Inżynier budownictwa

2
2013

NR 02 (103) | LUTY

PL ISSN 1732-3428

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Dodatek specjalny

REHABILITACJA PRZEWODÓW KANALIZACYJNYCH

Ceny i koszty w budownictwie ■ Przeciwkorozyjne wyroby lakierowe

Małopolski Ogród Sztuki w Krakowie

Inwestor: Teatr im. J. Słowackiego w Krakowie
Projekt architektoniczny: arch. Krzysztof Ingarden, arch. Jacek Ewý
Architekt prowadzący: Piotr Urbanowicz
Akustyka: Inter-Eko sp. z o.o.
Konstrukcja: GSBK Biuro Konstrukcyjne s.c.
Instalacje: TW Engineers sp. z o.o.
Instalacje elektryczne: ES-System S.A.
Projekt zieleni: Land Arch s.c.
Realizacja: 2010–2012 r.
Powierzchnia użytkowa: 4363,5 m^2

W budynku powstała wielofunkcyjna scena Teatru im. Juliusza Słowackiego, wpisana w halę ujeżdżalni koni z XIX w., oraz mediateka użytkowana przez Bibliotekę Wojewódzką. Nagroda dla najlepszej realizacji architektonicznej roku 2012 w Krakowie w Konkursie im. Janusza Bogdanowskiego.

Zdjęcia: Krzysztof Ingarden

Inżynier budownictwa

POLSKA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

luty 13 [103]

Okładka: Fragment konstrukcji dźwigu osobowego. W Polsce jest obecnie zainstalowanych blisko 88 tys. dźwigów osobowych.

Fot.: CommanderH – Fotolia.com

Wydawca

Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa sp. z o.o.
00-924 Warszawa, ul. Kopernika 36/40, lok. 110
tel.: 22 551 56 00, faks: 22 551 56 01
www.inzynierbudownictwa.pl,
biuro@inzynierbudownictwa.pl
Prezes zarządu: Jaromir Kuśmider

Redakcja

Redaktor naczelna: Barbara Mikulicz-Traczyk
b.traczyk@inzynierbudownictwa.pl
Redaktor prowadząca: Krystyna Wiśniewska
k.wisniewska@inzynierbudownictwa.pl
Redaktor: Magdalena Bednarczyk
m.bednarczyk@inzynierbudownictwa.pl
Redaktor: Joanna Jankowska
j.jankowska@inzynierbudownictwa.pl

Opracowanie graficzne: Jolanta Bigus-Kończak
Formacja, www.formacja.pl
Skład i łamanie: Jolanta Bigus-Kończak
Grzegorz Zazulak

Biuro reklamy

Zespół:
Dorota Błaszkiewicz-Przedpełska – tel. 22 551 56 27
d.blaszkiewicz@inzynierbudownictwa.pl
Olga Kacprowicz – tel. 22 551 56 08
o.kacprowicz@inzynierbudownictwa.pl
Małgorzata Roszczyk-Hałuszczak – tel. 22 551 56 11
m.haluszczak@inzynierbudownictwa.pl
Agnieszka Zielak – tel. 22 551 56 23
a.zielak@inzynierbudownictwa.pl
Monika Zysiak – tel. 22 551 56 20
m.zysiak@inzynierbudownictwa.pl

Druk

Eurodruk-Poznań Sp. z o.o.
62-080 Tarnowo Podgórne, ul. Wierzbowa 17/19
www.eurodruk.com.pl

Rada Programowa

Przewodniczący: Stefan Czarniecki
Zastępca przewodniczącego: Andrzej Orczykowski
Członkowie:
Leszek Ganowicz – 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
Tadeusz Sieradz – 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

Barbara Mikulicz-Traczyk
redaktor naczelna

OD REDAKCJI

Zgodnie z postanowieniem Krajowego Zjazdu PIIB oddajemy Państwu już drugi, 120-stronicowy numer „Inżyniera Budownictwa". Taka objętość pozwala na rozszerzenie spektrum informacji m.in. o prezentacje ciekawych inwestycji, ważnych technologii i istotnych, z punktu widzenia pracy inżynierów, problemów prawnych. Umożliwia ponadto zaawizowanie interesujących materiałów z biuletynów izb okręgowych. Jeżeli macie Państwo jakieś pomysły, uwagi czy propozycje związane z naszym pismem, proszę o kontakt z redakcją. Wspólnie z Radą Programową „IB" wszystkie uważnie rozpatrzymy.

redaktor naczelna

Barbara Mikulicz-Traczyk

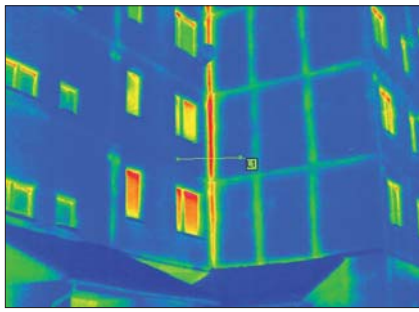
NAKŁAD KONTROLOWANY ZWIĄZEK KONTROLI DYSTRYBUCJI PRASY Nakład: 117 900 egz.

Następny numer ukaże się: 15.03.2013 r.

Publikowane w „IB" artykuły prezentują stanowiska, opinie i poglądy ich Autorów. Redakcja zastrzega sobie prawo do adiustacji 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.

SPIS TREŚCI

Urszula Kieller-Zawisza	**Obradowała Krajowa Rada**	8
Krystyna Wiśniewska	**BUDMA 2013**	10
Agata Kowalczyk	**Na wszelki wypadek przy pracy**	14
GUNB	**W sprawie organu właściwego w zakresie sieci elektroenergetycznych**	15
Tomasz Żuchowski	**Zmiany przepisów regulujących kwestię świadectw energetycznych**	16
Aleksander Krupa	**Co wpływa na zakres projektu budowlanego**	18
Miłosz Marciniak	**Realizacja inwestycji z perspektywy procedury ochrony środowiska**	21
Grzegorz Skórka	**Rygory prawne przyłączenia się do sieci kanalizacyjnej**	24
Halina Czapla *Mariola Gala-de Vacqueret* *Janusz Traczyk*	**Ceny i koszty – zmiany i prognozy**	26
Artykuł sponsorowany	**Nowe otwarcie w deskowaniach**	30
Jerzy Obolewicz	**Bezpieczeństwo pracy i ochrona zdrowia na budowie**	32
Przemysław Lis	**Bez zapłaty od zamawiającego**	37
Rafał Golat	**Nadzór autora projektu czy biura projektowego**	38
Anna Macińska	**Inspektor nadzoru budowlanego wstrzymuje odbiór**	39
Anna Macińska	**Zgłoszenie czy pozwolenie** – odpowiedzi na pytania Czytelników	41
Magdalena Marcinkowska	**Road surfaces**	42
Aneta Malan-Wijata	**Kalendarium**	43
Janusz Opiłka	**Normalizacja i normy**	48
Artykuł sponsorowany	**Kanalizacja podciśnieniowa**	49
Andrzej Kolonko	**Rehabilitacja techniczna przewodów kanalizacyjnych o przekrojach nieprzełazowych – cz. I**	50
DODATEK SPECJALNY:	**Diagnostyka budynków, badania geotechniczne**	
Bogusław Więcek *Robert Strąkowski*	**Ilościowe aspekty zastosowania termowizji w budownictwie**	56
Piotr Paprocki *Eugeniusz Koda*	**Zmiany w procedurach ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych**	64
Paweł Rutkowski	**• Jakie są najpopularniejsze obecnie obszary zastosowań kamer termowizyjnych w elektrowniach?** **• Czy kamery termowizyjne do wykrywania wycieków gazu znalazły szersze praktyczne zastosowanie w budownictwie?** – wypowiedzi eksperta	69
Andrzej Górka *Radosław Górzeński* *Michał Szymański*	**Badanie szczelności powietrznej dużych budynków**	71
Artykuł sponsorowany	**Remonty z Leca® KERAMZYTEM**	76



ZAREZERWUJ TERMIN

ENEX 2013
XVI Międzynarodowe Targi Energetyki i Elektrotechniki
XI Targi Odnawialnych Źródeł Energii

Termin: 26–28.02.2013 r.
Miejsce: Kielce
Kontakt: tel. 41 365 12 12
www.targikielce.pl

Konferencja „Straty w systemie energetycznym. Problemy, zapobieganie, doświadczenia"

Termin: 29.02.2013 r.
Miejsce: Opole
Kontakt: tel. 22 827 71 23
http://www.cbepolska.pl/konferencja-straty-w-systemie-energetycznym.html

Forum Wentylacja – Salon Klimatyzacja 2013

Termin: 5–6.03.2013 r.
Miejsce: Warszawa
Kontakt: tel. 22 542 43 14
www.forumwentylacja.pl

XXVIII Ogólnopolskie „Warsztaty Pracy Projektanta Konstrukcji"

Termin: 5–8.03.2013 r.
Miejsce: Wisła
Kontakt: tel. 12 422 30 83
www.wppk.pzitb.org.pl

BUD-GRYF SZCZECIN 2013
22. Międzynarodowe Targi Budowlane

Termin: 15–17.03.2013 r.
Miejsce: Szczecin
Kontakt: tel. 91 464 44 01 w. 108 i 115
http://www.mts.pl/index.php?mod=targi&pod=szczegoly&id=2825

XII Seminarium „Geotechnika dla inżynierów" „Głębokie wykopy 2013"

Termin: 21.03.2013 r.
Miejsce: Warszawa
Kontakt: tel. 22 39 00 172
e-mail: prychlewski@ibdim.edu.pl

I Konferencja Naukowo-Techniczna „Projektowanie geotechniczne – badania i dobór parametrów"

Termin: 12–13.09.2013 r.
Miejsce: Warszawa
Kontakt: tel. 22 59 35 200
http://w3k1.cem.sggw.pl/category/konferencje/

na dobry początek...

Maciej Rokiel	**Hydroizolacje w gruncie – cz. II**	78
Artykuł sponsorowany	**Bitumiczne masy KMB**	82
Artykuł sponsorowany	**Hydroizolacja szczelinowa**	83
Maciej Czarniecki Daniel Czerek	**Remont Hali Stulecia**	84
Piotr Rychlewski	**Kolumny DSM**	92
Małgorzata Zubielewicz	**Wyroby lakierowe do zabezpieczeń przeciwkorozyjnych**	98
Justyna Beczkowicz	**Europejski Bank Centralny**	104
Krzysztof Tracz	**Budowa elektrowni jądrowych w Europie – cz. II**	107
Grzegorz Stencel	**Dobór składników nawierzchni kolejowej**	113
Bolesław Mazurkiewicz	**Przeprawa drogowa przez Martwą Wisłę – cz. I**	117
	W biuletynach izbowych...	122

W następnym numerze

„Zastosowanie lepiszczy gumowo-asfaltowych do nawierzchni drogowych" – artykuł Jerzego Piłata, Piotra Radziszewskiego i Michała Sarnowskiego

Dodatki gumowe z rozdrobnionych zużytych opon samochodowych są coraz powszechniej stosowane do modyfikacji asfaltu. Lepiszcza gumowo-asfaltowe charakteryzują się polepszonymi właściwościami lepkosprężystymi (podobnymi do właściwości polimeroasfaltów). Zastosowanie lepiszczy zapewnia nawierzchni także dobrą odporność na niskie i wysokie temperatury.

Fot. Paweł Baldwin

Coroczne styczniowe Międzynarodowe Targi Budownictwa „Budma", odbywające się w Poznaniu, to znaczące wydarzenie nie tylko dla organizatorów i wystawców, ale przede wszystkim dla inżynierów. Dla wielu specjalistów z branży jest to szczególne miejsce oraz czas i starają się wziąć w nich udział, zwłaszcza że już od kilku lat organizowane są przez Wielkopolską Izbę Inżynierów Budownictwa „Dni Inżyniera Budownictwa", nad którymi PIIB sprawuje patronat. W tegorocznych dwudniowych obchodach (29–30 stycznia) uczestniczyli: podsekretarz stanu w Ministerstwie Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej Janusz Żbik oraz Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego Robert Dziwiński, którzy podzielili się swoimi uwagami dotyczącymi procesów inwestycyjnych w okresie spowolnienia gospodarczego oraz projektów nowych ustaw. Miało to bezpośrednie powiązanie z obecną sytuacją polskiego budownictwa.

Niestety, kondycja naszego budownictwa pogarsza się. Coraz więcej firm zgłasza upadłość, w wyniku czego pracę traci wiele osób. W 2012 r. wygasło szereg kontraktów finansowanych ze środków Unii Europejskiej, zakończyły się inwestycje związane z „Euro 2012" oraz kończą kontrakty w drogownictwie.

W minionym roku upadłość ogłosiło ponad 200 firm budowlanych, a rynek stracił wykwalifikowanych pracowników. Na planowane ożywienie na rynku inwestycyjnym, związane m.in. z kolejnictwem, musimy natomiast nieco poczekać. Kolejne projekty finansowane z funduszy unijnych pojawią się dopiero w 2014 r. Dlatego też ten rok i następny będą należeć do trudnych w budownictwie. Jednym z najważniejszych problemów, z jakim będzie musiał poradzić sobie rynek, to zachowanie płynności finansowej przedsiębiorstw. Jest to niezwykle istotne w odniesieniu do ograniczonego frontu prac oraz powstających zatorów płatniczych. Zaistniała sytuacja jest groźna nie tylko dla naszej branży, ale także dla całej gospodarki. Budownictwo odpowiada bowiem za 7% PKB i zatrudnia ponad 600 tys. osób.

Początek 2013 r. jest także bardzo dynamiczny dla samorządu zawodowego inżynierów budownictwa. Trwają konsultacje związane z ustawą o ułatwieniu dostępu do wykonywania zawodów finansowych, budowlanych i transportowych, w których bierzemy aktywny udział i przedstawiamy nasze stanowisko. Uczestniczymy także w rozmowach z członkami Komisji Kodyfikacyjnej Prawa budowlanego, przedstawiając propozycje zmian zgłaszane przez środowisko. Zgodnie z przyjętym harmonogramem prac Komisji Kodyfikacyjnej, do końca lipca br. mają być przygotowane tezy projektu Kodeksu budowlanego. Czasu wobec tego nie jest za dużo.

Andrzej Roch Dobrucki
Prezes
Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

Obradowała Krajowa

23 stycznia br. obradowała po raz pierwszy w tym roku Krajowa Rada PIIB. Uczestnicy posiedzenia dyskutowali m.in. o szkoleniach e-learningowych, realizacji budżetu krajowej izby w 2012 r. i tegorocznych zjazdach okręgowych.

Urszula Kieller-Zawisza

Obrady Krajowej Rady PIIB prowadził Andrzej Roch Dobrucki, prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Uczestnicy posiedzenia, po przyjęciu porządku obrad i protokołu z poprzedniego posiedzenia, zapoznali się z informacją dotyczącą pracy Komisji Ustawicznego Doskonalenia Zawodowego PIIB. Roman Lulis, członek Komisji Ustawicznego Doskonalenia Zawodowego PIIB, omówił pracę zespołu w zakresie szkoleń e-learningowych. *Obecnie na stronie internetowej PIIB znajduje się 5 szkoleń PIIB. Liczba wejść internetowych na każde z nich świadczyć może o wzrastającej ich popularności. Na przykład ze szkoleniem „Wprowadzenie do Eurokodów" zapoznały się już 754 osoby* – zauważył R. Lulis.

Przygotowywane są kolejne szkolenia, które zostaną wprowadzone w lutym i marcu tego roku, m.in. „Roboty budowlane – wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przy robotach na wysokości – rusztowania i podesty robocze, środki ochrony indywidualnej", „Bezpieczeństwo i higiena pracy w budownictwie", „Konstrukcje drewniane – wymagania

Rada

oraz podstawowe zasady projektowania i wykonawstwa".

Podnoszenie kwalifikacji przez członków samorządu zawodowego inżynierów budownictwa jest bardzo ważnym problemem. Wiemy, jak szybko zmieniają się różne techniki czy technologie, z którymi nasi członkowie powinni się zapoznać – zauważył Zygmunt Meyer, przewodniczący Zachodniopomorskiej OIIB. – *Szkolenia mogą być finansowane ze składek członkowskich lub ze środków unijnych.*

Elżbieta Janiszewska-Kuropatwa podkreśliła, że forma szkoleń e-learningowych jest dobrym rozwiązaniem, które w obecnej dobie należy rozwijać.

Uczestnicy obrad wymienili się spostrzeżeniami dotyczącymi szkoleń, jakie realizują w swoich izbach, podkreślając, że szkolenia internetowe zdobywają sobie coraz więcej zwolenników.

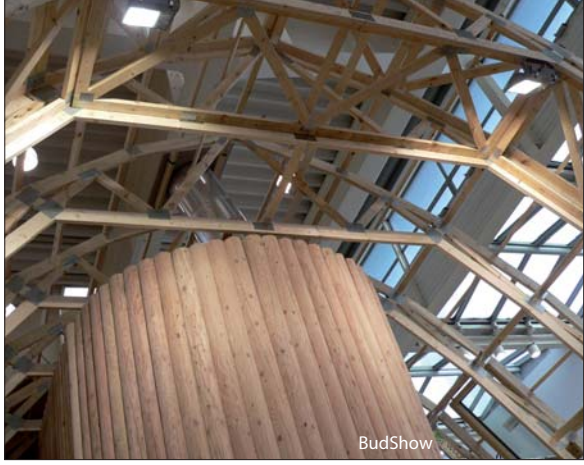
Andrzej Jaworski, skarbnik PIIB, zapoznał zebranych z realizacją budżetu krajowej izby w roku 2012. Następnie uczestnicy obrad przyjęli uchwałę w sprawie składek dotyczących przynależności PIIB do organizacji krajowych (Stałe Przedstawicielstwo Kongresu Budownictwa) i zagranicznych (Europejska Rada Izb Inżynierskich – ECEC i Europejska Rada Inżynierów Budownictwa – ECCE).

W czasie posiedzenia Krajowej Rady Ryszard Dobrowolski, jej sekretarz, przedstawił terminy tegorocznych zjazdów okręgowych. Pierwszy z nich odbędzie się 5 kwietnia w Podlaskiej OIIB, natomiast kilka ostatnich zaplanowano na 20 kwietnia.

Krajowa Rada podjęła również uchwałę w sprawie nadania odznak honorowych PIIB członkom Lubelskiej OIIB.

W posiedzeniu KR PIIB uczestniczyli także Zbigniew Grabowski, Prezes Honorowy PIIB, oraz Monika Majewska, naczelnik Wydziału Prawa Budowlanego w Departamencie Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa Ministerstwa Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej.

budma 2013



Największe w Europie Środkowo-Wschodniej spotkanie przedstawicieli branży budowlanej (29–31 stycznia)

Krystyna Wiśniewska
Zdjęcia autorki

Tegoroczne Międzynarodowe Targi Budownictwa Budma odbyły się pod hasłem: „Budownictwo przyszłości. Inteligentna architektura". Otwierając targi Janusz Żbik – podsekretarz stanu w Ministerstwie Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, stwierdził, że hasło to wskazuje kierunek, w którym idą zmiany całej branży budowlanej. Odczytał także list ministra Sławomira Nowaka do uczestników targów. W otwarciu targów wzięli także udział m.in. Robert Dziwiński – Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego, Leszek Zając – zastępca Głównego Inspektora Pracy, Andrzej Roch Dobrucki – prezes Krajowej Rady PIIB, Wojciech Gęsiak – prezes Krajowej Rady Izby Architektów RP, Ryszard Trykosko – przewodniczący PZITB, Jerzy Stroński – przewodniczący Wielkopolskiej OIIB. Uroczystość otwarcia uświetniło wręczenie złotych medali targów Budma i Windoor-tech (patrz str. 12).

Tradycyjnie Wielkopolska OIIB zorganizowała „Dni Inżyniera Budownictwa" (29 i 30 stycznia). Przybyło na nie wielu gości, m.in. Janusz Żbik, Andrzej R. Dobrucki i poseł Józef Racki – wiceprzewodniczący sejmowej Komisji Infrastruktury. Zebranych przywitał Jerzy Stroński. Minister Żbik w swoim wystąpieniu nawiązał do kwestii niełatwego dla budownictwa roku bieżącego, ale podkreślał, że już w 2014 r. wesprą branżę budowlaną nowe pieniądze z Unii Europejskiej, znaczące środki zasilą inwestycje drogowe, kolejowe i budownictwo niskoenergetyczne. Jednak, dopóki

Program wydarzeń i ekspozycja były ukierunkowane na promowanie inteligentnych systemów projektowania, innowacyjnych materiałów oraz niskoenergetycznych technologii, a także nowoczesnego zarządzania budynkiem.

Niektórzy spośród pracowników ITB uhonorowanych złotą odznaką „Zasłużony dla budownictwa"

w Brukseli nie zapadną ostateczne decyzje, planowanie inwestycji jest utrudnione. Widać natomiast już pewne przekierowanie środków finansowych w stronę budownictwa dla kolei i energetyki.

Minister stwierdził, że rząd podejmuje działania mające na celu uproszczenie i uporządkowanie przepisów oraz implementacje dyrektyw UE (bez czego nie otrzymamy pieniędzy). W końcu 2014 r. Komisja Kodyfikacyjna ma przekazać do resortu projekt nowego Kodeksu budowlanego. **Zdaniem ministra środowisko budowlane nie chce kolejnych „nowelizacji do nowelizacji", ale rząd musi działać dwutorowo: potrzebą chwili jest wprowadzenie do Prawa budowlanego rozwiązań, które usprawnią proces inwestycyjny,** np. niektóre uzgodnienia mogłyby być załatwiane już w trakcie trwania budowy.

W tym roku zostaną uchwalone nowe regulacje: o wyrobach budowlanych i o charakterystyce energetycznej budynków.

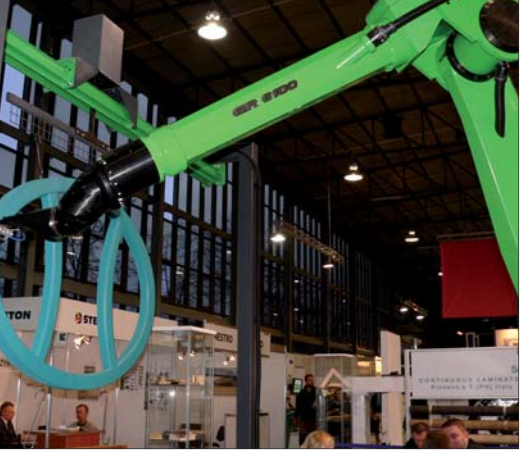
W pierwszym dniu inżyniera zebrani wysłuchali również prelekcji inż. arch. Romana Pilcha o strukturze kosztów budownictwa mieszkaniowego w okresie spowolnienia gospodarczego, którą zakończyła dyskusja. **Drugi dzień poświęcono budownictwu kolejowemu.** Uczestnicy spotkania zapoznali się m.in. z problemami transportu szynowego w miastach oraz rewitalizacji polskich dworców.

Jak zwykle nie zabrakło na Budmie tematyki bhp. Konferencja **„Bezpieczeństwo pracy w budownictwie – profesjonalizm na budowie"** zgromadziła wielu słuchaczy. Mogli oni m.in. dowiedzieć się od kierownika budowy (inż. Paweł Jóźwiak), że należy modyfikować w trakcie realizacji inwestycji plan Bioz, po co wprowadzać regulamin placu budowy i przepustki, jak szkolić w zakresie bezpieczeństwa podwykonawców.

Stoisko Wielkopolskiej OIIB

Od lewej: Ryszard Trykosko, Andrzej R. Dobrucki

Józef Racki



Duże grono zainteresowanych zgromadziła także konferencja „Zielone budownictwo", ukierunkowana w szczególności na przybliżenie tematyki dachów zielonych.
Instytut Techniki Budowlanej zaprosił uczestników targów na seminarium „ITB dla bezpieczeństwa pożarowego". Prowadził je dyrektor instytutu dr Jan Bobrowicz. Wykłady o metodach oceny bezpieczeństwa pożarowego uzupełnił film prezentujący pracę laboratorium badań ogniowych w Pionkach. Na seminarium przybył minister Żbik i on właśnie wręczał szczególnie zasłużonym pracownikom instytutu wysokie resortowe odznaczenia.

Izba Architektów RP stworzyła na Budmie specjalną ścieżkę zwiedzania dla architektów. Jednym z jej przystanków był wykład światowej sławy architekta Renato Rizzi, twórcy projektu Teatru Szekspirowskiego w Gdańsku.
Na kształt obecnie powstających obiektów wpływa konieczność budowania energooszczędnego. Na targach zaprezentowano samowystarczalny energetycznie dom (BudShow): dom z bali i klejonego drewna, z odpowiednią izolacją, ogrzewany masywnym piecokominkiem.

Ekspozycja targowa zajęła w tym roku niemal cały teren wystawienniczy. Złożyły się na nią oprócz Budmy: Glass – Targi Branży Szklarskiej, CBS – Centrum Budownictwa Sportowego oraz Windoor-tech – Targi Maszyn, Narzędzi i Komponentów do Produkcji Okien, Drzwi, Bram i Fasad. Przyjechało ok. 1000 wystawców, w tym 1/3 to wystawcy zagraniczni.

Uczestników targów interesowało także utrzymanie obiektów. Forum „Budownictwo przeszłości budownictwem przyszłości" poświęcono rewitalizacji starszych budynków, w tym ich osuszaniu, hydroizolacji, termomodernizacji.
Nowością była „Strefa testów" – specjalna przestrzeń (cztery wyspy) wydzielona do prezentacji i wypróbowania produktów dla budownictwa, narzędzi i sprzętu pomocniczego. Przedstawiciele producentów udzielali tam zainteresowanym szczegółowych informacji.

Na kolejną Budmę poczekamy ponad rok, gdyż w 2014 r. targi mają odbyć się w marcu.

ZŁOTY MEDAL MTP

Złoty Medal MTP to jedna z najbardziej prestiżowych i cenionych nagród na polskim rynku, o najdłuższej, ponadtrzydziestoletniej tradycji.

