe, 2) wzmocnione sklepienie, 3) żelbetowe sklepienie wzmocniające, 4) żebra sklepienia wzmocniającego

sztynności przestrzennej jest zastosowanie tymczasowych stężeń stalowych. Jedną z pierwszych operacji tego typu w Polsce było przesunięcie o 21 m kościoła Narodzenia Najświętszej Marii Panny (rys. 5) na Lesznie w Warszawie [8], które odbyło się 1 grudnia 1962 r. Masa przemieszczanej konstrukcji wynosiła 6800 t, a sama operacja trwała 226 minut. Najbardziej spektakularną operacją przesunięcia budynku, będącą niezwykle technicznie zaawansowanym dziełem inżynierskim swoich czasów, było przemieszczenie w 1975 r. XVI-wiecznego kościoła Wniebowzięcia Najświętszej Marii Panny w Moście na terenie byłej Czechosłowacji [9] (fot. 5). Kościół przesunięto na odległość 841 m poza obręb przedpola eksploatacyjnego tamtejszej odkrywkowej kopalni węgla brunatnego. Trasa ukształtowana była w łuku poziomym o promieniu 548,5 m i przy pochyleniu wynoszącym 1,23%, jej pokonanie zajęło 645 godzin i 6 minut. Gabaryty kościoła, transportowanego po odcięciu wieży, wynosiły: długość – 60,0 m, szerokość – 29,7 m i wysokość – 31,5 m. Proces był kontrolowany za pomocą specjalnego systemu komputerowego



Rys. 4 | Zastosowanie tymczasowych stężeń stalowych podczas przebudowy żelbetowego budynku szkieletowego [7]: a) szkic obiektu z zaznaczeniem wprowadzonych zmian konstrukcyjnych, b) i c) tymczasowe stężenia stalowe w obrębie 1. i 2. kondygnacji



Fot. 5 | Przesuwanie kościoła Wniebowzięcia Najświętszej Marii Panny w Moście w 1975 r.: a) widok stężeń zewnętrznych platformy transportowej [11], b) stężenia kratowe ścian podłużnych [12], c) stężenia podstaw i wzmocnienia tymczasowe trzonów słupów [12]

Stężenia rozbiórkowo-wyburzeniowe

Podstawowym celem stosowania stalowych stężeń tymczasowych w fazie rozbiórki lub wyburzenia jest umożliwienie bezpiecznego prowadzenia robót, zapobiegając niekontrolowanemu zawaleniu się budynku lub jego części. Zagrożenie takie może się pojawić np. podczas wyburzania budynków szkieletowych, gdy organizacja prac wymusza usunięcie w pierwszej kolejności fragmentu konstrukcji zawierającego elementy stężące. Sztywność przestrzenna budynku w trakcie wyburzenia może okazać się niewystarczająca ze względu na występującą niejednokrotnie konieczność zapewnienia możliwości operowania na stropach ciężkiego sprzętu budowlanego oraz transportu materiału rozbiórkowego, gruzu i odpadów budowlanych, zwłaszcza gdy w stropach są wycinane otwory technologiczne przeznaczone do prowadzenia transportu pionowego.

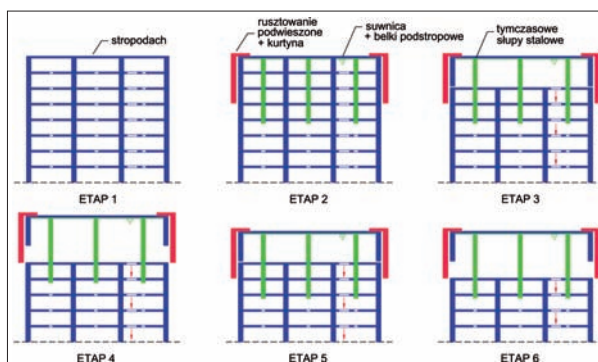
W większości przypadków stężenia zapewniające bezpieczeństwo rozbiórki są urządzeniami prostymi, typu: zastrzał, rozpora lub odciąg linowy. Specyficznym przykładem zastosowania stalowych stężeń tymczasowych są wyburzenia budynków wysokich. W gęstej zabudowie miejskiej, ze względu na brak miejsca wokół budynku, nie zawsze jest możliwe prowadzenie prac wyburzeniowych przy

użyciu zewnętrznego żurawia budowlanego i zorganizowanie efektywnego systemu segregacji, składowania, załadunku i transportu pozyskanych materiałów i odpadów.

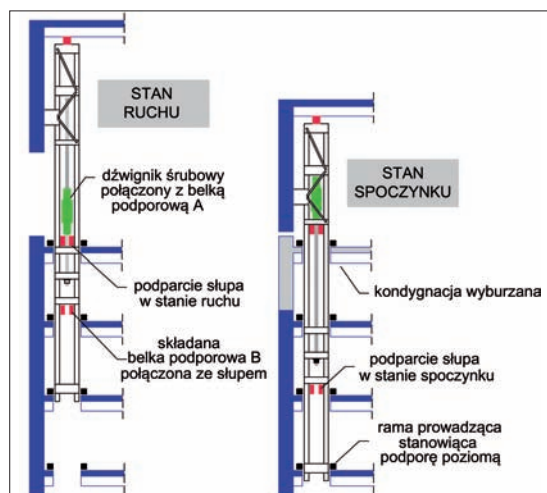
Niewątpliwie wartą uwagi, ze względu na wpisywanie się we współczesne trendy poszanowania energii i środowiska, jest opracowana w Japonii metoda rozbiórki budynków wysokich TECOREP (Taisei Ecological Reproduction System), w której głównym elementem systemu są tymczasowe stalowe słupy samostężone [13]. Na rys. 6 pokazano schematycznie zasady prowadzenia rozbiórki metodą TECOREP.

W pierwszym etapie w stropach wykonywane są otwory technologiczne i otwory do montażu stalowych słupów tymczasowych. W drugim etapie zostają zamontowane słupy, belki podstropowe z suwnicami podwieszonymi oraz zewnętrzne rusztowania podwieszane przeznaczone do montażu kurtyn dźwięko- i pyłochronnych. W trzecim etapie dokonuje się wyburzenia stropu i słupów ostatnich dwóch kondygnacji, co umożliwi swobodne operowanie suwnic i maszyn budowlanych. Po wyburzeniu trzeciej od góry kondygnacji wykonuje się obniżenie ostatniej kondygnacji, zamocowanej do tymczasowych słupów stalowych (rys. 6). W kolejnym etapie usuwana jest następna kondygnacja, cykl powtarza się aż do osiągnięcia poziomu terenu.

składającego się z 525 czujników pomiarowych: przemieszczeń, odkształceń usztywniającej konstrukcji stalowej, sił w 53 siłownikach unoszących konstrukcję, siłownikach pchających i hamujących oraz serwomechanizmów regulujących ciśnienie w siłownikach [10]. Masa transportowanego ładunku wynosiła łącznie 12 160 ton, w tym: bryła budynku – 9600 ton, stężąca konstrukcja stalowa – 1500 ton, wózek dźwigowy – 1060 ton.



Rys. 6
Etapy rozbiórki metodą TECOREP wg [13]



Rys. 7

Tymczasowe dwugałęziste słupy stalowe stosowane w metodzie rozbiórki TECOREP wg [13]

Metoda TECOREP dzięki zamknięciu prac rozbiórkowych wewnątrz budynku ogranicza emisję hałasu do otoczenia oraz uciążliwych i szkodliwych substancji, takich jak pył krzemionkowy powstający przy cięciu betonu lub pył azbestowy, który może się pojawić np. przy demontażu stosowanych dawniej płyt ogniochronnych. Dodatkową korzyścią jest możliwość wytwarzania energii elektrycznej przez sprzęgnięcie wciągarki suwnicy z generatorem prądu podczas transportu pionowego ładunków z kondygnacji wyburzanych.

Podsumowanie

Stalowe stężenia prętowe charakteryzują się wieloma zaletami, które umożliwiają ich racjonalne stosowanie w budynkach o głównej konstrukcji nośnej innej niż stalowa. Użyteczność stężeń stalowych jest szczególnie widoczna w przypadku konieczności ukształtowania tymczasowych układów stężających. W powyższym kontekście atutami zastosowania stali we współczesnych konstrukcjach stężeń tymczasowych jest:

- duży stosunek wytrzymałości do masy własnej, dzięki któremu otrzymuje się stosunkowo małe wysokości przekrojów pojedynczych prętów oraz gabarytów konstrukcji wspor-

czych; jest to niezwykle przydatne np. przy występowaniu ograniczeń wymiarowych „dziedziczonych” po modernizowanym obiekcie;

- możliwość szybkiego montażu i stosunkowo łatwego demontażu, istotna przy krótkich terminach realizacji i działaniach interwencyjnych w stacjach zagrożenia lub po katastrofie budowlanej;
- wysoki stopień prefabrykacji i duża dokładność dopasowania poszczególnych elementów do specyficznych wymiarów istniejącej konstrukcji, w tym możliwość stosowania wielu stalowych elementów systemowych typu rusztowania i inne podpory tymczasowe;
- możliwość pełnego recyklingu elementów zdemontowanych, która wpisuje się we współczesne wymagania ochrony środowiska.

Bibliografia

1. Materiały informacyjne ze strony www.keller.com.pl.
2. K.M. Nemat, *Excavation and Excavation Supports. Temporary Structures*, University of Washington, Department of Construction and Management, Seattle 2007.
3. A. Siemińska-Lewandowska, *Aktualne problemy budowy i projektowania głę-*

bokich wykopów, cz. 1, Budowa obiektu a obudowa wykopu – niełatwe zależności, „Nowoczesne Budownictwo Inżynierskie”, marzec-kwiecień 2010.

4. Materiały informacyjne ze strony www.pracowniainzynierska.com.
5. K. Kuchta, *Zastosowanie stalowych stężeń prętowych w renowacji i modernizacji obiektów zabytkowych*, VIII Konferencja Naukowo-Techniczna „Renowacja budynków i modernizacja obszarów zabudowanych”, 19–20 marca 2015 r., Zielona Góra.
6. J. Ścigała, *Zagrożenia bezpieczeństwa konstrukcji wynikające z wymiany stropu w budynku szkieletowym*, XXVI Konferencja Naukowo-Techniczna „Awarie budowlane” 21–24 maja 2013 r., Międzyzdroje.
7. D.-H. Pekoll, R. Glasenapp, *Reconstruction and Revitalization of Peter Behrens' „Berolinahaus”* (at Alexanderplatz 1 in the center of Berlin – Germany), Proceedings of 17th Congress of IABSE, Chicago 2008.
8. W. Danilecki (red.), *Poradnik inżyniera i technika budowlanego*, t. 5, *Konstrukcje murowe, stalowe, aluminiowe, żelbetowe, sprężone, drewniane*, PZITB, Arkady, Warszawa 1986.
9. J.O. Curtis, *Moving Historic Buildings*, U.S. Department of Interior, Heritage Conservation and Recreation Service, Washington, D. C., 1979.
10. K. Vrána, T. Cáp, J. Souček, *Historic Landmark Saved by Modern Technology*, Keyboard, Vol. 8, No. 2, 1976.
11. Materiały informacyjne ze strony www.zsmezibori.com.
12. T. Botek, *Sakrální dědictví královského města Mostu*, Bakalářská práce, Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, Praha 2014.
13. M. Kayashima, Y. Shinozaki, T. Koga, H. Ichihara, *A New Demolition System for High-Rise Buildings*, Council of Tall Buildings and Urban Habitat, Proceedings of 9th World Congress, Shanghai 2012. ■

Multipor – ocieplenie od wewnątrz starych murów

dr inż. Dariusz Bajno
Rysunki autora

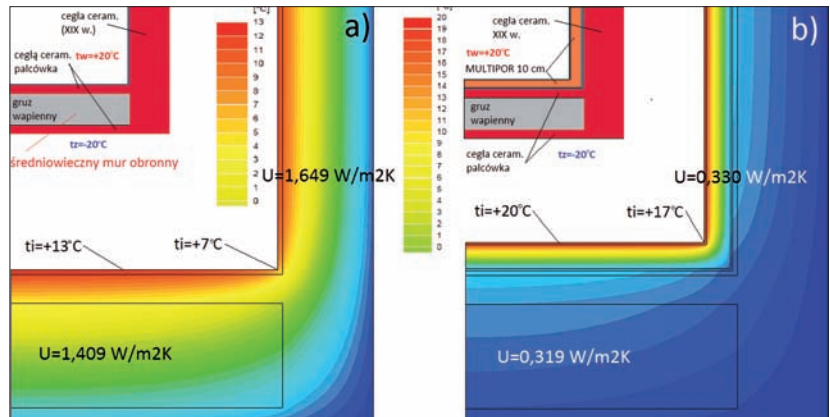
Pozostałości średniowiecznych fortyfikacji stanowią często fragmenty eksploatowanych obiektów budowlanych, głównie ich przegrody zewnętrzne, lecz pomimo znacznej grubości nie są one w stanie zapewnić odpowiedniego mikroklimatu we wnętrzu pomieszczeń. Ze względu na historyczną wartość niemożliwym będzie ocieplenie ich elewacji, stąd też pozostaje jedynie możliwość wykonania takiej izolacji „od środka”, czego przykładem może być budynek (rys. 1), którego południową ścianę stanowi fragment fortyfikacji o gr. 70 cm – cegła z wypełnieniem kamieniem wapiennym (rys. 2a).

Na rys. 2 pokazano, jak może kształtować się temperatura powierzchni wewnętrznej takiej ściany w okresach niskich temperatur otoczenia $t_z = -20^\circ\text{C}$.

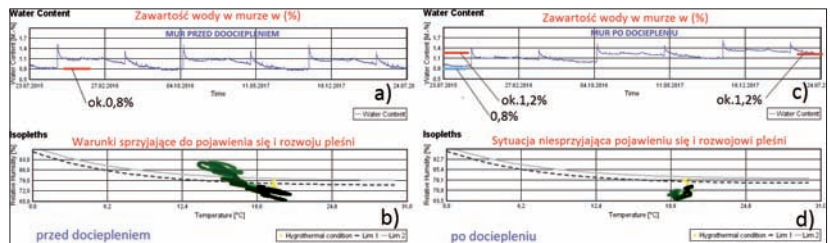
Mineralne płyty izolacyjne Multipor są odpowiednim materiałem do zastosowań wewnętrznych, mającym zdolność cyklicznego przyjmowania i oddawania do otoczenia skumulowanej w nim wilgoci, zachowując przy tym swoją nienaruszoną strukturę i właściwości ciepłochronne. Brak dodatkowego ocieplenia ściany stanowi zagrożenie kondensacją wilgoci i rozwojem pleśni na jej powierzchni



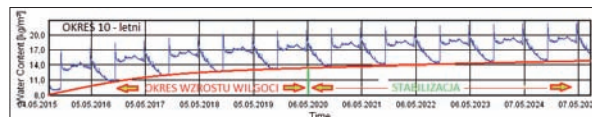
Rys. 1 | Fragment budynku, gdzie jedną z przegród stanowi fragment średniowiecznego muru obronnego



Rys. 2 | Pola rozkładu temperatury w ścianie zewnętrznej budynku: a) przed dociepleniem, b) po dociepleniu od środka



Rys. 3 | Porównanie wielkości zawilgocenia przegród oraz możliwości rozwoju pleśni przed i po dociepleniu w okresie 5 lat: a) i b) mur przed dociepleniem, c) i d) mur po dociepleniu



Rys. 4 | Przyrost i stabilizacja trwałego zawilgocenia rozpatrywanej ściany w okresie 10 lat po jej dociepleniu od środka

wewnętrznej $f_{Rsi} = 0,67 < f_{Rsimin} = f_{Rsikr} = 0,72$ – rys. 3b (po dociepleniu $f_{Rsi} = 0,945 > f_{Rsimin}$ – rys. 3d). Dla osiągnięcia dopuszczalnej wielkości współczynnika przenikania ciepła U (2014–2017 r.), wymagana byłaby tu grubość ocieplenia równa 16 cm.

Na rys. 4 pokazano przyrost wilgoci we wnętrzu ocieplonej od środka przegrody w funkcji czasu, a następnie jej stabilizację po ok. 5 latach pod warunkiem zabezpieczenia ściany przed wilgocią zewnętrzną (przenikaniem opadów, nie-

szczelnościami instalacji) i zapewnienia wymaganej ilości wymian powietrza w pomieszczeniach. ■



Multipor – bezpieczny sposób na ocieplenie od wewnątrz

Infolinia: 801 122 227

www.ociepleniiodwewnatrz.pl

Baustoffe auf Deutsch



Alle Baustoffe werden eingeteilt:

a) nach chemischer Zusammensetzung:

- anorganisch
 - mineralisch: Natursteine (Granit, Tuff, Bimsstein, Basalt, Kalkstein, Dolomit, Sandstein, Marmor, Gneis);
 - metallisch:
 - Eisen und Stahl,
 - Nichteisenmetalle : Leichtmetalle (Aluminium), Schwermetalle (Kupfer, Zinn, Nickel, Zink), Legierungsmetalle (Wolfram, Chrom, Mangan), seltene Metalle (Titan, Molybdän), Edelmetalle (Gold, Platin, Silber);
 - organisch (Holz, Bitumen und Dachpappe, natürliche Textilien aus Jute, Hanf, Flachs, Sisal, Kokos, Baumwolle, Wolle, Seide usw.);

b) nach Herkunft oder nach Art der Herstellung;

- natürlich (z.B.: mineralische Baustoffe);

■ künstlich

- Keramische Baustoffe (Ziegel, Schamotte, Klinker, Blähton, Steinzeug, Steingut, Elektroporzellan),
- Glas (Glasbaustein, Flachglas),
- Mörtel, Estriche, Fliesenkleber,
- Asphalt,
- Zement,
- Beton,
- Stahl-Beton,
- synthetische Textilien (aus Polyamide, Acryl, Polyester, Zellwolle, Glaswolle),
- Kunststoffe (Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere)

Die Baustoffe unterscheidet man auch nach ihren Eigenschaften:

- physikalisch: Gewicht, Dichte, Volumenänderung, Wärmeleitfähigkeit, Wasseraufnahmefähigkeit, Wasserdurchlässigkeit, Diffusionsoffenheit, Frostbeständigkeit, akustisches und optisches Verhalten;
- mechanisch: Härte, Druckfestigkeit, Zugfestigkeit, Scherfestigkeit, Zähigkeit, dynamische Steifigkeit, Punktlast- und Biegezugfestigkeit, Formänderung, Reißfestigkeit, Elastizität, Temperaturbeständigkeit, Verschleißwiderstand;
- chemisch: Beständigkeit gegen chemische Einflüsse, Feuerfestigkeit, Alterung, UV-Lichtbeständigkeit, Wasserlöslichkeit, Korrosionsbeständigkeit, elektrisches und magnetisches Verhalten.

Baustoff-Klassifizierung nach DIN EN 13501-1 (Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen):

- nicht brennbar (Baustoffklasse A1 oder A2),
- schwer entflammbar (Baustoffklasse B1),
- normal entflammbar (Baustoffklasse B2),
- leicht entflammbar (Baustoffklasse B3).

mgr germ., inż. ochr. śród. Inessa Czerwińska
dr Ołeksij Kopyłow

Materiały budowlane po niemiecku

Wszystkie materiały budowlane dzielą się:

a) ze względu na skład chemiczny:

■ nieorganiczne:

- mineralne: kamień naturalny (granit, tuf, pumeks, bazalt, wapień, dolomit, piaskowiec, marmur, gnejs);
- metale:
 - żelazo i stal,
 - metale nieżelazne: metale lekkie (aluminium), metale ciężkie (miedź, cyna, nikiel, cynk), metale stopowe (wolfram, chrom, mangan), rzadkie metale (tytan, molibden), metale szlachetne (złoto, platyna, srebro).

■ organiczne: drewno, bitum i papy, naturalne tekstylia z juty, konopi, lnu, sizalu, kokosu, bawełny, wełny, jedwabiu itd.

b) ze względu na pochodzenie albo produkcję:

■ naturalne (np. mineralne materiały budowlane);

■ sztuczne:

- ceramiczne materiały budowlane (cegła, szamot, klinkier, keramzyt, kamionka, fajans, porcelana do zastosowań w elektryce),
- wyroby ze szkła (luksfer, float),
- zaprawy, jastrychy, kleje do płytek,
- asfalt,
- cement,
- beton,
- żelbet,
- syntetyczne tkaniny (z poliamidów, akrylu, wiskozy, celulozy, wełny szklanej),
- tworzywa sztuczne (termoplasty, duroplasty, elastomery).

Materiały budowlane rozróżniane są również w zależności od ich właściwości:

- fizycznych: ciężar, gęstość, zmiana objętości, przewodność cieplna, zdolność absorpcji wody, przepuszczalność wody, przepuszczalność pary wodnej, mrozoodporność, właściwości akustyczne i optyczne;
- mechanicznych: twardość, wytrzymałość na ściskanie, wytrzymałość na rozciąganie, wytrzymałość na ścinanie, ciągliwość, sztywność dynamiczna, wytrzymałość na rozrywanie punktowe i na zginanie, granica plastyczności, wytrzymałość na rozdzielanie, elastyczność, odporność na temperaturę, odporność na ścieranie;
- chemicznych: odporność na środki chemiczne, odporność ognio-wa, starzenie, odporność na promieniowanie UV, rozpuszczalność w wodzie, odporność na korozję, właściwości elektromagnetyczne.

Klasyfikacja wg DIN EN 13501-1 (według palności materiałów budowlanych i elementów budowlanych):

- niepalne (klasa materiału A1 lub A2),
- trudno zapalne (klasa B1),
- normalnie zapalne (klasa B2),
- łatwopalne (klasa B3).

Opracowane na podstawie źródeł niemieckich:

1. Hans-Wolf Reinhardt „Ingenieurbaustoffe“, John Wiley & Sons, 2012;
2. DIN EN 13501-1;
3. Demonstrationsvorträge im Wintersemester 2007/2008, dr. M. Andratschke, Universität Regensburg, Institut für Anorganische Chemie, 2007.

Vokabeln:

die Änderung-en – zmiana

die Aufnahme-n – wchłanianie

die Beständigkeit – odporność

brennbar, entflammbar – (za)palny, łatwopalny

die Dichte-n – gęstość, zwartość

der Einfluss (die Einflüsse) – wpływ, działanie

das Eisen – żelazo

die Festigkeit – trwałość, odporność

das Gewicht – waga, ciężar

die Herstellung – wytwarzanie, produkcja

der Kalk-e – wapno

der Kleber – klej

leiten – przewodzić (ciepło, prąd)

die Löslichkeit – rozpuszczalność

der Mörtel – zaprawa

der Sand-e – piasek

der Stein-e – kamień

der Stoff-e – materiał

unterscheiden – odróżniać

usw. (und so weiter) – itd. (i tak dalej)

das Verhalten – zachowanie, właściwości

der Widerstand – opór, odporność

werden ... eingeteilt (od: einteilen) – dzieli się

der Ziegel – cegła

z.B.: (zum Beispiel) – np. (na przykład)

wyraży złożone: der Kalk +

der Mörtel = der Kalkmörtel – zaprawa wapienna

Regupol[®], Regufoam[®]

– materiały do ochrony przed drganiami

Intensywny rozwój dużych aglomeracji miejskich niesie ze sobą zagęszczenie zabudowy. Coraz trudniej znaleźć interesujące wolne tereny pod zabudowę lub inwestycje w centrach miast, a ich ceny stale rosną. Inwestorzy sięgają po miejsca, które jeszcze kilka lat temu ze względu na położenie wydawały się nieatrakcyjne lub gdzie inwestycje były niemożliwe do realizacji pod względem technicznym. Mowa tu o terenach położonych przy torach ko-

lejowych, tramwajowych bądź nad tunelami metra. Ze względu na powstające w tych miejscach drgania i wstrząsy wywołane transportem szynowym, nie były brane pod uwagę lub mocno się ich obawiano. Rozwój technologii elastomerów sprawił, że inwestorzy coraz chętniej nabywają nieruchomości nawet na tak problematycznych terenach. Odpowiednio dobrane materiały pozwalają na łżyskowanie budynków, eliminując wpływ drgań.

Projekty: Piano House/Carpathia

Lokalizacja: ul. Zajęcza, Topiel/Cicha w Warszawie

Budowa: 2013/2014

Inwestor: Icon Real Estate/GD&K Investment Sp. z o.o. & s-ka Projekt Cicha sp.k.

Apartamentowiec Piano House to budynek zainspirowany modernistyczną architekturą, znajdujący się nieopodal Centrum Nauki Kopernik oraz stacji metra Powiśle. Stylistyka eksponowanych ścian szczytowych utrzymana jest w konwencji smukłych linii klawiatury fortepianu. Zastosowane materiały, takie jak granit, piaskowiec i onyks, oraz standard wykończenia podkreśliły prestiżowy charakter projektu. W pięciopiętrowym budynku powstało 68 lokali o powierzchni od 31 do ponad 250 m². W budynku znajduje się również trzypiętrowy garaż podziemny.

Carpathia Office House to sześciokondygnacyjny budynek biurowy, który ma ok. 3700 m² powierzchni biurowej na wynajem. Pod nim znajduje się dwukondygnacyjny parking podziemny. Budynek położony jest w dzielnicy Śródmieście, tuż obok ulic Świętokrzyskiej i Tamki.

Wyzwanie

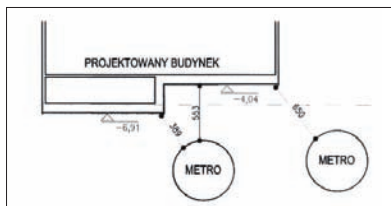
Budowa tych dwóch budynków stanowiła nie lada wyzwanie, z uwagi na bardzo bliski przebieg wykonywanej praktycznie w tym samym czasie linii metra. O ile dla Piano House linia metra to bardzo bliskie sąsiedztwo, o tyle dla budynku Carpathia to już bezpośredni kontakt – ściany tunelu oddalone są tu niewiele ponad 3 m od płyty fundamentowej budynku.



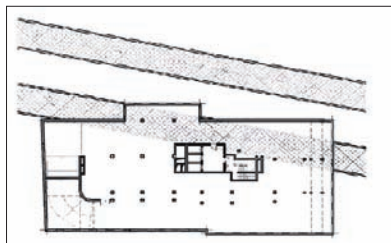
Fot. 1 | Piano House



Fot. 2 | Carpathia



Rys. 1 | Piano House



Rys. 2 | Carpathia – przebieg II linii metra dla budynku

Drgania emitowane przez przejeżdżające pojazdy szynowe, w tym przypadku pociągi metra, mogą być dość duże i oddziałują negatywnie zarówno na człowieka, jak i substancję budowlaną. Gdyby wykonać fundament budynku bez odpowiedniego zabezpieczenia przed drganiami, w obszarze oddziaływania transportu szynowego, w tym kolejowego, drgania uderzając w fundamenty przenosiłyby się drogą materiałową po konstrukcji budynku. Elementami „transportującymi” drgania w tym łańcuchu mogą być ściany, stropy, podłogi. Przy tym należy pamiętać, że to właśnie drganie wtórnie zamienia się w uciążliwy i szkodliwy dla ludzi hałas.



Ochrona przed drganiami omawianych budynków była wyjątkowo skomplikowana, z uwagi na fakt, że na etapie ich budowy nasze źródło zakłóceń, czyli metra, nie funkcjonowało. Stąd też zabezpieczenie zostało wykonane w oparciu o wiedzę i doświadczenie pracowników BSW GmbH, we współpracy i wg wytycznych kadry naukowej Politechniki Krakowskiej oraz Politechniki Warszawskiej.