Tegoroczni laureaci to:

- **System szalunków GEOPLAST z ABS** INTER-BIS Group Joanna Wolak, Nowy Sącz
- **SOLBET SMART – System Szybkiej Zabudowy** SOLBET sp. z o.o., Solec Kujawski
- **Nowa generacja drewnianych okien do poddaszy VELUX typu GGL** VELUX Polska sp. z o.o., Warszawa
- **Lekki strop panelowy SMART 15/60, SMART 20/60** KONBET sp. z o.o. sp. k., Książ Wielkopolski
- **Schody segmentowe ognioodporne – LMF** FAKRO sp. z o.o., Nowy Sącz
- **Markiza elektryczna AMZ Solar** FAKRO sp. z o.o., Nowy Sącz
- **Blachodachówka panelowa ARADPRU** PRUSZYŃSKI sp. z o.o., Warszawa
- **Rolowana dachówka ICOPAL 3D** ICOPAL S.A., Zduńska Wola
- **Kolektor słoneczny SOLARFOCUS CPC – S1 płaski próżniowy** SOLARFOCUS, Austria
- **Pasywne drzwi zewnętrzne drewniane STOLTERM** PPHU STOLPAW – BIS Marcin Pawlak, Pawłów

Laureaci konkursu o Złoty Medal MTP na targach Maszyn, Narzędzi i Komponentów do Produkcji Okien, Drzwi, Bram i Fasad Windoor-tech 2013:

- **Centrum obróbcze SBZ 609** ELUMATEC POLSKA sp. z o.o., Września
- **12-osiowe centrum obróbcze QUADRA L1** R & D TECH sp. z o.o., Zielona Góra
- **Okno Passiv – line ULTRA** Firma ADAMS H. Pędzich, Mrągowo
- **System aluplast Ideal 800** ALUPLAST sp. z o.o., Poznań

Hala Stulecia we Wrocławiu po remoncie

Zdjęcia:
Marcin Goleń

O hali czytaj na str. 84

Na wszelki wypadek przy pracy

Agata Kowalczyk
Ergo Hestia SA

Do wypadków przy pracy, mimo postępu w stosowanych technologiach i przepisach bezpieczeństwa, dochodzi w każdej branży. Zwłaszcza w budownictwie.

O zawodowej odpowiedzialności cywilnej inżyniera budownictwa szczegółowo pisaliśmy we wcześniejszych numerach magazynu. Nie jest to jednak jedyny rodzaj odpowiedzialności cywilnej, który może wiązać się z koniecznością ponoszenia przewidzianych przez prawo negatywnych konsekwencji własnego zachowania bądź zachowania innych osób. Inżynier budownictwa często jest równocześnie pracodawcą. Jeśli dojdzie do wypadku przy pracy, może zostać pociągnięty do odpowiedzialności na gruncie przepisów prawa cywilnego i prawa pracy. Właśnie dlatego ważnym elementem ubezpieczenia firmy bądź przedsiębiorstwa budowlanego jest ubezpieczenie OC pracodawcy.

Wypadki chodzą po firmach

Roszczenia z tytułu wypadków przy pracy są w ostatnich latach coraz częstsze, a sumy oczekiwanych odszkodowań – coraz wyższe. Nic więc dziwnego, że klienci interesują się ubezpieczeniem OC pracodawcy. I to nie tylko w dużych korporacjach oraz przedsiębiorstwach, ale nawet w małych i średnich firmach, zatrudniających zaledwie do kilku osób. Do wypadków przy pracy – czyli zdarzeń nagłych, wywołanych przyczyną zewnętrzną i następujących w związku z wykonywaną pracą – dochodzi przecież w każdej branży. Ich katalog jest szeroki: od najmniejszych, jak poślizgnięcia, drobne upadki i stłuczenia, których skutkiem są niewielkie urazy, po bardzo poważne, wymagające długiej hospitalizacji i rehabilitacji. Koszty wypadku będą tym wyższe, im cięższy i poważniejszy jest wypadek, w szczególności, gdy mamy do czynienia z roszczeniami z tytułu wypadków ciężkich, śmiertelnych lub zbiorowych. Pracodawca musi zatem liczyć się z realną możliwością obarczenia go odpowiedzialnością za takie losowe zdarzenia.

Nie tylko prace na wysokości

Nawet na najlepiej zorganizowanym placu budowy na pracownika czyha wiele zagrożeń. Wiążą się one na przykład z obsługą skomplikowanego sprzętu i ciężkich maszyn, wykonywaniem prac elektrycznych czy robotami na wysokości. Warto zatem rozważyć zakup polisy i zastanowić się nad wysokością sumy gwarancyjnej. To ona określa bowiem poziom przyszłych wypłat z umowy oraz wyznacza górną granicę odpowiedzialności ubezpieczyciela (nie pracodawcy), a zatem decyduje niejako o realności ochrony ubezpieczeniowej. Należy zatem przeanalizować specyfikę prowadzonej działalności, w tym zagrożenia występujące w firmie, i uwzględnić perspektywy rozwoju przedsiębiorstwa. Dużo większe ryzyko wypadku zaistnieje w zakładzie zatrudniającym przy taśmach produkcyjnych kilkaset osób czy w firmie budowlanej delegującej swoich pracowników do pracy na rusztowaniach, a niższe – w biurach, sklepach czy magazynach. Na wysokość składki ubezpieczeniowej wpływają nie tylko kwota zadeklarowanej sumy gwarancyjnej i branża, w której działa klient, ale również historia wypadków przy pracy. Pod uwagę bierze się, jak często dochodziło do nich w przeszłości i jak były poważne. Ubezpieczyciel bada kwotę zgłoszonych do pracodawcy roszczeń z tytułu wypadków przy pracy w ciągu ostatnich kilku lat, w tym w ramach postępowań sądowych.

Może jednak warto

W razie wypadku pracownik ma prawo do świadczenia wypadkowego przyznawanego przez Zakład Ubezpieczeń Społecznych, lecz nie zamyka ono drogi do wysuwania dodatkowych roszczeń pod adresem pracodawcy. Poszkodowany może ubiegać się o naprawienie szkody i zadośćuczynienie za doznaną krzywdę na podstawie przepisów Kodeksu cywilnego. O jakich kosztach mowa? Leczenia i rehabilitacji, przyuczenia do nowego zawodu, dożywotniej renty w przypadku trwałego kalectwa, zadośćuczynienia za ból i cierpienie – to tylko przykłady. Jeśli dojdzie do śmierci pracownika wskutek wypadku przy pracy, krąg uprawnionych do odszkodowania i zadośćuczynienia znacznie się rozszerza. Rodzina zmarłego może domagać się odszkodowania z tytułu spadku stopy życiowej oraz zadośćuczynienia pieniężnego za doznaną krzywdę. Świadomość pracowników w tych kwestiach systematycznie wzrasta. Sądy orzekają w takich sprawach coraz częściej. Jednocześnie poprawiają się warunki życia i rośnie dostęp do innowacyjnych technologii medycznych, co też wpływa na wydłużenie katalogu i wzrost wysokości roszczeń z tytułu wypadków przy pracy kierowanych do pracodawcy. Posiadanie ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej pracodawcy powoduje, że to ubezpieczyciel przejmie na siebie obowiązek zaspokojenia roszczeń. W uzasadnionych przypadkach pokryje też ewentualne koszty postępowania sądowego. Obecnie coraz większą część odszkodowań wypłacanych w ramach polis OC pracodawcy stanowią te związane z wypadkami na budowie. Jest się zatem nad czym zastanowić.

W sprawie organu właściwego w zakresie sieci elektroenergetycznych

W związku z pojawiającymi się wątpliwościami dotyczącymi organu właściwego w zakresie sieci elektroenergetycznych, w kontekście wejścia w życie rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 25 listopada 2010 r. w sprawie obiektów i robót budowlanych, w sprawach których organem pierwszej instancji jest wojewoda (Dz.U. Nr 235, poz. 1539), przedstawiamy następujące stanowisko.

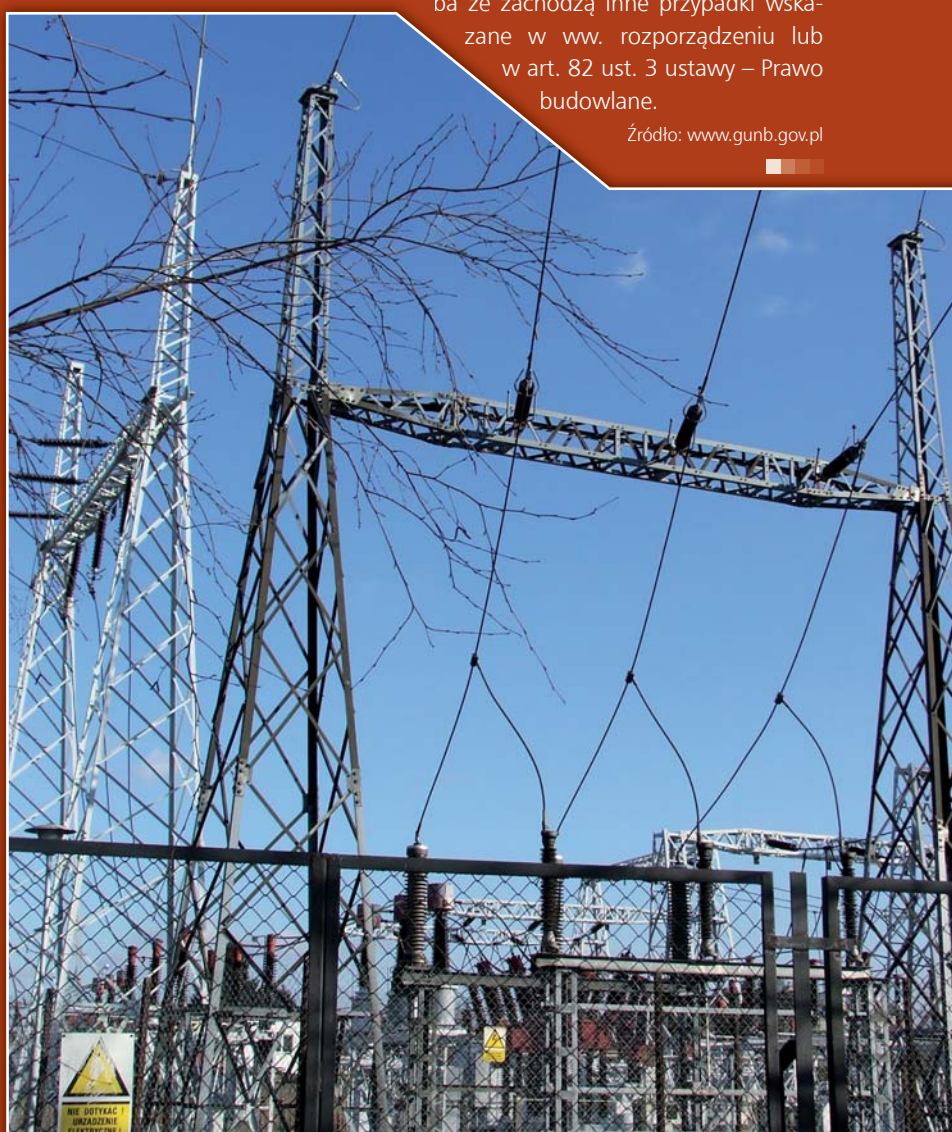
Zgodnie z § 1 pkt 6 ww. rozporządzenia, wojewoda jest organem administracji architektoniczno-budowlanej pierwszej instancji w sprawach dotyczących m.in. sieci przesyłowych, w rozumieniu art. 3 pkt 11a ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (Dz.U. z 2012 r., poz. 1059). Zgodnie z przedmiotowym przepisem Prawa energetycznego, przez sieć przesyłową należy rozumieć w szczególności sieć elektroenergetyczną najwyższych lub wysokich napięć, za której ruch sieciowy jest odpowiedzialny operator systemu przesyłowego.

Sposób podziału przesyłowych sieci elektroenergetycznych ze względu na poziom napięć znamionowych został określony w rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 18 sierpnia 2011 r. w sprawie szczegółowych zasad kształtowania i kalkulacji taryf oraz rozliczeń w obrocie energią elektryczną (Dz.U. Nr 189, poz. 1126 z późn. zm.). Z przepisu § 15 ust. 2 ww. rozporządzenia wynika, że siecią elektroenergetyczną wysokich napięć jest sieć obejmująca napięcie znamionowe 110 kV, natomiast siecią elektroenergetyczną najwyższych napięć jest sieć obejmująca napięcie znamionowe większe niż 110 kV.

Z powyższego wynika, że do sieci przesyłowych nie należą sieci elektroenergetyczne średnich i niskich napięć, czyli o napięciu znamionowym mniejszym niż 110 kV. Tym samym, zgodnie z § 1 pkt 6 rozporządzenia w sprawie obiektów i robót budowlanych, w sprawach których organem pierwszej instancji jest wojewoda, wojewoda jest organem pierwszej instancji w sprawach dotyczących sieci przesyłowych, czyli w zakresie sieci elektroenergetycznych o napięciu znamionowym nie mniejszym niż 110 kV, za których ruch sieciowy jest odpowiedzialny operator systemu przesyłowego.

Jednocześnie rozporządzenie w sprawie obiektów i robót budowlanych, w sprawach których organem pierwszej instancji jest wojewoda, nie wymienia wśród obiektów należących do właściwości wojewody sieci dystrybucyjnych, o których mowa w art. 3 pkt 11b ustawy – Prawo energetyczne, czyli takich, za których ruch sieciowy jest odpowiedzialny operator systemu dystrybucyjnego. Tym samym, w sprawach sieci elektroenergetycznych (bez względu na ich napięcie znamionowe), za których ruch sieciowy jest odpowiedzialny operator systemu dystrybucyjnego – co do zasady – właściwym jest starosta, chyba że zachodzą inne przypadki wskazane w ww. rozporządzeniu lub w art. 82 ust. 3 ustawy – Prawo budowlane.

Źródło: www.gunb.gov.pl



Zmiany przepisów regulujących kwestię świadectw energetycznych

Tomasz Żuchowski
zastępca dyrektora Departamentu Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa Ministerstwo Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej

Głównym celem wprowadzanych zmian jest promocja oraz stymulowanie poprawy charakterystyki energetycznej budynków.

Projektowana regulacja stanowi transpozycję postanowień dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (Dz. Urz. UE L 153 z 18 czerwca 2010 r., str. 13–35) do krajowego porządku prawnego. Głównym celem wprowadzanych zmian jest promocja oraz stymulowanie poprawy charakterystyki energetycznej budynków, a także udoskonalenie istniejącego systemu oceny charakterystyki energetycznej budynków przy uwzględnieniu dotychczasowego doświadczenia po blisko czteroletnim okresie funkcjonowania przepisów.

Dyrektywa 2010/31/UE stanowi przekształcenie dyrektywy 2002/91/WE. Jej postanowienia kładą szczególny nacisk na skuteczne podejmowanie działań służących poprawie standardu energetycznego budynków, poprzez wprowadzenie zdecydowanych instrumentów polityki zrównoważonej, takich jak: ustalenie wymagań minimalnych dotyczących charakterystyki energetycznej nowych budynków na poziomie optymalnym pod względem kosztów, przy użyciu odpowiedniego instrumentu obliczeniowego oraz powszechnym systemie oceny energetycznej budynków oraz ich części.

Z art. 9 dyrektywy 2010/31/UE wynika wymóg zapewnienia, aby do dnia 31 grudnia 2020 r. wszystkie nowe budynki były budynkami o niemal zerowym zużyciu energii, natomiast po dniu 31 grudnia 2018 r. nowe budynki zajmowane przez władze publiczne oraz będące ich własnością były budynkami o niemal zerowym zużyciu energii.

W myśl postanowień dyrektywy 2010/31/UE w projektowanej ustawie o charakterystyce energetycznej budynków mają zostać uregulowane następujące kwestie:

- wprowadzenie obowiązku przekazywania świadectw w przypadku sprzedaży budynku lub części budynku, doprecyzowanie przypadków, gdy zachodzi obowiązek sporządzenia świadectwa charakterystyki energetycznej z wyszczególnieniem na budynki nowe i istniejące;
- zapewnienie egzekwowania uregulowań dotyczących sporządzania i przekazywania świadectw charakterystyki energetycznej w określonych sytuacjach prawnych;
- zapewnienie kontroli świadectw charakterystyki energetycznej oraz protokołów z przeglądów systemów grzewczych i klimatyzacji oraz kotłów przez niezależny organ;
- wprowadzenie obowiązku zamieszczania informacji dotyczącej efektywności energetycznej budynków w reklamach komercyjnych w mediach;
- wydanie delegacji ustawowej do opracowania krajowego planu mającego na celu zwiększenie liczby budynków o niemal zerowym zużyciu energii oraz rozporządzeń wykonawczych w zakresie metodyki obliczania świadectw charakterystyki energetycznej budynków oraz wzorów świadectw rozporządzenia w sprawie rejestru, prowadzenia kontroli świadectw oraz protokołów kontroli urządzeń grzewczych i klimatyzacyjnych;
- wprowadzenie obowiązku posiadania świadectwa dla istniejących budynków zajmowanych

© Rafa Irusta - Fotolia.com

przez władze publiczne i często odwiedzanych przez ludność, o powierzchni większej niż 500 m²; próg dotyczący powierzchni użytkowej 9 lipca 2015 r. zostanie obniżony do 250 m²;
- rozszerzenie istniejącego obowiązku kontroli systemów ogrzewania i klimatyzacji;
- wprowadzenie obowiązku umieszczania świadectw charakterystyki energetycznej w widocznym miejscu, w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne i często odwiedzanych przez ludność oraz budynków często odwiedzanych przez ludność, o powierzchni większej niż 500 m², dla których istnieje świadectwo charakterystyki energetycznej; próg dotyczący powierzchni użytkowej 9 lipca 2015 r. zostanie obniżony do 250 m².

Wejście w życie projektowanej regulacji spowoduje konieczność uchylenia większości przepisów ustawy – Prawo budowlane dotyczących świadectw charakterystyki energetycznej oraz kontroli systemów ogrzewania i klimatyzacji. Zagadnienia te zostaną zawarte w projektowanej ustawie o charakterystyce energetycznej budynków po ich zmodyfikowaniu pod kątem zgodności z postanowieniami dyrektywy oraz usprawnienia funkcjonowania systemu oceny energetycznej budynków. Transpozycja dyrektywy 2010/31/UE i wejście w życie ustawy o charakterystyce energetycznej budynków wymusi ponadto konieczność wydania nowych aktów wykonawczych oraz zmianę obowiązujących rozporządzeń wydanych na podstawie ustawy – Prawo budowlane, tj. rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.) oraz rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z dnia 27 kwietnia 2012 r. poz. 462). Przewiduje się, że przepisy ustawy oraz akty wykonawcze transponujące postanowienia dyrektywy zostaną opublikowane w I połowie 2013 r.

Ponadto m.in. w ustawie – Prawo budowlane zostanie utrzymany obowiązek załączania świadectwa charakterystyki energetycznej do zawiadomienia o zakończeniu budowy obiektu budowlanego lub wniosku o udzielenie pozwolenia na użytkowanie, o którym mowa w art. 57 ust. 1 pkt 7.

Jednocześnie warto wspomnieć, że obecnie projekt założeń projektu ustawy o charakterystyce energetycznej budynków znajduje się na końcowym etapie procedowania rządowego i jest udostępniony w Biuletynie Informacji Publicznej Rządowego Centrum Legislacji.

Kolejne szkolenia e-learningowe na stronie PIIB

Polska Izba Inżynierów Budownictwa na swojej stronie internetowej www.piib.org.pl uruchamia kolejne szkolenia w systemie e-learningowym.

Ostatnio zostało dodane szkolenie „Kosztorysowanie robót budowlanych" przygotowane przez dr. inż. Jacka Zabielskiego. Przedmiotem szkolenia jest wprowadzenie do zagadnień związanych z kosztorysowaniem robót budowlanych.

Dostęp do systemu e-learningowego możliwy jest poprzez zalogowanie się na stronie PIIB (Portal PIIB – zaloguj się) za pomocą loginu i hasła przekazanego przy okazji uruchomienia elektronicznych zaświadczeń członkostwa w izbie.

Co wpływa na zakres projektu budowlanego

Jakimi przesłankami należy się kierować, rozstrzygając o zakresie i formie projektu budowlanego i jego dostosowaniu do specyfiki obiektu oraz stopnia skomplikowania robót.

dr inż. **Aleksander Krupa**
Izba Projektowania Budowlanego

Czytelnik „IB" zwrócił się o wyjaśnienie zakresu projektu budowlanego. Ustawa – Prawo budowlane (dalej Pb) w art. 34 ust. 2 stanowi: *zakres i treść projektu budowlanego powinny być dostosowane do specyfiki i charakteru obiektu oraz stopnia skomplikowania robót budowlanych.* Równocześnie rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 2012 r. poz. 462) zdaniem czytelnika nic o zakresie projektu budowlanego nie mówi, choć rozdział drugi rozporządzenia ma tytuł: „Wymagania dotyczące formy i zakresu projektu budowlanego".

W związku z tym czytelnik pyta: **czy projektant może sam określić zakres projektu budowlanego w zależności od zakresu projektowanych prac budowlanych?**

Jako przykłady ilustrujące pytanie główne czytelnik zadaje następujące pytania:

1. Jaki ma sens opracowywanie projektu zagospodarowania terenu, w sytuacji gdy projektuje się wyłącznie przesunięcie ścianki działowej (oczywiście można zamieścić rysunek sytuacyjny)?
2. Jaki ma sens załączanie rysunków elewacji, rzutów wszystkich kondygnacji, dachu oraz obliczania charakterystyki energetycznej, w sytuacji gdy projektuje się wyłącznie dobudowę tarasu do istniejącego budynku jednorodzinnego?
3. Jaki ma sens obliczanie charakterystyki energetycznej budynku, w sytuacji gdy projektuje się wyłącznie zadaszenie nad podjazdem do garażu?

Nie zgadzam się ze stwierdzeniem, że rozdział 2 rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej (MTBiGM) nic nie mówi o zakresie i formie projektu budowlanego. W rozporządzeniu tym:

- w § 3 zawarte są wymagania dotyczące strony tytułowej projektu budowlanego,
- w § 4 określone zostały wymagania dotyczące rysunków,
- w § 5 określone zostały wymagania dotyczące załączników,
- w § 6 określone zostały wymagania dotyczące oprawy, zestawienia w tomy, języka i wymaganej liczby egzemplarzy.

Dalsze regulacje dotyczą zakresu projektu zagospodarowania działki lub terenu w odniesieniu do części opisowej i części rysunkowej oraz projektu architektoniczno-budowlanego w odniesieniu do zakresu opisu technicznego i części rysunkowej.

Dla przedmiotu pytania istotna jest dyspozycja zawarta w § 7 ust. 1 wymienionego rozporządzenia: *Wymagania rozporządzenia dotyczące projektu zagospodarowania działki lub terenu i projektu architektoniczno-budowlanego należy spełnić z zachowaniem przepisu art. 34 ust. 2 ustawy, uwzględniając w szczególności właściwości danego obiektu budowlanego, takie jak* ***przeznaczenie, sposób użytkowania, usytuowanie, rozmiary, sposób i zakres oddziaływania na otoczenie i złożoność rozwiązań technicznych oraz rodzaj i specyfikę obiektu budowlanego*** (wyróżnienie red.).

Jest to wskazówka dla uczestników procesu budowlanego, jakimi przesłankami należy się kierować, rozstrzygając o zakresie i formie projektu budowlanego i jego dostosowaniu do specyfiki i charakteru obiektu oraz stopnia skomplikowania robót budowlanych. W czasie dyskusji nad projektem tego rozporządzenia (1994 r.) udało się uzyskać tylko wskazania natury ogólnej.

Zgodnie z regulacjami Pb, uchwalonego w 1994 r., obecnie odpowiedzialnym za właściwe sporządzanie projektu budowlanego, a więc również ustalenie jego zakresu jest tylko i wyłącznie projektant. Wynika to wprost z art. 20 ust. 1 pkt 1 Pb. Określa on jednoznacznie, że podstawowym obowiązkiem projektanta jest *opracowanie projektu budowlanego w sposób zgodny z ustaleniami określanymi w decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach (…) wymaganiami ustawy, przepisami i zasadami wiedzy technicznej.*

REKLAMA

Zdaniem autora do spełnienia wymagań wynikających z art. 20 ust. 1 pkt 1 i art. 34 ust. 2 Pb, oprócz przesłanek wskazanych w § 7 ust. 1 rozporządzenia MTBiGM, pomocne mogą być także inne dyspozycje (wskazania) zawarte w Pb, przedstawione poniżej.

Z art. 34 ust. 3a Pb wynika, że *w projekcie budowlanym przebudowy lub montażu obiektu budowlanego, **jeżeli nie przewiduje się zmian w zagospodarowaniu przestrzennym – nie ma potrzeby opracowywania projektu zagospodarowania działki lub terenu.*** Jest to następstwem faktu, że jeżeli nie przewiduje się zmian w zagospodarowaniu przestrzennym, to zgodnie z ustawą o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (art. 50 ust. 2) nie ma obowiązku uzyskiwania decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu. W takim przypadku w ocenie autora ułatwieniem dla organów administracji architektoniczno-budowlanej i uczestników procesu budowlanego może być dołączenie do projektu budowlanego odbitki (kopii) mapy geodezyjnej przedstawiającej istniejące zagospodarowanie terenu w otoczeniu obiektu, dla którego sporządzono ten projekt architektoniczno-budowlany. W obecnie obowiązujących przepisach taki wymóg nie został zawarty. Był on jednak zgłaszany w projektach zmian ustawy – Prawo budowlane i w ocenie autora ma uzasadnienie merytoryczne.

Z regulacji zawartej w art. 5 ust. 2 ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym wynika że: ***Nie wymagają wydania decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego (zdaniem autora także decyzji o warunkach zabudowy) roboty budowlane:*** *polegające na remoncie, montażu lub przebudowie, jeżeli nie powodują zmiany sposobu zagospodarowania terenu i użytkowania obiektu budowlanego oraz nie zmieniają jego formy architektonicznej, a także nie są zaliczone do przedsięwzięć wymagających przeprowadzenia postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko, w rozumieniu przepisów o ochronie środowiska, albo niewymagające pozwolenia na budowę.*

Z art. 34 ust. 3b Pb wynika, że w ramach projektu budowlanego ***nie ma obowiązku opracowania projektu architektoniczno-budowlanego dla budowy lub przebudowy urządzeń budowlanych bądź podziemnych sieci uzbrojenia terenu,*** *jeżeli całość problematyki może być przedstawiona w projekcie zagospodarowania działki lub terenu.*

W ocenie autora regulacje zawarte w art. 34 ust. 3a i 3b Pb racjonalizują wymagania dotyczące zakresu projektu budowlanego. Regulacja zawarta w art. 34 ust. 3b została wprowadzona w 2006 r. na wniosek Izby Projektowania Budowlanego.

Ponadto stosownie do rodzaju projektowanego obiektu budowlanego w ustalaniu zakresu projektu budowlanego pomocne mogą być następujące regulacje prawne zawarte w ustawie – Prawo budowlane:

Art. 29a dotyczący przyłączy energetycznych, wodociągowych, kanalizacyjnych, gazowych, cieplnych i telekomunikacyjnych, dla których zamiast projektu zagospodarowania działki lub terenu może być sporządzony plan sytuacyjny przyłącza na kopii aktualnej mapy zasadniczej lub jednostkowej przyjęty do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego i podpisany przez branżystę legitymującego się uprawnieniami uzyskanymi na podstawie ustawy – Prawo energetyczne albo ustawy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków – ze spełnieniem wymagań tych przepisów. Dla tej regulacji istotna jest uwaga, że przepisów art. 29a nie stosuje się, jeżeli inwestor dokonał zgłoszenia, o którym mowa w art. 30.

Art. 29 ust. 3, który wyłącza możliwość wykonywania robót budowlanych na podstawie zgłoszenia i nakazuje ich wykonywanie na podstawie zezwolenia na budowę dla przedsięwzięć, które wymagają przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko lub obszar Natura 2000, zgodnie z art. 59 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. Nr 199, poz. 1227 z późn. zm.).

Art. 30 ust. 2, 3, 4 i 4a, w których zostały zawarte wymagania dotyczące dołączenia dodatkowych opracowań lub

dokumentów, stosownie do specyfiki planowanych robót.

Art. 36a ust. 5 określa zakres odstępstw, które będą traktowane jako istotne – siedem przypadków. Wyszczególniony w tej regulacji zakres niedopuszczalnych zmian (traktowanych jako istotne odstępstwa od zatwierdzonego projektu budowlanego), zdaniem autora, należy traktować jako zakres zmian w obiektach istniejących przy ich przebudowie lub rozbudowie, który może wymagać uzyskania pozwolenia na budowę, a więc opracowania projektu budowlanego.

Odnosząc się do pytań czytelnika 1–3, na podstawie regulacji prawnych i podanych uzasadnień należy udzielić następujących odpowiedzi:

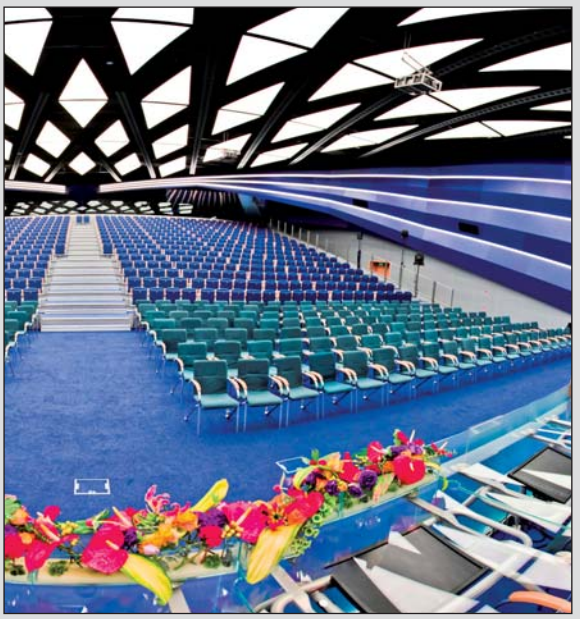
- ad 1. **Nie ma uzasadnienia i potrzeby opracowywania projektu zagospodarowania działki lub terenu.** Natomiast zasadne jest w takim przypadku dołączenie odbitki z mapy przedstawiającej istniejące zagospodarowanie terenu w otoczeniu obiektu. Podstawa: art. 34 ust. 3 ustawy – Prawo budowlane.
- ad 2. Odnośnie do załączania rysunków elewacji, rzutów wszystkich kondygnacji, dachu: przy zakresie robót opisanych w pytaniu **nie ma uzasadnienia załączanie rysunków elewacji, wszystkich kondygnacji, dachu itp.** Podstawa: art. 34 ust. 3 i art. 36a ust. 5 ustawy – Prawo budowlane. Odnośnie do obliczania charakterystyki energetycznej, w sytuacji gdy projektuje się wyłącznie dobudowę tarasu do istniejącego budynku, odpowiedź nie jest taka prosta i zależy od innych okoliczności niedoprecyzowanych w pytaniu, np. czy jest to taras ziemny czy nad garażem, czy nad pomieszczeniem mieszkalnym. **Stosownie do okoliczności taras ten będzie wymagał odpowiedniej balustrady ochronnej, która zmieni odpowiednio elewację, a może zmienić dotychczasowy dach,** jeżeli natomiast będzie nad pomieszczeniem mieszkalnym, może wpłynąć, a właściwie wpłynie, na charakterystykę energetyczną budynku i jej zmianę – co, zgodnie z art. 5 Pb, będzie wymagało odpowiednich udokumentowań projektowych. **Zakres projektowanych robót może być potraktowany przez władze architektoniczno-budowlane jako przebudowa lub rozbudowa wprowadzająca zmiany w istniejącym zagospodarowaniu terenu,** co może skutkować wymogiem przedłożenia odpowiednich opracowań projektowych w świetle art. 5 lub 36a Pb.
- ad 3. Propozycja zadaszenia nad podjazdem do garażu to zmiana w zagospodarowaniu przestrzennym. **Może być potraktowana jako rozbudowa istniejącego obiektu lub jego przebudowa. Może to być interpretowane jako zmiany w istniejącym obiekcie,** które mogą wpłynąć na zmianę także charakterystyki energetycznej budynku. Odpowiedź uzależniona jest od usytuowania zadaszenia względem istniejącego obiektu.

krótko

Kongresowa ekstraklasa

Najnowocześniejsze i największe centrum kongresowe w Polsce, zrealizowane na zamówienie Międzynarodowych Targów Poznańskich, zostało otwarte 15 grudnia 2012 r. Intrygujące architektonicznie, wielofunkcyjne i modularne to przymiotniki najlepiej oddające jego charakter. Trzykondygnacyjny, naszpikowany elektroniką obiekt ma 38 sal konferencyjnych na ponad 13 000 m^2. Spełnia warunki organizacji zarówno dużych, wymagających zaplecza technicznego przedsięwzięć, jak i kameralnych, biznesowych spotkań. Łącznie może gościć aż do 4 tys. osób. Do aranżacji przestrzeni konferencyjnej wykorzystano w nim m.in. system mobilnych ścian. Największym atutem obiektu jest sala widowiskowo-koncertowa dla 2 tys. osób, która także może być aranżowana w układzie kinowym lub forum – usytuowana centralnie scena jest wtedy otoczona przez rozsuwane teleskopowo audytorium, albo jako dwie odrębne sale. Bogate, wielofunkcyjne wyposażenie sali pozwala organizować w niej imprezy o różnym charakterze: kongresy naukowe, spektakle, koncerty symfoniczne.

Źródło: MTP



Realizacja inwestycji z perspektywy **procedury ochrony środowiska**

Miłosz Marciniak
doktorant
Politechnika Gdańska
Katedra Urbanistyki i Planowania Regionalnego

W dobrze pojętym interesie inwestora jest koordynacja współpracy projektantów z wykonującym raport oceny oddziaływania na środowisko.

Zgodnie z przepisami Prawa budowlanego realizacja zamierzeń inwestycyjnych, w tym rozpoczęcie prac budowlanych, może nastąpić jedynie po uzyskaniu ostatecznej decyzji o pozwoleniu na budowę. **W znacznej części przypadków uzyskanie pozwolenia na budowę wiąże się z posiadaniem przez inwestora decyzji środowiskowej, będącej wynikiem przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko,** zgodnie z art. 59 Ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko. Wówczas zwykle zaczynają się problemy: inwestorzy wskazują na zbyt skomplikowane procedury uzyskania decyzji środowiskowej oraz opóźniającą realizację inwestycji pracę urzędów uzgadniających dokumentację.

Analizując przebieg postępowań środowiskowych dla inwestycji realizowanych po październiku 2008 r., można zauważyć pewną prawidłowość zdarzeń mających zasadniczy wpływ na czas uzyskania decyzji o uwarunkowaniach środowiskowych.

Inwestorzy wraz z projektantami często zapominają, już na samym początku przygotowywania projektu, o włączeniu do zespołu osób zajmujących się szeroko rozumianymi konsultacjami środowiskowymi. Chodzi o osoby dysponujące praktyką w realizacji dokumentacji środowiskowych, a nie tylko wiedzą w zakresie procedur formalno-prawnych. Zazwyczaj w kosztach projektu taki udział konsultanta jest nieznaczny. Inwestor zaś zyskuje informacje dotyczące potencjalnych trudności wynikających z wyboru lokalizacji, profilu planowanej inwestycji czy ustalenia zakresu działań związanych z procedurami środowiskowymi. Określenie zależności pomiędzy zamierzoną inwestycją, jej lokalizacją a wymogami z zakresu ochrony środowiska już we wczesnym etapie projektu pozwala na eliminację lub ograniczenie późniejszych problemów z uzyskaniem decyzji. Przykładem może być realizacja obiektów produkcyjnych czy przemysłowo-usługowych na terenach dopuszczonych zapisami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego pod funkcje przemysłowe lub usługowe. Od strony lokalizacyjnej i obowiązującego prawa miejscowego sytuacja nie budzi wątpliwości, jednak, gdy na nią spojrzymy poprzez pryzmat np. emisji zanieczyszczeń do powietrza czy hałasu, znaczenia nabiera występujące sąsiedztwo w otoczeniu planowanej lokalizacji oraz aktualny stan środowiska na danym terenie. Jeżeli inwestor będzie już we wczesnym etapie przygotowania inwestycji miał odpowiednią wiedzę, wówczas może dopasować rozwiązania projektowane zarówno do występujących warunków, jak i zakładanych przez siebie celów. W całym procesie **duże znaczenie ma czas, a najczęściej jego niedobór.** Przepisy ściśle określają rodzaje przedsięwzięć podlegających procedurze oceny oddziaływania na środowisko. Istotnym jest podział przedsięwzięć pod kątem kwalifikowania względem obowiązku sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko. **O szybkości uzyskania decyzji środowiskowej decyduje przede wszystkim jakość przygotowanej dokumentacji w zakresie oceny środowiskowej.** Zazwyczaj w przypadku inwestycji, dla których obligatoryjnie sporządza się **raport oceny oddziaływania na środowisko,** inwestorzy jego realizację powierzają wyspecjalizowanym firmom, co powinno zapewnić powodzenie. Po opracowaniu raportu, inwestor składa go wraz z wnioskiem o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

We wstępnym etapie inwestorzy rzadko korzystają z możliwości wystąpienia do organu administracyjnego o określenie zakresu raportu, uszczegółowienie wymagań wynikających z ustawy. Skorzystanie z tej możliwości pozwala organowi zawrzeć wskazówki dotyczące cech lub elementów środowiska, na które trzeba zwrócić szczególną uwagę, co może znacząco wpłynąć na czas weryfikacji raportu. **Często także organ odpowiadający za wydanie decyzji traktuje sprawę ustalenia zakresu raportu pobieżnie**, posługując się pełnym spisem wynikającym z art. 66 ustawy o udostępnianiu informacji

Szpital Pediatryczny przy ul. Artwińskiego w Kielcach: istniejące skrzydło Świętokrzyskiego Centrum Onkologicznego połączone z nową inwestycją

o środowisku i jego ochronie, choć ma możliwość rezygnacji z niektórych elementów wskazanych w tej ustawie (których pominięcie byłoby zasadne).

Dla inwestycji z tzw. drugiej grupy, tj. mogących potencjalnie oddziaływać na środowisko (co nie oznacza, że rzeczywiście będą miały na nie znacząco negatywny wpływ), wraz ze złożeniem wniosku o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, przedkładana jest karta informacyjna przedsięwzięcia (tzw. KIP). Paradoksalnie, ten dokument inwestorzy często decydują się opracować samodzielnie lub wraz z projektantem. Nierzadko spotykanym błędem jest potraktowanie przygotowania KIP-u jako konieczności wypełnienia gotowego formularza, gdyż dopiero na podstawie KIP-u organ decyduje, czy zachodzi konieczność przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko, czy też można od tego odstąpić. W konsekwencji brak w karcie podstawowych informacji o środowisku czy o zakresie realizacji inwestycji powoduje nałożenie na inwestora obowiązku opracowania raportu. Dotyczy to również inwestycji, które mogłyby nie być nim objęte. W takich przypadkach można spotkać się z praktyką wzywania do uzupełnienia treści karty o niezbędne informacje, pomimo że nie wynika to z obowiązujących przepisów, co powoduje wydłużenie czasu trwania procedury. Należy pamiętać, że realizacja niektórych zamierzeń jest oceniana poprzez występujące sąsiedztwo, ze względu na które organ wydający decyzję często wskazuje konieczność opracowania raportu (w celu zapewnienia udziału społeczeństwa w postępowaniu).

Zgodnie z intencją ustawodawcy, urzędnik jest zobowiązany do uzyskania pełnej wiedzy na temat oddziaływania planowanej inwestycji na środowisko. Tempo postępowań, podkreślają urzędnicy, w przeważającej mierze zależy od jakości dostarczanych organom materiałów przez inwestora. Tu dochodzimy do kwestii faktycznego czasu trwania procedury środowiskowej, która wynika nie tylko ze wskazywanej przez organy jakości raportów (o czym za chwilę), ale też sposobu prowadzenia postępowania. Podstawowym problemem jest zazwyczaj wykorzystywanie przez urzędy maksymalnych dopuszczonych ustawowo terminów dotyczących procedury, wydłużanych w wyniku wnoszenia wezwań do uzupełnienia dokumentacji. W tym przypadku ważne jest formułowanie jasnych oczekiwań ze strony organów, co nie zawsze ma odzwierciedlenie w treści przedkładanych wezwań. Drugim elementem wpływającym na wydłużenie procedury jest często następstwo kolejnych uwag, które nie dotyczyły treści wcześniejszego wezwania, a które można było uprzednio sformułować. W efekcie inwestor odnosi wrażenie, że urzędnik zwleka z podjęciem decyzji i pracuje etapami, nie analizując w całości przedłożonego

dokumentu. Powoduje to oczywiste oburzenie. Rozwiązaniem mogłaby być mediacja obu stron przed formalnym wezwaniem inwestora do uzupełnienia dokumentacji. Wymagałoby to większej otwartości ze strony organów i poświęcenia czasu na bezpośrednie spotkanie. Oczywiście sytuacja ta nie wynika wyłącznie ze sposobu pracy organów, ale również z jakości materiałów od inwestora.

Ważny jest wybór autorów opracowujących kartę lub raport. Na rynku istnieje wiele firm oferujących usługi w tym zakresie. Częstym kryterium wyboru jest tylko cena usługi. Może być to oszczędność pozorna. Inwestor otrzymując niewystarczający pod względem jakości dokument, który wymaga znaczących uzupełnień, traci czas, co wpływa na pozostałe elementy procesu inwestycyjnego. Przed wyborem firmy warto ustalić, czy ma ona zespół, który będzie w stanie przeprowadzić ocenę w zakresie identyfikacji środowiska przyrodniczego (często wymagane są inwentaryzacje przyrodnicze) oraz czy ma odpowiednie środki pozwalające na ocenę aspektów technicznych realizacji inwestycji i jej funkcjonowania, zgodne z obowiązującymi metodami.

Istotny jest także termin, w którym podejmowane są prace nad raportem. Bardzo ważne jest to, aby inwestor był poinformowany przez wykonawcę raportu o możliwości jego realizacji, gdyż **niektóre elementy środowiska daje się skutecznie zidentyfikować w określonych porach roku,** a ma to wpływ na formułowanie ocen i ostatecznie na możliwość uzyskania decyzji środowiskowej.

Kolejna kwestia to **dobra współpraca pomiędzy inwestorem, projektantami a wykonującym raport,** ponieważ jednym z podstawowych elementów raportu jest opis inwestycji. To na jego podstawie opracowywane są wszystkie oceny i formułowane zalecenia do projektu. **Najkorzystniejszym rozwiązaniem jest przygotowanie pełnego opisu inwestycji przez projektanta,** który nie ogranicza się wyłącznie do przekazania dokumentacji projektowej, ale stanowi stałe wsparcie dla opracowującego raport. Pozwala to na uniknięcie nieścisłości w sposobie prezentacji inwestycji i wiąże się z decyzją środowiskową, gdyż na podstawie opisu inwestycji definiowany jest jej zakres, co bezpośrednio przekłada się na treść pozwolenia na budowę. Ważne jest, na którym etapie znajduje się projekt w chwili podjęcia procedury oceny oddziaływania na środowisko. Praktyka wskazuje, że **im bardziej projekt czy koncepcja są zaawansowane, tym są większe szanse na uzyskanie decyzji środowiskowej odpowiadającej oczekiwaniom wnioskodawcy.**

Dla inwestorów najważniejsze jest, aby warunki realizacji inwestycji i jej zakres nie zmieniały się w trakcie trwania procedury oceny środowiskowej. **Zmiany w projekcie wykraczające poza zakres przedłożonego raportu mogą oznaczać konieczność wszczęcia nowego postępowania.** Może to wynikać ze zbyt wczesnego złożenia wniosku o wydanie decyzji środowiskowej w stosunku do etapu przygotowania projektu. Oddzielnym zagadnieniem jest sytuacja posiadania decyzji środowiskowej, wobec której, w wyniku uszczegółowienia projektu lub jego zmiany, inwestor może wystąpić z żądaniem przeprowadzenia powtórnej oceny. Możliwość ta dotyczy szczególnie, zgodnie z intencją ustawodawcy, beneficjentów funduszy europejskich.

Przedstawione problemy wskazują na złożoność zagadnień, z którymi przeciętny inwestor musi się zmierzyć podczas realizacji inwestycji.

Przykładem właściwej współpracy jest realizacja budynku Szpitala Pediatrycznego w Kielcach. Inwestor przygotowując inwestycję miał sprecyzowany obraz własnych potrzeb, przez co możliwe było wypracowanie spójnej koncepcji przez zespół projektowy. Wyzwanie pod względem projektowym było znaczące, obejmowało budynek szpitala pediatrycznego składający się z dwóch bloków połączonych holem komunikacyjnym, przy czym jeden blok połączony został z istniejącym już skrzydłem szpitala, wchodzącym w skład Świętokrzyskiego Centrum Onkologicznego.

Od początku w pracach projektowych uczestniczył również zespół środowiskowy. To pozwoliło na identyfikację wszystkich elementów środowiska występujących na terenie lokalizacji szpitala oraz określenie zakresów oddziaływania związanych z funkcjonowaniem nowego obiektu. Wobec bliskości obiektów szpitalnych i budynków mieszkalnych zaistniała konieczność przeanalizowania oddziaływań synergicznych w zakresie jakości powietrza atmosferycznego oraz klimatu akustycznego. Inwestycja ta jest również dobrym przykładem współpracy inwestora i projektantów z Urzędem Miasta w Kielcach odpowiedzialnym za wydanie decyzji środowiskowej. Aktywna i otwarta postawa urzędników oraz właściwych organów na etapie opiniowania przedłożonych materiałów pozwoliła na szybkie wniesienie niezbędnych uzupełnień, przez co całe postępowanie od chwili wszczęcia procedury do jej zakończenia wyniosło 78 dni kalendarzowych (55 dni roboczych). Takich przykładów prowadzenia projektów w kontekście decyzji środowiskowych jest oczywiście więcej.

Analizując ich przebieg, widzimy jedną wspólną cechę: wszyscy zaangażowani stanowią zespół działający równolegle, a koordynatorem działań jest inwestor. Zapewnia to najlepszy standard przygotowania dokumentacji niezbędnych do uzyskania pozwolenia na budowę, w tym decyzji środowiskowej.

Rygory prawne przyłączenia się do sieci kanalizacyjnej

Grzegorz Skórka
naczelnik Wydziału Wyrobów Budowlanych w Wojewódzkim Inspektoracie Nadzoru Budowlanego w Katowicach

Przepisy umożliwiają zainteresowanym przyłączeniem się do sieci kanalizacyjnej wybór najbardziej korzystnego dla nich trybu.

W obecnie obowiązującym stanie prawnym przyłącza mogą być realizowane w trzech formach.

- Pierwszą formą jest realizacja przyłącza na podstawie pozwolenia na budowę – w takim wypadku przyłącze jest tylko niewielką częścią większej inwestycji budowlanej (np. osiedla mieszkaniowego, domu wielomieszkaniowego, zakładu).
- W drugiej formie na podstawie zgłoszenia.
- W trzeciej formie bez pozwolenia na budowę i zgłoszenia na mocy art. 29a ust. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.)[1].

Pierwsze rozwiązanie – realizacja przyłącza kanalizacyjnego na podstawie pozwolenia na budowę – nie wymaga komentarza, należy tylko zauważyć, że zgodnie z orzecznictwem sądów administracyjnych, w przypadku **gdy inwestor obejmuje wnioskiem o pozwoleniu na budowę także budowę przyłącza, to również całość zamierzenia powinna zawierać się w projekcie budowlanym, który podlega zatwierdzeniu w decyzji o pozwoleniu na budowę**[2].

Na mocy art. 29 ust. 1 pkt 20 pozwolenia na budowę nie wymaga m.in. budowa przyłączy kanalizacyjnych.

Zgodnie z art. 29a ust. 1–3 ustawy – Prawo budowlane budowa wspomnianych przyłączy wymaga sporządzenia planu sytuacyjnego na kopii aktualnej mapy zasadniczej lub mapy jednostkowej przyjętej do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego. W takim przypadku do budowy stosuje się przepisy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków. Artykułu 29a ust. 1–2 nie stosuje się, gdy inwestor dokonał zgłoszenia, o którym mowa w art. 30 Prawa budowlanego.

Na podstawie wyżej powołanych regulacji prawnych można wskazać, że ustawodawca zdecydował się na pozostawienie swobody osobie zainteresowanej wykonaniem przyłącza kanalizacyjnego w zakresie wyboru procedury.

Budowa przyłącza według art. 29a ust. 1 i 2 Prawa budowlanego

Treść normatywna art. 29a ust. 1 i 2 ustawy zawiera rygory budowy przyłączy, m.in. kanalizacyjnych, bez zgłoszenia. Aby skorzystać z tej możliwości, **inwestor musi sporządzić plan sytuacyjny na kopii aktualnej mapy zasadniczej lub mapy jednostkowej przyjętej do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego, dodatkowo muszą być spełnione rygory ustawy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków.**

W doktrynie prawa administracyjnego wskazuje się, że regulacja art. 29a przedmiotowej ustawy z jednej strony ma na celu ułatwienie i zracjonalizowanie procesu inwestycyjnego, z drugiej strony wymogi, które stawia, mają gwarantować prawidłową realizację inwestycji budowlanej i zapobiegać niekontrolowanej budowie przyłączy[3]. Także Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego w swym stanowisku w sprawie budowy przyłączy wskazuje, że regulacja ta została wprowadzona do ustawy – Prawo budowlane w celu ułatwienia ich budowy, a także poprawy sytuacji inwestora w relacji z przedsiębiorstwami energetycznymi, gazowymi i wodno-kanalizacyjnymi[4].

Zgodnie z art. 5 ust. 1 ustawy z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę[5] przedsiębiorstwo wodociągowo-kanalizacyjne ma obowiązek zapewnić zdolność posiadanych urządzeń kanalizacyjnych i zapewnić należytą jakość odprowadzanych ścieków.

Według art. 6 ust. 1 i 1a oraz ust. 4 ww. ustawy **odprowadzanie ścieków odbywa się na podstawie cywilnoprawnej umowy pisemnej o odprowadzaniu ścieków** zawartej między przedsiębiorstwem wodno-kanalizacyjnym a odbiorcą usług. **Należy podkreślić, że przedmiotowa umowa może być zawarta nie tylko z osobą, która posiada tytuł prawny do korzystania z nieruchomości, ale także z osobą, która korzysta**

[1] Wyrok NSA w Warszawie z dnia 27 maja 2011 r., II OSK 924/10. [2] Wyrok WSA w Szczecinie z dnia 18 listopada 2010 r., II SA /Sz 717/10. [3] S. Szuster, Komentarz do zmiany art. 29 ustawy – Prawo budowlane wprowadzonej przez Dz.U. z 2005 r. Nr 163, poz. 1364, System informacji prawnej LEX/el., 2005. [4] http://www.gunb.gov.pl/dziala/pliki/przylacza.pdf. [5] Tekst jednolity Dz.U. z 2006 r. Nr 123, poz. 858 z późn. zm.

z nieruchomości o nieuregulowanym stanie prawnym.

Kwestie związane z przyłączeniem do sieci kanalizacyjnej były przedmiotem orzecznictwa sądów administracyjnych, a także rozstrzygnięć nadzorczych. Uważam, że warto przytoczyć część z nich, gdyż mają duże znaczenie w kwestii praw osób, które się starają o wymienione przyłączenie.

W wyroku NSA z dnia 19 czerwca 2008 r.[6] wskazano, że przedsiębiorstwo wodociągowo-kanalizacyjne jest zobowiązane przyłączyć do sieci nieruchomości osoby ubiegające się o przyłączenie do sieci, jeżeli spełnione są warunki przyłączenia określone w regulaminie gminnym oraz istnieją techniczne możliwości świadczenia usług. Ustawowe „warunki przyłączenia określone w regulaminie" nie mogą być interpretowane dowolnie i co gorsza w sposób niekorzystny dla zainteresowanych odprowadzaniem ścieków.

W innym wyroku NSA, z dnia 17 października 2007 r.[7], wskazano, że skoro art. 6 ust. 2 przedmiotowej ustawy zobowiązuje przedsiębiorstwo wodno-kanalizacyjne do zawarcia umowy o odprowadzaniu ścieków z osobą, której nieruchomość została przyłączona do sieci i która wystąpiła z pisemnym wnioskiem o zawarcie umowy, to przedsiębiorstwo to nie może uzależniać zawarcia umowy od warunków nieprzewidzianych w ww. art. 6, a w szczególności od złożenia zabezpieczenia.

W kolejnym wyroku sądowym z dnia 13 grudnia 2011 r.[8] Sąd Apelacyjny w Warszawie orzekł, że nakłady na wybudowanie odcinka sieci kanalizacyjnej do granicy nieruchomości przyłączanej obowiązana jest ponieść gmina, a nie osoba ubiegająca się o przyłączenie do sieci.

W rozstrzygnięciach nadzorczych Wojewody Lubelskiego z dnia 8 lutego 2012 r.[9] i Wojewody Mazowieckiego z dnia 29 czerwca 2009 r.[10] wskazano, że warunki określone w art. 14 ust. 4 ustawy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków do przyłączenia do sieci kanalizacyjnej dotyczą zarówno osoby, która posiada tytuł prawny do korzystania z nieruchomości, jak i osoby korzystającej z nieruchomości o nieuregulowanym stanie prawnym. Działania samorządu gminnego prowadzące do ograniczenia prawa osób korzystających z nieruchomości o nieuregulowanym stanie prawnym do podłączenia do kanalizacji są bezprawne.

Budowa przyłączy według art. 30 ust. 1 pkt 1a Prawa budowlanego

Zgodnie z art. 30 ust. 1 pkt 1a zgłoszeniu właściwemu organowi podlega budowa przyłączy m.in. wodno-kanalizacyjnych. W zgłoszeniu należy określić rodzaj, zakres i sposób wykonywania robót budowlanych oraz termin ich rozpoczęcia. Do zgłoszenia należy dołączyć oświadczenie, złożone pod rygorem odpowiedzialności karnej, o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane. Dodatkowo należy, w zależności od potrzeb, dołączyć odpowiednie szkice i rysunki, a także pozwolenia, uzgodnienia i opinie wymagane odrębnymi przepisami. Trzeba także dołączyć projekt zagospodarowania działki lub terenu wraz z opisem technicznym instalacji, wykonanym przez projektanta posiadającego odpowiednie uprawnienia budowlane. W razie konieczności uzupełnienia zgłoszenia właściwy organ nakłada, w drodze postanowienia, na zgłaszającego obowiązek uzupełnienia, w określonym terminie, brakujących dokumentów, a w przypadku ich nieuzupełnienia wnosi sprzeciw w drodze decyzji.