Rozwiązanie

Na podstawie zgromadzonych danych komputerowo zbudowano modele budynków oraz przeprowadzono symulację drgań. Wykonano również obliczenia dla optymalnego elastycznego posadowienia budynków. W przypadku budynku Piano House do wibroizolacji płyty fundamentowej wybrano produkt Regupol®HT o grubości 30 mm, natomiast ściany fundamentowe, w linii możliwego oddziaływania drgań, osłonięto produktem Regupol® PL o gr. 50 mm. Dla budynku Carpathia posadowienie elastyczne wykonano w oparciu o maty Regupol® Vibration 450 oraz Regupol® Vibration 550, a zabezpieczenie ścian fundamentowych pianowych – Regupol® Vibration 450 o gr. 25 mm. Prace wykonawcze wyglądały następująco: na warstwie podkładowej z chudego betonu ułożono warstwę elastomeru. Styki poszczególnych płyt zostały zaklejone taśmą. Z przesunięciem zapobiegającym pokrywaniu się fug położono drugą warstwę płyt, sklejąc styki taśmą. Mleczko cementowe może po wyschnięciu tworzyć mostki dźwiękowe. W celu ich uniknięcia materiał zabezpieczono grubą folią budowlaną. Na tak przygotowanym podłożu została wykonana płyta fundamentowa. Dla realizacji tego projektu dostarczono ok. 5000 m² mat wibroizolacyjnych Regupol®.

Efekt

Druga linia metra funkcjonuje od paru miesięcy. Ludzie przebywają w obu budynkach. Bliskość metra jest nieodczuwalna. Komfort zapewniony.

W międzyczasie w Warszawie powstały budynki na terenach wpływu transportu szynowego. Niestety, w kilku przypadkach nie zastosowano zabezpieczenia wibroizolacyjnego fundamentów budynków. Często zdarza się tak z uwagi na naciski inwestorów, którzy dążą do minimalizacji kosztów budowy, i biura architektoniczne pomijają w projektach aspekt zabezpieczenia przed drganiami. W efekcie końcowym to nabywca boryka się z problemem hałasu i jest skazany na dyskomfort. Takie inwestycje nie spełniają normy PN-88/B-02171 dotyczącej wpływu drgań na ludzi w budynkach, nie mówiąc już o normie PN-85/B-02170 traktującej o drganiach przekazywanych przez podłoże na budynki. W tych przypadkach jest już jednak za późno na pomoc i stuprocentową ochronę budynku. Na takim etapie nie jest możliwe wbudowanie mat wibroizolacyjnych pod płytę czy łąwę fundamentową. Tego typu inwestycje kończą się i będą kończyły potężnymi odszkodowaniami. Wartość tych odszkodowań wielokrotnie przekracza koszty zaimplementowania rozwiązań ochronnych. ■



Berleburger Schaumstoffwerk GmbH

Biuro w Polsce

Przemysław Macioszek

tel. 0048 660 506 696

biuro@regupol.pl

www.bsw-wibroakustyka.pl

Przygotowanie do projektowania infrastruktury w BIM – cz. I

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

Formuła BIM nadal nie jest powszechnie znana i dla niektórych projektantów może być dużym wyzwaniem.

Co to jest BIM?

BIM jest tematem bardzo popularnym i chętnie w ostatnim czasie poruszonym. Dużo mówi się o potrzebie realizowania projektów w takiej formule. Obecnie BIM jest przez wielu błędnie utożsamiany z programem komputerowym (program BIM) lub projektem technicznym w formie trójwymiarowej (model 3D). W rzeczywistości BIM nie jest ani jednym, ani drugim. A czym tak naprawdę jest?

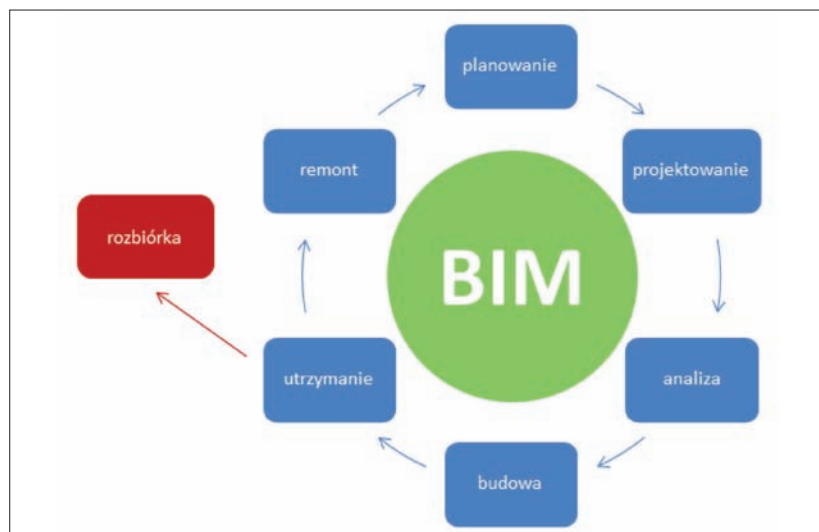
Skrót BIM należy rozwinąć jako Building Information Modeling, czyli modelowanie informacji o obiekcie budowlanym. Określenie „obiekt budowlany” zamiast „budynek” jest celowe, gdyż

BIM coraz częściej odnosi się nie tylko do budynków, ale również do obiektów infrastrukturalnych, takich jak: droga, most, sieć uzbrojenia terenu. Rozwijając tę myśl, jako BIM określa się skumulowaną reprezentację cech fizycznych i funkcjonalnych obiektu budowlanego w formie cyfrowym, która łączy technologię, metodologię i współpracę. Umożliwia ona zebranie od wszystkich uczestników przedsięwzięcia informacji niezbędnych w procesie planowania, projektowania, analiz, budowy, utrzymania i rozbioru obiektu. Kompleksowe podejście do założeń BIM powinno się więc odnosić do całego cyklu życia obiektu budowlanego.

Według „BIM Healthy Start” (AECOM 2015) technologia i metodologia BIM to:

- Kompleksowe rozwiązania z zakresu oprogramowania komputerowego przydatnego do projektowania, wizualizacji, analiz i współpracy, które umożliwią podejmowanie lepszych decyzji zarówno z zakresu rozwiązań technicznych, jak i biznesowych.
- Usprawnianie codziennych procesów dzięki pracy nad materiałem, który umożliwia automatyczne generowanie rysunków, raportów, analiz, harmonogramów i innych niezbędnych informacji o obiekcie.
- Wspieranie rozproszonych zespołów projektowych przez umożliwienie uczestnikom procesu projektowego efektywnego współdzielenia zadań i informacji o projekcie.

W wielu krajach stosowanie BIM jest już standardem ze względu na korzyści, jakie wynikają z jego zastosowania, lub jest wprost wymagane przez ustawodawstwo. **Stosowanie BIM** lub wdrażanie części założeń BIM jest obligatoryjne w takich krajach, jak: Wielka Brytania, Finlandia, Dania, Norwegia, USA, Singapur. Komisja Europejska rekomenduje wykorzystywanie BIM przy inwestycjach publicznych dofinansowanych ze środków unijnych.



Rys. 1 | Cykl życia obiektu budowlanego

Liderem wykorzystania BIM w Europie jest Wielka Brytania. Przewaga Wielkiej Brytanii wynika z wieloletniego doświadczenia z pracy z BIM, które umożliwiło wprowadzenie standardów oraz zasad dla projektantów. Przykład Wielkiej Brytanii może być modelowy, gdyż tam do efektu końcowego, jakim jest projekt BIM, dochodzi się małymi krokami, a cały proces wdrażania wymagań do ustawodawstwa został podzielony na fazy rozciągnięte na przestrzeni kilku lat. Daje to olbrzymią przewagę brytyjskim firmom projektowym, które już od pewnego czasu kładą ogromny nacisk na rozwój również w tym kierunku.

Jak powinna wyglądać praca przy BIM?

Zgodnie z założeniami wspomnianymi wcześniej przed rozpoczęciem prac projektowych muszą zostać zdefiniowane podstawowe wymagania wobec końcowego produktu. Dobrą praktyką jest, aby już na etapie planowania w procesie uczestniczył klient oraz przyszły wykonawca. Takie podejście pozwala lepiej sprecyzować konkretne wymagania i chroni przed tworzeniem produktu, który w żaden sposób nie zostanie wykorzystany w przyszłości. Od początku projektu należy również uświadomić wszystkim uczestnikom, jakie są wymagania. Formuła BIM na-

dal nie jest powszechnie znana i dla niektórych projektantów może być dużym wyzwaniem.

Przy planowaniu należy skupić się na następujących zagadnieniach:

- stworzenie wspólnego środowiska danych,
- określenie wymagań dla finalnego modelu 3D,
- sprawdzenie kolizji międzybranżowych,
- przygotowanie wielkości przedmiarowych,
- przygotowanie materiałów dla klienta i firmy wykonawczej.

Wspólne środowisko danych

Oprogramowanie dostępne na rynku umożliwia pełne współdzielenie danych w czasie rzeczywistym. Jest to niezwykle istotne, w sytuacji gdy nad jednym przedsięwzięciem pracują specjaliści z wielu biur, często w różnych krajach.

Oprogramowanie powinno umożliwiać nie tylko współdzielenie danych, gdyż do tego wystarczą tradycyjne dyski sieciowe czy zewnętrzne serwery, ale przede wszystkim dawać pełną kontrolę nad wersjami poszczególnych plików i procesem ich publikowania.

Przeptyw materiałów w projekcie powinien być powiązany z odpowiednim cyklem ich zatwierdzania (rys. 2).

Praca przebiega etapowo.

■ Etap 1. Praca projektowa w zespołach – tworzenie części składowych modelu.

Poszczególne branże pracują nad swoją częścią projektu. W tej fazie dostęp do materiałów mają tylko członkowie danej grupy (np. jednej branży).

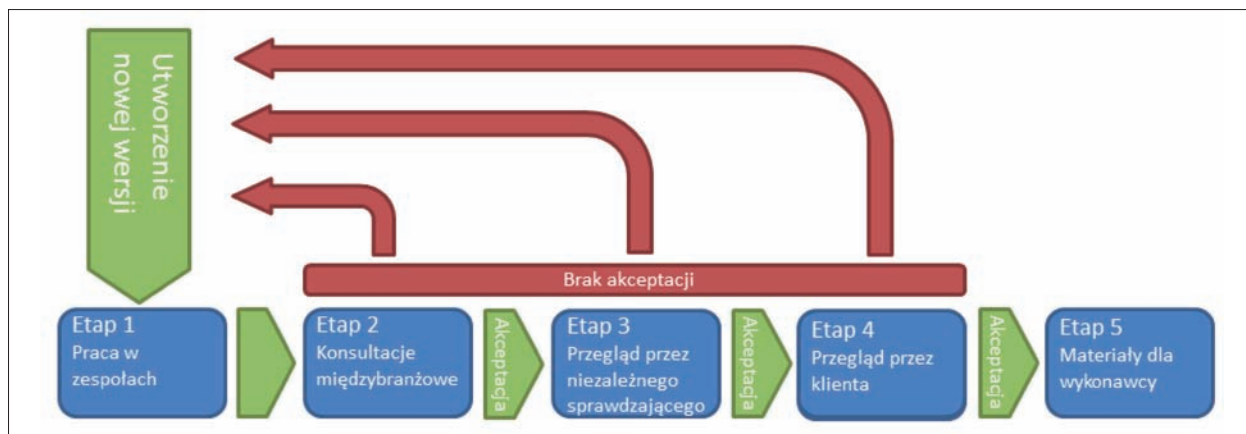
■ Etap 2. Konsultacje międzybranżowe – sprawdzenie kolizji.

Branże udostępniają swoje materiały dla pozostałych grup. W tej fazie wszyscy specjaliści mają dostęp do materiałów pozostałych uczestników. Jeżeli w wyniku konsultacji międzybranżowych okaże się, że rozwiązania powinny być poprawione, to aktualny plik jest cofany do poprzedniego etapu i otrzymuje informacje o nowej wersji (nie zmienia się nazwa pliku). Po potwierdzeniu, że rozwiązanie jest akceptowalne, materiał jest przesuwany do etapu 3.

■ Etap 3. Przegląd materiałów przez niezależnego sprawdzającego.

Na tym etapie przeglądu dokonuje niezależny sprawdzający. Jeżeli materiały są zaakceptowane, to przesuwane są do etapu 4. Jeżeli nie, to wracają do etapu 1 z nową wersją.

■ Etap 4. Przegląd projektu przez klienta.



Rys. 2 | Przykładowy schemat przepływu i zatwierdzania materiałów

Teraz przeglądu dokonuje klient. Podobnie jak powyżej model jest zatwierdzany do kolejnego etapu lub cofany do etapu 1, do powtórnej analizy.

■ **Etap. 5. Dostarczenie materiałów wykonawczy.**

Po zatwierdzeniu materiałów przez klienta następuje opublikowanie materiałów w wersji elektronicznej lub papierowej i przekazanie ich np. firmie wykonawczej.

Najważniejszym zagadnieniem związanym ze wspólnym środowiskiem danych jest pełna automatyzacja procesu. Możemy uzyskać to dzięki oprogramowaniu, które daje dostęp do poszczególnych wersji materiałów wraz z kompletem informacji, kiedy i przez kogo zostały one przygotowane, zatwierdzone bądź odrzucone. Zmiana etapu lub cofnięcie do etapu wcześniejszego powinno być powiązane z odpowiednim komentarzem, który również dostępny będzie w informacjach zamieszczonych w bazie danych.

Tworzenie modelu 3D obiektu budowlanego

Praca w etapie 1 procesu to tworzenie części składowych modelu.

Ważnym elementem tego etapu jest założenie, że końcowym produktem jest model 3D projektowanego obiektu budowlanego wraz z dodatkowymi informacjami, które wyróżniają go od tradycyjnych rozwiązań. Każdy komponent modelu, np. krawężnik, część konstrukcyjna mostu, element sieci uzbrojenia, powinien zostać scharakteryzowany przez:

- szczegółową lokalizację (współrzędne, kilometrą, rodzaj układu odniesienia),
- dokładne parametry fizyczne (objętość, szerokość, długość itd.),
- informacje o materiale, z jakiego ma być wykonany,

- informacje o rodzaju specyfikacji technicznej, zgodnie z którą należy go wykonać,

- informacje o fazie wbudowania danego elementu (powiązanie z harmonogramem),

- sposób konserwacji, trwałość itp. Ilość dołączonych informacji zależy przede wszystkim od planowanego zakresu wykorzystania materiałów w przyszłości.

Najważniejszym wyzwaniem jest kompletność materiałów. Zaczynając od inwentaryzacji stanu istniejącego (model powierzchni terenu, sieci uzbrojenia), poprzez proponowane rozwiązania techniczne, a kończąc na konkretnych rozwiązaniach funkcjonalnych związanych np. z fazowaniem budowy.

Przygotowanie odpowiednich materiałów o powierzchni terenu nie jest już tak problematyczne i kosztowne jak jeszcze kilka lat wcześniej. Model w postaci chmury punktów, nawet bardzo rozległego terenu, są w stanie wykonać polskie firmy geodezyjne. Wykorzystując różne technologie, np. skanowanie przy użyciu lasera, można w krótkim czasie otrzymać materiał o dużej dokładności.

W zakresie rozwiązań projektowych producenci proponują wiele programów, które są przydatne przy tworzeniu modelu dla każdej z branż.

Bardzo ważnym aspektem na tym etapie procesu jest ustalenie konkretnego formatu, w jakim poszczególne zespoły przygotowują materiały. **W celu efektywnego wykonania wszystkich zadań związanych z tworzeniem modelu BIM, w tym m.in. współpraca międzybranżowa, sprawdzenie kolizji czy tworzenie końcowego modelu, wszystkie branże muszą być ze sobą kompatybilne.** Sprowadza się to najczęściej do pracy na tym samym formacie pliku. Co prawda, firmy tworzące programy projektowe dają moż-

liwość pracy z kilkoma rozszerzeniami lub eksportu materiałów do różnych formatów, jednak w efekcie takiego działania istnieje ryzyko utraty części tzw. inteligentnych informacji powiązanych z komponentami. Współpraca między różnymi „rodzinami” programów, nawet w ramach jednego producenta, nie zawsze jest taka prosta i bezproblemowa, jak przekonują o tym ich twórcy, a w konsekwencji może doprowadzić do nieoczekiwanych problemów w trakcie tworzenia końcowego modelu.

Sprawdzanie kolizji międzybranżowych

Etap 2 pracy z BIM to sprawdzenie kolizji międzybranżowych. Dzięki temu, że wszystkie branże przygotowują materiały w tym samym standardzie, w formacie 3D, w jednolitym środowisku i z dużym stopniem szczegółowości, możliwe jest posłużenie się rozwiązaniami wykonującymi automatyczne sprawdzenie kolizji międzybranżowych. Pozwala to na znaczną redukcję błędów na etapie prac projektowych. Tak jak przy wcześniejszych działaniach wskazane jest wykorzystanie odpowiedniego oprogramowania.

Przy projektach infrastrukturalnych, np. budowy autostrady, do przeanalizowania jest kilkadziesiąt kilometrów dróg i setki kolizji, co przy zastosowaniu tradycyjnej metody, jaką jest określenie kolizji na podstawie rysunku dwuwymiarowego, może się okazać trudne i czasochłonne. Jednocześnie zdarza się ominąć kolizje związane z ukształtowaniem wysokościowym oraz miejsca z nietypowymi, czasem skomplikowanymi rozwiązaniami.

Dzięki kompletnemu oraz szczegółowemu modelowi 3D, przygotowanemu w standardzie BIM, takie problemy są znacznie zminimalizowane. Identyfikacja kolizji między poszczególnymi

elementami jest wykonywana przez oprogramowanie. Zadaniem projektanta jest takie zdefiniowanie wymagań, aby przy wyszukaniu kolizji wskazane zostały te miejsca, które rzeczywiście mogą być problematyczne. Cały proces wykrycia kolizji ograniczony jest z wielu godzin lub dni do kilku minut, jakie potrzebuje program do sprawdzenia modelu.

Wielkości przedmiarowe z modelu 3D

Efektom pracy wykonanej w ramach etapu 1 i 2 jest opracowanie odpowiedniego zestawienia wielkości przedmiarowych. Podobnie jak przy sprawdzaniu kolizji międzybranżowych przygotowany ze wszystkimi detalami model 3D pozwala na precyzyjne i szybkie przygotowanie raportów i zestawień. Daje to również pewność, że wszystkie rozwiązania współgrają ze sobą, a prezentowane wielkości są poprawne. Jednocześnie przypisanie dodatkowych informacji w modelu 3D, np. o specyfikacjach technicznych, pozwala zautomatyzo-

wać proces powstawania dowolnych analiz dla projektu.

Czas, który w metodzie tradycyjnej wynosi najczęściej wiele tygodni, tutaj sprowadza się do kilku dni.

Przygotowanie materiałów dla inwestora

Zwieńczeniem całego procesu projektowego jest dostarczenie materiałów inwestorowi. Na tym etapie materiały w 95 procentach są już gotowe. Wszystkie raporty, przedmiary oraz modele z aktualnymi rozwiązaniami są umieszczone na serwerze i kontrolowane przez oprogramowanie.

W razie potrzeby przygotowania tradycyjnych rysunków można ten proces znacznie usprawnić i ograniczyć go do pracy w ramach oprogramowania do współdzielenia danych. Odgórnie zdefiniowanie szablonów rysunków i raportów oraz częściowa automatyzacja procesu publikowania rysunków przez system, np. do formatu PDF, znacznie usprawniają prace i dają możliwość ujednolicenia szaty graficznej całej dokumentacji.

Jeżeli jest taka potrzeba lub życzenie zamawiającego, końcowym efektem może być wydrukowanie dokumentacji z plików PDF.

Przygotowanie danych dla firmy wykonawczej

Dotychczasowa praktyka pokazuje, że firmy wykonawcze powszechnie zgłaszają się do biur projektowych o uzupełnienie otrzymanych wcześniej od inwestora materiałów. Prośby te, wyrażając oczywiście sytuacje związane ze zmianą rozwiązań projektowych, powiązane są zazwyczaj z materiałami dla geodetów oraz odpowiednimi plikami sterującymi do maszyn budowlanych (tzw. machine guiding).

Efektom przygotowania projektu w technologii BIM jest gotowy produkt, który może być wykorzystany do takich celów. Na życzenie firmy wykonawczej każdy element, np. oś drogi, krawędź jezdni, oś rury kanalizacyjnej, może być w szybki sposób wyeksportowany do niezbędnego formatu. Zazwyczaj formatem takim jest XML. ■

samorząd zawodowy

Śląska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa

organizuje

IV MISTRZOSTWA POLSKI W BRYDŻU SPORTOWYM

w Szczyrku w CKiR Orle Gniazdo w dniach 11–13.12.2015 r.

Ramowy program mistrzostw: Turniej indywidualny na maksy, Turniej par na impy, Turniej par na maksy, Turniej teamów o Puchar Przechodni Prezesa PIIB

Rozpoczęcie w dniu 11.12.2015 r. o godz. 18:00 (piątek), zakończenie w dniu 13.12.2015 r. (niedziela) turniejem drużynowym. Turnieje par rozgrywane będą w systemie barometr. Profesjonalną organizację merytoryczną zapewni Śląski Okręgowy Związek Brydża Sportowego. Udział w turniejach jest bezpłatny, bez tzw. wpisowego. Koszt osobodoby w hotelu – 80,00 zł (nocleg + 3 posiłki). W mistrzostwach udział mogą brać członkowie PIIB, dopuszcza się udział osób z branży budowlanej niezrzeszonych w PIIB. Dla zwycięzców organizatorzy przewidują nagrody i dyplomy.

Szczegółowe informacje znajdują się na stronie internetowej ŚOIIB: www.slk.piib.org.pl

Zapisy przyjmowane są do 7.12.2015 r. w formie elektronicznej:

e-mail: ptbielsko@slk.piib.org.pl, tel./fax 33/810 04 74, 506 312 235 – Janusz Kozula

BIM dla wykonawstwa

mgr inż. **Jakub Kulig**
Robobat Polska

Firmy, które zdecydowały się na wprowadzenie BIM-u, same znajdują coraz nowsze obszary zastosowania tej technologii.

Bardzo często słyszy się o tym, jakie korzyści przynosi BIM projektantom: że dokumentacja jest aktualna, nie ma problemów z koordynacją projektów wielobranżowych, dużo łatwiej można modyfikować projekt. Wiele osób wręcz uważa, że BIM to narzędzie przeznaczone tylko dla projektantów. **Mało kto pamięta, że tak naprawdę BIM nie powstał z myślą o branży projektowej. BIM ma służyć wszystkim uczestnikom procesu inwestycyjnego.** Od projektanta przez wykonawcę aż po inwestora i zarządcę czy użytkownika obiektu. Tak naprawdę BIM ma zwiększyć produktywność w branży budowlanej. Nie można więc wskazać tylko jednej grupy beneficjentów BIM-u. W tym artykule chciałbym zaprezentować BIM w odniesieniu do branży wykonawczej, szczególnie że ostatnio nasze firmy wykonawcze coraz częściej interesują się tą technologią.

Przygotowując się do budowy, wykonawca wykorzystuje do wyceny i stworzenia harmonogramu przede wszystkim dokumentację 2D. Rysunki są też podstawą koordynacji prac montażowych. Dopóki projekty nie były skomplikowane i czas realizacji nie był krytycznym elementem budowy, ta forma wymiany informacji między inwestorem, projektantem i wykonawcą była wystarczająca. Ale

dzisiaj? Gdy projekty są coraz bardziej skomplikowane, czas realizacji coraz krótszy, a możliwości wyboru technologii są praktycznie nieograniczone, tylko natychmiastowy dostęp do pełnej informacji umożliwia podejmowanie trafnych decyzji i realizowanie oczekiwań inwestora przy jednoczesnej kontroli kosztów i czasu realizacji. Jak BIM może pomóc firmie wykonawczej? Co zyska i czym może wygrać w stosunku do swojej konkurencji? **Zacznijmy od kosztorysu.** Gdy nasz projekt jest zrobiony zgodnie z zasadami BIM, to oprócz modelu 3D całego obiektu zawiera również różne dodatkowe informacje: zaczynając od zestawień powierzchni, liczby drzwi, okien czy materiałów wykończeniowych aż po zestawienia elementów instalacyjnych (np. HVAC, wod.-kan.) oraz maszyn i urządzeń. Mając te wszystkie dane, możemy łatwo określić zakres robót oraz podać cenę wykonania danej inwestycji. Oczywiście tego typu informacje możemy przecież zestawiać w arkuszu kalkulacyjnym, jednakże arkusz nie pokaże nam, gdzie dany element ma być zamontowany, czy i jak jego zmiana wpływa na inne elementy. Mając model BIM-owski, możemy łatwo przygotować kilka koncepcji zrealizowania np. danego typu ściany i na bieżąco uzyskać informację o wpływie tych koncepcji na koszt

całościowy. Wystarczy, że każdy typ ściany będzie miał przypisany swój jednostkowy koszt. Koszt całkowity będzie zależał od wybranej technologii ściany i łącznych wymiarów. Możemy więc mówić o tym, że BIM to wielka baza danych, która podłączona jest do modelu 3D. Zmieniając koncepcje (położenie, kształt, technologia), będziemy widzieli, jak te zmiany wpływają na cenę, jednocześnie kontrolując, czy zmiana nie spowoduje powstania błędów lub kolizji w modelu 3D. Takie różne warianty to świetny materiał do dyskusji z inwestorem, który oprócz wielowariantowej analizy kosztów będzie mógł, w wirtualnym środowisku, przejść się po budynku i sam ocenić, która wersja odpowiada mu najbardziej. Zmiany w projekcie można wprowadzać niejako od ręki, modyfikując model 3D lub informacje w nim zawarte, uzyskując natychmiastowe wyliczenia kosztów. Oczywiście w każdym momencie możemy wydać tradycyjną dokumentację 2D, która jest automatycznie aktualizowana na podstawie modelu 3D. Mając wstępny kosztorys, określoną technologię wykonania oraz pełny model 3D całego budynku ze wszystkimi branżami, możemy przygotować harmonogram robót, czyli tzw. czwarty wymiar projektu (4D). Wystarczy, że każdemu obiektowi przypiszemy odpowiednie

zdarzenie (np. czas dostawy, czas rozpoczęcia montażu lub czas trwania montażu) albo powiążemy z istniejącym harmonogramem.

Dysponując pełną informacją dotyczącą planowanego czasu realizacji każdego elementu projektu, możemy zobaczyć, jak nasz obiekt będzie powstawał. Możemy wpisać dowolną datę i sprawdzić, jakie prace powinny być do tego dnia już wykonane, a jakie są jeszcze do wykonania. Co więcej, możemy nawet przeprowadzić symulację kolejności montażu, aby określić, czy jesteśmy w stanie zamontować wybrane urządzenie bez konieczności przeprowadzenia niepotrzebnych prac demontażowych (częsta sytuacja: urządzenie, które ma być zamontowane w pomieszczeniu, nie mieści się przez drzwi pomieszczenia albo zmontowane elementy instalacji uniemożliwiają montaż następnego). Oprócz planowania prac możemy też lepiej zarządzać logistyką dostaw, co często staje się krytyczne przy bardzo ograniczonej wielkości placu budowy i powierzchni magazynowania na budowie.