Zgłoszenia zamiaru budowy przyłączy wodno-kanalizacyjnych należy dokonać przed terminem zamierzonego rozpoczęcia robót budowlanych. Do wykonywania robót budowlanych można przystąpić, jeżeli w terminie 30 dni od doręczenia zgłoszenia właściwy organ nie wniesie w drodze decyzji sprzeciwu i nie później niż po upływie dwóch lat od określonego w zgłoszeniu terminu ich rozpoczęcia.

Na mocy art. 30 ust. 6 Prawa budowlanego właściwy organ wnosi sprzeciw, jeżeli m.in. wykonywanie robót budowlanych objętych zgłoszeniem narusza ustalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego lub inne przepisy. Dodatkowo zgodnie z art. 30 ust. 7 ww. ustawy właściwy organ może nałożyć w drodze decyzji obowiązek uzyskania pozwolenia na wykonanie określonego obiektu lub robót budowlanych objętych obowiązkiem zgłoszenia, jeżeli ich realizacja może naruszać ustalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego lub spowodować między innymi pogorszenie warunków zdrowotno-sanitarnych.

W orzecznictwie sądów administracyjnych wskazano, że na mocy art. 30 Prawa budowlanego właściwy organ dysponuje dwiema odrębnymi podstawami do wniesienia sprzeciwu. Wyróżnić należy sprzeciw ze względów formalnych uregulowany w art. 30 ust. 2 ww. ustawy oraz sprzeciw z przyczyn merytorycznych – art. 30 ust. 6 ustawy[11].

Podsumowanie

Analiza regulacji prawnych dotyczących rygorów przyłączenia się do sieci kanalizacyjnej wskazuje, że ustawodawca w bardzo korzystny sposób dla zainteresowanych określił warunki przyłączenia się do sieci. Osoba zainteresowana przyłączeniem może wybrać taki tryb, który jest dla niej najbardziej korzystny.

[6] II OSK 431/08. [7] II OSK 1309/07. [8] VI ACa 870/11. [9] NK-II.4131.40.12. [10] LEX-O.0911/22/09. [11] Wyrok WSA we Wrocławiu z dnia 5 lipca 2012 r., II SA/Wr 221/12.

Ceny i koszty – zmiany i prognozy

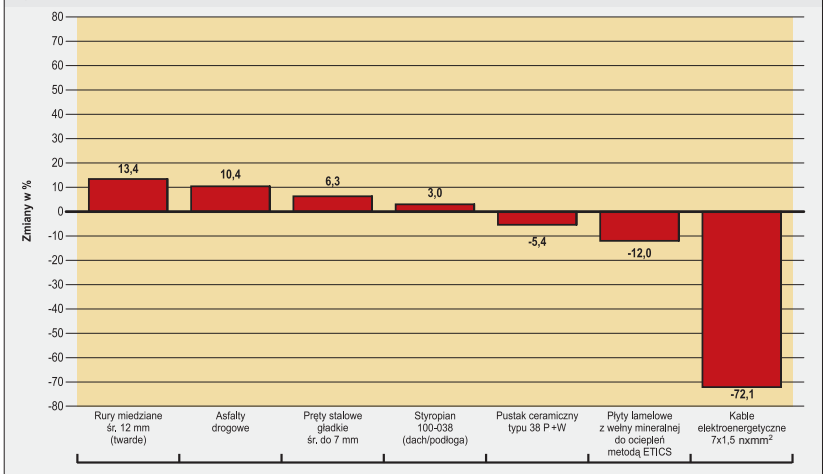
Halina Czapla
Mariola Gala-de Vacqueret
Janusz Traczyk
eksperci Sekocenbud
Ośrodek Wdrożeń
Ekonomiczno-Organizacyjnych
Budownictwa „Promocja"

W minionym roku ceny i koszty robót i obiektów budowlanych nie zaskoczyły uczestników rynku budowlanego zmianami, które mogłyby wpływać istotnie na oszacowane wcześniej budżety oraz wysokość uzgodnionych w umowach wynagrodzeń realizowanych inwestycji.

Ceny czynników produkcji stabilne przez cały rok

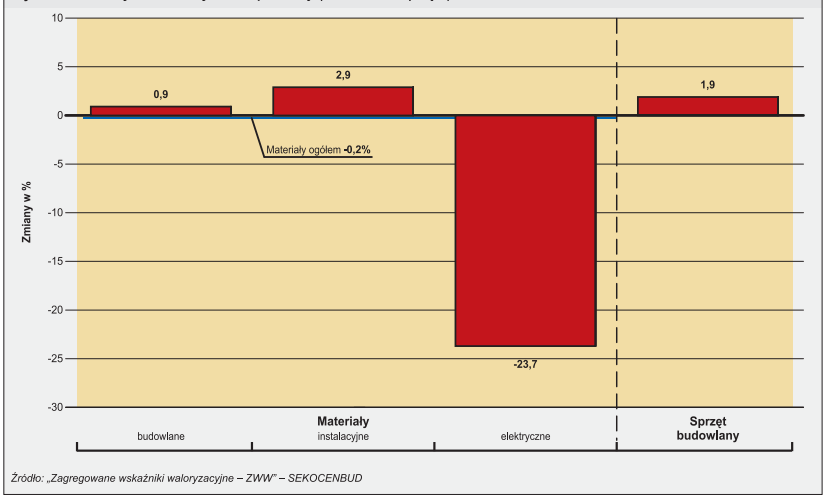
W 2012 r. według notowań prowadzonych przez Sekocenbud średnie krajowe ceny materiałów zużywanych w budownictwie (ogółem) spadły o 0,2% w stosunku do roku poprzedniego. W poszczególnych rodzajach materiałów można zauważyć wzrosty cen materiałów budowlanych o 0,9%, instalacyjnych o 2,9%, natomiast ceny materiałów elektrycznych spadły aż o 23,7%, przede wszystkim na skutek znacznych obniżek cen kabli i przewodów (wykres 1). Trochę inaczej przebiegały zmiany cen w przypadku konkretnych materiałów, co przedstawiono na wykresie 2. Jak widać, największe wzrosty cen (w IV kw. 2012 r. w stosunku do IV kw. 2011 r.) odnotowano dla: rur miedzianych o 13,4%, asfaltów drogowych o 10,4% i prętów stalowych o 6,3%. Duże spadki osiągnęły natomiast ceny płyt lamelowych z wełny mineralnej do ociepleń ETICS – spadek o 12%, najbardziej jednak potaniały kable elektroenergetyczne – średnio w całej grupie ok. 45%, a np. kabel o przekroju 7x1,5 mm^2 wykazał spadek cen aż o 72,1%. Lekkie wzrosty odnotowano w kraju dla średnich cen najmu pracy sprzętu budowlanego, w IV kw. 2012 r. ceny były wyższe o 1,9 % w porównaniu do IV kw. 2011 r. (wykres 1).

Wykres 2. Zmiany w % cen wybranych materiałów zużywanych w budownictwie w 2012 r. – w stosunku do cen 2011 r.



Źródło: „Informacje Kwartalne" – SEKOCENBUD

Wykres 1. Zmiany w % cen czynników produkcji (materiałów i sprzętu) w 2012 r. – w stosunku do cen 2011 r.



Źródło: „Zagregowane wskaźniki waloryzacyjne – ZWW" – SEKOCENBUD

Wykonanie tynków w tej samej cenie

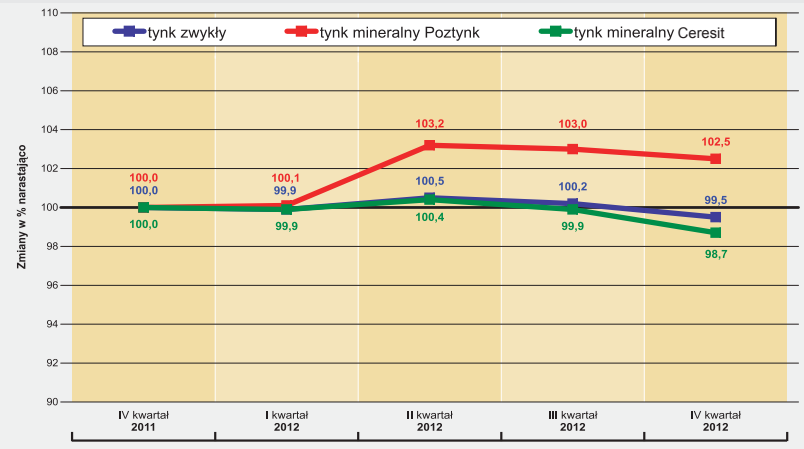
Na wykresie 3 porównano zmiany cen wykonania tynków zewnętrznych – zwykłych i mineralnych – w kolejnych kwartałach 2012 r. Przez pierwsze trzy kwartały 2012 r. ceny tych robót się nie zmieniały (oprócz tynku Poztynk, którego ceny rosły), w ostatnim kwartale wystąpił trend spadkowy, w rezultacie w IV kw. 2012 r. (w stosunku do analogicznego okresu roku poprzedniego) zanotowano spadki

cen: od 1,3% (położenie tynków w systemie Ceresit) do 0,5% (wykonanie tynków zwykłych). W przypadku wykonania tynku zewnętrznego w systemie Kreisel ceny wzrosły o 2,5%. Według „Biuletynu cen robót budowlanych" Sekocenbud w IV kw. 2012 r. ceny tynku zwykłego (bez VAT) wykonanego ręcznie zawierały się w przedziale od 25 zł/m^2 (cena minimalna) do 37 zł/m^2 (cena maksymalna), a średnia cena w kraju w tym okresie wyniosła 28 zł/m^2 (była niższa o 0,5% w relacji do IV kw. 2011 r.). Nieco większe ruchy cen nastąpiły w minionym roku w robotach związanych z wykonaniem tynków wewnętrznych oraz gładzi gipsowych (wykres 4). Cena ułożenia tynku gipsowego – z gipsu (GIPS 651) – wyniosła w IV kw. 2012 r. 24 zł/m^2 – tym samym zanotowano spadek o 2,8% w stosunku do IV kw. 2011 r. Z kolei cena gładzi gipsowej (z zastosowaniem materiałów systemu Kreisel) wzrosła w ciągu roku o 1,9% – osiągając średnią cenę w kraju w wysokości 12 zł/m^2. Trochę więcej, bo o 2,6% niż w IV kw. 2011 r. trzeba było też zapłacić za wykonanie tynków cementowo-wapiennych (przy użyciu zaprawy TYNK 500).

Ocieplenia ścian – drożej lub taniej

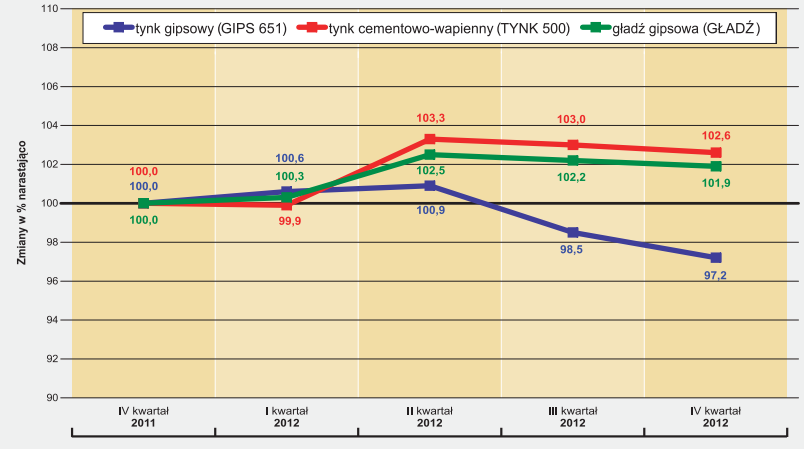
Różnorodność występujących na rynku budowlanym materiałów, które mogą być stosowane w tych samych robotach, powoduje, że ceny ich wykonania wykazują znaczną rozpiętość. Wybierając rozwiązanie technologiczne, trzeba pamiętać, że cena jest tylko jednym z wielu kryteriów wyboru, inne istotne kryteria to m.in.: parametry jakościowe, wydajnościowe i techniczne danego rozwiązania, tzn. materiałów w nim przyjętych. W niniejszym artykule przeprowadzono analizę zmiany cen robót dla konkretnych rozwiązań systemowych (wybranych z szerokiego zbioru cen w Biuletynie BRB Sekocenbud) – zakładających stosowanie materiałów o określonych cechach i współczynnikach.

Wykres 3. Zmiany cen wykonania tynków zewnętrznych zwykłych i mineralnych w 2012 r. w % narastająco (IV kw. 2011 r. = 100)



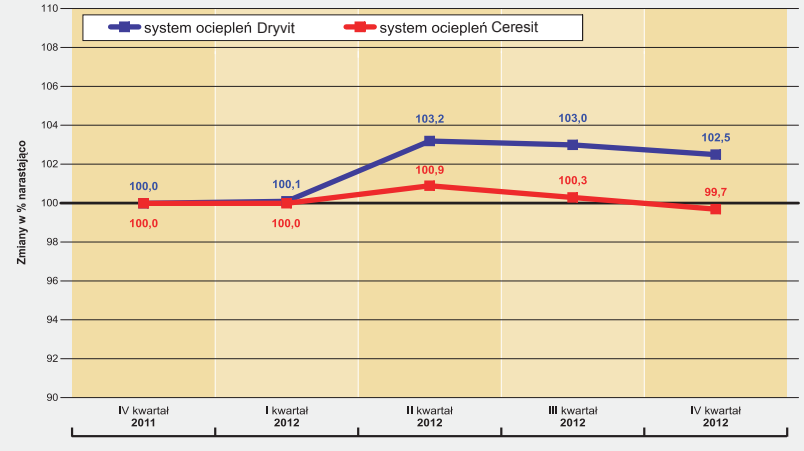
Źródło: „Biuletyn cen robót budowlanych inwestycyjnych – BRB" – SEKOCENBUD

Wykres 4. Zmiany cen wykonania tynków wewnętrznych i gładzi gipsowych oraz tynków cementowo-wapiennych w 2012 r. w % narastająco (IV kw. 2011 r. = 100)



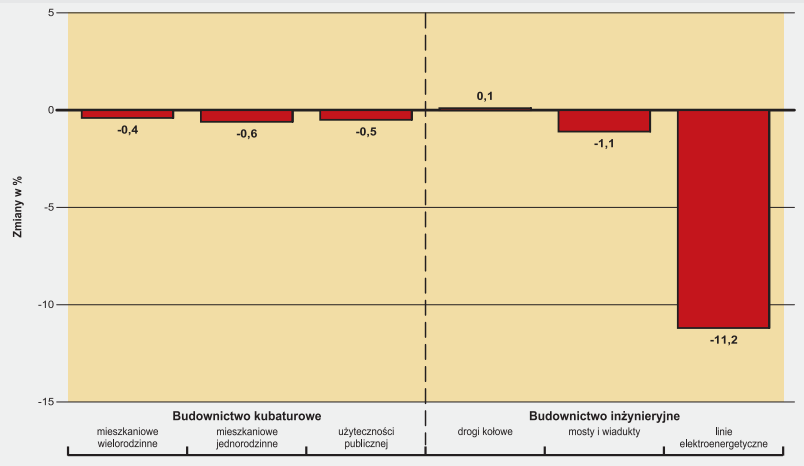
Źródło: „Biuletyn cen robót budowlanych inwestycyjnych – BRB" – SEKOCENBUD

Wykres 5. Zmiany cen wykonania ociepleń ścian z płyt styropianowych, wraz z położeniem tynku mineralnego w 2012 r. w % narastająco (IV kw. 2011 r. = 100)



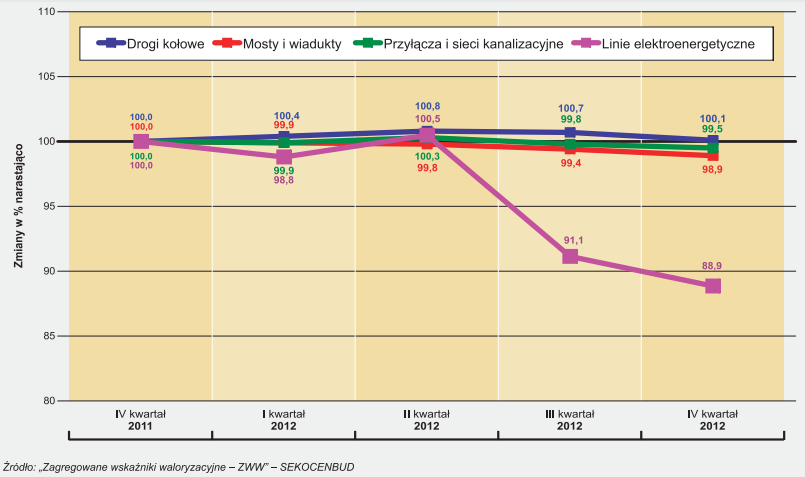
Źródło: „Biuletyn cen robót budowlanych inwestycyjnych – BRB" – SEKOCENBUD

Wykres 6. Zmiany kosztów obiektów wg rodzajów budownictwa w roku 2012 – w stosunku do 2011 r.



Źródło: „Zagregowane wskaźniki waloryzacyjne – ZWW" – SEKOCENBUD

Wykres 7. Zmiany kosztów wznoszenia obiektów inżynieryjnych w 2012 r. w % narastająco (IV kw. 2011 r. = 100)



Źródło: „Zagregowane wskaźniki waloryzacyjne – ZWW" – SEKOCENBUD

Biorąc powyższe pod uwagę i przedstawiając zmiany cen systemu ociepleń ścian metodą lekką mokrą (ETICS) z zastosowaniem płyt styropianowych oraz położeniem tynku mineralnego, wzięto pod uwagę dwa różne systemy producenckie – ujęte to zostało na wykresie 5.

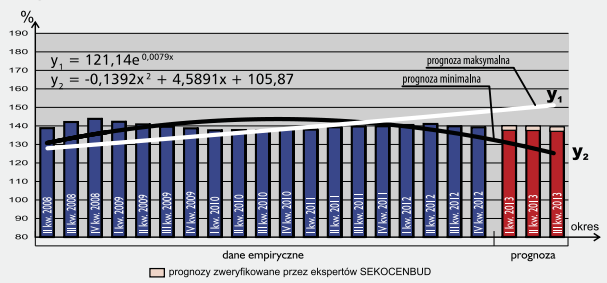
Od II kw. 2012 r. ceny wykonania ocieplenia lekko wzrosły (co w dużej mierze związane było z ożywieniem wiosennym na placach budów), ale w IV kw. 2012 r. nieznacznie spadły. Ostatecznie na koniec roku średnie ceny ociepleń w kraju ukształtowały się w systemie Dryvit na poziomie 138 zł/m^2 (cena była tylko o 2,5% wyższa niż w tym samym okresie roku 2011), a w systemie Ceresit cena wyniosła 135 zł/m^2 (była niższa o 0,3%).

Koszty budowy obiektów bez większych zmian

Niewielkie zmiany cen czynników produkcji (materiałów, sprzętu i stawek robocizny kosztorysowej), jakie miały miejsce w 2012 r., wpłynęły na poziom i tendencje zmian cen robót i obiektów budowlanych. Według notowań Sekocenbud koszty budowy obiektów kubaturowych (porównując do roku 2011) charakteryzowały się lekkim spadkiem (wykres 6). W przypadku budynków mieszkalnych wielorodzinnych koszt

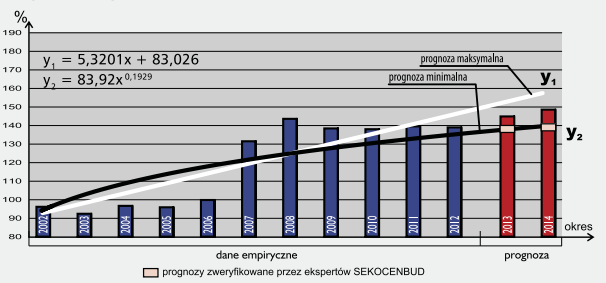
Wykres 8. Prognozy zmian cen (kosztów budowy) obiektów budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego

Prognoza krótkookresowa



Prognoza zmian cen do poprzedniego kwartału w % na:		
I kwartał 2013 r.	II kwartał 2013 r.	III kwartał 2013 r.
(-1,2) ÷ 0,8	(-1,2) ÷ 0,8	(-1,2) ÷ 0,8

Prognoza długookresowa



Prognoza zmian cen do IV kwartału ubiegłego roku w % na:	
IV kwartał 2013 r.	IV kwartał 2014 r.
(-2,2) ÷ 0,8	(-0,5) ÷ 2,5

Źródło: „Zagregowane wskaźniki waloryzacyjne – ZWW" – SEKOCENBUD

budowy spadł o 0,4%, dla domów jednorodzinnych zaś spadek wyniósł 0,6%. Podobnie zmieniły się koszty budowy różnych obiektów użyteczności publicznej – były one niższe o 0,5% w stosunku do 2011 r.

Natomiast koszty, jakie ponoszono w 2012 r. podczas wykonywania obiektów z grupy inżynieryjnych, były bardzo zróżnicowane – patrz wykres 6 i 7. I tak linie elektroenergetyczne budowano w tym okresie, średnio w kraju, aż o ponad 11% taniej niż w roku poprzednim, przeciwnie niż drogi kołowe – koszt ich budowy w 2012 r. był nieco wyższy (o 0,1%). Z kolei koszt budowy mostów i wiaduktów był niższy o 1,1% w porównaniu do 2011 r.

Prognozy na lata 2013–2014

Doświadczenia uczestników procesów inwestycyjnych dotyczące ustalania wynagrodzeń kontraktowych głównie na podstawie umów ryczałtowych niezawierających klauzul waloryzacyjnych stały się bardzo dotkliwe dla wykonawców robót budowlanych. Dlatego też niejednokrotnie, w okresach dużej dynamiki cen w budownictwie, firmy budowlane znalazły się na granicy bankructwa. Dlatego eksperci Sekocenbud opracowali metodologię określania parametrycznych instrumentów umożliwiających uwzględnianie:

- ryzyka inflacyjnego – istotnego z punktu widzenia wykonawców robót budowlanych,

oraz

- ryzyka deflacyjnego – istotnego z punktu widzenia inwestorów

w negocjacjach i ustaleniu wynagrodzeń kontraktowych dla inwestycji, które z założenia będą realizowane w dłuższych okresach. Instrumentami tymi są „Prognozy zmian cen w budownictwie" publikowane w wydawnictwie Sekocenbud pt. „Zagregowane wskaźniki waloryzacyjne – ZWW". Publikowane są dwa rodzaje prognoz: krótkookresowe – z wyprzedzeniem na trzy kwartały, oraz długookresowe – z wyprzedzeniem na dwa lata.

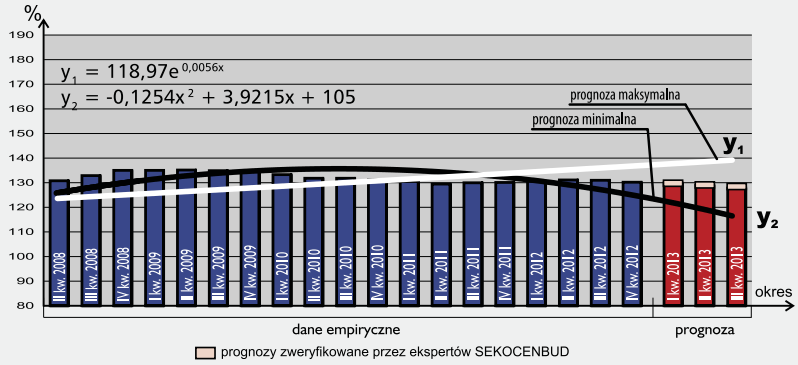
Na wykresie 8 zaprezentowano krótkookresowe i długookresowe prognozy zmiany cen (kosztów) obiektów mieszkalnych, a na wykresie 9 – takie same prognozy dla kosztów budowy dróg kołowych. W tym celu wykorzystano „Zagregowane wskaźniki waloryzacyjne – ZWW" z IV kw. 2012 r.

Według Sekocenbud ceny w budownictwie będą się charakteryzować:

- **umiarkowaną tendencją spadkową w 2013 r.**
  - budownictwo mieszkaniowe wielorodzinne średnio –0,7%,
  - budownictwo drogowe średnio –1,1%;
- **umiarkowaną tendencją wzrostową w 2014 r.**
  - budownictwo mieszkaniowe wielorodzinne średnio +1,0%,
  - budownictwo drogowe średnio +0,8%.

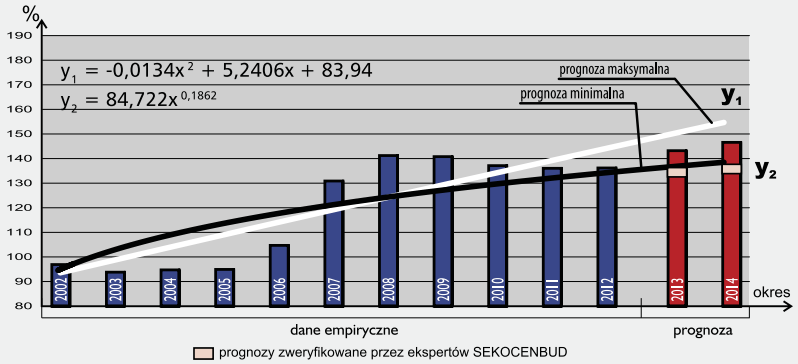
Wykres 9. Prognozy zmian kosztów budowy dróg kołowych

Prognoza krótkookresowa



Prognoza zmian cen do poprzedniego kwartału w % na:		
I kwartał 2013 r.	II kwartał 2013 r.	III kwartał 2013 r.
(-1,3) ÷ 0,7	(-1,3) ÷ 0,7	(-1,4) ÷ 0,6

Prognoza długookresowa



Prognoza zmian cen do IV kwartału ubiegłego roku w % na:	
IV kwartał 2013 r.	IV kwartał 2014 r.
(-2,6) ÷ 0,4	(-0,7) ÷ 2,3

Źródło: „Zagregowane wskaźniki waloryzacyjne – ZWW" – SEKOCENBUD

Nowe otwarcie w deskowaniach

mgr inż. **Michał Fabijanek**

Każde przedsiębiorstwo na świecie potrzebuje i poszukuje innowacji po to, aby się rozwijać lub odróżnić od konkurencji. W ofercie każdej firmy znajdziemy produkty mające cechę odróżniającą je od innych (tzw. Unique Selling Proposition). Szczególnie ważne jest to wśród firm oferujących towary, nie dobra. Choć może trudno zauważyć różnicę między tymi pojęciami, coraz częściej w świecie produktów spełniających te same lub podobne funkcje taka indywidualna cecha ma duże znaczenie. Jako przykład można podać sektor samochodowy, gdzie coraz częściej samochód przestaje być oznaką statusu, a staje się środkiem służącym użytkownikowi do przemieszczania się z punktu A do B. W takim przypadku rośnie rola kosztu zakupu i eksploatacji jako kryterium decydującego, a wspomniana już unikalna cecha produktu powinna mieć na nie wpływ. Nie zagłębiając się dalej w teorie marketingu, można stwierdzić, że tak jest właśnie w przypadku Dokadek 30.

Co to jest Dokadek 30?

Doka zaprezentowała koncepcję nowego systemu panelowego już na targach Bauma w 2010 r. Od tego czasu dołożono wielu starań, aby system dopracować i zoptymalizować do użycia przede wszystkim w budownictwie kubaturowym. System nazwano Dokadek 30. Można by zapytać: co nowego może wnieść na rynek kolejny panelowy system stropowy? W końcu ma on spełniać jedną podstawową funkcję, czyli umożliwić wykonanie stropu. Jednak diabeł jak zwykle tkwi w szczegółach.

Jak to działa?

System dostępny jest w dwóch wersjach: standardowej oraz XF z głowicą opadową. Obie są optymalnie dopasowane do stropu o grubości 30 cm, jednak istnieje możliwość zwiększenia ich nośności tak, aby przeniosły ciężar stropu o grubości nawet 50 cm. Katalog zasadniczy składa się z 3 grup elementów: paneli Dokadek, głowic i podpór Eurex 30 top. Uzupełniają go oczywiście różnego rodzaju akcesoria ułatwiające pracę z systemem. Każdy panel składa się ze stalowej, ażurowej ramy i sklejki kompozytowej Xlife, dzięki której uzyskujemy najwyższej klasy powierzchnię betonu, niewymagającą dodatkowej kosmetyki. Wszystkie elementy wykonane są z najwyższą starannością, aby zapewnić im jak najdłuższą żywotność. Podczas projektowania systemu Doka przyjęła jednak inne priorytety: niezależnie od wersji deskowanie musi być łatwe i bezpieczne w obsłudze oraz musi zapewnić szybki postęp prac na budowie.

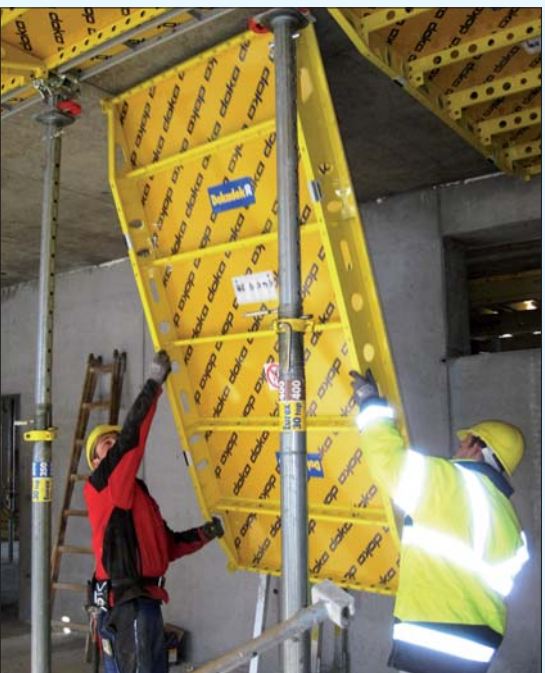
Łatwo i bezpiecznie…

Większy panel ma powierzchnię ok. 3 m^2 i waży poniżej 50 kg, co sprawia, że bez problemu mogą go podnieść i zawiesić na podporach dwie osoby. Taka jest też podstawowa zasada pracy z tym systemem. Całą pracę wykonuje spod deskowania dwuosobowy zespół, co oznacza, że ludzie nie przebywają na deskowaniu podczas montażu, a więc nie potrzebują dodatkowych zabezpieczeń ograniczających ruchy i nie muszą obawiać się o swoje zdrowie. Dodatkowo, panele automatycznie blokują się w głowicach w chwili zawieszenia, dzięki czemu nie trzeba ich podtrzymywać i nie ma niebezpieczeństwa, że spadną przy silniejszych podmuchach wiatru. Katalog obejmuje cały szereg akcesoriów ułatwiających montaż. Od narzędzi montażowych, przez schodki 0,97 m, podnośnik DekLift i deskowania wyższych pomieszczeń, po wózek DekDrive służący do przewożenia elementów do kolejnego etapu prac i kółka do palet transportowych ułatwiające przemieszczanie materiału po placu budowy.

Fakt, że elementy blokowane są na głowicach, ma szczególne znaczenie w przypadku deskowania krawędzi stropu. Panele brzegowe są stabilnie połączone z resztą deskowania i nie ma niebezpieczeństwa ich wysunięcia w trakcie prac zbrojarskich. Ostatnim argumentem w kwestii ochrony zdrowia montażystów jest ergonomia. Wymiary paneli oraz otwory w ażurowej konstrukcji ich ram są tak dobrane, że w każdej chwili pracownicy mają pewny chwyt i są w stanie bez wysiłku zawiesić lub zdjąć element bez wchodzenia na deskowanie.

…ale czy szybko?

Zacząć należy od tego, że Doka bierze pod uwagę aż 3 metody posługiwania się systemem. Gdy proces budowy tego wymaga, możemy zmontować strop bez głowic opadowych i pozostawić go pod stropem przez wymagany czas. Drugim rozwiązaniem jest zastosowanie tego samego systemu, jednak z betonem o krótszym czasie wiązania i/lub stałym monitorowaniem dojrzewania betonu. Dokadek 30 w wersji XF umożliwia też montaż głowic opadowych i zapewnienie wcześniejszego demontażu większości elementów bez jednoczesnego usuwania podparcia głównego. Na szczególną uwagę zasługuje tu druga metoda pracy. Postęp wiedzy o zachowaniu się betonu oraz rozwój metod badawczych tego budulca pozwalają na znaczne przyspieszenie momentu całkowitego demontażu deskowania stropu. Wiemy dziś, że w odpowiednich warunkach beton dojrzewa w wystarczającym do rozdeskowania stopniu (wytrzymałość 10 kN/mm^2) nawet po 3 dniach od betonowania. Problemem jest jedynie kwestia pewności, czy ten moment w panujących warunkach rzeczywiście nadszedł. Tu z pomocą spieszy nowoczesna technologia, pozwalająca na pomiar właściwości dojrzewającego betonu w czasie rzeczywistym. Jest to jednak temat bardzo obszerny i pozostawimy go na inną okazję. Wystarczy zauważyć, że uzyskujemy dzięki temu skrócenie czasu wykonania kondygnacji nawet do 5 dni, przy relatywnie niższych kosztach dzierżawy lub zakupu sprzętu.



Skoro już wspominamy o czasie wykonania kondygnacji i kosztach z tym związanych, duże znaczenie ma tutaj kwestia, jak szybko można kompletne deskowanie zmontować, a po wszystkim zdemontować i przenieść do następnego etapu. Otóż wykonane w Niemczech niezależne pomiary tego czasu wykazały, że średni czas wynosi 0,20 h/m^2, a najniższy uzyskany wynik to 0,14 h/m^2 przy sprzyjającej geometrii stropu. Jest to wynik porównywalny ze stolikami stropowymi i 2 razy krótszy od średniej dla systemów dźwigarowych (0,35–0,50 h/m^2). Ponadto Doka dołożyła wszelkich starań, aby przejście na te ostatnie, jeśli geometria tego wymaga, odbywało się płynnie, bez zbędnych nakładów pracy i materiałów.

Czy to rzeczywiście taka oszczędność?

Naturalnie, wielkość oszczędności nie jest widoczna od razu i dostrzegamy ją w pełni dopiero po zakończeniu budowy. Jeśli jednak weźmiemy pod uwagę, że w znacznie krótszym czasie, mniejszą ilością personelu i sprzętu wznosimy budynek, w którym nie ma potrzeby prowadzenia kosmetyki powierzchni stropu, a inwestor jest zadowolony z uzyskanego efektu i czasu, w jakim budynek powstał, to wnioski nasuwają się same. Dodatkowo należy uwzględnić w takim bilansie znacznie mniejsze ryzyko wypadków i związanych z nimi zatrzymań procesu budowlanego.

System przeszedł już próby zastosowania w Niemczech, Austrii i Polsce. Polskim partnerem, który jako pierwszy przetestował Dokadek 30, była firma Budimex S.A. budująca biurowce Żoliborz One w Warszawie systemem zwykłym i Neptun w Gdańsku systemem z głowicami opadowymi. Najlepsze recenzje uzyskane od pracujących z systemem ekip pozwalają nam pozytywnie patrzeć w przyszłość.

Na koniec pozostaje mi już tylko zaprosić Państwa do zapoznania się z systemem Dokadek 30 na monachijskich targach Bauma 2013, gdzie zostanie zaprezentowany, lub na stronie www.doka.pl oraz w najbliższej filii Doka Polska Sp. z o.o.

Doka Polska Sp. z o.o.
ul. Bankowa 32
Zielonka, Polska
tel. +48 22 77108 00
fax +48 22 77108 01
www.doka.pl

Bezpieczeństwo pracy i ochrona zdrowia na budowie

Prowadzenie robót budowlanych w sposób niezagrażający życiu i zdrowiu pracowników wymaga znajomości i stosowania zasad i środków wpływających na bezpieczeństwo pracy i ochronę zdrowia obowiązujących wszystkich uczestników procesu inwestycyjnego.

dr inż. **Jerzy Obolewicz**
Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, Politechnika Białostocka

Według Prawa budowanego [4] za organizację i wykonanie robót w sposób bezpieczny zarówno dla pracowników, jak i innych osób są odpowiedzialni pośrednio wszyscy uczestnicy procesu budowlanego (rys. 1), a bezpośrednio kierownik budowy oraz kierownicy robót. Inżynierowie budowy, majstrowie i brygadziści podlegają bezpośrednio kierownikowi robót lub kierownikowi budowy. Ich zadaniem jest organizacja prac i zapewnienie niezbędnych środków pracy i materiałów na poszczególne stanowiska pracy.

Według prawa pracy [5] za bezpieczeństwo pracy odpowiedzialni są pracodawca i pracownicy. Pracodawca jest obowiązany chronić zdrowie i życie pracowników przez:

- zapewnienie bezpiecznych i higienicznych warunków pracy przy odpowiednim wykorzystaniu osiągnięć nauki i techniki;
- przekazywanie pracownikom informacji m.in. o zagrożeniach dla zdrowia i życia występujących w miejscu pracy oraz działaniach ochronnych i zapobiegawczych podjętych w celu wyeliminowania zagrożeń;
- wyznaczenie koordynatora sprawującego nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy przez wszystkich pracowników zatrudnionych w tym samym miejscu pracy, w przypadku gdy jednocześnie w tym samym miejscu wykonują pracę pracownicy zatrudnieni przez różnych pracodawców.

Największą grupę pracowników budowy stanowią robotnicy budowlani zatrudnieni przez generalnego wykonawcę lub podwykonawców. Z uwagi na różnorodność prac wykonywanych jednocześnie na terenie budowy niezbędne jest koordynowanie realizacji poszczególnych zadań. Według [5] w przypadku gdy jednocześnie w tym samym miejscu wykonują pracę pracownicy zatrudnieni przez różnych pracodawców, pracodawcy ci mają obowiązek:

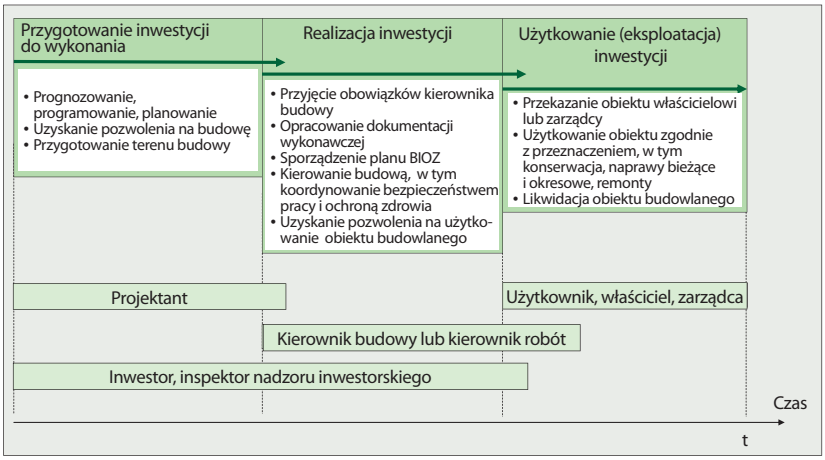
- współpracować ze sobą,
- wyznaczyć koordynatora sprawującego nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy wszystkich pracowników zatrudnionych w tym samym miejscu,
- ustalić zasady współdziałania uwzględniające sposoby postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia dla zdrowia i życia pracowników,
- informować siebie nawzajem oraz pracowników i ich przedstawicieli o działaniach w zakresie zapobiegania zagrożeniom zawodowym występującym podczas wykonywania przez nich prac.

Kierownik jako koordynator bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia na budowie może powołać do działań koordynacyjnych jednego ze swoich pracowników. Jednak nie zwalnia go to z odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy i ochronę zdrowia na budowie. Osoba, której powierzono zadania koordynatora bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia, musi posiadać doświadczenie i wiedzę w zakresie realizacji procesu budowlanego oraz znajomość zasad bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. Przykładowy schemat organizacyjny budowy ze stanowiskiem koordynatora bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia przedstawiono na rys. 2.

Za organizację bezpiecznej pracy na budowie odpowiada bezpośrednio kierownik budowy oraz pośrednio koordynator ds. bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. W przypadku niedopełnienia obowiązków i narażenia pracownika na bezpośrednie niebezpieczeństwo utraty życia lub ciężkiego uszczerbku na zdrowiu osoba odpowiedzialna podlega karze grzywny lub karze pozbawienia/ograniczenia wolności [5].

W 2012 roku wypadków przy pracy (zbadanych przez inspektorów pracy) w budownictwie było 377, poszkodowane zostały 403 osoby, w tym 78 zginęło, a 126 zostało ciężko rannych.

Źródło: PIP



Rys. 1 | Schemat ogólny budowlanego procesu inwestycyjnego wraz z jego uczestnikami

Kierownik budowy planuje i organizuje proces budowy. Planowanie polega na ustaleniu m.in.:

- metod pracy wraz z rozwiązaniami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- wyposażenia w materiały, maszyny i urządzenia,
- środków ochrony zapobiegających wypadkom i chorobom zawodowym,
- zapotrzebowania na pracowników,
- zaplanowania zaplecza higieniczno-sanitarnego,
- terminów realizacji poszczególnych procesów, robót, zadań,
- obszarów wspólnych dla różnych procesów, robót, zadań.

W przypadku zmiany przyjętego porządku i harmonogramu prac wymagana jest zgoda kierownika budowy. Ważnym dokumentem planowania bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie jest plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (plan BIOZ [3]). Każda osoba wykonująca pracę na budowie powinna zapoznać się z zapisami zawartymi w planie BIOZ i przestrzegać ich podczas prowadzenia robót.

Zasady bezpiecznej pracy na budowie

Zasady bezpiecznej pracy dotyczą wszystkich przebywających na terenie budowy, zarówno kierownictwa budowy, pracowników, jak i wizytujących budowę. Do podstawowych zasad można zaliczyć m.in.:

- wprowadzenie pracownika do pracy, poruszania się po terenie oraz korzystania z transportu bliskiego (wewnątrz budowy),
- przydział odzieży roboczej i obuwia roboczego oraz środków ochrony indywidualnej,
- zabezpieczenia przed hałasem, wibracjami, pyłami,
- przebywanie na wysokości, w tym na rusztowaniach,
- używanie substancji chemicznych,
- obsługę urządzeń technicznych, w tym użycie drabin,
- ochronę przeciwpożarową oraz postępowanie w razie pożaru.

Zasady bezpiecznej pracy pozwalają unikać zagrożeń, które mogą pojawić się podczas prowadzenia robót. Przykładowe zagrożenia przedstawiono w tabeli.

Przy organizowaniu i prowadzeniu robót na budowie kierownictwo budowy powinno przestrzegać zasad bezpiecznej pracy, takich jak:

- wybieranie procesów, technologii o najmniejszej szkodliwości dla człowieka,

Tab. | Przykładowe zagrożenia występujące podczas robót na budowie

Element stwarzający sytuację niebezpieczną	Sytuacja niebezpieczna	Rodzaj zagrożenia	Prawdopodobne skutki
Organizacja ruchu pieszego i kołowego	Na terenie budowy nie wyznaczono dróg dla ruchu pieszego i kołowego	Potrącenie, najechanie pieszego	Stłuczenia, złamania, krwotoki, obrażenia wielonarządowe, śmierć
Wykopy	Nie wyznaczono i nie zabezpieczono strefy klina odłamu wykopu sąsiadującego z drogą o ruchu kołowym	Zsunięcie się ziemi wraz z pojazdem, przygniecenie pracownika	Stłuczenia, złamania, krwotoki, obrażenia wielonarządowe, śmierć
Otwory technologiczne w stropie	Niebezpieczny otwór lub otwór niewłaściwie zabezpieczony, np. przykryty płytą pilśniową	Przewrócenie się, upadek z wysokości pracownika i/lub ładunku	Stłuczenia, złamania, krwotoki, obrażenia wielonarządowe, śmierć
Transport bliski podczas robót montażowych przy użyciu żurawia budowlanego	Transport elementu nad stanowiskami pracy	Upadek transportowanego elementu lub jego części na stanowisko pracy	Urazy kończyn, urazy głowy, obrażenia wielonarządowe, śmierć
Roboty betonowe przy użyciu pompy do betonu	Podawanie mieszanki betonowej nad pracującymi betoniarzami	Pęknięcie ramienia wysięgnika pompy do betonu	Urazy kończyn, urazy głowy, obrażenia wielonarządowe, śmierć
Praca na wysokości podczas robót montażowych	Nie przydzielono środków ochrony indywidualnej	Upadek z wysokości pracownika i/lub montowanego elementu	Obrażenia wielonarządowe, śmierć

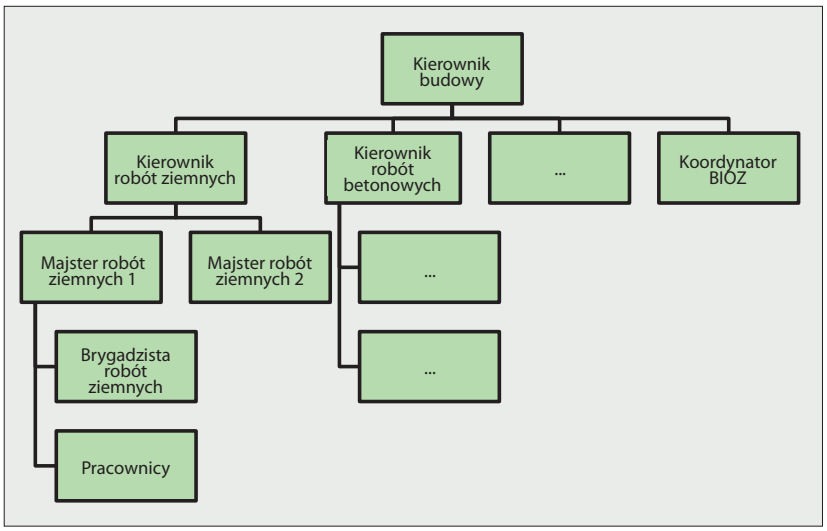
- pierwszeństwo środków ochrony zbiorowej przed ochronami indywidualnymi,
- przy stosowaniu środków ochrony indywidualnej należy:
  - stosować właściwe środki ze względu na czynnik zagrożenia,
  - dobierać środki do pracownika,
  - utrzymywać środki ochrony indywidualnej w czystości i w odpowiednim stanie technicznym,
  - przeszkolić pracowników w zakresie użytkowania przydzielonych środków i ich konserwacji.

Wprowadzenie do pracy, poruszanie się po terenie budowy, transport bliski

Ważnym elementem bezpiecznej pracy na budowie, na który należy zwrócić szczególną uwagę, jest tzw. pierwszy dzień pracy. Podczas pierwszego dnia pracy pracownik powinien być zaznajomiony z:

- planem bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- zasadami bezpiecznego poruszania się po budowie,
- zagrożeniami występującymi na budowie,
- instrukcją bezpiecznego wykonywania powierzonych prac,
- ryzykiem zawodowym zawiązanym z wykonywaniem powierzonych prac,
- obowiązkiem stosowania środków ochrony osobistej, a także informowania kierownika budowy o zagrożeniach w terenie oraz o wypadkach,
- procedurą udzielania pierwszej pomocy, instrukcją bezpieczeństwa pożarowego na budowie,
- lokalizacją ważnych miejsc, takich jak: punkty udzielania pierwszej pomocy, ustępy, szatnie, stołówki i umywalnie.

Poruszanie się po terenie budowy należy do głównych elementów wpływających na bezpieczeństwo. Pracownik budowlany musi często zmieniać swoje stanowisko pracy i często zapomina o warunkach bezpieczeństwa. Na przykład podczas wykonywania prac na wysokości pracownik jest zabezpieczony szelkami bezpieczeństwa. Schodząc z dachu po rusztowaniu po potrzebne narzędzia, odpina szelki, ale już nie przypina się ponownie i wtedy może dojść do wypadku. Kolejnym przykładem może być potwierdzenie obecności na budowie. Niepodpisanie listy obecności skutkuje z jednej strony nieusprawiedliwioną nieobecnością, a z drugiej niewiedzą o liczbie osób przebywających na budowie, co może przyczynić się do sytuacji niebezpiecznej, która w konsekwencji może doprowadzić do wypadku. Praktycznym rozwiązaniem, w obu przypadkach, może być regulamin budowy, który jest wewnętrznym prawem obowiązującym na terenie budowy. Może on być opracowany przez generalnego wykonawcę i podpisywany przez wszystkich podwykonawców, którzy zobowiązani zostali do jego przestrzenia pod rygorem kar finansowych. Regulamin może regulować zasady wstępu na budowę, np. przez noszenie identyfikatorów.



Rys. 2 Schemat organizacyjny budowy ze stanowiskiem koordynatora bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia

Każda budowa powinna być oznakowana znakami bezpieczeństwa [6]. Są to znaki ostrzegawcze, zakazu, nakazu i informacyjne zamieszczone przez generalnego wykonawcę reprezentowane przez kierownika budowy i obowiązują wszystkie osoby przebywające na budowie, niezależnie od charakteru świadczonej usługi.

Na każdej budowie powinny być wytyczone ciągi dla ruchu pieszego zgodnie z planem zagospodarowania terenu budowy [7]. Wyznaczenie dróg dla ruchu pieszego zobowiązuje pracowników do poruszania się wyłącznie wyznaczonymi ciągami. Przy przejściach w strefach niebezpiecznych należy zastosować zadaszenia, a strefy pracy sprzętu ciężkiego należy oznaczyć za pomocą taśm bezpieczeństwa.

Transport bliski stanowi kolejne niebezpieczeństwo na budowie. Zagrożenie stanowią m.in. żurawie, windy towarowo-osobowe i wciągarki, które znajdują się prawie na każdej kubaturowej budowie. Na budowie obowiązuje absolutny zakaz przebywania ludzi pod transportowanym ładunkiem, a operatorowi nie wolno przenosić ładunku nad ludźmi. Operator powinien bezwzględnie ostrzegać pracowników budowy, gdy przenosi ładunek, np. sygnałem dźwiękowym. Transport ludzi jest dozwolony wyłącznie za pomocą urządzeń do tego przeznaczonych, np. mogą to być podesty ruchome samojezdne nożycowe i teleskopowe. Do obsługi tych urządzeń niezbędne są uprawnienia UDT. Transport ręczny na budowie i drogi przeznaczone do transportu ręcznego powinny spełniać wymagania prawne [1] w zakresie dopuszczalnych norm dźwigania i sposobów przenoszenia ładunków.

Przydział odzieży roboczej i obuwia roboczego oraz środków ochrony indywidualnej, zabezpieczenie przed hałasem, wibracjami, pyłami

Pracodawca jest zobowiązany do dostarczania pracownikowi nieodpłatnie odzieży i obuwia roboczego, a także informowania go o sposobach posługiwania się tymi środkami [8]. Pracownik pracujący na budowie powinien być ubrany w spodnie z długimi nogawkami, obuwie z wkładkami przeciwprzebiciowymi oraz z antypoślizgową podeszwą, najlepiej ze wzmocnionymi czubkami, kamizelkę ochronną, hełm ochronny, rękawice robocze oraz rękawice ochronne i okulary ochronne w razie potrzeby, inne środki ochrony indywidualnej przewidziane na danym stanowisku, np. ochronniki słuchu, rękawice antywibracyjne czy szelki bezpieczeństwa.

Przebywanie na wysokości, w tym na rusztowaniach

Rusztowania stanowią obecnie najpopularniejszy i zarazem najbardziej niebezpieczny sprzęt do pracy na wysokości. Prawidłowo zorganizowane stanowisko pracy na rusztowaniu powinno składać się z pełnego pomostu, zabezpieczonego przed niekontrolowanym przesunięciem, wypełniającego całą przestrzeń konstrukcji oraz obarierowania: poręczą, krawężnikiem, poręczą pośrednią lub innym wypełnieniem przestrzeni pomiędzy poręczą a krawężnikiem [9]. Przy eksploatacji rusztowań należy zwrócić szczególną uwagę na:

- grunt, na którym jest ustawiane rusztowanie i sposób posadowienia rusztowania,
- sposób przymocowania do konstrukcji obiektu,
- siatki ochronne reklamowe mocowane do lica rusztowania (mogą one tworzyć tzw. żagle wiatrowe, które często powodują awarię rusztowania).

Używanie substancji chemicznych oraz obsługa urządzeń technicznych, w tym użycie drabin

Wszelkie substancje i mieszaniny (preparaty) chemiczne używane na budowie należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach lub opakowaniach specjalnie dla nich przeznaczonych. Na opakowaniach powinna znajdować się etykieta w języku polskim, z którą pracownik powinien się zapoznać. Na etykiecie są podane istotne dla bezpieczeństwa informacje, np. dotyczące sposobu przechowywania lub stosowania odpowiednich zabezpieczeń, a także postępowania w sytuacjach awaryjnych. Należy stosować takie środki ostrożności, jakie wskazuje producent danej substancji. Na wszystkich opakowaniach musi znaleźć się oznakowanie znakami bezpieczeństwa, np. w czasie dodawania do mieszanki betonowej środków chemicznych roztwór należy przygotować w wydzielonych naczyniach w wyznaczonym do tego miejscu. Przy używaniu środków chemicznych pracownik powinien stosować niezbędne, wynikające z instrukcji lub karty charakterystyki, środki ochrony indywidualnej [10, 11].