Odpowiednie zaplanowanie zarówno montażu, jak i harmonogramu dostaw ma też znaczący wpływ na bezpieczeństwo na placu budowy, ponieważ wcześniej możemy przewidzieć powstanie sytuacji, które mogą być niebezpieczne dla pracowników.

Łatwość tworzenia symulacji budowy i montażu umożliwia lepsze dobranie i wykorzystanie niezbędnego sprzętu, np. żurawi, a zbudowanie odpowiedniego harmonogramu pozwala obniżyć koszty budowy. Takie analizy 4D (czas) połączone z analizą kosztów wykonywania prac pozwalają lepiej zarządzać budżetem. Otrzymujemy więc kolejny wymiar BIM-u – analiza 5D (model 3D + czas + koszt). Zmieniając technologię, materiały, zastosowane maszyny i urządzenia czy kolejność mon-



tażu możemy łatwo zaobserwować, jak wpływa to na harmonogram oraz koszt realizacji inwestycji.

Następny aspekt BIM-u to **zarządzanie dostawami**. Jak już wspominałem, BIM to model 3D plus informacja. Tą informacją może być też numer seryjny urządzenia, kod kreskowy, dane techniczne itp. Wystarczy wskazać wybrany element w modelu 3D i odczytać wszystkie jego parametry konieczne do zrealizowania zamówienia. A po dostawie na plac budowy i zeskanowaniu kodu kreskowego z osprzętu, maszyny czy urządzenia system oparty na BIM pokaże nam, gdzie i kiedy ma nastąpić montaż. Do usprawnienia montażu można wykorzystać urządzenia przenośne (tablet, telefon, notebook) zsynchronizowane z modelem 5D znajdującym się w chmurze lub na serwerze firmowym. Pracownik może wyświetlić na tablecie dane techniczne czy filmy instruktażowe, które pomogą mu w poprawnym montażu i ewentualnym uruchomieniu maszyny lub urządzenia. A po zakończeniu prac wystarczy, że zaznaczy odpowiednie pole w parametrach modelu i przełożony będzie wiedział, że urządzenie jest już na swoim miejscu i gotowe do pracy.

Kolejny ważny element procesu inwestycyjnego to **dokumentacja wyko-**

nawcza, powykonawcza i odbiór inwestycji. W procesie opartym na BIM dokumentacja tworzy się niejako automatycznie podczas budowy. Do każdego elementu projektu (konstrukcji, urządzenia, wykończenia, osprzętu itd.) można dołączyć na każdym etapie zdjęcie z komentarzem. Zdjęcie pokazujące sam proces montażu, problemy, zastosowane rozwiązania czy stan końcowy. Pracownik na budowie może oznaczyć wybrany element na modelu i nagrać swój komentarz, dzięki któremu projektant lub inna osoba uprawniona może wprowadzić zmiany w projekcie (w modelu 3D) odzwierciedlające stan rzeczywisty. Dodatkowo możemy wprowadzać informacje o stanie zaawansowania prac. Całość może być zestawiona w formie wykresów, które pozwolą nam na bieżąco monitorować harmonogram.

Najczęściej podnoszonym argumentem wskazującym na znaczenie BIM jest ponad 95-procentowa redukcja kolizji na etapie projektu. Kolizji, których koszt obecnie ocenia się na około 4% wartości inwestycji.

I rzeczywiście większość kolizji udaje się wykryć już w modelu 3D. Mając BIM-owski model wielobranżowy, wykonawca może wychwycić oprócz kolizji statycznych, wynikających



„W tym roku obchodzimy 18 rocznicę powstania firmy. Od 18 lat tworzymy i dostarczamy Państwu specjalistyczne oprogramowanie inżynierskie. Oferta firmy to ponad 80 autorskich programów dedykowanych Konstruktorom, Instalatorom i Architektom. Z tej okazji przygotowaliśmy dla Państwa wyjątkowo atrakcyjne oferty.”

Jarosław Chudzik
Prezes
INTERsoft i ArCADiasoft

URODZINY

WYSYP URODZINOWYCH PROMOCJI!

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

Przygotowaliśmy dla Państwa szereg niezwykle atrakcyjnych promocji, które ułatwią Państwu zakup naszego oprogramowania. Mogą Państwo oczekiwać:

- znaczących upustów cenowych;
- promocyjnej oferty licencji czasowych;
- odroczonej płatności;
- sprzedaży wybranych produktów za symboliczną złotówkę.

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-DROGI EWAKUACYJNE
- ArCADia-SŁUP ŻELBETOWY
- ArCADia-PŁYTA ŻELBETOWA

Inne:

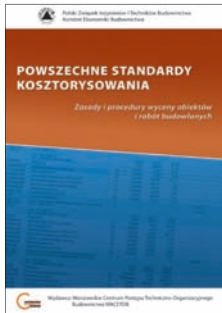
- Konstruktor - modułowy system wspomagający pracę projektanta konstrukcji. Składa się z 28 modułów obliczeniowych i 6 rysunkowych.
- R3D3-Rama 3D, R2D2-Rama 2D - programy do przeprowadzania obliczeń statycznych i wymiarowania płaskich i przestrzennych układów prętowych.
- ArCADia-TERMO - naszym zdaniem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

z wymiarów i geometrii, także kolizje dynamiczne, pojawiające się w związku z kolejnością wykonywanych prac albo z obszarem roboczym jakiejś maszyny nieujętych w projekcie (np. koparki, dźwigu). Dzięki wykorzystaniu modelu 3D np. żurawia oraz określeniu jego obszaru roboczego i harmonogramu pracy możemy uzyskać informacje: czy, kiedy i gdzie obszar roboczy tej maszyny będzie kolidował z istniejącymi elementami obiektu lub innych maszyn. Korzystając z modelu 5D, bardzo łatwo możemy kontrolować ilości materiałów, jakie powinny być zużyte w zadanym okresie. Dzięki temu możemy elastyczniej zarządzać dostawami i magazynem, co pozwala zredukować ilość odpadów i niewykorzystanych materiałów, a więc obniżyć koszty budowy. Dodatkowo możemy kontrolować raportowane przez podwykonawców zużycie materiałów.

Podsumowując **zalety BIM-u w firmach wykonawczych:**

- lepsza kontrola procesów wewnętrznych,
- lepsza kontrola podwykonawców,
- poprawa wydajności,
- obniżenie kosztów budowy,
- poprawa jakości (dostęp na budowie do modelu 3D pomaga uniknąć błędów montażu i realizacji),
- skrócenie czasu budowy,
- większa przyjazność dla środowiska,
- lepsze postrzeganie przez inwestora: możliwość łatwego znalezienia razem z inwestorem optymalnych rozwiązań dzięki wariantowości modelu,
- większa elastyczność wobec inwestora z jednoczesną natychmiastową analizą wpływu tej elastyczności na czas i koszt inwestycji,
- zmiana wizerunkowa – rozmowa z inwestorem na bazie dynamicznego modelu 3D, a nie rysunków płaskich.

Pokazałem tylko kilka najbardziej oczywistych aspektów zastosowania BIM-u w procesie budowy. Ale prawda jest taka, że każde wdrożenie, które realizujemy, pokazuje nam kolejne możliwości wykorzystania BIM-u w branży wykonawczej, ponieważ firmy, które zdecydowały się na wprowadzenie BIM-u, same znajdują coraz nowsze obszary zastosowania tej technologii. Bo BIM to przede wszystkim informacja, a w obecnych realiach szybki dostęp do informacji oraz umiejętność zarządzania nią to niezbędne warunki sukcesu. ■



POWSZECHNE STANDARDY KOSZTORYSOWANIA. ZASADY I PROCEDURY WYCENY OBIEKTÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH

Olgierd Sielewicz, Janusz Traczyk

Wyd. 1 pod egidą Komitetu Ekonomiki Budownictwa ZG PZITB, str. 154, oprawa miękka, Warszawskie Centrum Postępu Techniczno-Organizacyjnego Budownictwa WACETOB, Warszawa 2015.

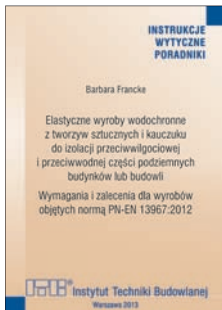
W obecnym stanie prawnym, charakteryzującym się znaczną swobodą kontraktową, standardy zawarte w książce stanowią praktycznie normy zawodowe w dziedzinie wyceny robót i obiektów budowlanych. Są one wzorcem oraz wytycznymi dla autorów kosztorysów oraz innych opracowań kosztowych. Mogą i powinni je stosować uczestnicy procesu budowlanego do: szacowania niezbędnych środków finansowych zamierzenia inwestycyjnego, ustalania wynagrodzenia za zleczone do wykonania roboty (obiekty) oraz do kontroli i ich rozliczenia.

BIM. INNOWACYJNA TECHNOLOGIA W BUDOWNICTWIE. PODSTAWY, STANDARDY, NARZĘDZIA

Andrzej Tomana

Wyd. 1, str. 294, oprawa miękka, Datacomp, Kraków 2015.

Monografia na temat BIM. Problematyka związana z tą technologią i omówiona w książce obejmuje wszystkie branże: projektantów, wykonawców, inwestorów, użytkowników budowlanych, a nawet nauczycieli akademickich. Czytelnik znajdzie w książce podstawy technologii BIM, jej standardy i narzędzia oraz przykłady zastosowań w polskich firmach. Przykłady dotyczą budownictwa kubaturowego i drogowego. Przedstawiony został również obszerny przegląd stanu wdrożenia BIM w wielu krajach.



ELASTYCZNE WYROBY WODOCHRONNE Z TWORZYW SZTUCZNYCH I KAUCZUKU DO IZOLACJI PRZCIWWILGOCIOWEJ I PRZECIWWODNEJ CZĘŚCI PODZIEMNYCH BUDYNKÓW LUB BUDOWLI.

WYMAGANIA I ZALECENIA DLA WYROBÓW OBJĘTYCH NORMĄ PN-EN 13967:2012

Barbara Francke

Poradnik serii „Instrukcje, Wytyczne, Poradniki” zastępuje 483/2013, str. 30, oprawa miękka, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2015.

Publikacja zawiera m.in. podział wyrobów hydroizolacyjnych, wymagania normowe w zakresie ich właściwości, zasady stosowania oraz zalecenia dotyczące wprowadzania na rynek (oceny zgodności).

PROJEKTOWANIE BUDYNKÓW NA TERENACH GÓRNICZYCH WEDŁUG EUROKODÓW I WYTYCZNYCH KRAJOWYCH

Krzysztof Michalik, Tomasz Gąsiorowski

Wyd. 1, str. 240, Wydawnictwo Prawo i Budownictwo, Chrzanów 2014.

Książka uczy, jak wykonać poprawnie projekt konstrukcji zabezpieczeń budynku na oddziaływanie górnicze, przedstawia mechanizmy pracy konstrukcji w takich warunkach, wskazuje aktualne przepisy technicznoprawne, a także opisuje m.in. jak zastosować w projekcie wymagania instrukcji ITB.



Problemy realizacyjne głębokiego fundamentowania

mgr inż. Krzysztof Grzegorzewicz
mgr inż. Piotr Rychlewski
Instytut Badawczy Dróg i Mostów

Co robi , aby nie dopuści do przeciekania wody przez zarysowania płyt fundamentowych gł bokich podziemi.

Współczesne budownictwo na obszarach zurbanizowanych wymusza wykorzystanie przestrzeni pod powierzchnią terenu. Pod budynkami tworzy się głębokie podziemia, wielokondygnacyjne garaże, centra handlowe i inne pomieszczenia, np. sale muzealne, widowiskowe, konferencyjne, wykładowe lub sportowe (baseny). Fundament takiego obiektu stanowi zwykle ciągła **płyta fundamentowa**. W budynkach wysokich, przekazujących na podłoże duże obciążenia, stosuje

się **fundamenty zespolone**, składające się z płyty dennej i pali lub barek. Na fot. 1 pokazano przykład takiego podziemia, którego fundament stanowi płyta żelbetowa wraz z barekami. Zaletą takiego fundamentu zespolonego jest zmniejszenie osiadań obiektu oraz redukcja grubości płyty, skutkujące zmniejszeniem sił wywołanych skurczem. Podpory tymczasowe stalowe, na których oparty jest strop w czasie budowy podziemia, posadowane są na palach lub barekach.

Wymiary podziemia są uzależnione od wielkości działki. Zwykle część podziemna obiektu odpowiada wymiarami w planie granicy działki. W przypadkach dużych obiektów płyta denna podziemia ma powierzchnię sięgającą hektara, a nawet przekraczającą; podziemie Muzeum II Wojny Światowej w Gdańsku jest budowane na płycie dennej o powierzchni bliskiej 15 000 m². Budowa takich podziemi, zagłębionych zwykle poniżej poziomu wody gruntowej, najczęściej wykorzystuje technikę ścian szczelinowych.



Fot. 1
Widok podziemia budynku posadowionego na fundamencie płytowo-palowym



Fot. 2 (a–c) | Przekieki wody przez płytę denną przez szczelinę otwartą w wyniku skurczu betonu

Płyta denna jest wbudowywana w przestrzeń wyznaczoną tymi ścianami. Względny konstrukcyjny obiektu i troska o uporządkowanie osiadania budowli skłaniają projektantów do tworzenia płyty ciągłej na całej powierzchni podziemia bez podziału dyłtacjami. Podział rozległej budowli na niezależnie odkształcające się części zaczyna się powyżej płyty dennej.

Płyta denna jest formowana na ogół z betonu o temperaturze kilkunastu stopni lub wyższej. Jeśli nawet betonowanie jest wykonywane w okresie zimowym, to składniki mieszanki betonowej mają temperaturę kilku

stopni, a w początkowej fazie betonowania temperatura wzrasta w wyniku procesu hydratacji cementu. Jest to proces wyzwalający ciepło, następuje oddanie części energii cieplnej pobranej przez cement w procesie wypalania. Dla uproszczenia analizy zjawiska można przyjąć, że geometria płyty powstała przy temperaturze 20°C. Po zakończeniu budowy podziemia i zamknięciu jego bryły płyta denna ulega schładzaniu do temperatury ok. 10°C, panującej w gruncie na głębokości kilku–kilkunastu metrów i niepodlegającej wahaniom sezonowym. Ochłodzenie betonu o 10°C powoduje



Fot. 3 | Przekieki wody przez płytę denną przez szczelinę otwartą w wyniku skurczu betonu. Na zdjęciu widoczne są wytrącenia soli z wody przepływającej przez beton

REKLAMA

de waal

Wykonujemy:

- Pale Przemieszczeniowe
- Pale CFA
- Pale Wkręcane

- Pale Prefabrykowane
- Pale Wbijane
- Badania gruntu CPT

Skontaktuj się z nami:

tel.: +48 68 459 30 02
 e-mail: biuro@dewaal.pl
www.dewaal.pl



skrócenie jego wymiarów o 0,1 mm na 1 m długości. Przy wymiarze podziemia 50 m skrócenie termiczne płyty wynosi 5 mm, a przy 100 m – aż 10 mm. Takie ochłodzenie powoduje **otworzenie rys skurczowych**, które wcześniej – w czasie budowy podziemia – zostały iniekcyjnie uszczelnione. Często następuje to w takiej fazie budowy, gdy odwadnianie podłoża gruntowego zostało już przerwane, a roboty wykończeniowe w podziemiu są już zaawansowane. Jeśli płyta denna została przykryta wylewką posadzki garażu lub pomieszczeń użytkowych, odnalezienie miejsca rozszczelnienia jest niemożliwe. Zwraca się uwagę, że woda na powierzchni warstw wykończeniowych wydostaje się w miejscu dla niej najdogodniejszym, często z dala od tej rozszczelnionej rysy. Szczególnie występuje to, gdy

wykonano wylewkę „pływającą”, położoną na warstwie folii separującej ją od podłoża, zapewniającej swobodę przesuwu poziomego. W takim przypadku o pływającej wylewce można już pisać bez cudzysłowu. Przykłady przeciekających płyt dennych na połączeniach między działkami roboczymi i przez rysy skurczowe pokazano na fot. 2-3.

Powstaje pytanie, jak zapobiegać takim problemom. **W odniesieniu do betonowania płyty dennej zaleca się taki podział na działki robocze, aby większość powierzchni stanowiły działki betonowane w pierwszej kolejności, tj. bez powiązania z elementami wcześniej zabetonowanymi. Elementy betonowane w drugiej kolejności, przylegające do już wykonanych, powinny mieć zredukowane wymiary, aby ich skurcz był mały.** Logicznym



Fot. 4 | Połączenie dwóch dużych działek betonowania płyty elementem o małych wymiarach poprzecznych

REKLAMA



AARSLEFF

JAKOŚĆ BUDOWANA PRZEZ DZIESIĘCIOLECIA

- Roboty palowe
- Wzmacnianie gruntu
- Zabezpieczenia wykopów
- Konstrukcje oporowe
- Roboty hydrotechniczne
- Prace pomiarowe i projektowe

www.aarsleff.com.pl



GOLLWITZER POLSKA Sp. z o.o.

modelem podziału może być układ na wzór terakoty na podłodze. Duże działki robocze, które mogą swobodnie się odkształcać i kurczyć, powinny być połączone wąskimi elementami na wzór fugi, których odkształcenia skurczowe są niewielkie i nie mają tak negatywnego wpływu na możliwość wystąpienia przecieków. Nawet jeśli takie przecieki wystąpią, to są umiejscowione we wcześniej zaprogramowanych miejscach i nie są rozrzucone po całej płycie w sposób przypadkowy. Na fot. 4 pokazano przykład takiego połączenia dwóch dużych działek betonowania płyty.

W obiektach znacznie osiadających w czasie budowy pozostawia się niezabetonowany pas płyty dennej przy styku ze ścianą szczelinową. Pozwala to uniknąć deformacji płyty dennej, która w tym styku poddana byłaby dużemu ścinaniu (fot. 5).

W celu przeciwdziałania niekorzystnym zjawiskom wynikającym ze zmiany temperatury i skutków schłodzenia płyty dennej do temperatury ok. 10°C należy zachować odpowiedni reżim czasowy. Nie można przystępować do robót wykończeniowych na płycie dennej przed zakończeniem procesów istotnie wpływających na szczelność budowli. W harmonogramie budowy powinien być zarezerwowany czas technologiczny na uzupełniające prace uszczelniające po zakończeniu odwadniania podłoża i odbudowaniu się poziomu i ciśnienia wody gruntowej oraz po uzyskaniu stabilizacji termicznej (schłodzeniu) płyty dennej. W przypadku parkingów podziemnych wskazane jest na najniższej kondygnacji stosowanie nawierzchni z kostki betonowej, łatwej do rozbiórki i odtworzenia, bez pozostawiania śladów robót naprawczych. Podsypka piaskowa nawierzchni



Fot. 5 | Przykład płyty dennej niedobetonowanej do ściany szczelinowej. Uzupełnienie płyty będzie wykonane po zrealizowaniu osiadań i skurczu żelbetowej płyty fundamentowej

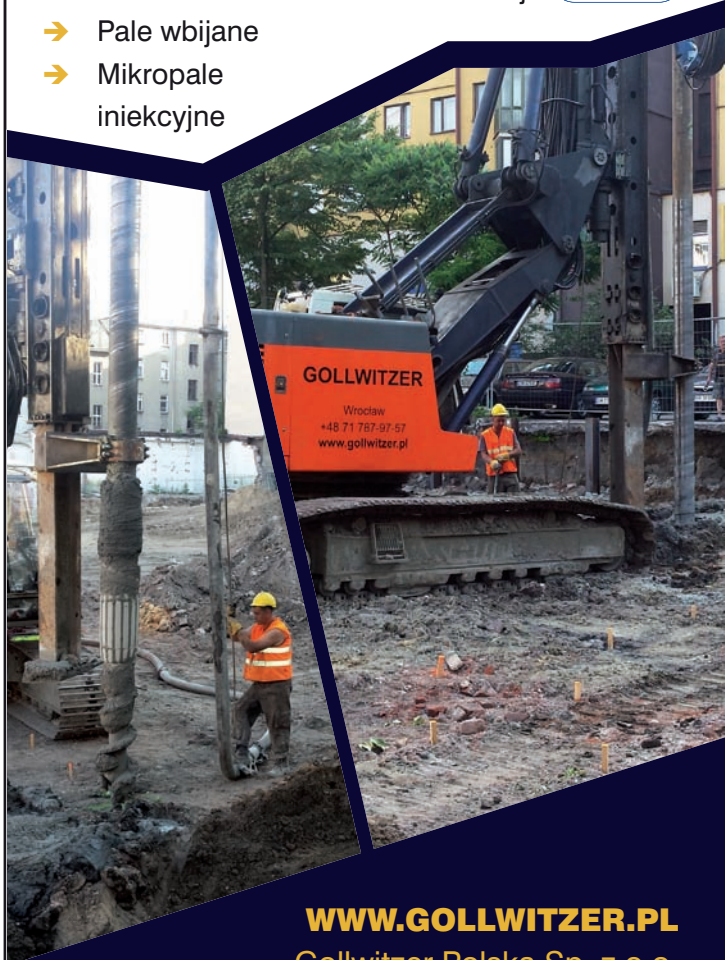
ZABEZPIECZANIE GŁĘBOKICH WYKOPÓW

- ➔ Ścianki szczelne, wciskane, wibrowane
- ➔ Ścianki berlińskie
- ➔ Palisady z pali żelbetowych
- ➔ Kotwy gruntowe



FUNDAMENTOWANIE POŚREDNIE

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



WWW.GOLLWITZER.PL

Gollwitzer Polska Sp. z o.o.

Cesarzowice 21A

55-080 Kąty Wrocławskie

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

e-mail: biuro@gollwitzer.pl

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

z kostki umożliwi odprowadzenie ewentualnych przecieków do systemu zbierającego wodę z nawierzchni (z roztopu śniegu przywiezionego przez samochody oraz wody używanej do sprzątanía).

Doświadczenia z przeciekaniem wody przez rysy skurczowe lub szwy robocze wielkowymiarowych płyt dennych bez dylatacji prowadzą do kilku wniosków. Wielkowymiarową płytę denną dzieli się na działki robocze przeznaczone do oddzielnego betonowania. Po zabetonowaniu działki należy odczekać okres twardnienia i dojrzewania betonu, aby w tym czasie wystąpił zasadniczy skurcz tworzywa. Trwa to na ogół dwa tygodnie i pozwala na swobodne odkształcenie się elementów niestykających się z zewnętrznymi więzami. Kolejne betonowane elementy, przyległe do ściany szczelinowej

lub wcześniej zabetonowanych fragmentów płyty dennej, uzyskują więzy ograniczające swobodę odkształceń skurczowych. Twardniejący beton, w wyniku skurczu, zmniejsza swoje wymiary, wywołując w dojrzewającym elemencie siły rozciągające. W elementach cienkich zastosowane zbrojenie przeciwskurczowe zapobiega powstaniu rys skurczowych. W grubych płytach dennych siły skurczu powodują pęknięcia betonu w okolicy połowy wymiaru elementu lub w dwóch miejscach, w okolicy $\frac{1}{3}$ i $\frac{2}{3}$ wymiaru. Wielkość odkształceń skurczowych zależy od wielu czynników (np. rodzaju i ilości cementu, ewakuacji ciepła wytwarzanego w procesie wiązania i twardnienia cementu, pielęgnacji betonu). Orientacyjnie można przyjąć, że jest to wartość 0,2 mm na 1 m długości elementu. Przy wymiarze działki wyno-

szącym 15 m można się spodziewać skurczu bliskiego 3 mm. Jeśli brzożę betonowanego elementu są powiązane z innymi już wykonanymi elementami betonowymi, powstanie rysy skurczowej będzie nieuniknione. Rysy skurczowe w płycie dennej uszczelnia się iniekcyjnie. Trzeba to robić po wystąpieniu całego skurczu, wszystkich zmian termicznych oraz odkształceń wynikających z obciążenia. Umożliwia to zamknięcie drogi przenikania wody z podłoża gruntowego.

Uwaga: Zasygnalizowane problemy, związane ze szczelnością płyty dennej głębokich podziemi oraz rozszerzone o wiadukty drogowe i kolejowe skrzyżowań dwupoziomowych, będą przedmiotem referatu na XV Seminarium „Głębokie wykopy” organizowanym przez IBDiM oraz PZWFS dnia 3 marca 2016 r. w Warszawie. ■

REKLAMA

www.frankipolska.pl

FRANKI
POLSKA

WYKONUJEMY:

Pale FRANKI NG (Nowej Generacji):

elbetowe pale przemieszczeniowe formowane w gruncie o nośnościach od 2 do 5 MN i niewielkich, równomiernych osiadaniach. Średnice od 420 mm do 610 mm. Możliwość pochylecia w stosunku 4:1.

Pale ATLAS:

Przemieszczeniowe pale wkręcane o nośnościach od 1 do 1,6 MN. Technologia bezdrżaniowa.

Pale BSP:

Zmodyfikowana technologia pali Franki z traconymi rurami stalowymi.

Kolumny żwirowe, żwirowo-betonowe i betonowe w technologii Franki.

Tworzymy koncepcje i projekty palowania oraz fundamentów.

FRANKI POLSKA Sp. z o.o.

31-358 Kraków, ul. Jasnógórska 44

T 12 622 75 60, F 12 622 75 70, E info@frankipolska.pl



Instalacje uziemiające – zalecenia norm, cz. I

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.

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

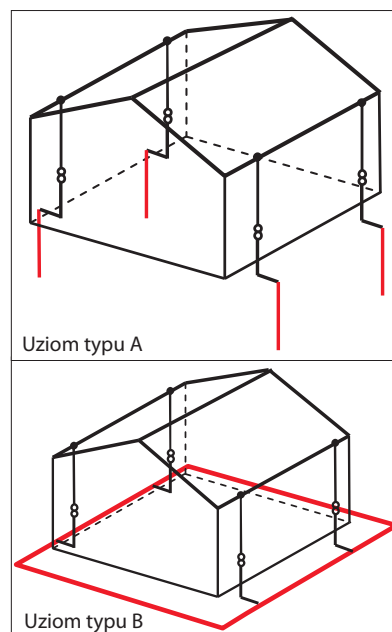
Podstawowym warunkiem dla zapewnienia układom uziomów długoletniego i skutecznego działania jest właściwy dobór materiałów stosowanych w konstrukcjach wzajemnie połączonych uziomów naturalnych i sztucznych. Wybór nieodpowiednich materiałów może prowadzić do przyspieszonej korozji uziomów i w rezultacie do szybkiej degradacji ich parametrów elektrycznych. Uziom fundamentowy stanowi w wielu przypadkach skuteczne rozwiązanie dla uziemia instalacji elektrycznych lub odgromowych, w związku z czym jest on obecnie wymagany jako uziom podstawowy dla obiektów budowlanych, w tym również dla obiektów energetycznych, takich jak: kontenerowe stacje elektroenergetyczne niskiego napięcia, stacje elektroenergetyczne wysokiego napięcia oraz linie elektroenergetyczne wysokiego, średniego i niskiego napięcia. Często jednak taki uziom wymaga uzupełnienia o dodatkowe zewnętrzne uziomy sztuczne umożliwiające uzyskanie dostatecznie małej rezystancji uziemia lub spełnienie wymagań normatywnych odnoszących się do wymiarów geometrycznych uziomu. Zgodnie z wymaganiami norm [1] pograżane bezpośrednio w gruncie metalowe elementy uziomu sztucznego, łączonego z uziomem fundamentowym, powinny być wykonywane wyłącznie z miedzi, stali nierdzewnej

lub stali pomiedziowanej. Stosowanie w tym celu stali ocynkowanej jest niedopuszczalne ze względu na zbyt dużą różnicę potencjałów elektrochemicznych między stalą ocynkowaną w ziemi a żelbetem, co stwarza warunki sprzyjające przyspieszonej korozji uziomu zewnętrznego (stali ocynkowanej). Aktualnie obowiązujące zasady prawidłowego projektowania systemów uziemiających w fundamencie i uziomów sztucznych instalowanych wokół obiektu budowlanego są w szczególności opisane w normie PN-EN 62305-3:2009, przywołanej w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [2, 3]. Norma ta z chwilą jej przywołania przez ministra uzyskała status obowiązkowego stosowania, w związku z czym, zgodnie z zawartymi w niej zaleceniami, powinny być wykonywane również uziomy fundamentowe i jego połączenia z uziomami dodatkowymi (sztucznymi).

Uziom obiektu budowlanego

Uziomienie obiektu budowlanego ma na celu spełnienie wymagań ochrony przeciwporażeniowej, a także wymagań funkcjonalnych [4, 5] oraz instalacji odgromowej [1]. Stosowanie uziomów ma przede wszystkim na celu:

- zapewnienie poprawnej pracy instalacji elektrycznej,
- spełnienie wymagań odnośnie do bezpieczeństwa życia ludzi (dla zapewnienia prawidłowego funkcjonowania ochrony przeciwporażeniowej instalacji elektrycznych),
- skuteczne wyrównanie potencjałów instalacji obiektu i odprowadzenia energii przepięć występujących w sieciach energetycznych lub powstających na skutek oddziaływania wyładowań atmosferycznych,
- odprowadzenie prądów zwarciovych doziemnych i prądów upływowych,



Rys. 1 | Typy uziomów według PN-EN 62305-3

■ bezpieczne rozproszenie w ziemi prądu pioruna odprowadzonego z instalacji odgromowej (LPS).

Zasady projektowania uziomów dla celów instalacji odgromowej zawarto w normie PN-EN 62305-3:2009 [1], w której wyróżniono dwa typy uziomów (rys. 1):

■ **układ typu A:** złożony z uziomów poziomych i pionowych instalowanych na zewnątrz obiektu budowlanego;

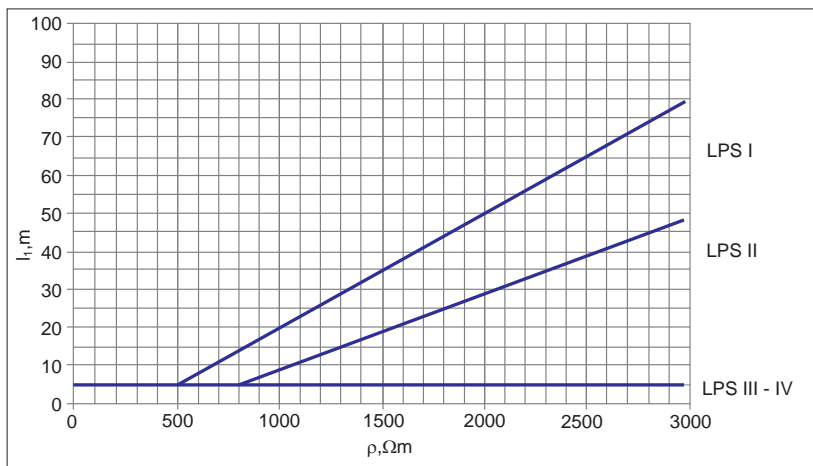
■ **układ typu B:** w postaci uziomu otokowego, kratowego lub fundamentowego.

O skuteczności systemu uziomowego decyduje jego rezystancja uziemienia.

W ogólnym przypadku, jeżeli nie zostały sprecyzowane specjalne wytyczne, dla obiektów budowlanych zaleca się, aby nie przekraczała ona wartości 10Ω . Aby spełnić wymagania aktualnych norm odgromowych [1], wystarczy określić minimalną długość uziomu l_1 zgodnie z rys. 2, przy czym kryterium konkretnej wartości 10Ω , o czym wspomniano wcześniej, uznano za „ogólnie zalecane”. Z rys. 2 wynika, że wartość minimalna l_1 jest zależna od rezystywności gruntu ρ oraz od klasy projektowanej instalacji odgromowej LPS. Długości l_1 mogą zostać jednak pominięte jako kryterium, jeżeli uzyskana została rezystancja uziemienia mniejsza niż 10Ω .

W przypadku obiektów specjalnych, takich jak stacje transformatorowe, dla celów ochrony przeciwporażeniowej mogą być wymagane mniejsze wartości rezystancji. Przykładowo, w serii norm PN-HD 60364 dotyczących instalacji elektrycznych niskiego napięcia pojawia się zalecenie, aby *rezystancja uziemienia części przewodzących dostępnych w stacji transformatorowej nie przekraczała 1Ω* [4].

Biorąc pod uwagę tylko kryterium długości uziomu zgodnie z wykresami przedstawionymi na rys. 2, w ukła-



Rys. 2 | Minimalna długość l_1 każdego uziomu zgodnie z klasą LPS [1]

dach uziomowych typu A minimalna długość każdego uziomu od podstawy przewodu odprowadzającego powinna być równa:

- l_1 dla uziomów poziomych lub
- $0,5 l_1$ dla uziomów pionowych lub nachylonych.

Przy stosowaniu uziomów złożonych (poziomych i pionowych) należy brać pod uwagę ich sumaryczną długość. Całkowita liczba uziomów nie powinna być mniejsza niż 2.

W układach typu B jako kryterium długości uziomu rozpatruje się średni promień r_e obszaru objętego uziomem otokowym lub uziomem fundamentowym, który nie powinien być mniejszy niż minimalna wymagana długość uziomu: $r_e \geq l_1$. Jeżeli warunek ten nie jest spełniony ($r_e < l_1$), należy stosować dodatkowe uziomy poziome lub pionowe o długościach:

$$l_r = l_1 - r_e$$

dla dodatkowych uziomów poziomych lub

$$l_r = (l_1 - r_e)/2$$

dla dodatkowych uziomów pionowych. Uziomy dodatkowe należy rozmieszczać w punktach, w których przyłączone są przewody odprowadzające instalacji odgromowej i w miarę możliwości w jednakowych

odległościach wzdłuż obwodu uziomu typu B.

W praktyce rozbudowywanie systemu uziomowego o dodatkowe uziomy poziome i pionowe jest także często stosowane do uzyskania odpowiednio małej – wymaganej zgodnie z projektem – rezystancji uziemienia. Użytkuje się to również przez pograżanie uziomów pionowych na większe głębokości.

Uziom otokowy, jako odmiana uziomu typu B, powinien być zakopany na głębokości co najmniej $0,5 \text{ m}$ w odległości ok. 1 m od zewnętrznych ścian obiektu. Podobnie pozostałe typy uziomów (typu A) powinny być instalowane przy usytuowaniu ich górnych części na głębokości nie mniejszej niż $0,5 \text{ m}$. Z tego względu jedyną metodą oceny ciągłości połączeń uziomu z instalacją odgromową lub szyną wyrównawczą jest pomiar elektryczny. W tym celu wykonywane są zaciski probiercze zwane potocznie złączkami kontrolno-pomiarowymi (ZKP). Zaciski probiercze lokalizowane są w miejscu połączenia przewodów odprowadzających instalacji odgromowej z przewodami uziemiającymi lub w specjalnych skrzynkach pomiarowych umieszczonych w gruncie.

Wymagania dla elementów uziemiających

Na uziomy sztucznie montowane bezpośrednio w gruncie stosuje się: druty, linki, taśmy, pręty, lite płyty lub kratownice. Wymagania, jakie powinny one spełniać, zawarte są między innymi w najnowszych normach dotyczących instalacji elektrycznych:

■ niskiego napięcia: PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne

niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i przewody ochronne (oryg.) [5];

■ o napięciu powyżej 1 kV: PN-EN 50522:2011 Uziemienie instalacji elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV (oryg.) [9], oraz w normach odgromowych, dotyczących:

■ projektowania ochrony odgromowej:

PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia (oryg.) [1];

■ elementów instalacji piorunochronnych: PN-EN 62561-2:2012 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) – Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów (oryg.) [8] (wcześniej jako PN-EN 50164-2:2010).

Tabl. I Materiały dopuszczone do stosowania na uziomy w gruncie, ich konfiguracja oraz minimalne wymiary, a także grubości powłok ochronnych

Materiał	Kształt	Minimalne wymiary średnica/przekrój/grubość [grubość powłoki] mm/mm ² /mm [μm]				
		PN-HD 60364-5-54:2011 ¹⁾	PN-EN 50522:2011	PN-EN 62305-3:2011	PN-EN 62561-2:2012	
Miedź	goła/cynowana	drut	- / (25) 50 / -	- / 25 / -	- / 50 / -	8 / 50 / - [1 μm]
		taśma	- / 50 / 2	- / 50 / 2	- / 50 / -	- / 50 / 2 [1 μm]
		pręt	(12) 15 / - / -		15 / - / -	15 / 176 / - [1 μm]
		linka ²⁾	1,7 / (25) 50 / - [1 μm]	1,8 / 25 / -	- / 50 / -	1,7 / 50 / - [1 μm]
		rura	20 / - / 2	20 / - / 2	20 / - / -	20 / 110 / 2 [1 μm]
		płyta lita ³⁾	- / (1,5) 2		500 x 500 / -	500 x 500 / 1,5 [1 μm]
		krata ³⁾	- / 2		600 x 600 ⁴⁾ / -	600 x 600 / - [1 μm] ⁵⁾
		galwanizowana	taśma		- / 50 / 2 [20 μm]	
	z powłoką Pb	drut		- / 25 / - [1000 μm]		
		linka		1,8 / 25 / - [1000 μm]		
Stal	pomiedziowana elektrolitycznie	drut	(8) / - / - [70 μm]		- / 50 / -	8 / 50 / - [250 μm]
		taśma	- / 90 / 3 [70 μm]		- / 90 / -	- / 90 / 3 [70 μm]
		pręt	14 / - / - [250 μm]	14,2 / - / - [90 μm]	14 / - / -	14 / 150 / - [250 μm]
	z powłoką Cu	pręt	(15) / - / - [2000 μm]	15 / - / - [2000 μm]		
	z powłoką Pb	drut		8 / - / - [1000 μm]		
	ocynkowana ogniowo	drut	10 / - / - [45 μm]	10 / - / - [50 μm ⁷⁾	- / 78 / -	10 / 78 / -
taśma		- / 90 / 3 [63 μm]	- / 90 / 3 [63 μm]	- / 90 / -	- / 90 / 3	
pręt		16 / - / - [45 μm]	16 / - / - [63 μm]	14 / - / -	14 / 150 / -	
linka ²⁾		- / 70 / -				
rura		25 / - / 2 [45 μm]	25 / - / 2 [47 μm]	25 / - / -	25 / 140 / 2	
płyta lita ³⁾				500 x 500	500 x 500 / 3	
krata ³⁾				600 x 600 ⁴⁾	600 x 600 ⁴⁾ / - ⁶⁾	
goła w betonie	drut	10 / - / -		- / 78 / -	10 / 78 / -	
	taśma	- / 75 / 3		- / 75 / -	- / 75 / 3	
	linka ²⁾			- / 70 / -	1,7 / 70 / -	
nierdzewna	drut	10 / - / -		- / 78 / -	10 / 78 / -	
	taśma	- / 90 / 3		- / 100 / -	- / 100 / 2	
	pręt	16 / - / -		15 / - / -	15 / 176 / -	
	rura	25 / - / 2				

Uwagi:

1) wartości w nawiasach dotyczą uziomów przeznaczonych jedynie do celów ochrony przeciwporażeniowej

2) średnica podana dla pojedynczego drutu

3) dla płyt i krat podane wymiary to powierzchnia/grubość

4) kratownica skonstruowana z przewodu o długości co najmniej 4,8 m

5) zbudowana z taśmy o przekroju 25 x 2 mm lub drutu o średnicy 8 mm

6) zbudowana z taśmy o przekroju 30 x 3 mm lub drutu o średnicy 10 mm

7) wartość średnia

Zamieszczono tam wymagania dotyczące dopuszczalnych do stosowania materiałów, rodzajów powłok oraz wymiarów elementów. Zalecenia zawarte w normach [5], [1] i [8] są w dużym stopniu spójne, a wymagania normy PN-EN 50522:2011, pomimo jej zatwierdzenia przez CENELC jako normy europejskiej w zbliżonym okresie, w pewnym jej zakresie odbiegają od postanowień pozostałych norm. W tablicy zamieszczono i porównano wymagania dotyczące elementów uziemiających zebrane z powyższych norm. Kolorem czerwonym zaznaczono wartości różniące się między poszczególnymi dokumentami.

Materiały na uziomy

We wszystkich wymienionych normach jako materiały stosowane do produkcji elementów uziemiających zaleca się stosowanie miedzi: gołej lub cynowanej, oraz stali: ocynkowanej na gorąco, nierdzewnej lub pomiedziowanej elektrolitycznie. Normy elektryczne (zarówno PN-HD 60364-5-54:2011, jak i PN-EN 50522:2011) dopuszczają do stosowania także stal pokrytą powłoką miedzi o grubości 1000 µm, jednak taki materiał podatny jest na odwarstwianie powłoki Cu pod wpływem narażeń mechanicznych. Z tego względu normy odgromowe dopuszczają już jedynie stal pomiedziowaną elektrolitycznie, która dzięki opracowanej technologii zapewnia znacznie trwalszy kontakt obu warstw nawet przy znacznie mniejszej grubości powłoki Cu.

Norma PN-EN 50522 jako jedyna z wymienionych dopuszcza do stosowania takie materiały, jak stal i miedź z powłokami z ołowiu. Ze względu na szkodliwe właściwości ołowiu takie materiały nie powinny być obecnie dopuszczane do stosowania.

Pewne rozbieżności pomiędzy zaleceniami poszczególnych norm dotyczą coraz popularniejszej w ostatnich latach

stali pomiedziowanej elektrolitycznie. W normie PN-EN 50522 jest mowa jedynie o prętach wykonanych z takiego materiału, przy czym pozostałe normy dopuszczają także druty i taśmy (bednarki). Błądą wydaje się podana w tej normie minimalna grubość powłoki miedzi dla prętów pionowych – 90 µm. Zarówno normy odgromowe, jak i norma dotycząca instalacji niskiego napięcia wymagają, aby grubość tej warstwy wynosiła co najmniej 250 µm, ponieważ powłoka o grubości 90 µm może być zbyt mało odporna na narażenia mechaniczne, jakim poddawane są pręty przy pograżaniu w ziemi. Cieńsze grubości warstw dopuszczalne są natomiast w przypadku drutów i bednarek, które są układane poziomo w wykopach i przysypywane ziemią, przez co w znacznie mniejszym stopniu narażone są na uszkodzenia. Nie wydaje się ponadto logiczne, aby większe obostrzenia były stawiane instalacjom niskiego napięcia (dla których także wymagana jest grubość warstwy 250 µm) niż dla instalacji o napięciu powyżej 1 kV. Obecnie niewielu producentów spełnia te wymagania. Na przykład na rynku dostępne są pręty stalowe pomiedziowane o powłoce Cu 240 µm – różnica, choć niewielka, powoduje, że dany produkt nie spełnia wymagań normatywnych. Przykłady uziomów pionowych pomiedziowanych spełniających wymagania wymienionych norm przedstawiono na fot. 1.

W przypadku bednarek pomiedziowanych elektrolitycznie wymagania

znacznie cieńszej warstwy powłoki miedzianej wynikają z mniejszego ryzyka uszkodzenia powłoki uziomu. Bednarki układane w wykopach i zasypywane ziemią nie podlegają istotnym narażeniom mechanicznym, stąd w ich przypadku wymagana jest powłoka miedzi o grubości jedynie 70 µm. Bednarka pomiedziowana musi być jednak wystarczająco odporna na wyginanie, a takie narażenie nie może powodować odwarstwiania się miedzianej powłoki ochronnej.

W najnowszych normach odgromowych w ogóle nie określono wymagań dotyczących grubości powłok cynku, chociaż takie informacje podane były we wcześniejszej wersji normy PN-EN 62305-3 z 2009 r. Były tam sprecyzowane wymagania, które mówiły, że powłoka cynku powinna być gładka, ciągła i wolna od plam, a jej minimalna grubość powinna wynosić 50 µm dla elementów okrągłych (druty i pręty) oraz 70 µm dla materiałów płaskich (bednarki). Wśród najnowszych norm wymagania te zamieszczone są jedynie w normach dotyczących instalacji elektrycznych. Należy jednak zwrócić uwagę, że wartości te podane w normach PN-EN 50522:2011 i PN-HD 60364-5-54:2011 są różne. W zależności od kształtu elementu zalecane minimalne grubości powłok wahają się od 45 do 63 µm. Norma PN-EN 62561-2:2012 stawia z kolei wymagania dotyczące gramatury powłoki cynku, która powinna wynosić



Fot. 1 | Uziomy pionowe pomiedziowane Galmar: a) gwintowany, b) kuty z powłoką Cu 250 µm

350 g/m² dla elementów okrągłych i 500 g/m² dla elementów płaskich. Takie sformułowanie wymagań jest bardziej uzasadnione, ponieważ nawet wtedy, gdy przerwana zostanie ciągłość powłoki cynku, w pierwszej kolejności korodować będzie cynk, a dopiero później pokryta nim stal. Żadna z norm nie wymienia wśród materiałów dopuszczanych do stosowania stali ocynkowanej galwanicznie.

Minimalne wymiary elementów

W normie dotyczącej instalacji niskiego napięcia PN-HD 60364-5-54 dla wybranych elementów (druty, linki i pręty miedziane) podano dwa wymiary odpowiednio dla przypadku, gdy instalacja uziemiająca jest przeznaczona jedynie do celów ochrony przeciwporażeniowej oraz gdy instalacja ma być wykorzystana również do celów ochrony odgromowej. Wymiary elementów uziemień, np. minimalne średnice prętów lub przekroje drutów, mogą być mniejsze, w przypadku gdy uziom nie jest narażony na oddziaływanie prądów piorunowych. Wymiary zalecane w PN-EN 50522 pokrywają się z wartościami podanymi w PN-HD 60364-5-54 właśnie dla tego przypadku. W związku z tym należy rozumieć, że wymiary podane w PN-EN 50522 dotyczą jedynie zastosowań do celów ochrony przeciwporażeniowej, natomiast jeżeli uziom ma za zadanie także rozproszenie prądu pioruna w ziemi, to należy stosować się do bardziej rygorystycznych wymagań norm PN-EN 62305-3:2011 i PN-EN 62561-2:2012.

W najnowszej normie odgromowej PN-EN 62305-3:2011 zamieszczono mniej szczegółowe w porównaniu do edycji z 2009 r. informacje dotyczące uziomów. W stosunku do pierwszej edycji usunięto informacje dotyczące m.in. grubości bednarek, grubości powłoki miedzi i cynku dla prętów stalo-

wych, średnic drutów. Pozostawiono jedynie wymagania dotyczące średnic prętów, powierzchni przekroju drutów i bednarek oraz powierzchnie płyt i kratownic. Wszelkie szczegółowe zalecenia przeniesione zostały do normy PN-EN 62561-2:2012 – poza wymaganiami dotyczącymi grubości warstw cynku, które obecnie nie są zawarte w żadnej z norm odgromowych. Warto także wspomnieć, że pręty pomiedziane elektrolitycznie były wymieniane już w normie PN-EN 50164-2:2003 dotyczącej przewodów i uziomów, a w normach odgromowych serii 62305 pojawiły się dopiero w 2011 r. Różnice można także zauważyć w minimalnych średnicach prętów wykonanych ze stali ocynkowanej oraz stali nierdzewnej, a także w wymiarach bednarek ze stali nierdzewnej. Normy elektryczne zalecają stosowanie prętów ze stali ocynkowanej na górzaco i stali nierdzewnej o średnicach 16 mm, przy czym normy odgromowe dopuszczają mniejsze średnice o wartościach odpowiednio 14 i 15 mm. Różnica ta w praktyce jest jednak mało znacząca, ponieważ większość producentów oferuje pręty stalowe o średnicach co najmniej 16 mm (typowe ϕ : 16 mm, 18 mm lub 20 mm), które spełniają wymagania zarówno norm odgromowych, jak i elektrycznych. Minimalna powierzchnia przekroju bednarek ze stali nierdzewnej wg PN-HD 60364-5-54 powinna wynosić 90 mm² przy ich grubości 3 mm, natomiast według norm odgromowych powinna wynosić co najmniej 100 mm² przy grubości 2 mm. Na rynku przeważnie oferowane są jednak bednarki ze stali nierdzewnej o przekroju 105 mm² (30 mm × 3,5 mm), co spełnia wymagania dowolnej z norm zarówno w zakresie minimalnej powierzchni przekroju, jak i grubości materiału.

Uwaga: Tekst został zamieszczony za zgodą Centrum Ochrony Przed Prze-

cięciami i Zakłóceniami Elektromagnetycznymi w Białymstoku. Artykuł ukazał się pierwotnie w miesięczniku INPE nr 184–185, styczeń–luty 2015 r.

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 przemennego o napięciu wyższym od 1 kV (oryg.). ■

Sprężenie zewnętrzne mostów stalowych

dr inż. Andrzej Kasprzak
dr inż. Andrzej Berger
mgr inż. Adam Nadolny
Mosty Gdańsk

Zastosowanie zewnętrznych kabli sprężających do wzmocnienia stalowej konstrukcji mostu Grota-Roweckiego w Warszawie było najwiskszą realizacją tego typu w Polsce.

Wykorzystanie sprężenia w budownictwie jest obecnie powszechne przede wszystkim w konstrukcjach sprężonych za pomocą cięgien obetonowanych, znajdujących się wewnątrz przekroju betonowego. W mostownictwie stosunkowo często korzysta się również ze sprężenia zewnętrznego, którego zalety sprawiają, że chętnie wykorzystywane jest w niektórych typach obiektów.

Sprężenie zewnętrzne w nowych konstrukcjach mostowych

Sprężenie zewnętrzne w mostownictwie stosuje się w dwóch przypadkach: w nowych konstrukcjach i w konstrukcjach wzmocnianych. W zależności od wielkości mimośrodów działania siły sprężającej, a co za tym idzie trasy kabli sprężających, można wyróżnić następujące rodzaje sprężenia zewnętrznego (ze względu na ich położenie względem dźwigarów) [1] (rys. 1):

- cięgna w obrębie wysokości dźwigara:
 - wewnątrz przekroju poprzecznego (ustroje skrzynkowe) (1a),
 - na zewnątrz przekroju poprzecznego (1b);

- cięgna nad dźwigarem (2);

- cięgna pod dźwigarem (3);
- hybrydowy układ cięgien (1+2+3).

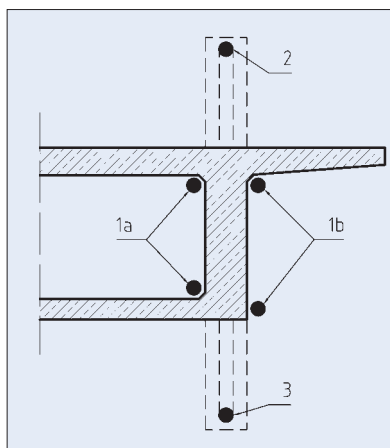
Najczęściej stosowanym rodzajem sprężenia zewnętrznego w nowych mostach jest sprężenie wewnętrzne żelbetonowych przekrojów skrzynkowych. Obecnie w tego typu ustrojach jest to standardowe rozwiązanie [2], które umożliwia zastosowanie dużej liczby kabli sprężających o prostych i zakrzywionych trasach pomimo niewielkiej grubości środników. Innymi coraz częściej stosowanymi

konstrukcjami z zewnętrznym sprężeniem są mosty typu extradosed, w języku polskim określane jako **mosty dopreżane**. Są to obiekty z pogranicza konstrukcji sprężonych i podwieszonych, jednak ze względu na bardzo niski pylon będący dewiatorem cięgna łączą się z dźwigarem pod ostrym kątem. Cięgna pełnią zatem funkcję bardziej zbliżoną do kabli sprężających wyprowadzonych powyżej obrysu przekroju niż do lin podwieszenia. Pozostałe typy sprężenia zewnętrznego w nowych mostach w Polsce można zaliczyć do rozwiązań nietypowych.

Wzmocnienie i naprawa ustrojów nośnych za pomocą sprężenia zewnętrznego

Sprężenie zewnętrzne poza przekrojem poprzecznym umieszczone poniżej i w obrębie dźwigarów znacznie częściej stosowane jest przy przebudowach i remontach istniejących obiektów. Zwiększenie nośności użytkowanych mostów można uzyskać za pomocą metod, takich jak na przykład [3]:

- regulacja stanu naprężeń:
 - sprężenie,



Rys. 1 | Rodzaje sprężenia zewnętrznego ze względu na jego położenie (opis w tekście) [1]

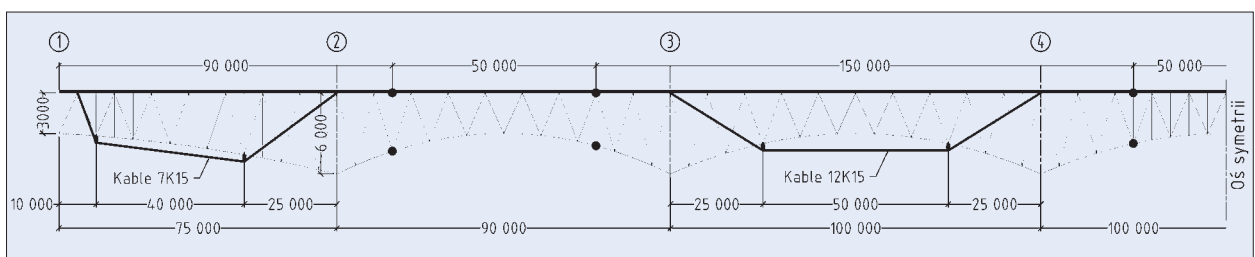
- działania rozporowe (wyginające ustrój),
- zmiana poziomu podparć;
- zwiększenie przekrojów elementów nośnych:
 - w mostach betonowych, np. przez dobetonowanie nowego elementu, połączonego z konstrukcją za pomocą zbrojenia dodatkowego, które łączy się z istniejącym przez spawanie lub za pomocą osadzonych w starym betonie sworzni; poprzez przyklejenie materiału o większej wytrzymałości (płaskowniki stalowe, taśmy z włókien węglowych),
 - w mostach stalowych, np. przez dodanie elementów stalowych mocowanych za pomocą spawania, śrub sprężających lub połączeń klejowo-sprężonych;
- zmiana schematu statycznego:
 - uciążlenie (w układach swobodnie podpartych lub przegubowych),
 - dodatkowe podparcie.