Do większości maszyn i urządzeń (wszelkie elektronarzędzia, obrabiarki, np. pilarki tarczowe, nożyce mechaniczne do zbrojenie) nie są wymagane specjalne uprawnienia. W takim przypadku wystarczy właściwie przeprowadzone szkolenie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz zaświadczenie lekarskie o braku przeciwwskazań do wykonywania określonej pracy. Każda maszyna używana na budowie musi mieć instrukcję bezpiecznej obsługi opracowaną przez pracodawcę. W instrukcji powinny znajdować się informacje o: czynnościach, które powinien wykonać pracownik przed rozpoczęciem pracy, w trakcie i po jej zakończeniu, czynnościach zabronionych, postępowaniu w sytuacji awaryjnej.

Pracownik ma bezwzględny obowiązek stosowania instrukcji. Nie można niczego samowolnie zmieniać w konstrukcji maszyn, a zwłaszcza demontować z maszyn osłony. Wszelkie maszyny i urządzenia obsługiwane przez pracownika nieposiadające kabin dla operatora powinny być zadaszone. Na budowach do takich stanowisk należą stanowiska obsługi betoniarki, stanowisko obsługi pilarki tarczowej itp. Wszelkie naprawy i konserwacje pracownik powinien wykonywać na wyłączonej maszynie. Nie można zostawiać włączonych maszyn i urządzeń bez nadzoru.

Przy wielu robotach na budowie stosowane są drabiny. Należy je odpowiednio dobierać do rodzaju wykonywanej pracy i zabezpieczać przed rozsunięciem, przewróceniem czy zsunięciem. Drabiny nie muszą być oznakowane znakiem CE, mogą być oznakowane znakiem B [12].

Na budowach są używane również maszyny i urządzenia budowlane, które wymagają dodatkowych uprawnień, np. wszelkiego rodzaju spawarki, do których obsługi niezbędne są uprawnienia spawacza.

Ochrona przeciwpożarowa oraz postępowanie w razie pożaru

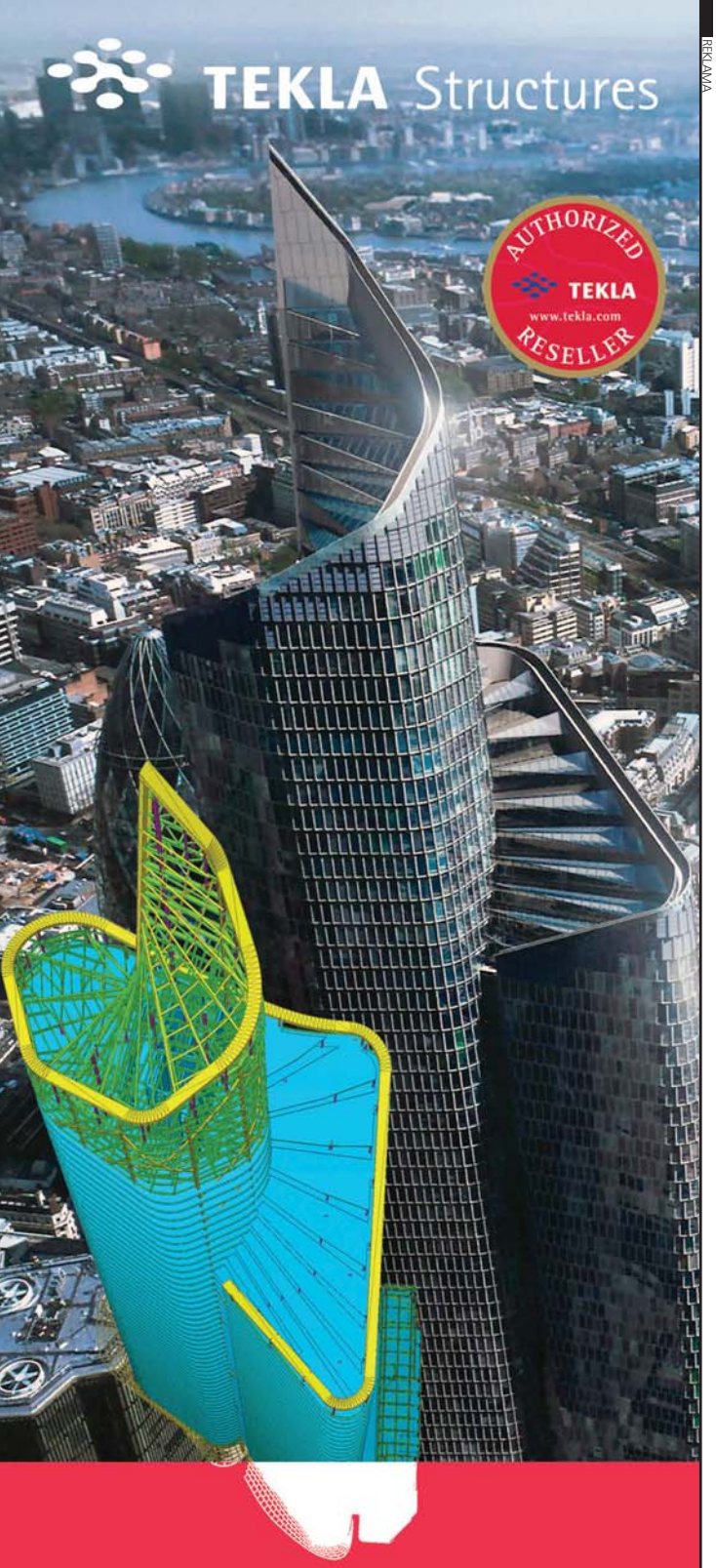
Pracodawca ma obowiązek zapewnić odpowiednie środki gaśnicze, wyznaczyć odpowiednią liczbę pracowników przeszkolonych w zakresie

Najczęstsze przyczyny wypadków:

- organizacyjne – 42%, m.in.: brak nadzoru, tolerowanie odstępstw od przepisów bhp, niewłaściwe instrukcje, brak szkoleń, niewłaściwa koordynacja pracy, dopuszczanie pracowników z przeciwwskazaniami lekarskimi do wykonywania pracy lub bez badań lekarskich;
- ludzkie – 46%, m.in.: niewłaściwe zachowanie pracownika, nieznajomość zagrożenia lub jego lekceważenie, niedostateczna koncentracja uwagi, nieużywanie środków ochrony indywidualnej;
- techniczne – 12%, m.in.: wady konstrukcyjne, materiałowe, wadliwe rozwiązania techniczne, brak lub niewłaściwe zabezpieczenie maszyn i urządzeń.

Źródło: www.pip.gov.pl

REKLAMA



TEKLA STRUCTURES
Oprogramowanie przeznaczone dla projektantów konstrukcji stalowych, żelbetowych i drewnianych. Rozwiązanie oferujące dokładność, bezbłędność, szybkość i doskonałą wymianę informacji.

CONSTRUSOFT Sp. z o.o.
ul. Wilczak 16 A, 61-623 Poznań
Tel. 61 82 600 71
info@construsoft.pl

www.construsoft.pl

ochrony przeciwpożarowej oraz poinformować pracowników o tych osobach [13, 14]. W razie wystąpienia pożaru na budowie każdy pracownik powinien wiedzieć, jak się zachować. W przypadku wystąpienia niewielkiego pożaru należy powiadomić przełożonego i osoby zagrożone oraz próbować ugasić ogień dostępnymi środkami. W przypadku większego pożaru należy powiadomić straż pożarną i do czasu jej przybycia postępować zgodnie z instrukcją, tj.: ewakuować ludzi wyznaczonymi do tego drogami ewakuacyjnymi, udzielać pomocy osobom potrzebującym, wyprowadzając ich z miejsca zagrożenia, wykonywać wszystkie polecenia osoby wyznaczonej do ewakuacji pracowników i zwalczania pożarów.

Literatura

1. J. Obolewicz, *Bezpieczeństwo pracy w budownictwie,* Wyd. Unimedia, Warszawa 2012.
2. M. Połoński, *Kierowanie budowlanym procesem inwestycyjnym,* Wyd. SGGW, Warszawa 2009.
3. J. Obolewicz, *Przygotowanie planu BIOZ,* „Inżynier Budownictwa" nr 11/2012.
4. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane, Dz.U. z 2012 r. poz. 472, 951.
5. Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy, Dz.U. z 2012 r. poz. 908.
6. J. Obolewicz, *Znaki i sygnały bezpieczeństwa i ochrona zdrowia w organizacji budowy,* „Praca i Zdrowie" nr 6/2012.
7. J. Obolewicz, *Drogi kołowe i ciągi piesze na bezpiecznej budowie,* „Praca i Zdrowie" nr 7-8/2012.
8. J. Obolewicz, *Odzież robocza i ochronna jako formy ochrony osobistej najczęściej stosowane w budownictwie,* „Praca i Zdrowie" nr 5/2012.
9. J. Obolewicz, *Bezpieczne prace na wysokości,* „Praca i Zdrowie" nr 4/2012.
10. Ustawa z dnia 25 lutego 2011 r. o substancjach chemicznych i ich mieszaninach, Dz.U. z 2011 r. Nr 63, poz. 322.
11. J. Ejdys, A. Lulewicz, J. Obolewicz, *Zarządzanie bezpieczeństwem w przedsiębiorstwie,* Wyd. Politechniki Białostockiej, Białystok 2008.
12. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, Dz.U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650.
13. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej, Dz.U. z 1991 r. Nr 81, poz. 351.
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuo-wanie, Dz.U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690.

Pracę wykonano na Politechnice Białostockiej w ramach realizacji projektu badawczego własnego nr NN115347038 zawartego 19 maja 2010 r., finansowanego ze środków MNiSW w latach 2010–2013.

Odpowiada Przemysław Lis – adwokat (Wrocław)

Bez zapłaty od zamawiającego

Czy istnieje obowiązek zakończenia budowy bez zapłaty, jeśli umowny termin jej zakończenia został przekroczony z winy inwestora o czas niezbędny do wykonania prac dodatkowych, wynikłych w czasie realizacji inwestycji, oraz o czas na uporządkowanie terenu budowy?

Byłem inspektorem nadzoru inwestorskiego i nadzorowałem w mieście powiatowym budowę kanalizacji sanitarnej i deszczowej osiedla wraz z przepompownią ścieków. Dokumentacja została wykonana w 2004 r. Pierwszy etap inwestycji mieszkańcy wykonali z własnych środków. Otrzymali pozwolenie na budowę.

W 2010 r. zgodnie z przeprowadzonym przetargiem i ustanowieniem inspektora nadzoru inwestorskiego przejąłem nadzór nad budową, powiadamiając inwestora, że dokumentacja jest przeterminowana i w tym czasie nastąpiły istotne zmiany, niemniej mogę poprowadzić budowę wraz z projektantem, wprowadzając zmiany i kończąc dokumentację powykonawczą. Inwestor wyraził na to zgodę, będąc świadomym, że koszty inwestycji wzrosną.

Inwestor zawarł ze mną umowę na pełnienie nadzoru inwestorskiego do końca kwietnia 2011 r., a następnie przedłużył aneksem ze względu na wykonanie i zakończenie robót do 15 czerwca. W czasie prowadzenia robót firma wykonująca zadanie ogłosiła upadłość i zakończenie prac wraz z uporządkowaniem terenu zakończyło się 28 września.

W związku z tym, że aneks do umowy na nadzór inwestorski budowy skończył się 15 czerwca 2011 r., zwróciłem się ustnie do przedstawiciela inwestora o przedłużenie umowy, ale byłem zbywany i nie otrzymałem pisemnego powiadomienia o rezygnacji z moich usług dotyczących nadzoru nad budową.

Zamawiający stwierdzili, że nie należy mi się wynagrodzenie za przepracowany okres od 15.06.2011 r. do 30.09.2011 r., gdyż w aneksie do umowy był zapis „do czasu odbioru końcowego robót", tzn. mój czas, kiedy wykonywałem odbiory częściowe i brałem udział w odbiorach, został uznany jako obowiązek względem Prawa budowlanego.

Dodam, że nie złożyłem swojego podpisu na protokole końcowym odbioru robót, a inwestor otrzymał zgodę na „użytkowanie obiektu" z powiatowego inspektoratu nadzoru budowlanego.

Opierając się na informacji zawartej w liście i załączonym doń aneksie do umowy, z zastrzeżeniem wynikającym z nieznajomości wszelkich innych ewentualnych dokumentów, notatek czy mejli, mogących zawierać inne uzgodnienia lub mogących odmiennie tłumaczyć wspólny zamiar stron, przedstawiam swoje stanowisko.

Umowa o pełnienie nadzoru inwestorskiego jest umową zlecenia lub umową o świadczenie usług, do której stosuje się przepisy o zleceniu (art. 734 lub art. 750 kodeksu cywilnego). Z art. 735 k.c. wynika, że jeżeli ani z umowy, ani z okoliczności nie wynika, że przyjmujący zlecenie zobowiązał się wykonać je bez wynagrodzenia, za wykonanie zlecenia należy się wynagrodzenie. Nadto jeśli nie ma obowiązującej taryfy, a nie umówiono się na wysokość wynagrodzenia, należy się wynagrodzenie odpowiadające wykonanej pracy. W tej sprawie w umowie określono zarówno przedmiot zlecenia, jak i wynagrodzenie. Wynagrodzenie to jest określone ryczałtowo za wszelkie czynności w okresie trwania umowy. Niejasność wynika z umownego sformułowania, zgodnie z którym „umowa została zawarta na czas określony, tj. do czasu odbioru końcowego robót, tj. do dnia 15 czerwca 2011 r.", przy czym jak rozumiem, data w wskazana w par. 1 aneksu związana jest z datą zakończenia i odbioru robót budowlanych, którą strony umowy o roboty budowlane zapewne zaplanowały na 15 czerwca 2011 r. Jeśli umowa została zawarta na czas określony, oznacza to, że jej wykonywanie ograniczone jest terminem. Termin taki określony przyszłą datą kalendarzową to w odróżnieniu od warunku zdarzenie przyszłe i pewne. Odbiór końcowy to warunek, zdarzenie przyszłe, lecz niepewne, bo można sobie wyobrazić, że do odbioru w ogóle nie dojdzie na skutek niewykonania umowy przez wykonawcę robót. A zatem obowiązywanie umowy jest ograniczone zarówno terminem (15 czerwca 2011 r.), jak i warunkiem (odbiór końcowy). Jedyną możliwość spójnej wykładni takiego zapisu daje przyjęcie, że strony umówiły się na pełnienie przez autora listu funkcji inspektora nadzoru przez czas określony, najdalej do 15 czerwca 2011 r., z tym że jeśli wcześniej dojdzie do odbioru końcowego robót, to umowa wygaśnie wcześniej. Wsparciem takiej wykładni jest również logiczny wniosek, że gdyby umowa miała wiązać

strony do czasu końcowego odbioru robót, a nie do konkretnej daty, to byłaby umową zawartą na czas wykonania określonego zadania, czyli tak naprawdę umową na czas nieokreślony, co jest sprzeczne z wyraźnym zapisem par. 1 aneksu. Biorąc powyższe pod uwagę, uważam, że należy się wynagrodzenie za okres po 15 czerwca 2011 r., chyba że od tej daty autor listu zaprzestał pełnienia swoich obowiązków, co również znalazłoby uzasadnienie w treści umowy.

Pomocna również może być analiza konstrukcji wynagrodzenia w umowie głównej. Jeśli umowa ta przewidywała wynagrodzenie miesięczne w określonej kwocie, a konstrukcja wynagrodzenia ryczałtowego z aneksu wynikała z przemnożenia stawki miesięcznej przez liczbę planowanych miesięcy pracy, to również wsparłoby to powyższy wniosek, że umowa obejmowała wykonanie obowiązków inspektora nadzoru do dnia 15 czerwca 2011 r. oraz że za czynności późniejsze wynagrodzenie jest należne.

Od powyższego są dwa możliwe wyjątki.

Pierwszy dotyczy sytuacji, w której w istocie obowiązków swoich czytelnik nie wykonuje. Mam nadzieję, że nie wchodzi on w grę, choć pewną wątpliwość budzi oświadczenie o braku podpisu czytelnika na protokole odbioru końcowego (czy jest to przejaw niewykonania przez niego obowiązków, czy może wynika z odmowy pracy wobec braku wynagrodzenia, czy też w odbiorze tym brał udział, lecz z przyczyn od niego niezależnych podpisu nie złożył).

Drugi wyjątek to sytuacja, w której wykonawca roboty swoje wykonał terminowo, czytelnik zaś wykonywał swoje obowiązki dłużej z przyczyn leżących po jego stronie, czyli to czytelnik nie wykonał umowy należycie. Zakładam jednak, że sytuacje, jak wyżej, nie miały miejsca.

Odpowiada Rafał Golat – radca prawny

Nadzór autora projektu czy biura projektowego

Chciałbym prosić o interpretację, kto właściwie pełni nadzór autorski: autor projektu czy biuro projektowe (lub firma, z którą fizycznie zawarta jest umowa)? Mam też pytanie: co może zrobić inwestor, jeśli projektant sprawujący nadzór autorski ociąga się, odracza wizyty na budowie oraz przerzuca decyzje na inwestora, ale jednocześnie nie stwierdza jednoznacznie, że nie podejmuje się sprawowania nadzoru inwestorskiego. Sprawa jest o tyle skomplikowana, że podczas realizacji projektów (szczególnie o niewielkich zakresach prac) takie postępowanie doprowadza do znacznego wydłużenia trwania zaplanowanych prac i uniemożliwia oddanie przedmiotu zamówienia w terminie. To bardzo kłopotliwe dla zamawiającego, który nie może skorzystać np. z części budynku, wykonawcy winą też nie może obarczyć. Zmusza to często zamawiającego do podejmowania decyzji za projektanta.

Dla odpowiedzi kluczowe znaczenie mają ustalenia między stronami – zamawiającym i wykonawcą oraz wykonawcą i projektantem. Jeżeli chodzi o relacje między zamawiającym a wykonawcą, to z reguły zamawiający dąży do tego, aby wykonawca przeniósł na niego majątkowe prawa autorskie do zamawianego projektu wraz z prawem wykonywania zależnego prawa autorskiego oraz aby wykonawca zobowiązał się do zapewnienia realizacji nadzoru autorskiego albo upoważnił zamawiającego do wykonywania uprawnień z zakresu tego nadzoru. W tym celu do umowy między zamawiającym a wykonawcą powinny zostać wprowadzone odpowiednie postanowienia, dotyczące praw autorskich do projektu, w tym prawa do wykonywania nadzoru autorskiego.

Aby ustalenia umowne między zamawiającym a wykonawcą były w praktyce skuteczne, muszą im odpowiadać analogiczne ustalenia między wykonawcą a projektantem, który jest autorem projektu. Jeśli projektant jest pracownikiem wykonawcy, czyli wykonuje projekt w ramach swoich pracowniczych obowiązków, majątkowe prawa autorskie do pracowniczego projektu przechodzą z projektanta na wykonawcę na podstawie art. 12 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.), który określa zasadę ustawową w tym zakresie. Przepisy powyższej ustawy nie przewidują natomiast uzyskania przez pracodawcę prawa do wykonywania osobistych praw autorskich do projektu, stworzonego przez projektanta pracownika. Dlatego też niezależnie od tego, czy projektant wykonuje na rzecz wykonawcy określony projekt jako jego pracownik czy też na podstawie umowy prawa cywilnego, w interesie wykonawcy leży uzyskanie od projektanta stosownego upoważnienia do wykonywania prawa do nadzoru autorskiego, które jest autorskim prawem osobistym.

Autorskie prawa osobiste, zgodnie z art. 16 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych, nie podlegają zrzeczeniu się lub zbyciu, w związku z czym projektant, nawet jeśli upoważni inną osobę do wykonywania prawa do nadzoru autorskiego, prawa tego się nie wyzbywa. Istotą tego upoważnienia jest zgoda projektanta jako autora projektu na to, aby nadzór autorski być wykonywany przez innego projektanta. Nawet bowiem jeśli zamawiający lub wykonawca zostali upoważnieni do wykonywania nadzoru autorskiego, nadzór ten w praktyce powinien być realizowany przez kompetentnego projektanta, mającego odpowiednie kwalifikacje w tym zakresie (uprawnienia budowlane). O tym, że nadzór autorski może być realizowany przez innego projektanta niż autor projektu, świadczy art. 44 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.). Artykuł ten w ust. 1 pkt 3 stanowi, że inwestor jest obowiązany bezzwłocznie zawiadomić właściwy organ o zmianie projektanta sprawującego nadzór autorski, podając, od kiedy nastąpiła zmiana, przy czym zgodnie z ust. 2 tego artykułu do zawiadomienia należy dołączyć oświadczenie projektanta o przejęciu obowiązków, czyli obowiązków w zakresie sprawowania nadzoru autorskiego.

Jeśli projektant, zobowiązany do sprawowania nadzoru autorskiego, nie wykonuje należycie swoich obowiązków w tym zakresie, narażając zamawiającego lub wykonawcę na negatywne konsekwencje swojego postępowania, może to skutkować ponoszeniem przez projektanta odpowiedzialności z tego tytułu. Jest to po pierwsze odpowiedzialność zawodowa w budownictwie, przewidziana w art. 95 pkt 5 Prawa budowlanego. Przepis ten stanowi, że odpowiedzialności zawodowej w budownictwie podlegają osoby wykonujące samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, które uchylają się od podjęcia nadzoru autorskiego lub wykonują niedbale obowiązki wynikające z pełnienia tego nadzoru.

Projektant, zaniedbujący swoje obowiązki w zakresie nadzoru autorskiego, może ponosić odpowiedzialność cywilnoprawną, zarówno kontraktową, związaną z nienależytym wykonywaniem umowy, jak i ustawową, na ogólnych zasadach odpowiedzialności deliktowej. Odpowiedzialność kontraktowa może polegać np. na żądaniu od projektanta zapłaty kar umownych, jeśli zostały one w umowie przewidziane w związku z niewykonywaniem obowiązków w zakresie nadzoru autorskiego. Ogólne zasady odpowiedzialności kontraktowej przewidują art. 471 i nast. kodeksu cywilnego, odpowiedzialność deliktową natomiast, która jest odpowiedzialnością odszkodowawczą, regulują art. 415 i nast. k.c. Artykuł 415 k.c. stanowi, że kto z winy swej wyrządził drugiemu szkodę, obowiązany jest do jej naprawienia. Jeśli zatem projektant swoim zawinionym postępowaniem wyrządził swojemu kontrahentowi lub innemu podmiotowi szkodę, podmiot ten może zgłosić wobec projektanta roszczenie o naprawienie szkody na ogólnych, kodeksowych zasadach, niezależnie od innych, szczególnych zasad odszkodowawczych, przewidzianych np. w przepisach ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych (np. art. 55 ust. 2 tej ustawy, dotyczący wad prawnych projektu jako utworu).

Odpowiada Anna Macińska – dyrektor Departamentu Prawno-Organizacyjnego GUNB

Inspektor nadzoru budowlanego wstrzymuje odbiór

Projektowałem wiejski sklep spożywczy (powierzchnia 70 m²), projekt został zatwierdzony przez wydział architektury i budownictwa oraz pozytywnie zaopiniowany przez powiatowego inspektora sanitarnego.

Przy odbiorze końcowym powiatowy inspektor nadzoru budowlanego wstrzymał odbiór, bo uznał, że pomieszczenie w.c. należy zaliczyć do ubikacji ogólnodostępnych według § 85 warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Czy jest to obowiązujący wymóg, aby w.c., służące dla zatrudnionej osoby lub najwyżej dwóch osób, kwalifikować do ustępów ogólnodostępnych, wymagających oddzielnego przedsionka, którego w projekcie nie uwzględniłem, nie zaliczając go jako ogólnie dostępnego.

Zgodnie z § 84 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.), w budynkach użyteczności publicznej oraz zakładu pracy należy urządzać ustępy ogólnodostępne. Powinny one być zaprojektowane w sposób określony w § 85 rozporządzenia. Przy czym do budynków użyteczności publicznej ustawodawca zaliczył budynki przeznaczone na

potrzeby handlu (§ 3 pkt 6 ww. rozporządzenia).

Zaprojektowanie obiektu budowlanego zgodne z ww. przepisami technicznymi należy do obowiązków projektanta. Artykuł 20 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) – dalej Pb – stanowi, że do podstawowych obowiązków projektanta należy opracowanie projektu budowlanego w sposób zgodny z ustaleniami określonymi w decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, o której mowa w art. 71 ust. 1 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. Nr 199, poz. 1227 z późn. zm.) lub w pozwoleniu, o którym mowa w art. 23 i 23a ustawy z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej (Dz.U. z 2003 r. Nr 153, poz. 1502 z późn. zm.), wymaganiami ustawy, przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Zaznaczyć należy, że obowiązujący system prawny wymaga od osób, zajmujących się działalnością obejmującą projektowanie, posiadania odpowiedniego wykształcenia technicznego i praktyki zawodowej, potwierdzonych decyzją organu samorządu zawodowego o nadaniu uprawnień budowlanych. W tym zakresie przepis art. 12 Pb nakłada na projektantów obowiązek samodzielnego rozwiązywania zagadnień architektonicznych i technicznych, natomiast art. 95 ustawy – Prawo budowlane przewiduje dla projektantów odpowiedzialność zawodową. W rezultacie ocena, jakie rozwiązania projektowe są odpowiednie w danym przypadku, należy do obowiązków autora (autorów) projektu budowlanego.

Odnosząc się natomiast do uprawnień organów nadzoru budowlanego, należy wyjaśnić, że organy nadzoru budowlanego, co do zasady, mają możliwość weryfikacji zastosowanych w projekcie budowlanym rozwiązań projektowych. Zgodnie z art. 81 ust. 1 pkt 1 lit. c) Pb do podstawowych obowiązków organów administracji architektoniczno-budowlanej i nadzoru budowlanego należy nadzór i kontrola nad przestrzeganiem przepisów Prawa budowlanego, a w szczególności zgodności rozwiązań architektoniczno-budowlanych z przepisami techniczno-budowlanymi oraz zasadami wiedzy technicznej. Do zadań organów nadzoru budowlanego należy ponadto kontrola przestrzegania i stosowania przepisów Prawa budowlanego (art. 81 ust. 1 pkt 1 Pb). Kontrolując stosowanie przepisów Prawa budowlanego, organy nadzoru budowlanego m.in. badają prawidłowość postępowania administracyjnego przed organami administracji architektoniczno-budowlanej oraz wydawanych w jego toku decyzji i postanowień (art. 84a ust. 2 pkt 1 Pb).

Ponadto zgodnie z art. 84a ust. 1 pkt 1 Pb organy nadzoru budowlanego są uprawnione do kontroli zgodności wykonywania robót budowlanych z przepisami Prawa budowlanego, projektem budowlanym i warunkami określonymi w decyzji o pozwoleniu na budowę.