Przedstawiony podział nie jest wyczerpujący i wskazuje jedynie na podstawowe założenie sposobu wzmocnienia, które tak naprawdę może być kwalifikowane jednocześnie do wielu metod. Sprężenie zewnętrzne w mostach może wykorzystywać dwa aspekty regulacji stanu naprężeń. Po pierwsze sprężenie pozwala na ściśnięcie rozciąganych pasów dźwigarów, tym samym uzyskując zapas na przyrost naprężeń od dodatkowych obciążeń. Z drugiej strony sprężenie na mimośrodku, zwłaszcza w przypadku za-

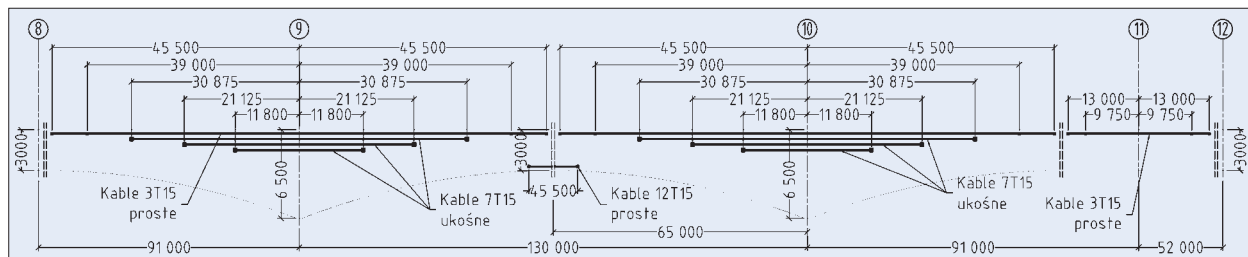
krzywionych lub wychodzących poza obrys dźwigarów tras kabli, powoduje zginanie ustroju i wywołanie korzystnego stanu naprężeń w układzie. Od trasy sprężenia zależy, który z tych efektów jest dominujący. Zewnętrzne sprężenie można również rozpatrywać jako formę zwiększenia nośności przekroju poprzecznego przez zastosowanie materiału o wysokiej wytrzymałości. Ze względu na fakt, że wzmocniana konstrukcja jest obciążona i w pewnym stopniu wyciężona, aby efektywnie wykorzystać wysoką wytrzymałość nowego materiału, można albo przed jego montażem odpowiednio podnieść ustrój, albo materiał ten sprężyć. Najczęściej do wzmocnienia konstrukcji w ten sposób stosuje się przyklejane, naprężone taśmy kompozytowe z włókien węglowych [4] lub bezprzyczepnościowe ciągną zewnętrzne ze stali wysokiej wytrzymałości. Jako przykłady polskich realizacji wzmocnienia konstrukcji dużych mostów stalowych za pomocą sprężenia zewnętrznego można podać mosty przez Wisłę: w Górze Kalwarii i w Kiezmarku oraz most Grota-Roweckiego w Warszawie. Ustrój nośny mostu w Górze Kalwarii składa się z czterech stalowych dźwigarów kratownicowych o zmiennej wysokości i rozpiętościach teoretycznych wynoszących: 75 + 90 + 3 x 100 + 90 + 75 = 630 m. Zastosowano schemat belki przegubowej (Gerbera) z przęsłami zawieszonymi o rozpiętości 50 m. Ruch odbywa się po żelbetowej płycie pomostu, zespolonej z dźwigarami.

W związku z awaryjnym stanem tej płyty most został poddany w 1998 r. remontowi mającemu na celu wykonanie nowego pomostu i wzmocnienie dźwigarów, tak aby mogły one przenosić obciążenia odpowiadające klasie B (wg PN-85/S-10030). Wzmocnienie konstrukcji stalowej, poza wymianą uszkodzonych elementów, polegało na sprężeniu ustroju za pomocą siedmioprzęsła jednospornikowe) i dwunastoplotowych (przęsła dwuspornikowe) kabli sprężających o średnicy splotu 15,5 mm, naciągniętych do sił (odpowiednio): 360 kN i 700 kN [5]. Na każdy dźwigar przypadają dwa kable krzywoliniowe – zakotwione bezpośrednio pod pomostem nad podpórnikami i prowadzone poniżej dźwigarów w przęsłach (rys. 2).

Część nurtowa mostu w Kiezmarku ma konstrukcję składającą się z czterech stalowych dźwigarów blachownicowych o zmiennej wysokości i rozpiętościach teoretycznych wynoszących: 91 + 130 + 91 + 52 m z ortotropową płytą pomostu. Ustrój ma schemat statyczny belki ciągłej. W 2005 r. w celu podniesienia klasy obciążenia mostu z klasy I (wg PN-66/BO2015) na klasę A (wg PN-85/S-10030 – przed remontem obiekt spełniał wymagania klasy C) wykonano wzmocnienie: pasów dolnych – przez dospawanie nakładek; środków – poprzez wykonanie dodatkowych żeber podłużnych i poprzecznych; płyty ortotropowej – przez wykonanie płyty żelbetowej; a także regulację



Rys. 2 | Schemat sprężenia mostu w Górze Kalwarii [5]



Rys. 3 | Schemat sprężenia części nurtowej mostu w Kiezmarku [6]

naprężeń za pomocą sprężenia. Sprężenie zostało zrealizowane za pomocą kabli ze splotów o średnicy 15,5 mm ze stali klasy I (wg PN-91/S-10042 – $R_{vk} = 1667$ MPa). Zastosowano trzy typy kabli w zależności od ich przeznaczenia [6]. Przed wzmocnieniem ustroju zastosowano sprężenie: nad podporą kablami o załamanej trasie (po siedem splotów), w przęśle kablami prostoliniowymi (po 12 splotów) (rys. 3). Spowodowało to zmniejszenie naprężeń rozciągających w istniejącej konstrukcji: w płycie ortotro-

powej nad podporą i w pasie dolnym w przęsłach, oraz poprawienie niweloty na moście. Po wykonaniu wzmocnienia sprężono prostoliniowe kable nadpodporowe (po trzy sploty) w celu zmniejszenia naprężeń rozciągających w płycie żelbetowej.

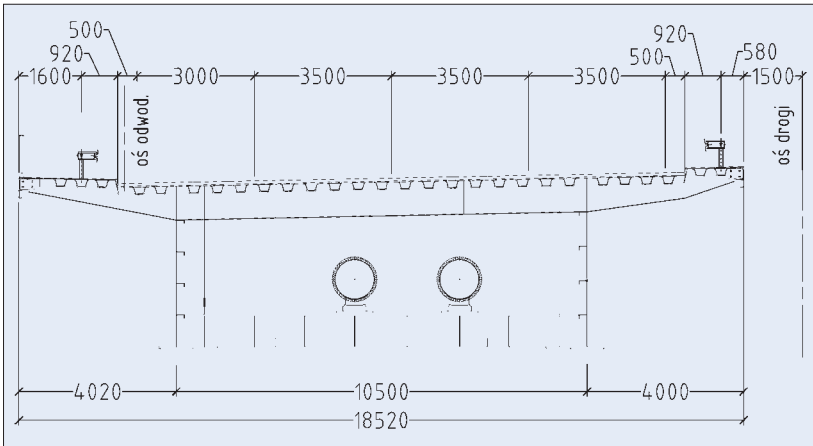
Przebudowa mostu gen. Grota-Roweckiego

Most gen. Grota-Roweckiego, wybudowany w latach 1977–1981 wg projektu Witolda Witkowskiego, przed przebudową był najszerszą i zarazem

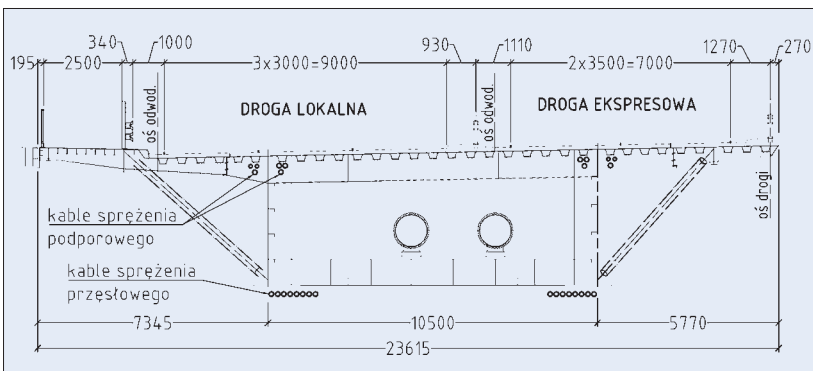
najbardziej ruchliwą przeprawą mostową przez Wisłę w Warszawie. Przęsła zostały wybudowane jako dwa niezależne stalowe, spawane ustroje blachownicowe z pomostem w postaci płyty ortotropowej. Most ma schemat statyczny belki ciągłej, siedmioprzęsłowej o rozpiętościach teoretycznych przęseł wynoszących: $75 + 3 \times 90 + 2 \times 120 + 60$ m (fot. 1). Dwa najdłuższe nurtowe przęsła mają przekrój skrzynkowy, a pozostałe – dwubelkowy (rys. 4). Wysokość średników dźwigarów jest stała i wynosi 4,1 oraz 4,3 m.



Fot. 1 | Konstrukcja mostu Grota-Roweckiego przed przebudową



Rys. 4 | Przekrój poprzeczny mostu Grot-Roweckiego przed przebudową (nitka północna)



Rys. 5 | Przekrój poprzeczny mostu Grot-Roweckiego po przebudowie (nitka północna)

Inwestycję przebudowy trasy S8 na odcinku między ulicami Powązkowską i Modlińską realizuje firma Metrostav, natomiast kompleksową przebudowę obiektu podwykonawca – firma B7. Zwiększenie szerokości użytkowej pomostu wpływa na zwiększenie obciążeń dźwigarów, a tym samym wymusza konieczność wzmocnienia konstrukcji nośnej. Do wzmocnienia i poszerzenia ustroju przyjęto metodę zaproponowaną w zamiennych projektach budowlanym i wykonawczym (rys. 5), sporządzonych przez biuro projektowe Mosty Gdańsk i projektanta Adama Nadolnego [7]. Most zaprojektowano (wg PN-85/S10030) na klasę B – ustrój niosący i podpory, oraz klasę A + Stanag 150 – pomost ortotropowy. Zastosowano wspornikowe podparcie poszerzonej konstrukcji jezdni i chodników (fot. 2) oraz sprzężenie zewnętrzne (fot. 3).

Sprężenie mostu gen. Grot-Roweckiego

W przebudowie mostu podstawowym zadaniem sprzężenia było maksymalne odciążenie istniejącej konstrukcji

W 2013 r. rozpoczęła się przebudowa drogi krajowej, w ciągu której znajduje się most, mająca na celu dostosowanie trasy do parametrów drogi ekspresowej. Powstała konieczność przebudowy mostu. Obiekt miał zostać poszerzony o dwa pasy ruchu (z 8 do 10: 2 x 2 x 3,5 m – pasy drogi ekspresowej i 2 x 3 x 3,0 m – pasy ruchu lokalnego) oraz o chodnik i drogę dla rowerów (2,0 + 2,5 m), powstałe w miejsce wcześniejszych chodników dla obsługi. **Wielkość poszerzenia pomostu z 37,00 m (2 x 18,50 m) do 46,15 m (23,62 + 22,54 m) na długości 646 m sprawia, że była to największa w Polsce i jedna z największych w Europie operacja tego typu.**



Fot. 2 | Wspornik zewnętrzny (most Grot-Roweckiego)



Fot. 3 | Sprężenie dolne w przęśle nurtowym

i przygotowanie jej na przejście dodatkowych obciążeń. Co więcej, dzięki przyjętej metodzie wzmocnienia możliwe było zmniejszenie ugięcia ustroju, a także znaczne ułatwienie wykonywania nowej konstrukcji – możliwy był montaż poszerzonych wsporników z poziomu pomostu „segment po segmente”.

Sprężenie zrealizowano kablami zewnętrznymi systemu C firmy Freyssinet. Zastosowano kable odcinkowe, składające się z siedmiu, dziewięciu i dwunastu splotów o średnicy nominalnej 15,7 mm, ze stali sprężającej o wytrzymałości na rozciąganie wynoszącej 1860 MPa. W przęsłach kable poprowadzono poniżej półki



Fot. 4 | Zakotwienie sprężenia dolnego

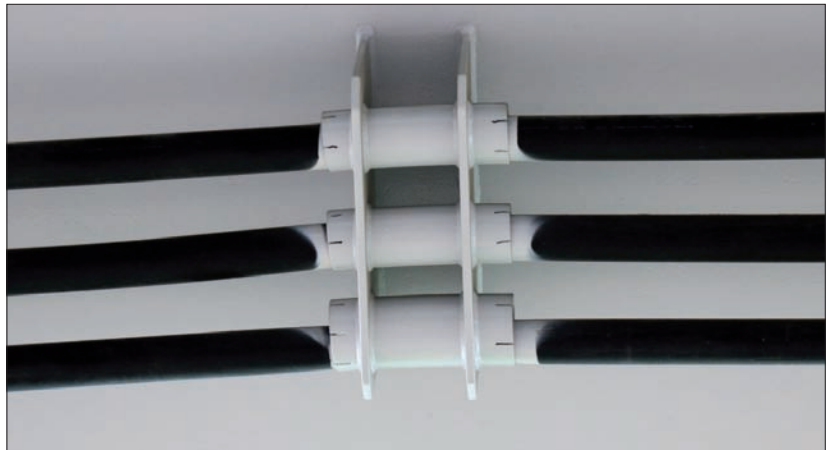
dolnej dźwigarów, zakotwienia zamontowano w osi środników (fot. 4), a kable odchyłono w planie za pomocą dewiatorów (fot. 5), tak aby mogły zostać poprowadzone równolegle. Jedynie w przęsłach nurtowych kable zostały dodatkowo odgięte w pionie za pomocą niewielkiej wysokości dewiatorów (odchylenie kabla od osi o 26 cm), znajdujących się w środku rozpiętości przęsła. Nad podporami kable zostały zakotwione z obu stron środników (fot. 6) i poprowadzone poniżej płyty pomostu przez otwory w poprzecznicach, pełniące funkcję dewiatorów. Sprężenie zostało wykonane we wszystkich przęsłach i nad wszystkimi podporami. Najwięcej kabli znalazło się w przęsłach nurtowych – po osiem kabli 12L15,7 pod każdym środnikiem (rys. 6).

Po wykonaniu zakotwień oraz dewiatorów zamontowano kable w rurach osłonowych z polietylenu. Naciąg kabli następował po demontażu starych i przed montażem nowych wsporników, zgodnie z programem zakładającym określoną kolejność sprężenia w kilkunastu fazach. Wybrany na sprężenie etap robót pozwolił na maksymalne wykorzystanie siły sprężającej do zmniejszenia wartości naprężeń w pozostawianym fragmencie konstrukcji. Podobnie było w przypadku sprężenia mostu w Kieźmarku, sprężonego w fazie przed wzmocnieniem nakładkami stalowymi i płytą żelbetową. Podczas naciągu kabli prowadzono monitoring geodezyjny odkształceń konstrukcji, porównywany na bieżąco z założeniami projektowymi. Strzałka ugięcia przęsła zmieniła się w granicach kilkunastu centymetrów. Po zakończeniu montażu poszerzenia i ostatecznej kontroli geometrii ustroju kable sprężające zainiektowano zaczynem cementowym.

Wady i zalety zastosowania sprężenia zewnętrznego do wzmocnienia mostów stalowych

Sprężenie zewnętrzne mostów stalowych w celu ich wzmocnienia stosowano już wielokrotnie. Mimo to każde nowe doświadczenie, szczególnie uzyskane przy rzadkim zadaniu przebudowy dużego obiektu, jakim jest most Grota-Roweckiego, pozwala sformułować praktyczne wnioski dotyczące projektowania i wykonawstwa tego typu realizacji.

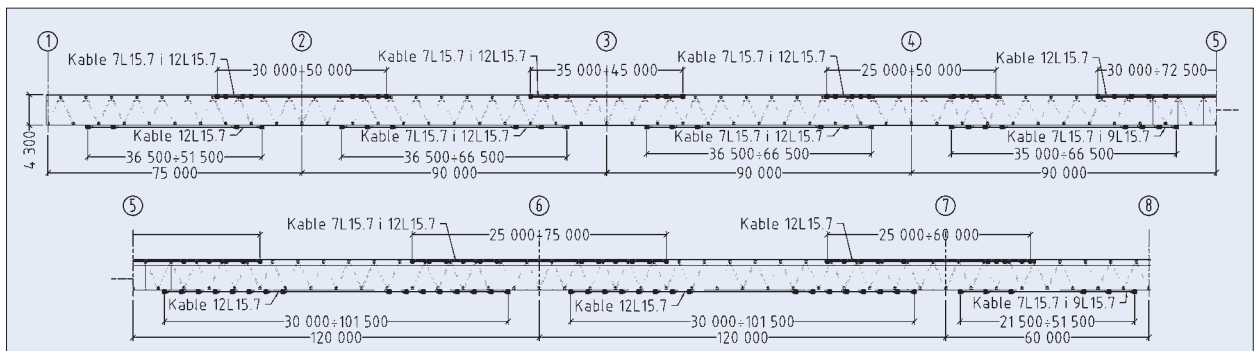
Największym problemem przy projektowaniu tego typu wzmocnienia jest konieczność lokalnego przyłożenia znacznych sił do konstrukcji, co jest istotne zwłaszcza w ustrojach stalowych. Trzeba zatem unikać dużej koncentracji naprężeń oraz niezbędna jest wnikliwa analiza kolejności i sposobu sprężenia w celu uniknięcia uszkodzeń konstrukcji podczas realizacji. W projekcie firmy Mosty Gdańsk problem ten rozwiązano, stosując wiele kabli o małej liczbie splotów oraz wielofazowe naciąganie kabli, dzięki czemu możliwe było stopniowe i łagodne przykładanie siły sprężającej, dostosowane do kształtu wykresu momentu zginającego. W konsekwencji konieczne było pracochłonne konstruowanie dużej liczby węzłów, często w trudno dostępnych miejscach. Ze względu na karby i związane z nimi



Fot. 5 | Dewiator sprężenia dolnego



Fot. 6 | Zakotwienie sprężenia górnego



Rys. 6 | Schemat sprężenia mostu Grota-Roweckiego



Fot. 7 | Most Grotta-Roweckiego po przebudowie

efekty zmęczeniowe należy unikać umieszczania zakotwień w miejscach wysokiego stopnia wyężenia konstrukcji w warunkach zmiennych naprężeń, a w przypadku stosowania spawania wykonywać je w sposób minimalizujący poziom naprężeń spawalniczych.

Mimo wspomnianych trudności zastosowane przy przebudowie rozwiązanie zostało uznane za optymalne z punktu widzenia wykonywania konstrukcji. Przede wszystkim uniknięto stosowania wielkogabarytowych elementów

konstrukcyjnych, trudności z ich montażem i włączeniem do współpracy przy przenoszeniu obciążeń. Nowe wsporniki montowano przy użyciu dźwigów kołowych znajdujących się na pomoście, co znacznie usprawniło proces realizacji. Wybrany sposób wzmocnienia pozwolił na efektywne wykorzystanie starej i nowej stali konstrukcyjnej oraz stali wysokiej wytrzymałości, umożliwiając zwiększenie nośności obiektu przy minimalnym zwiększeniu jego ciężaru. Skuteczność wyboru metody wzmocnienia mostu Grotta-Rowec-

kiego potwierdzają próbne obciążenia konstrukcji, jej prawidłowe użytkowanie oraz terminowa realizacja przebudowy mostu (fot. 7).

Literatura

1. W. Trochymiak, *Mosty betonowe z ciągnami naprężanymi*, seminarium „Mosty sprężone i podwieszane”, Warszawa 2009.
2. F. Standfuß, M. Abel, K.-H. Haveresch, *Erläuterungen zur Richtlinie für Betonbrücken mit externen Spanngliedern*, „Beton- und Stahlbetonbau” nr 93/1998.
3. M. Rybak, *Przebudowa i wzmocnienie mostów*, WKiŁ, Warszawa 1983.
4. M. Łągoda, *Wzmocnianie konstrukcji mostowych kompozytami polimerowymi*, Wydawnictwo Komitetu Inżynierii Lądowej PAN, Warszawa 2012.
5. M. Śmiałkowski, A. Pruchniak, M. Babicki, *Remont mostu drogowego przez Wisłę w Górze Kalwarii*, „Inżynieria i Budownictwo” nr 12/1998.
6. W. Kaliński, R. Kiedrowski, S. Prądzyński, *Projekt i realizacja wzmocnienia mostu przez Wisłę w Kiezmarnku*, „Inżynieria i Budownictwo” nr 6/2005.
7. A. Kasprzak, A. Nadolny, A. Berger, *Przebudowa mostu gen. Grotta-Roweckiego w Warszawie*, „Mosty” nr 6/2014. ■

krótko

Nowy Kanał Sueski

6 sierpnia br. prezydent Egiptu Abd el-Fatah es-Sisi uroczystie otworzył Nowy Kanał Sueski, równoległy do istniejącego. Inwestycja zmniejszy o połowę czas potrzebny na pokonanie przeprawy – skróci czas przeprawy między morzami rodzinnym i Czerwonym z ok. 22 do 11 godzin. Nowy kanał pozwoli na ruch statków w obu kierunkach jednocześnie (na długości 37 km poszerzono tor istniejącego szlaku wodnego) i tym samym zwi-



Stary Kanał Sueski

szy dochody z obsługi drogi wodnej. 145-letni Kanał Sueski jest stale modernizowany i pogłębiony. Nowy i stary Kanał Sueski zostały połączone przez

cztery mniejsze kanały. W pobliżu jest tworzona strefa przemysłowa.

ródło: www.tvn24.pl

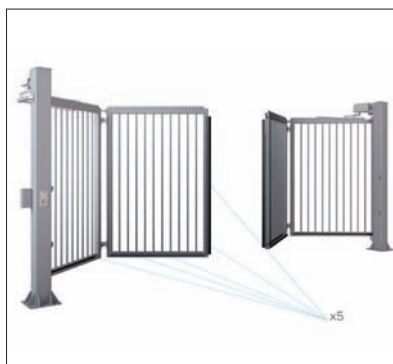
V-King – szybka brama dla przemysłu

V-KING to tytan pracy, który sprawdza się w najtrudniejszych warunkach. Ultranowoczesna brama do specjalnego zastosowania w miejscach o dużym natężeniu ruchu. Jej najważniejszy atrybut to prędkość pracy – nawet 1 m/s. V-KING to kolejny produkt firmy WIŚNIEWSKI odzwierciedlający zupełnie nowe spojrzenie na tradycyjne rozwiązania. Dzięki nadzwyczajnej możliwości szybkiej pracy V-KING reguluje płynność ruchu pojazdów korzystających z przejazdu. Jak to działa? Skrzydła bramy napędzane są za pomocą niezawodnych, szybkich automatów, umieszczonych na słupach konstrukcyjnych. Bramy, dostępne w wymiarach od 3 do 8 m szerokości i wysokości do 2,5 m, standardowo wyposażone są w krawędziowe listwy bezpieczeństwa, wyłącznik bezpieczeństwa oraz fotokomórki.

Idealne parametry

Gotowość do pracy ciągłej i szybkość błyskawicy – oto cechy bramy V-King. Ilość cykli w liczbie 2000 na dobę nie stanowi problemu.

Wszelkie rozwiązania zastosowane w bramie dedykowane są względem bezpieczeństwa. Punktem wyjścia w tej kwestii jest konstrukcja bramy. Pracom projektowym nad nią przyświecał cel zbudowania skrzydeł i ich połączeń tak, aby zapewnić największy stopień



bezpieczeństwa. Kolejnym krokiem jest zabezpieczenie krawędzi skrzydeł, które w trakcie ruchu niosą potencjalne niebezpieczeństwo uszkodzenia osób lub mienia (np. przejeżdżającego samochodu). Celem wyeliminowania tych czynników stosujemy fotokomórki i listwy bezpieczeństwa. Fotokomórki są w stanie wykryć, czy w czasie ruchu bramy występuje przeszkoda w świetle wjazdu. Jeśli przeszkoda się pojawi, sygnał z fotokomórek przekazywany jest do sterowania, które zatrzyma ruch bramy. W miejscach, których bariera fotokomórek nie obejmuje swym zasięgiem, stosowane są listwy bezpieczeństwa. Są to listwy rezystancyjne. Sterowanie, które w sposób ciągły odbiera informacje z listew w przypadku kontaktu bramy z przeszkodą, rejestruje zmianę w układzie, którą odczytuje jako przeszkodę. Sterowanie w reakcji na wykrytą przeszkodę zatrzyma napędy lub, jeśli tak zadano, nakaze wykonanie ruchu wstecz.

Brama V-King spełnia wymogi normy bezpieczeństwa EN 13241.

Brama produkowana jest z najlepszej gatunkowo stali. W przygotowaniu profili wykorzystywany jest laser 3D. V-King, podobnie jak wszystkie wyroby marki WIŚNIEWSKI, jest zabezpieczona przed negatywnym wpływem czynników atmosferycznych. System Duplex, stosowany przez firmę WIŚNIEWSKI, to połączenie zalet cynkowania ogniowego z malowaniem proszkowym.

Dzięki tak zaawansowanej technologii uzyskujemy doskonały efekt ochronny i dekoracyjny.

Wyrób dostępny na rynku w zakresie wymiarowym: szerokość wjazdu 3–8 m i wysokość 2–2,5 m. Dopuszczamy możliwość wyprodukowania bramy w każdej kombinacji wymiarowej z tego zakresu. Brama V-King jest bramą specjalnego przeznaczenia. Ze względu na swoje główne cechy: prędkość i możliwość pracy w trybie intensywnym, najczę-

ściej stosowana jest w portach morskich, centrach logistycznych, firmach produkcyjno-handlowych, na lotniskach, parkingach, wszędzie tam, gdzie szybka i niezawodna praca jest warunkiem koniecznym, jaki musi spełniać brama ogrodzeniowa. Brama V-King pełni poniekąd dwojaką funkcję: bramy oraz szlabanu. Ma jednak jedną zasadniczą przewagę nad zestawem brama + szlaban. W każdej sytuacji spełnia maksymalne wymogi kontroli dostępu i przepustowości.

O wyborze V-King mogą też decydować warunki zabudowy. Kształt terenu inwestycji często uniemożliwia instalację bramy przesuwnej. Powód: brak miejsca na przesuw bramy. Jedynym rozwiązaniem jest wówczas brama skrzydłowa. Co jednak w sytuacji, kiedy długość podjazdu wyklucza i to rozwiązanie? Odpowiedź jest oczywista. Brama z łamanym skrzydłem do pełnego otwarcia potrzebuje połowę mniej przestrzeni. ■



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

Kodeksy etyczne jako narzędzie kształtowania proetycznych zachowań

Anna Śpiewak

Prezes zarządu
AUSTROTHERM Sp. z o.o.

roku
Kreator
budowlany

Łamanie zasad etycznych nie tylko źle wpływa na wizerunek firmy, ale również na relacje między pracownikami i kontakty z partnerami biznesowymi oraz zagraża funkcjonowaniu przedsiębiorstwa na wielu płaszczyznach działalności. Dlatego też firma Austrotherm stworzyła własny, wewnętrzny kodeks etyczny, którym posługuje się blisko 20 lat. Jako przedsiębiorstwo myślące perspektywnie mamy świadomość, że dla osiągnięcia trwałego sukcesu niezbędne jest przestrzeganie nie tylko przepisów prawa, lecz także zasad etycznych i moralnych. Przywiązujemy ogromną wagę zarówno do produkcji najwyższej jakości styropianu, jak i do wzorowej postawy wobec innych. Stawiamy na otwartość i uczciwość w relacjach między współpracownikami i w kontaktach z naszymi odbiorcami. Wyrazem tego jest wprowadzenie dodatkowego oznaczenia naszych styropianów parametrem gęstości, umożliwiającym inwestorom samodzielną kontrolę jakości. Poczucie komfortu i bezpieczeństwa naszych odbiorców oraz dobro klienta leżą u podstaw naszej działalności. Właśnie dlatego poddajemy się tej dobrowolnej kontroli.



Wyrazem naszej troski jest także wprowadzanie do obrotu styropianów opartych wyłącznie na czystym surowcu, bez odpadów z rynku wtórnego. Powstrzymujemy się od produkowania styropianów tanich, niespełniających kryteriów stawianych wyrobom budowlanym. Powyższe fakty w istotny sposób odróżniają nas od innych producentów.

Christopher Siemieniński

Business Development
and Marketing Manager
CFE Polska Sp. z o.o.



Kodeks etyczny, jako zbiór fundamentalnych wartości etycznych, to niewątpliwie jeden z ważniejszych elementów pracy w środowisku budowlanym. Przestrzeganie ogólnie przyjętych norm i zasad w organizacji może przynieść wymierne korzyści przekładające się na fakalny sukces firmy, budowany na nienaganej reputacji, przejrzystości oraz pozycji solidnego partnera dla potencjalnych pracowników i klientów. Przejrzystość, profesjonalizm, elastyczność i szacunek to elementarne zasady wyznawane przez CFE. Zasady etyki zawodowej są szczególnie widoczne w naszych relacjach z partnerami biznesowymi oraz pracownikami. Dzięki przejrzystości podejmowanych działań, stosowaniu sprawdzonych materiałów i technologii dopasowujemy się do potrzeb klientów i jesteśmy godnym zaufania partnerem.

Wysoka jakość i terminowość realizowanych projektów, a co za tym idzie nienarażanie klienta na straty jest przejawem szacunku wobec wszystkich stron zaangażowanych w proces budowy. Nasze zasady postępowania zgodne z normami etyki pozwalają na utrzymanie dobrych relacji z naszymi klientami, którzy niejednokrotnie powracają do nas z nowymi projektami. Do grona naszych stałych partnerów należą takie jednostki, jak Atrium RE, Saint-Gobain czy Valeo. Potwierdzeniem skuteczności naszej filozofii może być już sześciokrotne uzyskanie przez CFE certyfikatu Przedsiębiorstwo Fair Play, doceniającego efektywną pracę oraz możliwości rozwoju zawodowego. Certyfikat jest nie tylko potwierdzeniem wypełniania zobowiązań finansowych, ale również działalności zgodnie z zasadami prawa konkurencji.

Paweł Ziemiński

Prezes zarządu
Izohan Sp. z o.o.

Izohan to spółka, która od blisko 26 lat stawia na uczciwość, odpowiedzialność oraz jakość w swoich codziennych działaniach. W tym czasie nasza firma stale się rozwija. Proces ten przekształcił małe przedsiębiorstwo w organizację posiadającą trzy nowoczesne zakłady produkcyjne i dającą pracę ponad 200 osobom.



w organizacji

Kreatorzy budownictwa

Postępowanie zgodnie z kodeksem etycznym na stałe wpisane jest w strategię naszych działań. Przejawia się to zarówno w trosce o najwyższą klasę produktów, które oferujemy naszym klientom, jak i aktywną obecność w życiu lokalnych społeczności. Jakość od zawsze determinowała nasze poczynania. Wiemy, jak ważnym elementem każdej inwestycji jest hydroizolacja, dlatego zwracamy szczególną uwagę na profesjonalizm podczas całego procesu produkcyjnego. Zdajemy sobie sprawę, że uczciwość w stosunku do kontrahentów to podstawa w dzisiejszych relacjach biznesowych.

Kładziemy również duży nacisk na etyczne działania pozabiznesowe. Nasza pozycja na rynku i otrzymywane nagrody (m.in. piętnaście razy uzyskaliśmy certyfikat Przedsiębiorstwo Fair Play) stale utwierdzają nas, że wybrana przez nas ścieżka rozwoju jest słuszna.

Jacek Szymanek

Członek Zarządu ds. Zarządzania i Administracji
Mostostal Warszawa SA

roku 2014
Kreator
budownictwa

By zarządzanie zasobami ludzkimi mogło stać się trwałym fundamentem rozwoju przedsiębiorstwa, opierać się powinno na budowaniu relacji z pracownikami w strukturach sprzyjających etycznym zachowaniom. Takie podejście pozostaje w zgodzie z aktualnymi koncepcjami zarządczymi, zwłaszcza z ideą tworzenia wspólnej wartości ekonomiczno-społecznej. Szczególnie w branży budowlanej etyka jest niezwykle istotnym elementem funkcjonowania firmy. W naszej firmie etyczne zachowania nie podlegają negocjacji, konsekwentnie wdrażamy je we wszystkich kluczowych obszarach biznesu. Nasza taktyka czy plany ulegają zmianom, a podstawowa firma pozostaje niezmienna.

Kodeks etyczny Mostostalu Warszawa definiuje Kodeks Postępowania obowiązujący na całym świecie w Grupie Acciona, której

częścią jesteśmy. Ma on na celu określenie wartości, jakimi powinniśmy kierować się w swoim postępowaniu, oraz przyczynia się do utrwalenia zachowań akceptowalnych i przestrzeganych przez wszystkich pracowników. Jego celem jest ukształtowanie relacji między pracownikami, klientami, akcjonariuszami, dostawcami, partnerami zewnętrznymi i instytucjami publicznymi czy prywatnymi.

W Mostostalu Warszawa jasno wyznaczone wartości pozwalają nam nie tylko trzymać obrany kierunek działania, ale również określić nasze priorytety – takie jak uczciwość i transparentność, prawość, rzetelność, przejrzystość, poszanowanie praw człowieka, równość, zakaz dyskryminacji, zdrowie i bezpieczeństwo pracy, a także dbałość o środowisko naturalne, za które poprzez specyfikę naszej pracy bierzemy odpowiedzialność. Przestrzeganie zasad Kodeksu spoczywa na każdym pracowniku Grupy, a przełożeni są odpowiedzialni za dawanie dobrego przykładu, przekazanie podległym im zespołom zasad postępowania oraz nadzór nad ich przestrzeganiem. Budowanie świadomości znaczenia etyki w biznesie i konsekwentne jej egzekwowanie pozwalają nam skutecznie kształtować proetyczne zachowania w organizacji.



Eliza Gissel

Kierownik ds. technicznych
Pruszyński Sp. z o.o.

roku 2014
Kreator
budownictwa



Firma swoim działaniem wpływa nie tylko na gospodarkę i jej rozwój, ale również na życie poszczególnych osób czy otoczenia, w którym się znajduje. To, jaki efekt działania osiągnie, zależy od etyki przedsiębiorstwa. Kierowanie się wspólnym kodeksem tworzy jedynolity obraz grupy, jaką jest niewątpliwie organizacja. Działaniom w naszym przedsiębiorstwie od 30 lat przyświeca naczelną zasadą prezesa i właściciela – Krzysztofa Pruszyńskiego. Za punkt honoru stawia on dbałość o najwyższą jakość produktów oraz profesjonalną obsługę klientów. Jak wielokrotnie podkreśla, firmując wszystko własnym nazwiskiem, nie może pozwolić sobie na zaniedbania. Staramy się zatem realizować tę wizję, mając w świadomości, że reprezentujemy nie tylko firmę, ale przede wszystkim jej właściciela.

Opracowała Dominika Rybitwa

Informacji dotyczących projektu
Kreatorzy budownictwa 2015
udziela Dominika Rybitwa
– menedżer projektu
Telefon 22 551 56 23

e-mail: d.rybitwa@inzynierbudownictwa.pl

Ochrona przed korozją elementów stalowych (metalowych) występujących w infrastrukturze miejskiej

mgr inż. Arkadiusz Maciejewski

Czas, aby podstawowa wiedza o ochronie przed korozją znalazła właściwe zrozumienie wśród ludzi zajmujących się szeroko pojętym budownictwem, w tym także drobnymi elementami stalowymi.

Obecnie, kiedy mówi się o nowej gospodarce XXI w. opartej na wiedzy, innowacji i jakości, społeczna świadomość ochrony przed korozją jest dość niska, a co gorsza ta podstawowa wiedza jest niedostateczna wśród projektantów i inwestorów, którzy tę dziedzinę budownictwa lekceważą jako rzecz drugorzędną. Projekty ochrony przed korozją nawet dużych konstrukcji stalowych są często źle wykonywane; natomiast wszystkie drobne elementy stalowe, powszechnie występujące w przestrzeni publicznej, są zupełnie pomijane w zakresie ochrony przed korozją, nawet w prestiżowych projektach. Rezultat takiego działania można zauważyć prawie na każdej ulicy, również w otoczeniu nowych inwestycji. Wiedza o ochronie przed korozją pozwoli ograniczyć straty korozyjne w gospodarce narodowej, wynoszące obecnie miliony złotych w skali roku, nie mówiąc już o skutkach społecznych – nawyku przyzwyczajania się do niechlujstwa – skorodowanych i zniszczonych elementów w przestrzeni publicznej.

Małe konstrukcje i elementy stalowe

Artykuł dotyczy następujących elementów, powszechnie występujących w miastach i osiedlach:

- różnego rodzaju słupy i słupki lamp oświetlenia ulic, placów, parkingów itp.;
- balustrady zewnętrzne na schodach terenowych;
- ogrodzenia posesji, parków, ogrodów, terenów rekreacyjnych, placów zabaw;
- ogrodzenia rzek, kanałów, jezior i ulic;
- ogrodzenia torów tramwajowych, kolejowych, przejść dla pieszych itp.;
- ogrodzenia ogródków przydomowych w miastach i osiedlach;
- bariery ochronne na mostach, wiaduktach, drogach i ulicach w obrębie miast;
- słupy trakcyjne tramwajowe i kolejowe;
- kładki dla pieszych nad ulicami lub autostradami w miastach;
- podpory małych i dużych znaków drogowych, wielu różnych znaków

informacyjnych i wielkich tablic reklamowych;

- elementy instalacji np. na parkingach;
 - podpory instalacji i urządzeń technicznych na zewnątrz obiektów i w ich otoczeniu;
 - różnego rodzaju drabiny zewnętrzne i schody ewakuacyjne;
 - maszty flagowe i antenowe;
 - drobne elementy elewacyjne na wielu obiektach – integralne części elewacji (np. konstrukcje do mycia elewacji), uchwyty flagowe, daszki ochronne, zamocowania instalacji itp.;
 - słupki porządkujące ruch uliczny.
- Wiele wymienionych elementów, a zapewne i inne podobnego rodzaju są wykonywane ze źle dobranych profili, których trwałość i odporność korozyjna już z tego powodu jest niska, źle zabezpieczane przed korozją i niepoprawnie montowane.
- Wszystkie tego typu konstrukcje i wyroby ślusarskie są lekceważone nawet przez zarządy dróg miejskich, które odpowiadają nie tylko za nawierzchnię ulic, lecz również za całą ich techniczną i estetyczną infrastrukturę.

Błędny dobór profiliów stalowych (metalowych)

Profile otwarte korodują nawet kilkanaście razy szybciej niż profile zamknięte; zbiera się w nich woda, kurz, pył, substancje chemiczne, a również chlorek sodu, wszystko to inicjuje niszczenie powłoki malarskiej oraz korozję stali. Poza tym profile otwarte mają znacznie gorsze wskaźniki statyczne, są trudniejsze do konstruowania węzłów i dużo gorsze ze względów ekonomicznych. Z powyższych powodów nie nadają się na wymienione wyżej konstrukcje kątowniki, dwuteowniki, teowniki, ceowniki, zetowniki, a nawet płaskowniki.

W tabeli pokazano profile stalowe (metalowe) w różnych położeniach i ich przydatność do konstruowania interesujących nas elementów. Właściwy dobór profiliów ma podstawowe znaczenie z wielu powodów: ochrony przed korozją, ekonomicznych, estetycznych, użytkowych i ergonomicznych (np. pochwyty balustrad). Niestety, w praktyce projektowej stosuje się bardzo często złe profile, a na dalszych etapach wykonawstwa brak jest woli do naprawienia tych błędów; mógłby to z powodzeniem zrobić inwestor, lecz często przy słabości jego służb staje się to mało realne. Czasami pojawia się tłumaczenie, że elementy te są chronione prawem autorskim, nic jednak bardziej błędnego, gdyż rozwiązania techniczne tysiące razy powtarzane nie mogą stano-

wić niczyjej własności intelektualnej, a jeśli w dodatku są obciążone podstawowymi błędami, nie powinny być w żadnym przypadku realizowane. Nienaprawianie złych rozwiązań przynosi szkodę nie tylko inwestorowi, lecz również społeczną.

W mojej dość długiej praktyce bardzo rzadko zdarzało mi się widzieć profesjonalnie wykonany projekt wyżej wymienionych elementów. Chciałbym więc podkreślić, że wprowadzanie zmian na budowie jest wręcz etyczną koniecznością, jeśli chce się osiągnąć końcowy dobry efekt.

Właściwy dobór profiliów

Optymalnym profilem pod każdym względem jest okrągła rura o cienkiej ściance, która ma identyczne wskaźniki statyczne we wszystkich kierunkach, stosunkowo mały ciężar, jest więc profilem bardzo ekonomicznym, estetycznym i ergonomicznym, a poza tym charakteryzującym się dużą trwałością i odpornością na korozję. Dobrym rozwiązaniem są również profile zamknięte, rury kwadratowe i prostokątne, tłoczone na zimno, o cienkich ściankach i wyoblonych krawędziach. Mogą być z powodzeniem stosowane w pewnych wymienionych elementach, mają dobre wskaźniki statyczne i ekonomiczne, są trwałe i odporne na korozję, nie stwarzają problemów z malowaniem krawędzi. Znacznie gorsze są kątowniki ustawione ostrym kątem ku górze i ceow-

niki obrócone półkami w dół. Jeśli konstrukcje wymagają większych profiliów niż wyżej wymienione i obecnie produkowane w hutach, bardzo „wdzięcznymi” profilami są odpowiednie ceowniki zespawane półkami i tworzące zamknięte rury prostokątne.





Błędne rozwiązania ochrony przed korozją

Dość często się zdarza, że projekt danej inwestycji zawiera stwierdzenie „zabezpieczyć elementy stalowe przez malowanie farbą antykorozyjną” lub nieco lepiej – podaje klasę zagrożenia korozyjnego środowiska – i na tym kończy się część projektu, odnosząca się do ochrony konstrukcji przed korozją. Takie projektowanie jest nie tylko błędne, lecz wręcz szkodliwe, gdyż przy słabości służb inwestora i pazernym wykonawcy, nastawionym na zysk (niestety oba te przypadki również występują), ochrona korozyjna konstrukcji może być wykonana byle jak. Lepiej, aby tego typu projekty zabezpieczenia przed korozją w ogóle nie występowały.

Poprawne zabezpieczenie przed korozją elementów stalowych

Przed wszystkim powinien być wykonany dobry projekt zabezpieczenia przed korozją elementów stalowych; aby go wykonać, należy rzetelnie i profesjonalnie odpowiedzieć na następujące problemy:

Tab. I Przydatność profiliów do drobnych elementów metalowych

Rodzaj profilu	Niedopuszczalne	Dopuszczalne, ale trudne w montażu, nieekonomiczne, nieestetyczne	Dobre	Najlepsze
	+			
		+		
			+	
				+



Fot. 1 | Złe zabezpieczenie stali przed korozją i zły montaż

- Określić klasy zagrożenia korozyjnego środowiska, w którym dana konstrukcja zostanie umieszczona.
- Określić klasę czystości stali, metody jej wykonania i kontroli.
- Wybrać rodzaj farb i ich układu na konstrukcji.
- Przystąpić jeszcze w dniu zakończenia czyszczenia do malowania pierwszej warstwy ochrony czasowej.
- Określić niezbędne czynności przygotowawcze przed rozpoczęciem malowania.
- Opisać konieczne warunki zewnętrzne, w jakich wykonywanie powłoki malarskiej jest dopuszczalne.
- Podać specyfikowaną grubość powłoki malarskiej – SGP.
- Określić czas trwałości zaprojektowanej powłoki ochronnej, zależnej od rodzaju użytych farb i klasy zagrożenia środowiska, w jakim ma konstrukcja pracować, wg PN-EN ISO 12944-5:2007.

Bardzo ważne są:

- Technologia malowania, m.in. uzyskanie odpowiedniej grubości powłoki na krawędziach konstrukcji i w miejscach trudno dostępnych.

- Technologia i zakres czynności zabezpieczających przed korozją, które mają być wykonane w zakładzie produkującym elementy stalowe; požądane jest wykonanie gotowej powłoki.
- Zasady transportu i składowania na budowie gotowych elementów – transport może odbywać się po zakończeniu sieciowania farby i uzyskaniu twardości powłoki.
- Kontrola jakości wykonanej powłoki malarskiej, sprawdzenie przyczepności powłoki do podłoża stalowego oraz określenie ilości pomiarów grubości powłoki, zależnych od powierzchni zabezpieczanej konstrukcji.
- Określenie metody oceny poprawnej grubości powłoki ochronnej; korzystne jest zastosowanie metody PGP (pomiarowa grubość powłoki) z obliczeniem odchylenia standardowego; $PGP \geq SGP$ – ta zasada określa poprawną grubość wykonanego zabezpieczenia.
- Podanie technologii wykonania wszelkich poprawek malarskich po transporcie i montażu konstrukcji

(np. elementy ślusarskie powinny być tak zabezpieczone, aby podczas transportu i montażu powłoka malarska nie uległa uszkodzeniu).

- Technologia zabezpieczenia wszelkich śrub, których niezwykle cienka warstwa cynku jest niszczone podczas montażu. Bardzo skuteczne ich zabezpieczenie uzyskuje się przy użyciu plastikowych kapturków napełnionych smarem maszynowym – zabezpieczenie niezwykle tanie i prawie wieczne. Dobrym zabezpieczeniem jest również dokładne pomalowanie całych śrub zestawem malarskim użytym do malowania danej konstrukcji. Należy również pamiętać, aby długość śrub ponad nakrętką nie była większa niż trzy zwoje gwintu lub 10 mm.
- Metoda i technologia kontroli stanu powłoki malarskiej podczas przeglądów technicznych elementów stalowych w czasie eksploatacji.
- Technologia renowacji powłoki malarskiej.



Fot. 2 | Poprawne zabezpieczenie i montaż słupa oświetlenia

Przygotowywanie powierzchni stali i wykonywanie zabezpieczeń przed korozją

Należy podkreślić, że właściwe przygotowanie powierzchni do malowania jest podstawowym warunkiem dobrze wykonanego zabezpieczenia przed korozją. Jedną z najlepszych metod przygotowania powierzchni przed malowaniem jest czyszczenie strumieniowo-ściernie całej konstrukcji przynajmniej do stopnia Sa 2,5 po jej zesparowaniu i ukształtowaniu w elementy wysyłkowe. Inne zalecane sposoby, poza piaskowaniem, są mało skuteczne i nieefektywne.

Ważne jest, aby w jak najkrótszym czasie po oczyszczeniu konstrukcji nałożyć pierwszą warstwę farby; oczywiście konieczne jest uprzednie odpylenie i odtłuszczenie powierzchni. Oczyszczonej stali nie wolno pozostawić na drugi dzień do malowania, gdyż bardzo aktywna powierzchnia ponownie ulegnie korozji.

Należy używać farb wysokiej jakości i wyłącznie dopuszczonych do stosowania. Na rynku jest wiele dobrych farb bezrozpuszczalnikowych, o dużej zawartości części stałych, jak np. epoksydowe, poliuretanowe, etylokrzemianowe.

Minimalna grubość powłoki malarskiej, nawet przy dość niskiej klasie zagrożenia środowiska, nie powinna być mniejsza niż 160 mikrometrów; otrzymuje się wówczas długotrwałą ochronę konstrukcji przed korozją (ponad 15 lat).

Poza powłokami malarskimi następnym zabezpieczeniem przed korozją jest cynkowanie zanurzeniowe (ogniowe) lub termodyfuzyjne. Ten drugi sposób cynkowania daje bardzo dobre efekty, lecz na obecnym etapie możliwe jest zabezpieczenie jedynie niewielkich elementów ze względu na małe wymiary komór. Cynkowanie ogniowe daje powierzchnię niezbyt estetyczną, gdyż

mogą wystąpić na niej przebarwienia lub zacieki. Dlatego cynkowanie należy zlecać jedynie sprawdzonym zakładom, które przestrzegają technologii i wysokiej jakości produkcji. Grubość powłoki cynkowej nie powinna wynosić mniej niż 80 mikrometrów.

Znacznie lepszym rozwiązaniem jest cynkowanie ogniowe, a następnie malowanie farbami proszkowymi; takie zabezpieczenie pozwala na otrzymanie estetycznej powłoki o jednolitym połysku i barwie. Przed nałożeniem farby proszkowej konieczna jest lekka obróbka strumieniowo-ścierna, tzw. omiatanie ścierniwem powierzchni cynku w celu zwiększenia przyczepności farby, a tym samym wydłużenia trwałości zabezpieczenia. Grubość powłoki proszkowej powinna wynieść 60 mikrometrów.

Podstawowym warunkiem dobrego projektu jest również jego profesjonalna weryfikacja, natomiast realizacja tego projektu, dobre, poprawne wykonawstwo jest możliwe pod warunkiem etycznej i fachowej kontroli

wykonawcy – służb kierownika budowy i inwestora, inspektorów nadzoru inwestorskiego.

Błędy w scalaniu i montażu stalowych elementów

Spawanie na budowie elementów z gotową powłoką malarską jest niedopuszczalne, gdyż powoduje niszczenie powłoki w miejscach spawania, a ponowne czyszczenie i malowanie w niesprzyjających warunkach budowy powoduje znaczne obniżenie jakości robót i trwałości zabezpieczenia przed korozją.

Często się zdarza montowanie zewnętrznych elementów infrastruktury miejskiej na betonowych podporach, które następnie zasypuje się ziemią; jest to montaż błędny, gdyż na styku grunt-powietrze powłoka malarska ulega szybkiemu zniszczeniu, po czym następuje korozja stali; element traci estetyczne i użytkowe walory oraz szpeci otoczenie swoim wyglądem. Podobny montaż dotyczy słupów oświetlenia i wielu innych, które są



Fot. 3 | Poprawne zabezpieczenie i montaż słupów tablicy reklamowej

dość dobrze zabezpieczone przed korozją, lecz niestety bardzo często źle montowane, to znaczy ich podstawy łącznie ze śrubami umieszcza się poniżej powierzchni terenu. Montaż tych elementów często odbywa się na zasadach improwizacji i przypadkowości. **Regułą jest brak zabezpieczenia śrub, które w zewnętrznym środowisku szybko korodują.**

Następnym przykładem są słupki balustrad źle montowane na powierzchni stopni schodów, zamiast do czoła ich biegów i podestów; zalety takiego montażu są bezsporne.

Niezwykle częstym błędem jest zasypywanie ziemią słupków ogrodzeń.

To jedynie kilka przykładów niewłaściwego montażu terenowych elementów infrastruktury miejskiej.

Poprawny montaż elementów stalowych

Scalanie i montaż na budowie części większej konstrukcji, z gotowym zabezpieczeniem przed korozją, powinny odbywać się wyłącznie na poprawnie zaprojektowane śruby. Zwykle odbywa

się to za pomocą blach stykających się ze sobą. Należy szczególnie starannie zadbać, aby dokładnie uszczelnić styki tych blach, co zapobiegnie korozji szczelinowej, która może być groźna dla każdej konstrukcji. Śruby, które są najłagodniejszym ogniwem każdego stalowego elementu, muszą być zabezpieczone plastikowymi kapturkami, jak powiedziano już wyżej, lecz niestety w świadomości środowiska pracowników budowlanych takie zabezpieczenie jest słabo ugruntowane.

Żaden element stalowy nie może mieć bezpośredniego styku z ziemią, z tego względu wszelkiego rodzaju słupy oświetlenia, różne znaki drogowe, informacyjne, bariery ochronne itd. należy montować na betonowych podporach wysuniętych ponad poziom powierzchni terenu ok. 0,05 m. Jeśli słupy te mają blachy montażowe, muszą być zastosowane podlewki bezskurczowej zaprawy montażowej, np. Ceresit CX 15 lub Pagel. Konieczne jest zabezpieczenie śrub.

Najlepszym i dość prostym sposobem montowania wszelkiego ro-

dzaju ogrodzeń terenowych jest osadzenie ich słupków na ciągłych cokołach betonowych, zagłębionych w gruncie na maks. 0,50 m i wysuniętych ponad jego poziom na ok. 0,30 m (zależnie od sytuacji terenowej). Dylatacje takich cokołów są konieczne w odstępach 5,0 m, gdyż w przeciwnym razie pękają (dobrze jest zastosować niewielkie zbrojenie przeciwskurczowe).

Podano tylko rozwiązania najprostsze, mogą oczywiście występować rozwiązania o charakterze dekoracyjnym (kamień, elementy ceramiki).

Podsumowanie

Gdyby pracownicy branży budowlanej – projektanci, kierownicy budów, inspektorzy nadzoru inwestorskiego, inwestorzy, służby utrzymania obiektów budowlanych i ich administratorzy – kierowali się wysoką etyką zawodową i pełną świadomością odpowiedzialności, jaką ponoszą, sprawując zaszczytny zawód zaufania publicznego, wówczas ulice i osiedla naszych miast byłyby bardziej estetyczne i przyjazne ludziom, a straty w skali kraju spowodowane niepoprawnym zabezpieczeniem przed korozją byłyby minimalne.

Zarządy Dróg Miejskich i PINB-y również mają tu szerokie pole do działania, a politechniki, na wydziałach związanych z budownictwem, powinny poświęcić nieco uwagi na nauczanie studentów praktycznej wiedzy o ochronie konstrukcji przed korozją.

Fot. 2–4 wykonano w trakcie rozbudowy galerii Factory w Ursusie (Warszawa), realizowanej przez warszawską firmę **Agmet Sp. z o.o.**, która prowadzi kontrolę jakości robót na zasadach TQM. ■



Fot. 4 | Poprawne zabezpieczenie i montaż słupa informacyjnego

Proces betonowania fundamentu kotłowni bloku energetycznego na terenie elektrowni Opole w aspekcie technologicznym oraz logistycznym

Julian Kiełbasa, Kamil Wituń
Dariusz Bomba, Paweł Bikowski
Mostostal Warszawa

Budowa nowych bloków energetycznych elektrowni w Opolu jest ogromnym przedsięwzięciem, a jednym z najtrudniejszych etapów było wykonanie fundamentu kotłowni bloku nr 5.

Betonowanie fundamentu kotłowni bloku energetycznego nr 5, realizowane przez Grupę Mostostal Warszawa, było kolejnym etapem budowy dwóch nowych kotłowni zasilanych surowcem w postaci węgla kamiennego o mocy 1800 MW, które powstają na terenie elektrowni w Opolu w ramach zadania inwestycyjnego – budowa bloków energetycznych nr 5 i 6 w PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna Spółka Akcyjna Oddział Elektrownia Opole. Betonowanie to było jednym

z największych tego typu przedsięwzięć w Polsce i jednym z większych w Europie.

Autor uczestniczył bezpośrednio w projekcie budowy nowych bloków energetycznych nr 5 i 6 elektrowni Opole z ramienia generalnego wykonawcy Mostostalu Warszawa SA.