Należy jednak zaznaczyć, że wynikające z ww. przepisów uprawnienia podlegają pewnemu ograniczeniu, jeśli chodzi o postępowanie w sprawie udzielenia pozwolenia na użytkowanie. Przeprowadzona w ramach tego postępowania obowiązkowa kontrola musi odbywać się bowiem w ściśle określonym zakresie. Katalog spraw podlegających sprawdzeniu podczas tej kontroli został zamieszczony w art. 59a ust. 2 Pb. Zgodnie z tym przepisem kontrola obejmuje sprawdzenie zgodności obiektu budowlanego z projektem zagospodarowania działki lub terenu, a także zgodności obiektu budowlanego z projektem architektoniczno-budowlanym w zakresie charakterystycznych parametrów technicznych: kubatury, powierzchni zabudowy, wysokości, długości, szerokości i liczby kondygnacji, oraz w zakresie wykonania widocznych elementów nośnych układu konstrukcyjnego obiektu budowlanego, geometrii dachu (kąt nachylenia, wysokość kalenicy i układ połaci dachowych), wykonania urządzeń budowlanych, zasadniczych elementów wyposażenia budowlano-instalacyjnego, zapewniających użytkowanie obiektu zgodnie z przeznaczeniem, zapewnienia warunków niezbędnych do korzystania z tego obiektu przez osoby niepełnosprawne, w szczególności poruszające się na wózkach inwalidzkich (w stosunku do obiektu użyteczności publicznej i budynku mieszkalnego wielorodzinnego). Ponadto podczas tej kontroli sprawdza się wyroby budowlane szczególnie istotne dla bezpieczeństwa konstrukcji i bezpieczeństwa pożarowego. W przypadku nałożenia w pozwoleniu na budowę obowiązku rozbiórki istniejących obiektów budowlanych, nieprzewidzianych do dalszego użytkowania lub tymczasowych obiektów budowlanych, sprawdzeniu podlega wykonanie tego obowiązku, jeżeli upłynął termin rozbiórki określony w pozwoleniu. Również czynności kontrolne obejmują sprawdzenie uporządkowania terenu budowy.

Fakt, że ustawodawca zdecydował się na enumeratywne wyliczenie spraw podlegających sprawdzeniu, wiąże organ nadzoru budowlanego przeprowadzający kontrolę tylko w tym zakresie. Natomiast podczas

przeprowadzania obowiązkowej kontroli inspektor nadzoru budowlanego nie ma prawa dokonywać innych czynności niż określone w art. 59a Pb. Organ nie może na przykład sprawdzać zgodności z prawem projektu architektoniczno-budowlanego. Takie sprawdzenie jest możliwe, jednak nie w ramach postępowania w sprawie udzielenia pozwolenia na użytkowanie.

Zgłoszenie czy pozwolenie

Czy przydomowa oczyszczalnia ścieków przy świetlicy wiejskiej o przepustowości 5 m³/dobę może być montowana na podstawie zgłoszenia, czy wymagane jest pozwolenie na budowę?

Zgodnie z generalną zasadą, zawartą w art. 28 ust. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.), roboty budowlane można rozpocząć jedynie na podstawie ostatecznej decyzji o pozwoleniu na budowę, z wyjątkiem robót zwolnionych z tego obowiązku na mocy art. 29–31 przedmiotowego aktu prawnego. Przepisy te zawierają zamknięty katalog budów i robót budowlanych, których wykonywanie nie wymaga uzyskania pozwolenia na budowę (wymagają natomiast zgłoszenia bądź są zwolnione z obu tych obowiązków). W przypadku budowy indywidualnych przydomowych oczyszczalni ścieków o wydajności do 7,50 m³ na dobę na inwestorze ciąży, stosownie do art. 29 ust. 1 pkt 3 w zw. z art. 30 ust. 1 pkt 1 Prawa budowlanego, obowiązek uprzedniego dokonania zgłoszenia właściwemu organowi administracji architektoniczno-budowlanej.

Aby można było wybudować ww. oczyszczalnię jedynie na podstawie zgłoszenia, muszą być spełnione łącznie trzy przesłanki. Po pierwsze, decydującym kryterium jest jej wydajność. A zatem budowa oczyszczalni dla więcej niż jednego obiektu budowlanego, ale o łącznej wydajności nieprzekraczającej 7,50 m³, jest zwolniona z obowiązku uzyskania pozwolenia na budowę i wymaga dokonania zgłoszenia. Po drugie, oczyszczalnia wraz z całą instalacją powinna być obiektem budowlanym usytuowanym bezpośrednio przy budynku mieszkalnym lub zespole budynków mieszkalnych (zob. wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 2 lipca 2010 r., sygn. akt II OSK 1033/09). Przy czym wymagane jest, aby oczyszczalnia stanowiła samodzielną konstrukcyjnie całość (samodzielnie funkcjonowała). Po trzecie, oczyszczalnia taka musi mieć charakter indywidualny. Określenie „indywidualna" oznacza, że oczyszczalnia jest przeznaczona dla konkretnego, sprecyzowanego budynku lub zespołu budynków. Oczyszczalnia taka powinna być wybudowana na potrzeby wydzielonego zespołu obiektów. Do oczyszczalni nie mogą być podłączone inne, bliżej niesprecyzowane, obiekty niż te wyznaczone w zgłoszeniu.

Mając na uwadze powyższe, należy zaznaczyć, że określenie „przydomowa" związane jest z budynkiem mieszkalnym i oznacza, że obiekt służy funkcjonalnie budynkowi mieszkalnemu. Tym samym przydomowa oczyszczalnia ścieków w myśl art. 29 ust. 1 pkt 3 Prawa budowlanego może zostać zrealizowana na zgłoszenie, jeżeli jej głównym zadaniem jest zapewnienie użytkowania budynku mieszkalnego zgodnie z jego przeznaczeniem, nawet w przypadku gdy nie zrealizowano jeszcze budynku mieszkalnego na podstawie wydanego pozwolenia na budowie. Natomiast w pozostałych przypadkach, m.in. w sytuacji gdy wydajność indywidualnej przydomowej oczyszczalni ścieków przekroczy 7,50 m³ na dobę albo nie będzie ona miała indywidualnego i przydomowego charakteru, na budowę takiego obiektu budowlanego konieczne jest uzyskanie decyzji o pozwoleniu na budowę.

Reasumując, indywidualna przydomowa oczyszczalnia ścieków, aby była wybudowana na podstawie zgłoszenia, musi mieć wydajność do 7,50 m³ na dobę oraz musi być usytuowana bezpośrednio przy budynku mieszkalnym lub zespole budynków. Również przydomowa oczyszczalnia ścieków może być wybudowana na niezabudowanej działce, dla której decyzja o pozwoleniu na budowę budynku mieszkalnego lub zespołu budynków stała się ostateczna.

Dodatkowo należy poinformować, że kwalifikacja konkretnych robót budowlanych, w tym ocena, czy przydomowa oczyszczalnia ścieków wymaga pozwolenia na budowę czy dokonania zgłoszenia, należy do właściwego organu administracji architektoniczno-budowlanej (Starosty).

Niniejsze teksty nie stanowią oficjalnej wykładni prawa i nie są wiążące dla organów administracji orzekających w sprawach indywidualnych.

Road surfaces – construction, maintenance and new technologies

Road infrastructure seems to be a topic that, especially in Poland, provokes heated responses anytime it's raised. It became even more controversial after Poland joined the EU, and several years later prepared for Euro 2012. These two events created a great need to improve Polish road network so that it would meet the European standards. In addition, in view of the ever-increasing traffic volume, building durable, safe and eco-friendly road surfaces seems to be a must.

DURABILITY, SAFETY AND COMFORT

Road engineers estimate that pavements, depending on the surface material used as well as the quality of construction, assume a design life of 20 years (for flexible or semi-rigid surfaces) or even 30 years (for rigid ones). The key aspect is, however, the appropriate arrangement of particular layers, their thickness, dewatering and drainage. The roadbase and subbase, responsible for the bearing capacity as well as transmission of traffic loads to the subgrade, constitute the main structural elements of the pavement. Equally important function is performed by the base course, since it provides better spreading of traffic loads. Finally, the wearing course determines good driving comfort on the road whose texture and roughness guarantee adequate skid resistance. At the same time, it protects the lower layers from water and frost damage.

Road surfaces that are subject to weather conditions and heavy use often experience many damages that may have serious safety implications for their users. Among the most common problems are cracks, potholes, ruts, loss of skidding resistance, ponding and many others. If these defects are not addressed quickly, they may extend to more serious ones, such as permanent subgrade deformations.

PAVEMENT MATERIALS

Asphalt and concrete are, without any doubt, the most popular paving materials. In Europe, asphalt pavements (mainly on flexible base) account for almost 90% of total road length. In Poland, the so-called bituminous mixes have gained in great popularity over the last 20 years. They usually comprise of mineral aggregates of different sizes, asphalt binder, air, fillers, and other additives. The choice of bituminous mixture type depends on several factors and covers: asphaltic concrete, stone mastic asphalt (SMA), mastic asphalt, open-graded asphalt mixtures, porous asphalt or crumb rubber-modified asphalt.

„NEW GENERATION" SURFACES

The last two of the above-mentioned types show, so to speak, the direction the modern road infrastructure is currently heading in, that is building low noise road surfaces as well as using recycled materials in their construction. Porous asphalt, due to a very high interconnected void content (15% to 25% compared to 3% to 5% for conventional asphalt), allows for the appropriate flow of water and air. Not only does it improve drainage capabilities, but it also reduces the noise generated by tyre/road interaction by even 5 dB. As for the environmental performance and sustainable development, it becomes quite a common practice to use demolition waste, industrial by-products (e.g. slag) or recycled tire rubber in road surfacing.

Magdalena Marcinkowska

Fot. K. Wiśniewska

Tłumaczenie na str. 81

GLOSSARY:

road surface/pavement – nawierzchnia drogowa
road network – sieć dróg
traffic volume/intensity – natężenie ruchu
design life – okres eksploatacji
flexible surface – nawierzchnia podatna
rigid surface – nawierzchnia sztywna
roadbase – podbudowa zasadnicza
subbase – podbudowa pomocnicza
bearing capacity – nośność
subgrade – podłoże
base course (also binder course) – warstwa wiążąca
wearing course (also surface course) – warstwa ścieralna
pothole – wybój, dół
rut – koleina
permanent subgrade deformation – trwałe odkształcenie podłoża gruntowego
total road length – ogólna/całkowita długość dróg
bituminous mixes – mieszanki bitumiczne/mineralno-asfaltowe
aggregate – kruszywo
asphalt binder – lepiszcze asfaltowe/bitumiczne
asphaltic concrete – beton asfaltowy
stone mastic asphalt – mastyks grysowy
open-graded – o uziarnieniu nieciągłym
porous asphalt – asfalt porowaty/drenażowy
to head in the direction – podążać/zmierzać w kierunku
void – wolna przestrzeń
drainage capabilties – właściwości drenażowe
demolition waste – gruz budowlany
industrial by-products – odpady przemysłowe
slag – żużel

Kalendarium

GRUDZIEŃ

13.12.2012
weszło w życie

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 27 listopada 2012 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie udzielania dotacji celowych dla jednostek samorządu terytorialnego na przebudowę, budowę lub remonty dróg powiatowych i gminnych (Dz.U. z 2012 r. poz. 1401)

Rozporządzenie zmienia rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 27 marca 2009 r. w sprawie udzielania dotacji celowych dla jednostek samorządu terytorialnego na przebudowę, budowę lub remonty dróg powiatowych i gminnych (Dz.U. Nr 53, poz. 435 ze zm.). Nowelizacja dotyczy zwiększenia udziału dotacji celowej z budżetu państwa z 30% do 50% kosztów realizacji przez jednostkę samorządu terytorialnego zadań własnych w zakresie przebudowy, budowy lub remontów dróg powiatowych i gminnych.

20.12.2012
weszło w życie

Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 17 grudnia 2012 r. w sprawie gmin z województwa śląskiego poszkodowanych w wyniku działania żywiołu w lipcu 2012 r., w których stosuje się szczególne zasady odbudowy, remontów i rozbiórek obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012 r. poz. 1439)

Rozporządzenie określa gminy z województwa śląskiego poszkodowane w wyniku działania wiatru i intensywnych opadów atmosferycznych, które miały miejsce w lipcu 2012 r., na których terenie stosuje się szczególne zasady odbudowy, remontów i rozbiórek obiektów budowlanych określone w ustawie z dnia 11 sierpnia 2001 r. o szczególnych zasadach odbudowy, remontów i rozbiórek obiektów budowlanych zniszczonych lub uszkodzonych w wyniku działania żywiołu (Dz.U. Nr 84, poz. 906 ze zm.).
Rozporządzenie dotyczy następujących gmin: Kłomnice, Rędziny, Wręczyca Wielka.

27.12.2012
weszła w życie

Ustawa z dnia 10 października 2012 r. o zmianie ustawy o efektywności energetycznej (Dz.U. z 2012 r. poz. 1397)

Nowelizacja ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (Dz.U. Nr 94, poz. 551 ze zm.) zderegulowała zawód audytora efektywności energetycznej. Uchylone zostały wszystkie przepisy dotyczące uzyskiwania uprawnień audytora, w tym przepisy określające wymogi, jakie musi spełniać osoba ubiegająca się o nadanie uprawnień audytora efektywności energetycznej, a więc wyższe wykształcenie o kierunku technicznym, obowiązek odbycia specjalistycznych szkoleń lub ukończenia co najmniej rocznych studiów podyplomowych, odbycie szkoleń i zdanie egzaminu z wynikiem pozytywnym na audytora energetycznego przed komisją kwalifikacyjną Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki. Uchylone zostały przepisy dotyczące powoływania przez Prezesa URE komisji kwalifikacyjnych przeprowadzających egzamin na audytora efektywności energetycznej. Zgodnie z nowym stanem prawnym kwalifikacje audytora nie muszą być potwierdzane na drodze administracyjnej przed komisją kwalifikacyjną powołaną przez Prezesa URE. Zniesiony został także obowiązek ubezpieczania się przez audytorów od odpowiedzialności cywilnej za szkody wyrządzone w związku z wykonaniem audytu, co wiąże się z utratą mocy obowiązującej rozporządzenia Ministra Finansów z dnia 14 września 2011 r. w sprawie obowiązkowego ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej audytora efektywności energetycznej (Dz.U. Nr 210, poz. 1248).

STYCZEŃ

1.01.2013
weszły w życie

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2012 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz.U. z 2012 r. poz. 1468)

Rozporządzenie jest aktem wykonawczym do ustawy z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (Dz.U. Nr 122, poz. 1321 ze zm.) i zawiera wykaz urządzeń technicznych, które podlegają dozorowi technicznemu.

Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 3 grudnia 2012 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu działania Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej (Dz.U. z 2012 r. Nr 1396)

Nowelizacja wprowadza zmianę w rozporządzeniu Prezesa Rady Ministrów z dnia 18 listopada 2011 r. w sprawie szczegółowego zakresu działania Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej (Dz.U. Nr 248, poz. 1494), która ma na celu dostosowanie tego aktu do zmian przyjętych w ustawie z dnia 13 lipca 2012 r. o zmianie ustawy o działach administracji rządowej oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2012 r. poz. 951). Przywołaną ustawą dokonano zmiany nazwy działu „budownictwo, gospodarka przestrzenna i mieszkaniowa" na „budownictwo, lokalne planowanie i zagospodarowanie przestrzenne oraz mieszkalnictwo". W związku z tym wprowadzona została odpowiednia zmiana w przepisach dotyczących zakresu działania Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej.

3.01.2013
odbyło się
I czytanie
na posiedzeniu
Sejmu

Rządowego projektu ustawy o terminach zapłaty w transakcjach handlowych

Projektowana ustawa, której celem jest zwalczanie problemu zatorów płatniczych, określa szczególne uprawnienia wierzyciela i obowiązki dłużnika w związku z terminami zapłaty w transakcjach handlowych. Projekt przewiduje zasadę, zgodnie z którą terminy umowne w transakcjach handlowych nie powinny przekraczać 60 dni kalendarzowych, chyba że strony wyraźnie ustalą inaczej i nie jest to rażąco nieuczciwe wobec wierzyciela. Wyjątek stanowią umowy, w których organ publiczny występuje w charakterze dłużnika, wówczas termin zapłaty za dostarczone towary lub wykonane usługi nie może przekraczać 30 dni od daty doręczenia dłużnikowi faktury lub rachunku. Strony transakcji handlowej, której dłużnikiem jest organ publiczny, mogą ustalić w umowie termin dłuższy niż 30 dni, nie dłuższy jednak niż 60 dni, w przypadku gdy jest to obiektywnie uzasadnione szczególnym charakterem lub szczególnymi elementami umowy. Projekt zawiera ponadto regulacje dotyczące stałej rekompensaty o równowartości 40 euro wyrażonej w złotych z tytułu zwrotu kosztów, które poniósł wierzyciel przy dochodzeniu należnej mu od dłużnika kwoty.

23.01.2013
weszły w życie

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2012 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobu przedkładania marszałkowi województwa informacji o rodzaju, ilości i miejscach występowania substancji stwarzających szczególne zagrożenie dla środowiska (Dz.U. z 2013 r. poz. 24)

Nowelizacja dotyczy rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 23 lipca 2009 r. w sprawie sposobu przedkładania marszałkowi województwa informacji o występowaniu substancji stwarzających szczególne zagrożenie dla środowiska (Dz.U. Nr 124, poz. 1033), które ma zastosowanie do wójtów, burmistrzów i prezydentów miast, którzy mają obowiązek przedkładania marszałkowi województwa informacji o rodzaju, ilości i miejscach występowania substancji stwarzających szczególne zagrożenia dla środowiska, w tym azbestu. Zgodnie z nowelizacją informacje dotyczące azbestu mają być przekazywane marszałkowi województwa w formie elektronicznej za pomocą bazy azbestowej, prowadzonej przez ministra właściwego do spraw gospodarki, dostępnej za pośrednictwem sieci Internet pod adresem www.bazaazbestowa.gov.pl.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2012 r. w sprawie sposobu prowadzenia przez marszałka województwa rejestru wyrobów zawierających azbest (Dz.U. z 2013 r. poz. 25)

Rozporządzenie określa sposób prowadzenia przez marszałka województwa rejestru wyrobów zawierających azbest, w tym: formę i układ rejestru, zawartość rejestru oraz okres przechowywania rejestru. Rejestr będzie prowadzony w formie elektronicznej i stanowić będzie integralną część bazy azbestowej administrowanej przez ministra właściwego do spraw gospodarki dostępnej za pośrednictwem sieci Internet pod adresem www.bazaazbestowa.gov.pl.

Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. z 2013 r. poz. 21)

Ustawa realizuje założenia nowej dyrektywy ramowej w sprawie odpadów, tj. dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów, oraz uchylającej niektóre dyrektywy (Dz.Urz. WE L 312 z 22.11.2008, str. 3). Dyrektywa ta zastępuje dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2006/12/WE z dnia 5 kwietnia 2006 r. w sprawie odpadów (Dz.Urz. WE L 114 z 27.04.2006, str. 9), której postanowienia transponowała obowiązująca dotychczas ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz.U. z 2007 r. Nr 39, poz. 251 z późn. zm.). Ustawa uwzględnia większość uregulowań zawartych w zastępowanej ustawie o odpadach oraz wprowadza wiele nowych rozwiązań zgodnych z nową dyrektywą ramową. Ustanawia ponadto zmienioną hierarchię sposobów postępowania z odpadami, która przedstawia się następująco: 1) zapobieganie powstawaniu odpadów, 2) przygotowywanie do ponownego użycia,

3) recykling, 4) inne procesy odzysku, 5) unieszkodliwianie. Akt prawny składa się z jedenastu działów, które dotyczą: zasad ogólnych gospodarki odpadami, planów gospodarki odpadami, uprawnień wymaganych do gospodarowania odpadami oraz prowadzenia rejestru, ewidencji odpadów i sprawozdawczości, szczególnych zasad gospodarowania niektórymi rodzajami odpadów (PCB oraz odpady zawierające PCB, oleje odpadowe, odpady medyczne i odpady weterynaryjne, komunalne osady ściekowe, odpady pochodzące z procesów wytwarzania dwutlenku tytanu oraz z przetwarzania tych odpadów, odpady z wypadków, odpady metali), wymagań dotyczących prowadzenia procesów przetwarzania odpadów, zadań z zakresu administracji rządowej realizowanych przez samorząd województwa, przepisów karnych i administracyjnych kar pieniężnych oraz zmian w przepisach obowiązujących. Zgodnie z ustawą utworzona ma być baza danych o produktach i opakowaniach oraz o gospodarce odpadami, zwana BDO, której prowadzenie należeć będzie do marszałka województwa. Ustawa zawiera m.in. upoważnienie dla ministra właściwego do spraw środowiska do określenia szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy i prowadzenia składowiska odpadów, jakim odpowiadają poszczególne typy składowisk odpadów, oraz zakresu, czasu i częstotliwości, a także sposobu i warunków prowadzenia monitoringu składowisk odpadów.

Aneta Malan-Wijata

UWAGA! ŚNIEG NA DACHACH

Na stronie Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego (gunb.gov.pl) znajdują się informacje dla właścicieli i zarządców nieruchomości. GUNB odpowiada na pytania:

1. *Jakie obowiązki w zakresie utrzymania i użytkowania obiektów budowlanych spoczywają na właścicielach, zarządcach i użytkownikach tych obiektów?*
2. *Kiedy i jak często należy usuwać śnieg z dachu?*
3. *Ile waży śnieg? Jak określić, jakie obciążenie dachu śniegiem zagraża jego bezpieczeństwu?*
4. *Kto jest odpowiedzialny za odśnieżanie dachu budynku?*
5. *Do kogo mogą zwrócić się mieszkańcy, którzy obawiają się, że zalegający na dachu śnieg może spowodować uszkodzenie budynku?*
6. *Jakie kary grożą za nieusunięcie śniegu z dachu?*

REKLAMA

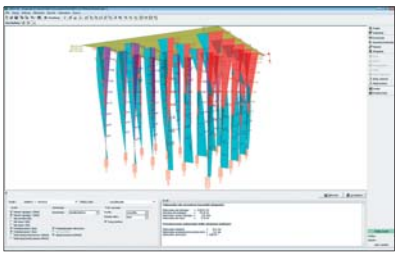
KLIMAWENT

SNOW OUT
System automatycznego odśnieżania dachów

Pierwszy na świecie system urządzeń służący do kompleksowego usuwania zaśnieżenia z połaci dachowych. System usuwa śnieg z połaci dachowych zarówno podczas opadów jak i po ich zakończeniu.

PRODUCENT:
KLIMAWENT S.A.
81-571 Gdynia, ul. Chwaszczyńska 195
www.klimawent.com.pl

www.snowout.pl



Wersja 5.15 programów GEO

W grudniu 2012 r. na polski rynek weszła wersja 5.15 programów GEO służących do projektowania zagadnień geotechnicznych. W wersji 15 wydany został nowy program Grupa pali. Do programów wprowadzony został także polski Załącznik Krajowy do normy EN 1997-1. Ponadto zaimplementowano nowy, bardzo wygodny system administrowania ustawieniami obliczeń, który ułatwia pracę z programami.

Wkręty EJOFAST (JF-2H-4,8)

Wkręty firmy EJOT przeznaczone są do mocowania wzdłużnego stalowych i aluminiowych blach profilowanych oraz płyt warstwowych na fasadach budynków i dachach. Gwint frezuje i formuje otwór, gwarantując antypoślizgowe i bezwiórowe mocowanie, dzięki czemu zapobiega korozji blach oraz przyśpiesza proces mocowania. Możliwość montażu wkrętów JF (zmagazynowanych na listwie) za pomocą akumulatorowego urządzenia montażowego.

S19 węzeł Rzeszów Zachód – Świlcza

Firma Eurovia Polska dokończy budowę odcinka S19. W zakres robót wchodzi m.in. budowa węzła „Świlcza", dokończenie budowy obiektów inżynierskich (3 wiadukty, 1 most, 6 przepustów z blach falistych), dokończenie budowy kanalizacji deszczowej, nasypów, warstw podbudowy oraz nawierzchni bitumicznych. Koszt: 142,9 mln zł.

Źródło: GDDKiA

Szkło ClimaGuard® Dry

Innowacyjne szkło termoizolacyjne firmy Guardian z powłoką zapobiegającą skraplaniu powoduje, że ciepło zatrzymane zostaje w pomieszczeniu, a okno pozostaje przejrzyste. Szkło ClimaGuard® Dry można łączyć w zestawach dwu- i trzyszybowych z powłokami niskoemisyjnymi oraz przeciwsłonecznymi, a dla osiągnięcia pełnego efektu szkło powinno zostać poddane hartowaniu.

Fot. Wikipedia

Ruszyła budowa obwodnicy Augustowa

20 grudnia 2012 r. inwestor przekazał wykonawcy plac budowy obwodnicy Augustowa. Rozpoczęła się wycinka drzew, które wcześniej zostały oszacowane przez rzeczoznawców. Prac nie wstrzymały odwołania od decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej, ponieważ nadany jej został rygor natychmiastowej wykonalności.

Źródło: GDDKiA

Dalmierz laserowy TLM330

Dalmierz firmy Stanley o zasięgu 100 m z dokładnością pomiaru do ±1 mm. Wyposażony jest w stoper, cyfrowy pomiar nachylenia, funkcję pomiaru ciągłego i pośredniego, mocowanie do statywu i czujnika nachylenia, trójliniowy podświetlany ekran LCD oraz obudowę odporną na zabrudzenie.

Matryce antypoślizgowe NOEliner

Nowe, strukturalne matryce firmy NOE (gr. ok. 1,5 mm) do wykonywania na betonowych powierzchniach balkonów, tarasów, na chodnikach oraz stopniach i podestach schodów struktur antypoślizgowych. Wyprodukowne z odpornego na ścieranie PVC wytłaczanego na nienasiąkliwej dla wody tkaninie, która zapewnia matrycom bardzo dobre przyleganie do gładkich powierzchni.

Ekologiczna American School of Warsaw

W Konstancinie-Jeziornej otwarto pierwszy w Polsce budynek szkolny wykonany zgodnie z systemem certyfikacji LEED. Ma on m.in. monitoring zawartości dwutlenku węgla, kontroli i optymalizacji oświetlenia, zbiorniki retencyjne na wodę opadową, turbinę wiatrową, instalację solarną, kotłownię na biomasę. Projekt: Pracownia Architektoniczna AA s.c.

Źródło: PM Group

Fot. Wikipedia

Droga przez lód Bałtyku

14 stycznia Estoński Zarząd Dróg udostępnił czterokilometrową drogę przez zamarznięty Bałtyk, biegnącą od miasta Haapsalu w północno-zachodniej części kraju do półwyspu Noarootsi. Mogą nią jeździć pojazdy o wadze nieprzekraczającej 2 t. Otwarta jest tylko w dzień. Kierowcy mają obowiązek posiadania telefonów komórkowych. Takich dróg jest w Estonii sześć.