Pod koniec kwietnia 2015 r. na terenie Elektrowni w Brzeziu koło Opolo miało miejsce betonowanie jednego z największych fundamentów masywnych w ostatnich latach w Polsce. W ciągu zaledwie 110 godz. (pięć dni) wbudo-

wano mieszankę betonową w ilości 18 478 m³, którą wyprodukowano i dostarczono z sześciu wytwórni betonu towarowego. Zakładany termin oddania nowych bloków to początek 2019 r. Procesem realizacji inwestycji zajęło się konsorcjum firm: Mostostal Warszawa, Polimex-Mostostal oraz Alstom Power Sp. z o.o. Wykonanie dwóch fundamentów kotłowni bloku nr 5 i 6 przypadło spółce Mostostal Warszawa. Głównym dostawcą mieszanki betonowej było konsorcjum firm Górażdże oraz JD Beton. Fundament kotłowni jest szczególnym przypadkiem masywnych konstrukcji inżynierskich, dla których proces realizacji i nadzoru jest niezmiernie ważny. W zakresie przygotowania projektu technologii robót betonowych wraz z monitorowaniem temperatur i pielęgnacją dojrzewającego betonu brała udział Katedra Budownictwa Betonowego Politechniki Łódzkiej, która także prowadziła

W ciągu pięciu dni w jednym, nieprzerwanym cyklu betonowania zostało dostarczonych 18 478 m³ mieszanki betonowej, która posłużyła do zabetonowania płyty fundamentowej o powierzchni 5823 m² i grubości od 3 do 3,8 m.

monitoring i podejmowała decyzje w zakresie działań dotyczących pielęgnacji betonu w elemencie.

Betonowanie każdego z elementów masywnych wymaga szczególnego nadzoru nad wszystkimi procesami technologicznymi – począwszy od wstępnego etapu przygotowawczego, poprzez wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej aż do pielęgnacji dojrzewającego betonu. Przedsięwzięcie ma bardzo złożony charakter ze względów organizacyjnych, logistycznych i technicznych, a z powodu dużej ilości przerabianego betonu w trybie nieustającego kilkudniowego betonowania może prowadzić do swobodnego „zmęczenia” zespołu ludzkiego zaangażowanego w realizację zadania. Potrzebne jest zatem dodatkowe zewnętrzne spojrzenie i dodatkowa kontrola z poziomu zarządzania budową. Zadanie to powierzono Centrum Technologicznemu Budownictwa przy Politechnice Rzeszowskiej, jednostce doświadczonej w nadzorach nad betonowaniami konstrukcji masywnych w energetyce i w budownictwie mostowym.

Nadzór naukowo-badawczy rozpoczął się od opiniowania założeń projektu technologicznego betonowania, w zakresie którego ustalano skład betonu i jego charakterystyczne właściwości (szczególnie konsystencję mieszanki betonowej, jej temperaturę w czasie dostawy, czas przerobu mieszanki), metodę betonowania, logistykę dostaw i usytuowanie pomp do betonu, sposób układania i zagęszczania, sposób wykończenia powierzchni elementu, sposób i czas trwania pielęgnacji dojrzewającego elementu w zakresie wilgotnościowym i temperaturowym, a także niezbędne zasoby ludzkie i sprzętowe oraz zasady bhp. Istotnym zadaniem nadzoru przed rozpoczęciem robót każdej kolejnej zmiany roboczej było przeszkolenie stanowiskowe bry-

gad uczestniczących w betonowaniu. **Niezwykle ważne było bezpośrednie ciągłe nadzorowanie procesów technologicznych w trakcie trwania betonowania**, sprawdzanie prawidłowości: formowania i zagęszczania kolejnych warstw wbudowywanego betonu, formowania i zacierania górnej powierzchni płyty fundamentowej oraz prowadzenia początkowej pielęgnacji wilgotnościowej, a także kontrola służb laboratoryjnych sprawdzających parametry mieszanki betonowej dostarczanej na budowę. **Zadaniem nadzoru był także przegląd rozkładu temperatur w dojrzewającym elemencie i analiza podejmowanych decyzji w zakresie jego pielęgnacji termicznej i wilgotnościowej w okresie trzech tygodni od zakończenia betonowania.**

Ważnym aspektem technologii betonowania płyty fundamentowej bloku nr 5 był projekt zabezpieczenia deskowania w zakresie przejścia sił wynikających z parcia mieszanki betonowej na ściany deskowania. Projekt ten na zlecenie Mostostal Power Development, spółki celowej powołanej przez Mostostal Warszawa do realizacji budowy bloków energetycznych w Opolu, wykonała Pracownia Fullbet S.C. J.R. Szota z Katowic. Autorami projektu byli mgr inż. Robert Szota oraz mgr inż. Andrzej Szota.

Projekt zabezpieczenia ścian deskowania wykonano we współpracy z firmą Perii. Pracownia Fullbet zaprojektowała ścianę oporową, której elementami składowymi były koźły podporowe deskowania oraz płyta fundamentowa oporowa. Płytę oporową zaplanowano pod fundamentem kotłowni. Płyta ma grubości 38 cm i 30 cm stosownie do wysokości ścian fundamentu kotłowni wynoszącej odpowiednio 3,8 m i 3,0 m. W płycie oporowej zostały zabetonowane kotwy koźłów podporowych deskowania. Zadaniem płyty było przejście sił wyrwających w po-

staci składowych pionowych i poziomych działających na płytę oraz zapewnienie jej stateczności w trakcie procesu betonowania.

Poważnym utrudnieniem projektowym był fakt, że fundament kotłowni jest posadowiony na palach o zróżnicowanej siatce rozmieszczenia, oraz to, że projekt palowania nie dopuszczał przekazania na nie żadnych sił poziomych. W związku z powyższym pale musiały zostać odizolowane od zaprojektowanej płyty oporowej. Składowe pionowe siły z koźłów podporowych deskowań zostały przekazane na tymczasowy fundament z prefabrykowanych płyt drogowych typu MON.

Projekt elektrowni – informacje ogólne

Budowa nowych bloków energetycznych nr 5 i 6 elektrowni w Opolu (fot. 1) wymaga zaangażowania wielkiego potencjału ludzkiego, poczynając od inwestora przez nadzór, sztab projektantów, zaplecze i personel wykonawcy, a kończąc na dostawcach materiałów potrzebnych do zrealizowania inwestycji. Jednym z najtrudniejszych i newralgicznych etapów realizacji było wykonanie fundamentu kotłowni bloku nr 5.

Projekt opracowany został przez firmę Alstom Power Sp. z o.o. Zgodnie z założeniami konstrukcja kotłowni nr 5 posadowiona jest na fundamencie, którego kubatura wynosi 18 478 m³. Powierzchnia betonowanej płyty w kształcie litery „L” ma wymiary boków 78 x 83 m, co daje łączną powierzchnię 5823 m². Płyta ma zmienną grubość przekroju od 3,0 do 3,8 m w części posadowienia głównej konstrukcji kotła. W obrębie górnej powierzchni płyty, na której znajdować się będzie posadzka, są żelbetowe kanały odwadniające, co-koły urządzeń technologicznych oraz częściowe elementy tras kablowych.



Fot. 1 | Projekt graficzny nowych bloków energetycznych nr 5 i 6 elektrowni w Opolu

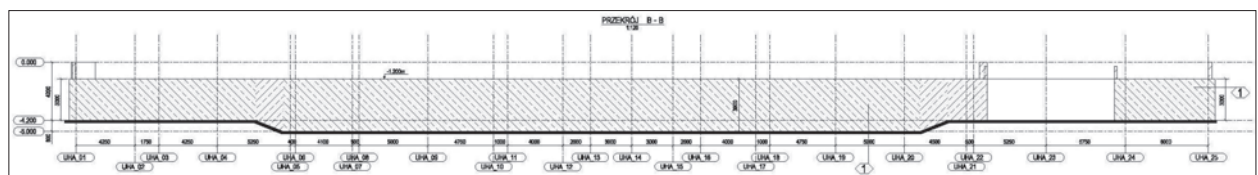
Płyta fundamentu została posadowiona na palach, na których znajduje się dylatacja z warstwy tłucznia oraz betonu podkładowego klasy C12/15. Izolację między powierzchnią betonu podkładowego a fundamentem kotłowni bloku nr 5 stanowi dwuwarstwowa folia zabezpieczona warstwą papy termozgrzewalnej. Przekrój oraz rzut fundamentu kotłowni pokazano na rys. 1 i 2.

Betonowanie fundamentu kotłowni bloku nr 5 wiązało się z wieloma problemami, przykładowe dane liczbowe przedstawiają stopień złożoności całego procesu technologicznego związanego z wykonaniem elementu:

- Wbudowanie stali handlowej i prefabrykowanej w ilości ok. 2700 t trwało prawie dwa miesiące. W tym czasie wykonano ok. 11 000 połączeń prętów zbrojeniowych (gwinutowanie i łączenie za pomocą muf). Pracami zbrojarskimi zajmowało się ok. 100 osób, pracujących w systemie dwuzmianowym.
- W sześciomiesięcznym okresie betonowania zużytych zostało ok. 4350 t cementu, 2000 t popiołu lotnego, 33 100 t kruszyw (piasku i żwiru) oraz 124 t domieszek chemicznych do betonu.
- Transport mieszanki betonowej odbywał się przy użyciu 50 betono-

mieszarek (i 4 rezerwowe) – łącznie wykonano 1980 kursów. Mieszankę w pierwszym etapie podawano za pomocą 5 pomp, których udział zwiększono do 7 w etapach końcowych pracujących w trybie ciągłym, w tym 2 pompy rezerwowe. Wysięgi pomp wynosiły od 48 do 58 m. Średnia wydajność betonowania – ok. 175 m³/h.

■ Producent i dostawca betonu – konsorcjum Górażdzie Beton (GB) i JD Beton (JD) – transportował mieszankę betonową z sześciu wytwórni zlokalizowanych najbliżej budowy. Węzły betoniarskie GB zlokalizowane były w miejscowościach Brzezie, Brzeg i Kędzierzyn, natomiast węzły



Rys. 1 | Przekrój fundamentu kotłowni bloku nr 5

JD znajdowały się w Brzeziu, Opolu i Olszowej.

- Na terenie budowy laboratorium Mostostalu Warszawa dokonano 1980 pomiarów konsystencji i temperatury mieszanki betonowej. Do późniejszych badań kontrolnych betonu pobrano 180 próbek.
- Kontrola temperatury dojrzewającego betonu w 48 punktach pomiarowych prowadzona była przez pracowników Katedry Budownictwa Betonowego Politechniki Łódzkiej.
- Po stronie dostawców mieszanki betonowej zaangażowanych było w procesie betonowania ok. 120 osób: kierowców betonowozów, operatorów pomp, operatorów węzłów betoniarskich, operatorów ładowarek oraz technologów i koordynatorów wraz z personelem laboratoryjnym.
- Mostostal Warszawa przeznaczył na jedną zmianę do prac betoniarskich, tj. układania i zagęszczania mieszanki betonowej wraz z pielęgnacją betonu, 27 pracowników fizycznych wyposażonych w 8–10 szt. wibratorów wgłębnych (w tym 4 rezerwowe) oraz 4 szt. zaciera-czek talerzowych, 8 osób nadzoru i 5 osób personelu laboratoryjnego.

Przygotowanie produkcji

Przygotowanie procesu betonowania fundamentu kotłowni bloku nr 5 rozpoczęto kilka miesięcy przed betonowaniem. W trakcie przygotowań na podstawie założeń projektu wykonawczego ustalono wymagania dla składu mieszanki betonowej oraz ustalono technologię i organizację wykonania poszczególnych robót. Projekt logistyki dostaw mieszanki betonowej powierzono dostawcy betonu – konsorcjum GB i JD. Finalnym efektem ustaleń związanych z przygotowaniem do betonowania był „Projekt technologii i organizacji robót”, opracowany przez Katedrę Budownictwa Betonowego Politechniki

Łódzkiej oraz Mostostal Warszawa, przedłożony do zatwierdzenia stronie projektowej oraz nadzorowi inwestora. Przyjęty „Projekt technologii i organizacji robót” zakładał:

- odpowiednio dobrane zaplecze produkcyjne oraz logistyczne dla planowanej minimalnej wydajności betonowania 155 m³/h;
- dobranie właściwej receptury mieszanki betonowej uwzględniającej specjalne właściwości mieszanki betonowej i betonu (konsystencja, czas przerobu, ciepło hydratacji);
- opracowanie technologii betonowania fundamentu kotłowni bloku nr 5;
- opracowanie programu kontroli mieszanki betonowej i betonu;
- stały monitoring przyrostu temperatury dojrzewającego betonu w elemencie jako skutku procesów hydratacji cementu.

Parametry mieszanki betonowej

Mieszankę betonową, zaprojektowaną na potrzeby betonowania fundamentu kotłowni bloku nr 5, można zdefiniować jako beton specjalny. Jej skład dobrano tak, aby przy wymaganych właściwościach betonu (klasa wytrzymałości na ściskanie C30/37) zapewnić niskie ciepło twardnienia oraz odpowiednią stabilność i urabialność w przedłużonym czasie. Przed betonowaniem wykonano wiele kontrolnych badań laboratoryjnych składników mieszanki (kruszywa, kaloryczności cementu) w celu sprawdzenia parametrów mieszanki betonowej i stwardniałego betonu na zgodność z wymaganiami projektowymi.

Zastosowana mieszanka zawiera cement hutniczy CEM III/A 32,5 N NA/HSR/LH z cementowni Góraźdże, dodatek typu II w postaci popiołu lotnego oraz kruszywo o wielkości ziaren do 32 mm. Dobrą urabialność oraz płynność uzyskano dzięki domieszkom chemicznym – plastyfikatorom

Fundament kotłowni bloku nr 5

Kubatura – 18 478 m³

Powierzchnia płyty – 5823 m²

Wymiary płyty – 78 x 83 m

Grubość płyty – 3,0 ÷ 3,8 m

Klasa betonu – C30/37

oraz superplastyfikatorom najnowszej generacji (z firmy BASF). W celu wydłużenia czasu przerobu mieszanki betonowej do ok. 20 godz. użyto dodatkowo domieszkę opóźniającą początek wiązania.

Po konsultacjach i pozytywnej ocenie przez nadzór i zamawiającego przedstawionego projektu mieszanki zatwierdzono ostatecznie jej skład (tabl. 1); beton charakteryzuje się klasą wytrzymałości na ściskanie C30/37, którą definiuje się po 90 dniach dojrzewania.



Fot. 2 | Betonowanie fundamentu

Tabl. 1 | Skład mieszanki betonowej

Właściwości mieszanki betonowej			
Współczynnik w/c = 0,64			
Założona klasa wytrzymałości na ściskanie – C30/37			
Założona konsystencja – S3/S4 (opad stożka 150– 210 mm)			
Nazwa składnika	Pochodzenie	Jednostka	Ilość
Piasek 0/2	Konsorcjum GB-JD	kg	600
wir 2/8	Konsorcjum GB-JD	kg	357
wir 8/16	Konsorcjum GB-JD	kg	392
wir 16/32	Konsorcjum GB-JD	kg	446
CEM III/A 32,5 N – LH/HSR/NA	Góraźdże	kg	235
Woda		kg	160
Zawartość powietrza w mieszance		%	2,0
Dodatki mineralne			
Popiół lotny	Elektrownia Opole	kg	110
Domieszki chemiczne		% m.c.	kg
MasterGlenium Sky 686	BASF	1,40%	3,29
MasterPozzolith BV18C	BASF	0,95%	2,23
MasterSet R 433	BASF	0,50%	1,18
Razem			2306

Projektant mieszanki betonowej – Centrum Technologiczne Betonu BETOTECH, wykonał w ramach badań wstępnych zaroby próbne. Wyniki badań potwierdziły zgodność z założeniami projektowymi. Wyniki badań zarobów próbnych przedstawiono w tabl. 2.

Logistyka na placu budowy

Istotnym wyzwaniem związanym z betonowaniem fundamentu kotłowni było zapewnienie odpowiednio dużej ilości mieszanki betonowej oraz poszczególnych materiałów składowych do jej produkcji. Na potrzeby betonowania opracowano **program**

dostaw mieszanki betonowej, który uwzględniał wszystkie aspekty związane z przedsięwzięciem. Mieszanka betonowa była dostarczana z sześciu wytwórni jednocześnie (przez 24 godz. na dobę), które pracowały w układzie dwuzmianowym (11 godz. + 1 godz. przerwy). W czasie przerwy technicznej w węzłach betoniarskich sprawdzano działania podzespołów i systemów produkcji oraz wykonywano prace konserwacyjne, a także dokonywano zmiany personelu obsługującego wytwórnię.

Transport mieszanki betonowej odbywał się po drogach publicznych betonowymi mieszarkami o pojemności do 12 m³, w liczbie 50 sztuk plus 4 rezerwowe. Betonowozy zostały specjalnie oznaczone (numerami od 1 do 54) w celu ułatwienia identyfikacji i poruszania się po placu budowy. Wjazd na teren budowy odbywał się przez dwie bramy wyznaczone na potrzeby betonowania. Określono również miejsca oczekiwania betonowozów wraz z punktem kontroli, w którym prowadzono ewidencję dostaw mieszanki. W punkcie kontrolnym przeprowadzano również badania mieszanki betonowej, począwszy od oceny wizualnej przez badanie

Tabl. 2 | Wyniki badań wstępnych betonu

Identyfikacja zarobu	Opad stożka [mm]	Vebe [s]	Rozpływ [mm]	Wskaźnik zagęszczenia	Czas pomiędzy mieszaniami a badaniem konsystencji [s]	Temperatura [°C]	Uwagi	
zarób 1	180	–	–	–	10,0	20	–	
zarób 2	190	–	–	–	10,0	20	–	
zarób 3	180	–	–	–	11,0	20	–	
Identyfikacja zarobu	Wymiary [mm]			Obciążenie niszczeniowe [kN]	Wytrzymałość [MPa]	Waga [kg]	Gęstość [kg/dm ³]	Rodzaj zniszczenia
	Szerokość	Wysokość	Długość					
zarób 1	150	150	150	1179	52,4	–	–	prawidłowy
zarób 1	150	150	150	1195	53,1	–	–	prawidłowy
zarób 1	150	150	150	1139	50,6	–	–	prawidłowy

$f_{cm} = 52,0$ MPa, $f_{ci,min} = 50,6$ MPa

konsystencji metodą „opadu stożka” i temperatury do poboru próbek do badań betonu. Założono możliwość korekty konsystencji mieszanki betonowej przywiezionej na plac budowy za pomocą domieszek chemicznych. Wszystkie osoby przebywające na terenie budowy w trakcie opisywanego procesu zostały przeszkolone w zakresie bhp oraz przeszkolone i zapoznane z procesem betonowania fundamentu kotłowni bloku nr 5. Zapewnienie łączności na terenie placu budowy było realizowane za pomocą urządzeń radiotelefonicznych.

Proces technologii betonowania

Technologia betonowania zakładała układanie warstw mieszanki betonowej warstwami poziomymi ze stopniowaniem, począwszy od strony południowo-zachodniej, w kierunku północno-wschodnim na całej szerokości fundamentu. Układanie mieszanki betonowej warstwami poziomymi o grubości od 30 do 40 cm uznano za właściwe rozwiązanie ze względu na specyfikę kształtu i gabaryty fundamentu. Przy tak przyjętej technologii betonowania wierzchni płyty fundamentowej formowany był sukcesywnie, a następnie rozpoczynano zacieranie powierzchni górnej zacieraczkami mechanicznymi. Bezpośrednio po zatarciu rozpoczęto pielęgnację wilgotnościową i termiczną.

Mieszankę betonową podawano w miejsce wbudowania bezpośrednio z pomp bez konieczności stosowania dodatkowych rurociągów. Stawiska pomp usytuowano tak, aby możliwe było prowadzenie betonowania w jak najdłuższym czasie bez zmiany położenia pomp. Miejsca i wysokości robocze pomp w zależności od postępu betonowania przedstawiono na rys. 2 i 3. W pierwszej kolejności betonowanie prowadzone było za po-



Rys. 2 | Plan betonowania i rozmieszczenia pomp – etap I



Rys. 3 | Plan betonowania i rozmieszczenia pomp – etap II

mocą pięciu pomp o wydajności ok. 40 m³/h każda i wysokości 48–58 m, ustawionych zgodnie z przyjętym planem betonowania (rys. 2). W kolejnych etapach betonowania zgodnie z postępowaniem prac w kierunku północno-wschodnim zmieniono położenie pomp, rys. 3. W przypadku awarii pomp do dyspozycji całą dobę znajdowały się dwie pompy, jak również serwis maszyn i urządzeń.

Technologia deskowania

Opracowanie projektów technologicznych deskowania, w tym przyjętym planem betonowania, obliczenia statyczne oraz ostateczne rozwiązania, wykonano przy pełnej współpracy technologów firmy Peri z doświadczoną kadrą inżynierską Grupy Mostostal Warszawa. Dostawca deskowań zagwarantował uzyskanie wszystkich wymaganych przez budowę celów,

czyli bezpieczeństwa, oszczędności i łatwego montażu. Projekt powstał w zespole technologów oddziału Peri Kąty Wrocławskie pod kierownictwem mgr. inż. Piotra Boruckiego z oddziału Katowice. Przy betonowaniu jednostronnym – w tym przypadku o wysokości do 3,60 m – obciążenie od hydrostatycznego parcia mieszanki betonowej przejęła konstrukcja koźłów oporowych odpowiednio zakotwionych w podłożu przy użyciu bezpiecznych i atestowanych kotew. Koźły oporowe Peri można stosować ze wszystkimi systemami deskowań ściennych Peri, a dla zadania w elektrowni Opolo były to wielkowymiarowe deskowania TRIO. Zastosowano kilka wariantów koźłów oporowych, mając na względzie bezpieczeństwo ich użytkowania, szybkość montażu i ekonomikę budowy. Rozwiązanie zawierało koźły Peri SB oraz optymalnie zaprojektowa-

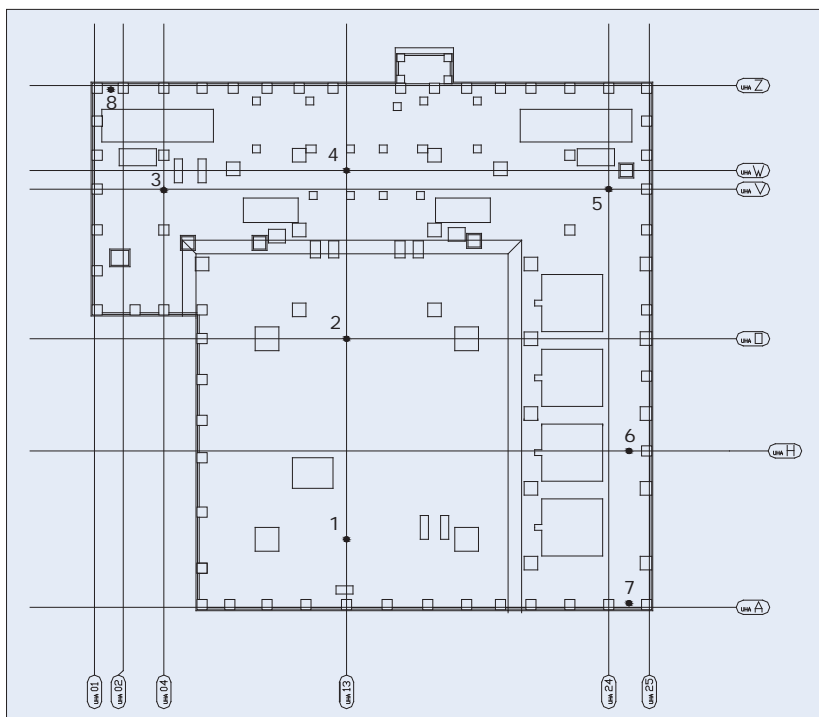
ne na potrzeby tej realizacji koźły w inżynierskim zestawie Peri VARIO KIT w liczbie ponad 300 sztuk. Dodatkowo ciekawym wyzwaniem było zaprojektowanie i wykonanie deskowania tunelu kablowego, który gotowy został dostarczony na budowę w prostych do zmontowania segmentach. Kształt deskowania to rura prostokątna o wymiarach przekroju ponad 2 x 2 m, która została cała „zanurzona” w fundamencie kotłowni. Elementy konstrukcyjne deskowania zagwarantowały przeniesienie obciążeń parcia mieszanki betonowej, wyporu oraz ciężaru betonu stropu tunelu. Deskowanie zostało opracowane w ten sposób, żeby przy użyciu mechanizmu transportowego można było go użyć kolejny raz na fundamencie kotłowni nr 6, przyczyniając się tym samym do znaczących oszczędności.

Kontrola jakości dostarczonej mieszanki betonowej

W czasie betonowania fundamentu kotłowni bloku nr 5 na bieżąco prowadzona była kontrola jakości dostarczonej na plac mieszanki betonowej przez laboratorium Mostostalu Warszawa certyfikowane przez IMBiTB. Dodatkowo we wszystkich wytwórniach prowadzone były kontrole jej jakości w zakresie oceny zgodności. Przed wjazdem na stanowiska betonowania przygotowano punkt kontrolny. Proces kontroli każdego betonowozu obejmował badanie konsystencji metodą opadu stożka oraz pomiar temperatury mieszanki betonowej i temperatury otoczenia. W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu stwardniałego pobrano próbki do badań wytrzymałości na ściskanie po 7, 14, 28, 56 i 90 dniach dojrzewania w warunkach laboratoryjnych. W sumie pobrano 180 próbek.

Kontrola temperatury fundamentu bloku nr 5

Obiekty masywne to elementy konstrukcji betonowych, dla których wpływ termiczny w wyniku samonagrzewania betonu może przyczynić się do powstania uszkodzeń rys i spękań w betonie. Ze względu na to, że betonowany fundament jest elementem obiektu o szczególnym znaczeniu konstrukcyjnym, **przewodzone monitoring dojrzewającego betonu mający na celu kontrolę różnic temperatury w konstrukcji oraz identyfikację obszarów potencjalnie narażonych na niekorzystne naprężenia termiczne.** Monitoring temperatury betonu wewnątrz fundamentu prowadzony był od momentu rozpoczęcia betonowania z zastosowaniem czujników temperatury i bezprzewodowych terminali pomiarowych zasilanych bateriami słonecznymi oraz oprogramowania do analizy wyników, opracowanego



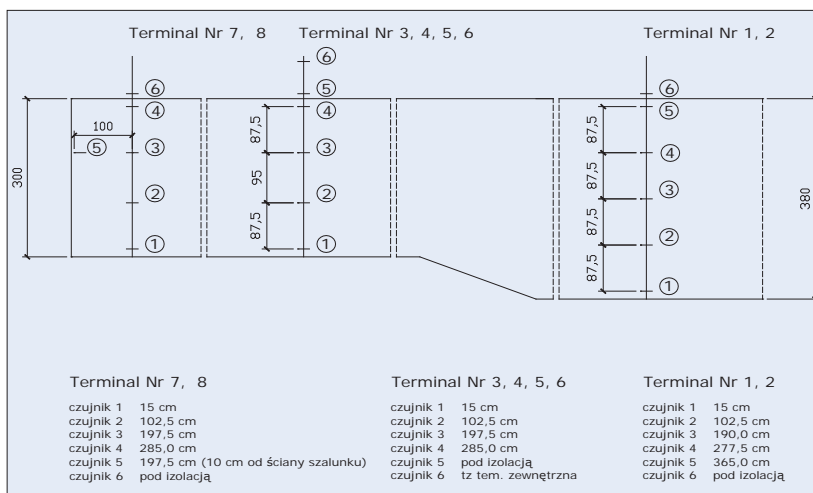
Rys. 4 | Rozmieszczenie terminali (1–8) pomiarowych w fundamencie kotłowni bloku nr 5 – rzut fundamentu

w Katedrze Budownictwa Betonowego Politechniki Łódzkiej. Dane uzyskane z monitoringu były podstawą do określenia terminu i obszarów, dla których możliwe będzie bezpieczne zdjęcie deskowania oraz izolacji termicznej. Analiza bieżących informacji z monitoringu miała również na celu niedopuszczenie do powstania uszkodzeń na skutek procesów termiczno-skurczowych zachodzących w początkowym okresie dojrzewania betonu.

Przed betonowaniem zamontowano osiem terminali z sześcioma czujnikami do pomiaru temperatury dojrzewającego betonu na każdym terminalu (rys. 4). Liczbę i rozmieszczenie czujników na wysokości fundamentu dobrano tak, aby otrzymane wyniki były reprezentatywne dla betonowanego elementu (rys. 5). Ponadto umieszczono czujniki mierzące temperaturę na powierzchni betonu pod izolacją termiczną oraz czujniki mierzące temperaturę zewnętrzną.

W trakcie prowadzenia monitoringu informacje o potrzebie zmiany sposobu pielęgnacji termicznej były przekazywane na bieżąco do kierownictwa budowy. Dzięki temu udało się utrzymać założone parametry dotyczące temperatury i gradientów temperaturowych na poziomie dopuszczalnym, pomimo zmiennych warunków atmosferycznych w trakcie dojrzewania fundamentu.

Zarejestrowana maksymalna temperatura betonu wewnątrz fundamentu wyniosła 46°C w miejscu grubości płyty fundamentu równej 3,8 m oraz 44°C w miejscu grubości równej 3 m. Średni przyrost temperatury w wyniku samonagrzewu wyniósł 27°C. Gradient temperatury po kilku chłodnych nocach chwilowo wzrósł do poziomu 16–19°C, w wyniku czego podjęto decyzję o dociepleniu powierzchni fundamentu płytami styropianu



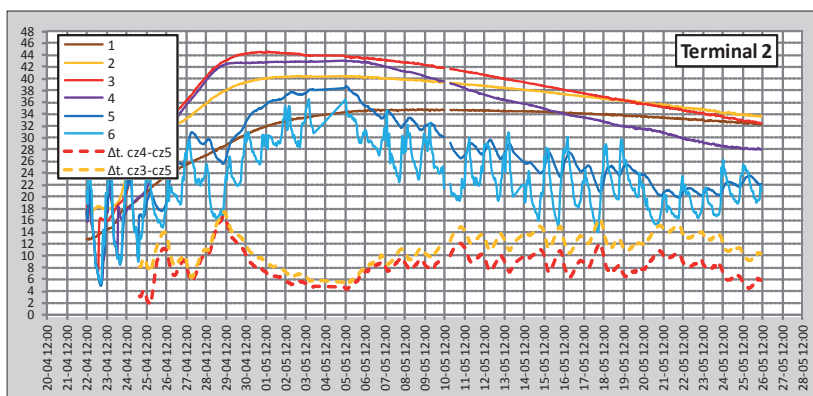
Rys. 5 | Położenie czujników pomiaru temperatury na wysokości fundamentu – przekrój fundamentu

o grubości 3 cm. Zastosowany zabieg spowodował obniżenie gradientu temperatury, dzięki czemu nie doszło do niekorzystnych naprężeń termicznych. Na rys. 6 przedstawiono rozkład temperatury w okresie kolejnych 34 dni z czujników pomiarowych umieszczonych na terminalu 2.

Pielęgnacja betonu

Czynnikiem decydującym o trwałości fundamentu jest jakość wbudowanej mieszanki betonowej oraz właściwa długotrwała pielęgnacja betonu. Sposób pielęgnacji musi zapobiec nadmiernemu odparowaniu

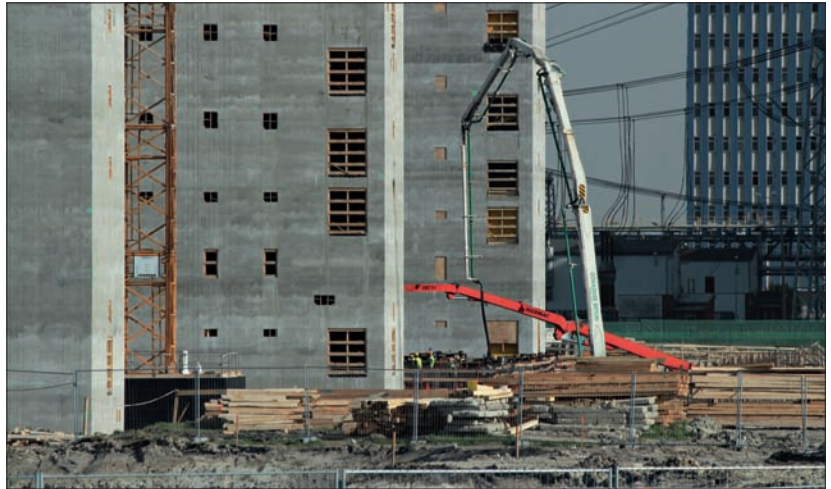
wody oraz w przypadku elementów masywnych zapewnić odpowiednią w stosunku do warunków atmosferycznych izolację termiczną. Dla przewidywanych w okresie betonowania warunków temperatur, bezpośrednio po zatarcie wierzchniej warstwy, zastosowano pielęgnację przez przykrycie powierzchni górnej fundamentu trzema warstwami: folii, włókniny oraz brezentu. W przypadku możliwych do występowania w okresie pielęgnacji temperatur poniżej +5°C przewidziano ułożenie warstwy płyt styropianowych grubości 3 cm w celu docieplenia fundamentu.



Rys. 6 | Wykres rozkładu temperatury wewnątrz fundamentu – terminal 2

Podsumowanie

Przeprowadzone przez Mostostal Warszawa betonowanie fundamentu kotłowni bloku nr 5 było jednym z największych przedsięwzięć tego typu na terenie Polski i jednym z większych w Europie. Kilkumiesięczne przygotowania i tylko kilkudniowy proces betonowania zostały zwieńczone sukcesem, na którego efekt pracował sztab profesjonalistów z ramienia Mostostalu Warszawa pod nadzorem dyrektora budowy Juliana Kiełbasy. Należy podkreślić fakt, że sukces ten jest zasługą wspólnych działań generalnego wykonawcy, kadry inwestorskiej oraz kadry producentów mieszanki betonowej i poszczególnych materiałów użytych do wykonania fundamentu. Nie sposób wymienić wszystkich osób uczestniczących w tym projekcie, jednak zdaniem au-



Fot. 3 | Betonowanie fundamentu

torów wszyscy zasługują na podziękowania za wkład i poświęcenie włożone w efekt końcowy. Może przedstawiona relacja będzie inspiracją do podejmowania kolejnych,

równie skomplikowanych, wyzwań technologiczno-budowlanych oraz solidnego przygotowywania i profesjonalnego wykonania tak trudnych przedsięwzięć. ■



PRENUMERATA

**W
prenumeracie
TANIEJ**

**Inżynier
budownictwa**
MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



- 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



Ochrona ptaków i nietoperzy w trakcie prac remontowych

Aleksandra Szurlej-Kiełarska

Przed przystąpieniem do prac remontowych lub termomodernizacyjnych konieczne jest zinventaryzowanie budynku pod kątem jego zasiedlenia przez ptaki lub nietoperze.

Choć nie zawsze zdajemy sobie z tego sprawę, w zamieszkiwanych przez nas budynkach często naszymi sublokatorami są ptaki i nietoperze. Powstająca i ciągle rozwijająca się w miastach zabudowa i infrastruktura, w połączeniu z uszczuplaniem i zanikiem wielu siedlisk naturalnych, przyczyniła się do powstania nowych siedlisk, chętnie zasiedlanych przez ptaki i nietoperze. Idealnym miejscem gniazdowym dla ptaków okazały się m.in. charakterystyczne dla budownictwa z wielkiej płyty niezabezpieczone otwory wentylacyjne, stropodachy, balkony, gzymsy oraz szczeliny w elewacjach i dylatacyjne. Strychy i piwnice starych kamienic często są miejscem zimowania lub rozrodu i kryjówekami przejściowymi nietoperzy. Na liście ptaków zasiedlających różnego rodzaju zabudowę poza dobrze znanym i przysparzającym niejednokrotnie wielu problemów sanitarnych gołębiem miejskim znajdują się: jerzyk, wróbel, kopciuszek, jaskółka oknówka, kawka, pustułka, płomykówka, pójdzka, a z nietoperzy: borowiec wielki, mroczek posrebrzany, mroczek późny, karliki.

Bardzo często realizacja prac remontowych odbywa się w środku sezonu lęgowego gatunków zasiedlających budynki. W takiej sytuacji często w trakcie tych prac niszczone są lęgi (jaja i gniazda), zabijane osobniki doro-

słe i młodociane (np. przez zamurowanie lub zamknięcie otworów wentylacyjnych). Obecność ludzi i rusztowań wpływa negatywnie na możliwość karmienia piskląt przez osobniki dorosłe. Elementy rusztowań utrudniają wlot do gniazd. Po zakończonych pracach remontowych większość ptaków i nietoperzy, które wcześniej zasiedlały różne zakamarki budynku, nie ma możliwości ich ponownego zasiedlenia.

Tymczasem z licznych aktów prawnych (zarówno tych dotyczących ochrony środowiska, jak i Prawa budowlanego) wynika konieczność ochrony ptaków i nietoperzy zasiedlających budynki w trakcie prowadzonych prac budowlanych:

■ **Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U. z 2014 r. poz. 1348)**

Na mocy tego rozporządzenia większość gatunków ptaków oraz wszystkie gatunki nietoperzy występujące w Polsce objęte są ochroną gatunkową. Oznacza to, że w stosunku do gatunków objętych ochroną obowiązuje wiele zakazów. Spośród tych wymienionych w rozporządzeniu prace remontowych dotyczą głównie odnoszące się do umyślnego zabijania, niszczenia siedlisk, ostoi, gniazd, zimowisk i innych schronień, wybierania jaj, umyślnego płoszenia i niepokoje-

nia, przemieszczania z miejsc przebywania na inne miejsca.

Paragraf 10 pkt 4g i 4h ww. rozporządzenia nakłada obowiązek budowy sztucznych miejsc lęgowych oraz obowiązek dostosowania sposobów i terminów wykonywania prac budowlanych, remontowych i innych, tak aby zminimalizować ich negatywny wpływ na biologię poszczególnych gatunków i ich siedliska. Dotyczy to zarówno sytuacji, w której prowadzone prace remontowe/termomodernizacyjne oznaczają bezpośrednie zniszczenie siedlisk i lęgów, jak również sytuacji, kiedy prace prowadzone w pobliżu miejsc lęgowych i schronień powodują płoszenie i niepokoje zwierząt.

W konsekwencji wymienione zapisy oznaczają, że harmonogram i przebieg prac budowlanych muszą uwzględniać taki sposób i czas prowadzenia prac, aby nie doszło do zniszczenia zasiedlonych gniazd, jaj, zabijania osobników młodocianych, płoszenia osobników dorosłych. W przypadku konieczności trwałego zniszczenia siedlisk (miejsc gniazdowych) niezbędne jest wykonanie kompensacji (np. zamontowanie budek lęgowych).

■ **Ustawa o ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. z 2004 r. Nr 92, poz. 880)**

Realizacja prac budowlanych w obiektach zasiedlonych przez ptaki lub



nietoperze wymaga uzyskania zgody na niszczenie siedlisk, gniazd oraz umyślne płoszenie lub niepokojenie zwierząt objętych ochroną gatunkową.

Zgodnie z art. 56 ust. 2 oraz ust. 4 pkt 1–7 w związku z art. 52 ust. 1 ww. ustawy zezwolenie takie należy uzyskać od właściwego terytorialnie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska. Zezwolenie to wydawane jest w przypadku stwierdzenia braku rozwiązań alternatywnych i jeżeli nie są one szkodliwe dla zachowania właściwego stanu ochrony populacji poszczególnych gatunków.

W konsekwencji ww. zapisy obligują do uzyskania zgody np. na usuwanie gniazd ptaków (zarówno w okresie lęgowym, jak i opuszczonych gniazd poza okresem lęgowym), zamykanie dostępu do miejsc gniazdowych, płoszenie zwierząt. W rzeczywistości ze względu na fakt, że większość inwestycji polegających na pracach remontowych lub budowlanych charakteryzuje się nadrzędnym celem publicznym, w większości przypadków zezwolenia takie są wydawane. Uzyskanie zezwolenia umożliwia realizowanie prac budowlanych bez obawy o protesty przyrodników lub lubiących obecność zwierzęcych sublokatorów mieszkańców.

■ **Ustawa o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie z dnia 13 kwietnia 2007 r. (Dz.U. z 2007 r. Nr 75, poz. 493)**

Ustawa określa zasady, nakładające na wszystkie podmioty obowiązek zapobiegania szkodom w środowisku, a jeśli szkoda nastąpi, zobowiązuje do jej pełnego naprawienia.

Zgodnie z art. 6 pkt 2c ustawy obowiązek ten dotyczy również siedlisk oraz miejsc rozrodu gatunków chronionych. W konsekwencji oznacza to, że w przypadku prac budowlanych realizowanych w budynkach będących siedliskiem ptaków lub nietoperzy **wykonawca prac powinien podjąć środki zaradcze zapobiegające wystąpieniu szkody**, np. dostosowując terminy prac, zabezpieczając z wyprzedzeniem otwory wentylacyjne i szczeliny przed zajęciem ich przez zwierzęta. Następnie **powinien zapewnić, aby po remoncie użyteczność siedliska pozostała nieuszczerplona**, np. tworząc odpowiednią liczbę alternatywnych siedlisk (zgodnie z art. 9 pkt 2 ust. 2 ww. ustawy w przypadku wystąpienia szkody w środowisku podmiot korzystający ze środowiska powinien niezwłocznie podjąć działania naprawcze).

Zgodnie z art. 4 pkt 1 ustawy **odpowiedzialność sprawcy trwa przez 30 lat od chwili wystąpienia czynnika powodującego szkodę**, co oznacza, że roszczenie naprawy szkody w środowisku może zostać wystosowane nawet po wielu latach.

■ **Ustawa – Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz.U. z 2001 r. Nr 62, poz. 627)**

Zgodnie z art. 323 pkt 2 ustawy w przypadku szkód wyrządzonych środowisku **Skarb Państwa, jednostka samorządu terytorialnego lub organizacja ekologiczna mogą zażądać od podmiotu odpowiedzialnego za to zagrożenie lub naruszenie przywrócenia stanu zgodnego z prawem i podjęcia środków zapobiegawczych**. Zgodnie

z art. 362 364 i 366 odpowiedni organ może nałożyć obowiązek przywrócenia stanu właściwego i wykonania określonych czynności pod rygorem natychmiastowej wykonalności.

■ **Ustawa – Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623)**

Zgodnie z art. 22 ust. 1 ustawy **do obowiązków wykonawcy prac budowlanych (kierownika budowy) należy m.in. zabezpieczenie elementów środowiska przyrodniczego znajdujących się na terenie budowy**. Natomiast zgodnie z art. 30 ust. 2 tej ustawy do zgłoszenia budowlanego należy dołączyć m.in. uzgodnienia i opinie wymagane odrębnymi przepisami.

W konsekwencji oznacza to, że wykonawca prac budowlanych powinien zlecić odpowiednim ekspertom (ornitologom, chiropterologom) przeprowadzenie inwentaryzacji remontowanego obiektu, której celem będzie określenie jego zasiedlenia przez ptaki i nietoperze, oraz dostosować terminy i sposób prowadzenia prac do wytycznych sformułowanych przez ekspertów i uzyskać z właściwej miejscowo Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska zezwolenia na niszczenie siedlisk, płoszenie zwierząt (zezwolenia wydawane w trybie ustawy o ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004 r. – Dz.U. z 2013 r. poz. 627 ze zm.).

Reasumując, przystępując do prac remontowych lub termomodernizacyjnych, konieczne jest wcześniejsze zinventaryzowanie budynku pod kątem jego zasiedlenia przez ptaki lub nietoperze. Inwentaryzacja taka powinna poprzedzać prace budowlane, aby możliwe było uzyskanie wszelkich niezbędnych uzgodnień, zabezpieczenie siedlisk, zaplanowanie odpowiedniej kompensaty przyrodniczej w postaci schronień zastępczych. ■



Stanowisko pomiarowe bazujące na układzie pomiarowym typu LAN-XI firmy Brüel & Kjær (fot. K. Czech)

Inżynieria kontra drgania

W praktyce inżynierskiej coraz częściej mamy do czynienia ze skargami właścicieli, użytkowników i mieszkańców budynków na negatywny wpływ drgań przenoszonych w podłożu gruntowym na stan techniczny budynków i pogorszenie komfortu ich zamieszkiwania.

Drgania przenoszone w ośrodku gruntowym mogą być generowane w sposób naturalny, niezależny od działalności człowieka. (...)

Na co dzień mamy jednak do czynienia z drganiami generowanymi przez działalność człowieka (parasejsmika). Źródłami tego typu drgań mogą być prace związane z eksploatacją dóbr naturalnych (eksplozje ładunków wybuchowych w kopalniach, tąpnięcia, osuwiska znacznych mas gruntu, odwierty, itp.), prace budowlane (wbijanie lub zawibrowywanie pali, ścianek szczelnych, ścianek szczelinowych, zagęszczanie gruntu pod obiekty budowlane i ciągi komunikacyjne) czy też prace bezpośrednio związane z produkcją w zakładach przemysłowych, w których wykorzystywane są maszyny lub urządzenia będące źródłem drgań niski- i średniczęstotliwościowych (m.in. młoty udarowe, prasy, rekuperatory itd.). Do źródeł drgań parasejsmicznych zaliczamy także drgania generowane przejazdami pojazdów kołowych (...) i szynowych (tramwaje, składy metra itp.). Drgania tego typu mogą powodować uszkodzenia obiektów budowlanych i negatywnie wpływać na ich użytkowników. Jednakże nie jest możliwe określenie stopnia szkodliwości drgań odbieranych w danym budynku bez poprzedniego przeprowadzenia precyzyjnych pomiarów dynamicznych z wykorzystaniem specjalistycznej aparatury pomiarowej i analiz numerycznych związanych z cyfrowym przetwarzaniem zarejestrowanych danych. (...)

Najprostszym sposobem umożliwiającym przeprowadzenie przybliżonej oceny szkodliwości drgań propagowanych z podłoża gruntowego na budynek jest wykorzystanie skal wpływów dynamicznych SWD-I lub SWD-II.

Więcej w artykule dr. [Krzysztofa Czecha](#) i prof. [Czesława Miedziałowskiego](#) w „Biuletynie Informacyjnym Podlaskiej OIIB” nr 2/2015.

Biblioteka Uniwersytetu Warszawskiego

(...) Na początku lat 90. powrócił temat nowych pomieszczeń dla uniwersyteckiej biblioteki. Z uwagi na zabytkowy charakter kampusu centralnego UW, o rozbudowie starej biblioteki nie mogło być mowy. (...) Wkrótce jednak zauważono idealną lokalizację na budowę nowego, większego gmachu – niemalże u stóp kampusu centralnego Uniwersytetu Warszawskiego (...). W 1993 r. rozpisano przetarg, w którym zwyciężył nowatorski projekt Marka Budzyńskiego i Zbigniewa Badowskiego. Projekt zakładał wkomponowanie w nowe założenie architektoniczne dwóch istniejących na terenie budynków, ponadto nowy gmach miał zostać podzielony na dwie strefy: naukową od strony Wisły, i docho-

dową od strony miasta, oddzielone od siebie pasażem nakrytym szklanym dachem. (...)

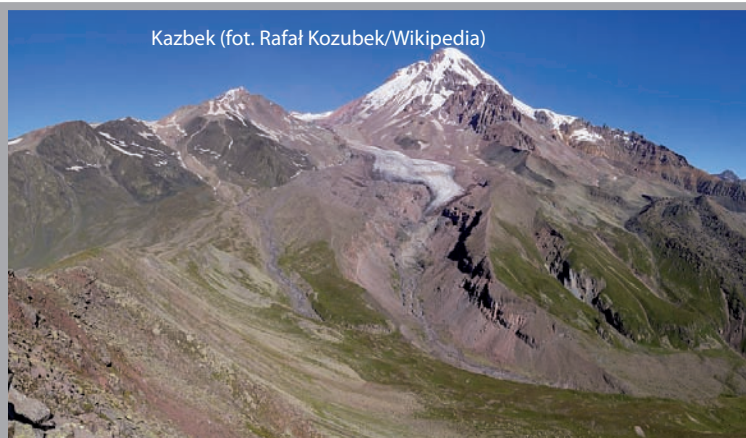
Na dachu 12 czerwca 2002 r. otwarto ogród o powierzchni 1 ha, zaprojektowany przez Irenę Bajerską. Spacerując po górnym ogrodzie można zajrzeć do wnętrza biblioteki przez oszklone świetliki.

Więcej w artykule [Amalii Szałachowskiej](#) w „Inżynierze Mazowsza” nr 4/2015 i na stronie internetowej MOIIB.

Ogród biblioteki UW (fot. © M. Chodorowski – Fotolia.com)



Kazbek (fot. Rafał Kozubek/Wikipedia)



Pracuję, żeby podróżować

Rozmowa z mgr. inż. Zbigniewem Wnękiem

Z.W.: Ukończyłem Wydział Inżynierii Środowiska na Politechnice Wrocławskiej. Studiowałem w latach 1976–1982 na studiach dziennych. (...) W 1991 roku, nadal pracując w Wojewódzkim Biurze Projektów, rozpocząłem własną działalność gospodarczą. (...)

Wykonujemy przede wszystkim instalacje sanitarne i grzewcze. Działamy na terenie Ziemi Kłodzkiej. Wykonywaliśmy na przykład dużo remontów w obiektach, które są adapto-

wane na pensjonaty i hotele w uzdrowiskach. To jest dość skomplikowana praca, bo w nowym obiekcie można sobie wszystko zaplanować, a tu trzeba się dostosować do istniejącej sytuacji. W dodatku najczęściej są to budynki znajdujące się w wykazie zabytków. (...)

A.Ś.: Pracę zawodową łączysz z działalnością w Dolnośląskiej Okręgowej Izbie Inżynierów Budownictwa.

Z.W.: Znajomi mówią, że jestem społecznikiem. To chyba prawda, lubię działać społecznie. Jak nie jestem aktywny, to nie najlepiej się czuję. A jak znalazłem się w DOIIB? Kiedy powstawała izba w 2001 r., koledzy z naszego terenu, z Ziemi Kłodzkiej, chcieli, żebym był ich delegatem na zjazd okręgowy. I tak od pierwszych wyborów jestem delegatem na zjazd okręgowy i od pierwszych wyborów uczestniczę w pracach Okręgowej Komisji Rewizyjnej. Najpierw byłem jej członkiem, później zastępcą sekretarza, później sekretarzem, a teraz jestem wiceprzewodniczącym. (...)

A.Ś.: Oprócz pracy zawodowej i działalności społecznej masz jeszcze pasję – wyjazdy w wysokie góry (...)

A. Ś.: Jesteśmy przy 2014 r., dokąd wtedy pojechałeś?

Z.W.: Do Gruzji, na Kaukaz, weszliśmy na Kazbek (5033 m n.p.m.). To nie jest bardzo trudna technicznie góra, ale jednak wymagająca.

Więcej w rozmowie [Agnieszki Środek](#) w „Budownictwie Dolnośląskim” nr 2/2015.

Wywiad z Pawłem Łukaszewskim – Powiatowym Inspektorem Nadzoru Budowlanego dla Miasta Poznania

M.P.: W 2014 r. minęło 15 lat od powołania wojewódzkich i powiatowych inspektorów nadzoru budowlanego. Ponad połowę tego czasu spędził Pan na stanowisku Powiatowego Inspektora Nadzoru Budowlanego dla Miasta Poznania, proszę powiedzieć – z jakimi problemami musiał się Pan zmierzyć? (...)

P.Ł.: Głównym celem powołania nadzoru budowlanego na poziomie powiatów i województw było rozdzielenie czynności administracyjno-architektonicznych od czynności inspekcyjno-kontrolnych. W wyniku reformy administracji publicznej 1 stycznia 1999 roku powstały powiatowe i wojewódzkie inspektoraty nadzoru budowlanego. (...)

Szacuję, że w Poznaniu jest około 4 tysięcy kamienic, czyli budynków mieszkalnych wielorodzinnych, wybudowanych tradycyjnymi metodami, które powstały zarówno przed, jak i po II wojnie światowej. W zdecydowanej większości są to budynki nadwyżone technicznie, wymagające nie tylko bieżącej konserwacji, ale również sporych remontów. (...)

M.P.: Proszę dokończyć zdanie: „Zostając Powiatowym Inspektorem Nadzoru Budowlanego w Poznaniu...”

P.Ł.: Zostając Powiatowym Inspektorem Nadzoru Budowlanego dla Miasta Poznania założyłem sobie kilka celów. Najważniejsze z nich to: po pierwsze, poprawienie poziomu bezpieczeństwa użytkowników obiektów budowlanych; po drugie, podjęcie walki o ład przestrzenny, czyli o przestrzeń wolną od samowoli budowlanych i obiektów, które ją oszpecają; i po trzecie, zdobycie zaufania mieszkańców Poznania i przekonanie ich, że urzędnik może być sprzymierzeńcem poznaniaków, a urzędnicza służba to nie wyświechtany slogan.

Więcej w rozmowie [Mirostawa Praszковского](#) w „Biuletynie Wielkopolskiej OIIB” nr 2/2015.

Fot. M. Praszkowski



Opracowała Krystyna Wiśniewska



Rys. Marek Lenc



Nakład: 117 890 egz.

Następny numer ukáže się: 1.10.2015 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 Błaszkievicz-Przedpejska
– szef biura reklamy
– tel. 22 551 56 27
d.blaszkiewicz@inzynierbudownictwa.pl
Martyna Brzezicka – 22 551 56 607
m.brzezicka@inzynierbudownictwa.pl
Beata Fus – 22 551 56 620
b.fus@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

Budynek dydaktyczny Wydziału Filologicznego Uniwersytetu Łódzkiego

Inwestor: Uniwersytet Łódzki

Wykonawca: SKANSKA S.A.

Kierownik budowy: inż. Marcin Bargłowski

Architektura: arch. Jacek Grabowski, arch. Matylda Grabowska,
AGG-Architekci Grupa Grabowski Sp. z o.o.

Powierzchnia: 21 000 m² (netto)

Kubatura: 105 000 m³

Lata realizacji: 2009–2014

Zdjęcia: AGG-Architekci Grupa Grabowski



WINDY DOMOWE

HOME LIFT®



- Wymiary kabiny SxDxH: **80-110 cm x 100-140 cm x 217 cm**
- Wymiary drzwi SxH: **70-90 cm x 200 cm**
- Udźwig: **250 - 400 kg / 3 - 5 osób**
- Zasilanie: **230 V - jednofazowe / Moc: 1,5 - 2,2 kW**
- System komunikacji zewnętrznej w kabinie
- Zjazd na najniższy przystanek i otwarcie drzwi w przypadku zaniku napięcia



GMV Polska Sp. z o.o.

tel. 22 / 651 91 45

www.gmv.pl

info@gmv.pl



Windy GMV z 10-letnią przedłużoną gwarancją

Nr 1 na świecie. GMV jest największym na świecie producentem zespołów do dźwigów (wind) hydraulicznych.