Źródło: www.inzynieria.com

Fot. Wikipedia

Muzeum wodociągów w Bydgoszczy

Muzeum mieści się w stacji pomp głębinowych w Lesie Gdańskim oraz wieży ciśnień na Wzgórzu Dąbrowskiego. Znajdują się tam m.in.: zabytkowe hydranty i zdroje uliczne, pompy, drewniane rury wodociągowe sprzed kilkuset lat, żetony na wodę, wyposażenie dawnych łazienek, archiwalne zdjęcia. Koszt przedsięwzięcia: 13 mln zł, z czego 6 mln zł pochodzi z funduszy unijnych.

Źródło: www.portalsamorzadowy.pl

Warto ważyć styropian

www.

22 stycznia odbyła się konferencja prasowa Polskiego Stowarzyszenia Producentów Styropianu, na której zostały przedstawione wyniki badań wykonanych przez Instytut Techniki Budowlanej, potwierdzających korelację między gęstością styropianu EPS a współczynnikiem przewodzenia ciepła oraz naprężeniami ściskającymi. PSPS prowadzi program „Gwarantowany styropian", który zobowiązuje przystępujących do niego producentów styropianu do zamieszczania informacji o minimalnej wadze danej odmiany styropianu na opakowaniach swoich wyrobów.

Modernizacja śluzy wodnej w Dzierżnie

Elektromont SA wyremontuje i rozbuduje odrzańską śluzę wodną w miejscowości Dzierżno koło Gliwic. Firma wykona roboty elektryczne, teletechniczne oraz zapewni dostawę i montaż aparatury kontrolno-pomiarowej, automatyki i hydrauliki siłowej. Zakończenie prac: 31.01.2015 r. Koszt: ponad 5 mln zł.

Powstaje Business Garden w Poznaniu

www.

Spółka SwedeCenter wybrała firmę PORR (Polska) na generalnego wykonawcę I etapu kompleksu biurowego Business Garden. Planowana powierzchnia najmu całej inwestycji to ok. 80 000 m² w dziewięciu budynkach klasy A, usytuowanych na sześciohektarowej działce. Projekt ubiega się o przyznanie certyfikatu LEED. Zakończenie I etapu: koniec 2014 r.

© Olena Mykhaylova – Fotolia.com

Chiny: czysta energia zamiast węgla

Z raportu Państwowej Komisji Kontroli Energii Elektrycznej wynika, że Chiny zużyły w 2012 r. ok. 1,1 tys. TWh energii elektrycznej wyprodukowanej przez źródła wodne, jądrowe, wiatrowe i fotowoltaiczne. Jedna piąta całej energii wytworzonej w tym kraju pochodzi już z alternatywnych źródeł. Dzięki temu zaoszczędzono ok. 350 mln ton węgla.

Źródło: www.cire.pl

Instytut Wysokich Ciśnień PAN

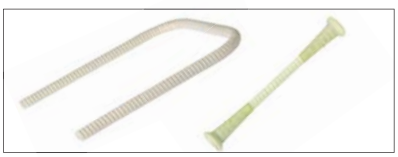
www.

Firma Skanska dobuduje do istniejącego obiektu Budynek Nowych Technologii Instytutu. Inwestycja w formule „projektuj i buduj" obejmuje wykonanie czterokondygnacyjnego obiektu oraz remont elewacji istniejącego budynku. Powierzchnia całkowita dobudowy wyniesie nieco ponad 400 m². Termin zakończenia: listopad 2013 r. Wartość kontraktu to ok. 3,5 mln zł netto.

Nowe mieszkania w Lublinie

www.

Dwa budynki (3 i 4 kondygnacje) przy ulicy Lucyny Herc będą miały łącznie 126 mieszkań (35–93 m²) oraz 2 lokale użytkowe. Pod budynkiem znajdą się garaże, miejsca postojowe i komórki lokatorskie, a na ostatnim piętrze – tarasy. Zleceniodawcą jest deweloper Willowa II, a generalnym wykonawcą – EKBUD. Oddanie do użytku: koniec 2013 r.



Zbrojenie ComBAR®

Pręt zbrojeniowy firmy Schöck jest wykonany z tworzywa sztucznego, wzmocnionego włóknem szklanym. Ma wysoką odporność na rozciąganie, jest lżejszy oraz bardziej wytrzymały od stali. Może być również wykorzystywany w środowisku korozyjnym i elektromagnetycznym.

Opracowała
Magdalena Bednarczyk

www.

WIĘCEJ NA www.inzynierbudownictwa.pl

NORMY Z ZAKRESU BUDOWNICTWA (OPUBLIKOWANE W GRUDNIU 2012 R. ORAZ STYCZNIU 2013 R.)

Lp.	Numer i tytuł normy, zmiany, poprawki	Norma zastępowana	Data publikacji	KT*
1	PN-EN ISO 1182:2013 Badania reakcji na ogień wyrobów – Badanie niepalności	PN-EN ISO 1182:2010 (oryg.)	2013-01-14	180
2	PN-B-12000:2012 Rurki drenarskie ceramiczne	PN-B-12040:1998	2012-12-18	233
3	PN-B-12005:2012 Wyroby budowlane ceramiczne – Pustaki stropowe Ackermana	PN-B-12005:1996 PN-B-12005:1996/Az1:2000	2012-12-19	233
4	PN-EN 12350-8:2012 Badania mieszanki betonowej – Część 8: Beton samozagęszczalny – Badanie metodą rozpływu stożka	PN-EN 12350-8:2010 (oryg.)	2012-12-19	274
5	PN-EN 12350-9:2012 Badania mieszanki betonowej – Część 9: Beton samozagęszczalny – Badanie metodą V-lejka	PN-EN 12350-9:2010 (oryg.)	2012-12-19	274
6	PN-EN 12350-10:2012 Badania mieszanki betonowej – Część 10: Beton samozagęszczalny – Badanie metodą L-pojemnika	PN-EN 12350-10:2010 (oryg.)	2012-12-19	274
7	PN-EN 12350-11:2012 Badania mieszanki betonowej – Część 11: Beton samozagęszczalny – Badanie segregacji sitowej	PN-EN 12350-11:2010 (oryg.)	2012-12-19	274
8	PN-EN 12350-12:2012 Badania mieszanki betonowej – Część 12: Beton samozagęszczalny – Badanie metodą J-pierścienia	PN-EN 12350-12:2010 (oryg.)	2012-12-19	274
9	PN-EN 1857:2013 ** Kominy – Części składowe – Betonowe kanały wewnętrzne	PN-EN 1857:2010 (oryg.)	2013-01-10	279
10	PN-EN 15821:2013 ** Piece do saun z okresowym zasypem paliwa opalane szczapami surowego drewna – Wymagania i metody badań	PN-EN 15821:2010 (oryg.)	2013-01-09	279

* Numer komitetu technicznego.
** Norma zharmonizowana (dyrektywa 89/106/EWG Wyroby budowlane, ogłoszona w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej – OJ 2011/C 246/1 z 24 sierpnia 2011 r.).

NORMA EUROPEJSKA UZNANA (W JĘZYKU ORYGINAŁU) ZA POLSKĄ NORMĘ (OPUBLIKOWANA W GRUDNIU 2012 R.)

Lp.	Numer i tytuł normy, zmiany, poprawki	Norma zastępowana	Data ogłoszenia uznania	KT*
1	PN-EN 13583:2012 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby asfaltowe, z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji wodochronnej dachów – Określanie odporności na grad (oryg.)	PN-EN 13583:2004	2012-12-12	214

*Numer komitetu technicznego.

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, 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 także 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 przesyłać 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

Kanalizacja podciśnieniowa w systemie FLOVAC

mgr inż. **Wojciech Kubik**
Członek Zarządu FLOVAC Polska Sp. z o.o.

Kanalizacja podciśnieniowa znana jest i stosowana na świecie już od ponad 100 lat.
Ze względu na wymuszony przepływ ścieków i konstrukcję systemu, kanalizacja podciśnieniowa zapewnia wiele korzyści podczas jej budowy i eksploatacji:

- niższe koszty inwestycyjne (płytkie i wąskie wykopy, rurociągi o małych średnicach, mały zakres odwadniania, umacniania wykopów i odtwarzania nawierzchni, skrócenie czasu budowy);
- brak eksfiltracji ścieków do gruntu (ochrona wód i gleby);
- możliwość elastycznego omijania przeszkód i niewielkich wzniesień;
- brak sedymentacji dzięki burzliwemu i szybkiemu przepływowi (efekt samooczyszczenia rurociągów);
- energia elektryczna doprowadzana jest wyłącznie do jednego miejsca zlewni (pompowni próżniowo-tłocznej);
- możliwość automatycznego monitorowania pracy systemu bez konieczności stałego dozoru.

Kanalizacja podciśnieniowa znajduje zastosowanie głównie w terenie:

- płaskim;
- z trudnymi warunkami gruntowo-wodnymi;
- z rozproszoną zabudową;
- z rozbudowaną infrastrukturą podziemną;
- chronionym sanitarnie i przyrodniczo.

Przepływ w systemie kanalizacji podciśnieniowej następuje z wykorzystaniem różnicy ciśnienia atmosferycznego w przydomowej studzience zbiorczo-zaworowej i podciśnienia panującego w rurociągach kanalizacyjnych, wytworzonego w zbiorniku podciśnieniowym zamontowanym w pompowni próżniowo-tłocznej (PP-T). Ścieki z budynku spływają przyłączem grawitacyjnym do studzienki zbiorczo-zaworowej. Tam zawór opróżniający otwiera się i studzienka zostaje opróżniona. Zawór oprócz ścieków pozwala zassać do systemu odpowiednią porcję powietrza, które „pcha" ścieki w kierunku PP-T, jednocześnie je napowietrzając. Ścieki systemem kolektorów zostają przetransportowane (zassane) do zbiornika podciśnieniowego w PP-T, a następnie przetłoczone do oczyszczalni ścieków.
Studzienki zbiorczo-zaworowe wykonywane są zazwyczaj z żelbetu lub tworzywa sztucznego (PE). Do jednej studzienki można podłączyć kilka gospodarstw domowych. Studzienki mogą być lokalizowane zarówno w pasach drogowych, jak i na posesjach.
Wewnątrz studzienki zainstalowany jest zawór opróżniający, tłokowy FLOVAC wraz z oprzyrządowaniem. W chwili, gdy do studzienki zbiorczej napłynie wymagana ilość ścieków (ok. 50 litrów), zawór pod wpływem impulsu pneumatycznego otwiera się i porcja ścieków wraz z odpowiednią dawką powietrza zostaje wessana do sieci. Zawór wykorzystuje do otwarcia jedynie energię podciśnienia, nie ma więc potrzeby doprowadzania energii elektrycznej do jego sterowania.
Przez zawór FLOVAC 90 mm przechodzą zanieczyszczenia stałe o średnicy do 78,5 mm. Tak duża średnica przelotu nie występuje w żadnym innym dostępnym na rynku zaworze opróżniającym. Zawór ma aprobatę techniczną o numerze AT-15--7652/2008 oraz certyfikat badawczy Politechniki Wrocławskiej na zgodność z wymaganiami normy PN-EN 1091.
Do budowy kolektorów podciśnieniowych stosuje się zazwyczaj rury PE 90–280 mm. Profil kolektora jest bardzo charakterystyczny, piłokształtny, ułatwiający omijanie kolizji.
Pompownia próżniowo-tłoczna (PP-T) jest niewielkim obiektem, do którego doprowadzone są wszystkie kolektory podciśnieniowe. Ścieki tymczasowo magazynowane w zbiorniku podciśnieniowym (który może być doziemny lub zamontowany w budynku) przepompowywane są sukcesywnie pompami tłocznymi do oczyszczalni ścieków. Podciśnienie, potrzebne do funkcjonowania systemu, wytwarzane jest przez pompy próżniowe. W szafie sterowniczej zainstalowane są automatyka kontrolno-pomiarowa i sterownik mikroprocesorowy. Pompownie próżniowo-tłoczne nie wymagają stałej obsługi, pracują automatycznie, dzięki czemu minimalizowane są koszty eksploatacji.
Kanalizacja podciśnieniowa w technologii FLOVAC wyposażana jest w system monitoringu (FMS – Flovac Monitoring System) – najbardziej technologicznie zaawansowany systemem na rynku, oparty na mikroprocesorowych czujnikach cyfrowych montowanych na każdym zaworze. Przy pomocy FMS użytkownik może sprawować zdalną kontrolę nad całym systemem kanalizacyjnym.

Zawór opróżniający FLOVAC

FLOVAC Polska Sp. z o.o.
ul. Racławicka 2/4
53-146 Wrocław
tel. 71 360 45 05
fax 71 332 35 11
www.flovac.pl
biuro@flovac.pl

Rehabilitacja techniczna przewodów kanalizacyjnych

o przekrojach nieprzełazowych – cz. I

W Polsce realizowany jest program rozbudowy i odnowy sieci kanalizacyjnych. Coraz częściej są stosowane bezwykopowe metody rehabilitacji technicznej przewodów.

dr **Andrzej Kolonko**
Politechnika Wrocławska

Zgodnie ze zobowiązaniami zawartymi w traktacie akcesyjnym do UE do końca 2015 r. gospodarka wodno-ściekowa powinna być całkowicie uporządkowana, czyli wszystkie ścieki będą oczyszczane. W tym stwierdzeniu zawarte jest zapewnienie całkowitej szczelności systemu kanalizacyjnego, tzn. nie tylko przewodów i studzienek rewizyjnych, ale także przyłączy. Skala tego problemu jest ogromna i mało kto zdaje sobie z tego sprawę. Unia Europejska z pewnością o naszych zobowiązaniach nie zapomni i jeśli nie uda się przedłużyć okresów przejściowych, to Polska zapłaci ogromne kary, co spowoduje drastyczną podwyżkę opłat za wodę. Zgodnie z Deklaracją Dublińską mieszkańcy korzystający z wody muszą ponieść wszystkie koszty z tym związane.

Podczas V Kongresu Wodociągowców Polskich w 2011 r. stwierdzono, że Polsce grozi kara w wysokości minimum 4 mln 143 tys. euro dziennie, jeśli do końca 2015 r. nie wypełnimy zobowiązań wynikających z traktatu akcesyjnego dotyczących poprawy jakości wody i modernizacji oczyszczalni ścieków komunalnych. Przekładając grożące nam kary na ceny wody dla odbiorców – wyniosłyby one ok. 30–50 zł za metr sześcienny.

Krajowy Program Oczyszczania Ścieków Komunalnych (nie jest zbilansowany. Zakładano, że jego realizacja wymaga ok. 40 mld zł, ale teraz mówi się o kwocie ok. 70 mld, jednak aktualizacja programu zakłada realizację inwestycji priorytetowych do wypełnienia zobowiązań związanych z dyrektywą 91/291/EEC. Łączna wysokość dostępnych środków finansowych na ten cel osiągnie poziom prawie 30,1 mld zł, co jest daleko niewystarczające [2].

Obecnie stan techniki pozwala zarówno na pełną diagnostykę, jak i na skuteczną rehabilitację niesprawnych przewodów kanalizacyjnych wraz z przyłączami. W artykule zostaną przedstawione podstawowe metody ich rehabilitacji technicznej. Szczegółowo temat został przedstawiony m.in. w pracach [5, 7].

Dane statystyczne

Na terytorium Polski w 2010 r. znajdowało się ponad 107,5 tys. km rozdzielczej sieci kanalizacyjnej bez przyłączy do budynków i innych obiektów. 48,32% sieci położonych było na terenach miejskich [3]. Jak wynika z danych GUS, w Polsce dostęp do sieci kanalizacyjnej w 2010 r. miało 62,1% społeczeństwa, przy czym w miastach odsetek ten wynosił 86,1%, natomiast na terenach wiejskich jedynie 24,8%.

W obrębie wszystkich sieci w 2010 r. było 2 318 987 przyłączy. Liczba przyłączy kanalizacyjnych w ostatnich dziewięciu latach wzrosła podobnie jak długość sieci kanalizacyjnej – ponad dwukrotnie.

Stan techniczny sieci kanalizacyjnych

Brak danych obrazujących stan techniczny przewodów kanalizacyjnych w skali całego kraju. Szacunkowo stan ten można określić na podstawie statystyk niemieckich, gdzie po zdiagnozowaniu 75% długości publicznych sieci kanalizacyjnych stwierdzono, że natychmiastowej naprawy wymaga ponad 20% całej sieci rozdzielczej oraz ok. 50% przyłączy [1]. W polsce całkowita długość sieci kanalizacyjnych wraz z przyłączami wynosi ok. 1,5 mln km. Dotychczasowe nakłady na poprawę stanu technicznego sieci kanalizacyjnych na poziomie 1,64 mld euro rocznie pozwalają jedynie na utrzymanie obecnego stanu. Aby osiągnąć poprawę, trzeba będzie przeznaczyć na odnowę infrastruktury podziemnej znacznie więcej środków finansowych. W Niemczech przewiduje się konieczność finansowania renowacji przewodów kanalizacyjnych na poziomie 4–6 mld euro rocznie przy założeniu doprowadzenia ich do poprawnego stanu technicznego w ciągu ok. 10 lat. Stan techniczny sieci kanalizacyjnych w Polsce jest zapewne znacznie gorszy niż w Niemczech.

Rozwój bezwykopowych metod odnowy sieci kanalizacyjnych

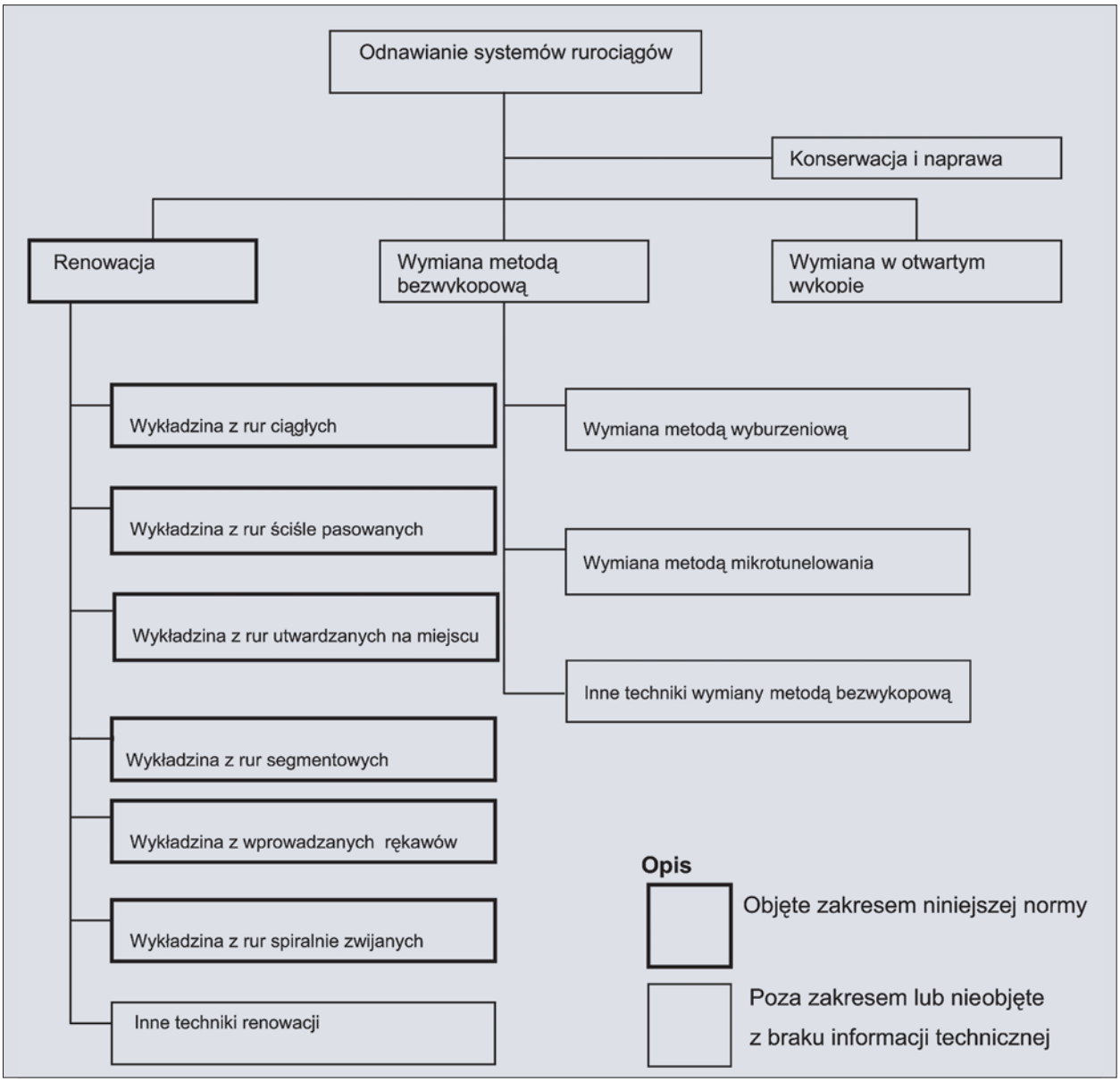
Bezwykopowe metody rehabilitacji technicznej niesprawnych przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych stosowane są coraz częściej. Decydują o tym następujące czynniki:

Uwarunkowania ekonomiczne występują szczególnie w przypadku przewodów kanalizacyjnych ułożonych na dużych głębokościach w trudnych warunkach gruntowo-wodnych w bezpośrednim sąsiedztwie innych sieci uzbrojenia podziemnego, które podczas prowadzenia robót metodami tradycyjnymi łatwo uszkodzić. W takich warunkach koszty wykonania wykopów, odwodnienia oraz koszty zajęcia terenu i odtwarzania konstrukcji jezdni są często wyższe niż w przypadku zastosowania technologii bezwykopowych.

Uwarunkowania społeczne mogą występować szczególnie w centrach miast, gdzie prowadzenie takich robót w wykopach otwartych powodowałoby znaczne utrudnienia w organizacji ruchu pieszego i samochodowego, tym bardziej uciążliwe, że układy komunikacyjne w większości polskich miast są niesprawne nawet bez dodatkowych zakłóceń.

Uwarunkowania społeczne wiążą się także ze wzrostem świadomości ekologicznej decydentów i społeczeństwa.

Uwarunkowania ekologiczne związane z prowadzeniem robót w wykopach to m.in. ingerencja



Rys. 1 | Klasyfikacja metod odnowy systemów rurociągów wg PN-EN 13689:2004.

w środowisko naturalne wskutek obniżania poziomu wód gruntowych, możliwości ich zanieczyszczenia, ewentualnej konieczności wycięcia drzew, uszkodzenia ich korzeni czy zwiększonej emisji spalin samochodów poruszających się objazdami.

Uwarunkowania techniczne przy rehabilitacji technicznej stanowią np. deformacje przekroju kanału uniemożliwiające zastosowanie niektórych technologii, zmienność przekroju podłużnego pomiędzy studzienkami, przemieszczenia poprzeczne przewodu kanalizacyjnego. Przejścia nowo budowanych sieci wodociągowych i kanalizacyjnych pod ciekami wodnymi, pasami startowymi na lotniskach, torowiskami czy pod innymi przeszkodami wymuszają konieczność zastosowania technologii bezwykopowych.

Uwarunkowania techniczne wiążą się też z trudnościami z wykonywaniem wykopów na obszarach, gdzie występuje duże zagęszczenie nieuporządkowanych sieci uzbrojenia podziemnego. Przebieg wielu z nich nie jest zgodny z mapami inwentaryzacji urządzeń podziemnych, co powoduje dodatkowe koszty i konieczność zmiany projektów i kosztorysów. Istotne jest ustalenie, czy nie ulegną zmianie wartości obciążeń, np. w wyniku przyszłych zmian sposobu użytkowania terenu nad rozpatrywanym przewodem.

Uwarunkowania prawne są związane z wejściem Polski do UE, gdzie obowiązują bardziej restrykcyjne przepisy w zakresie kontroli szczelności przewodów kanalizacyjnych oraz konieczności szybkiego usunięcia ewentualnych uszkodzeń. Po upływie tzw. okresów przejściowych dla krajów nowo przyjętych przepisy te będą obowiązywać także w Polsce. **Rehabilitacja przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych metodami bezwykopowymi jest traktowana jak modernizacja i nie wymaga pozwolenia na budowę.**

Klasyfikacja bezwykopowych metod odnowy systemów rurociągów

Na rys. 1 przedstawiono klasyfikację metod renowacji systemów rurociągów zgodną z propozycją zawartą w normie PN-EN 13689:2004 Zalecenia dotyczące klasyfikacji i projektowania systemów przewodów rurowych z tworzyw sztucznych stosowanych do renowacji.

Wybrane metody rehabilitacji technicznej przewodów kanalizacyjnych

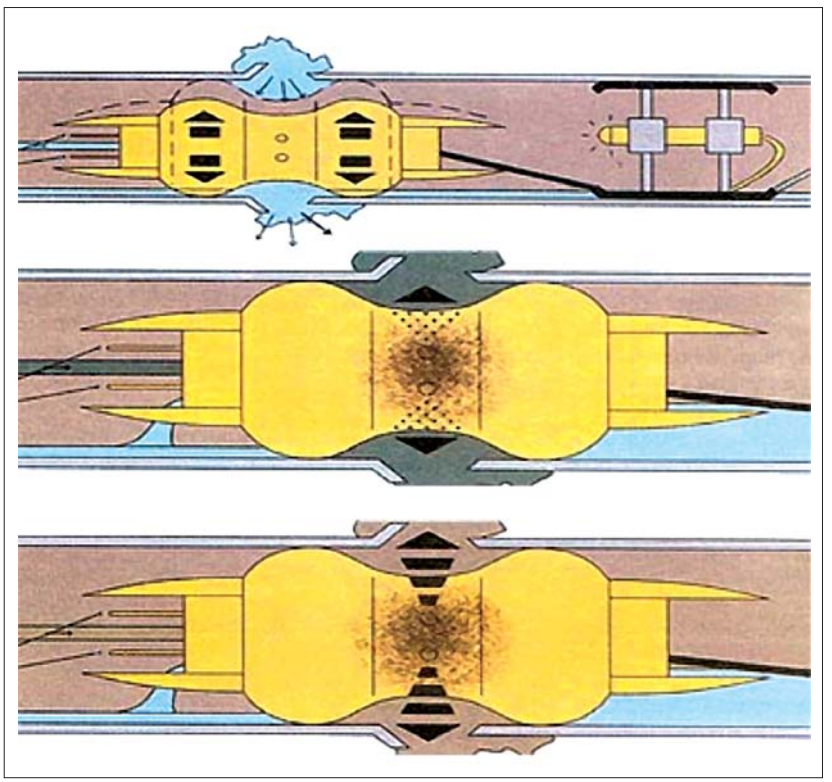
Naprawy punktowe

Gdy na odcinku przewodu kanalizacyjnego pomiędzy studzienkami znajdują się pojedyncze uszkodzenia, np. w postaci nieszczelnego złącza bądź uszkodzenia mechanicznego, warto wówczas usunąć to uszkodzenie, zamiast poddawać odnowie cały odcinek przewodu. Gdy tych uszkodzeń jest więcej, warto przeprowadzić szczegółową analizę ekonomiczną obu alternatywnych rozwiązań.

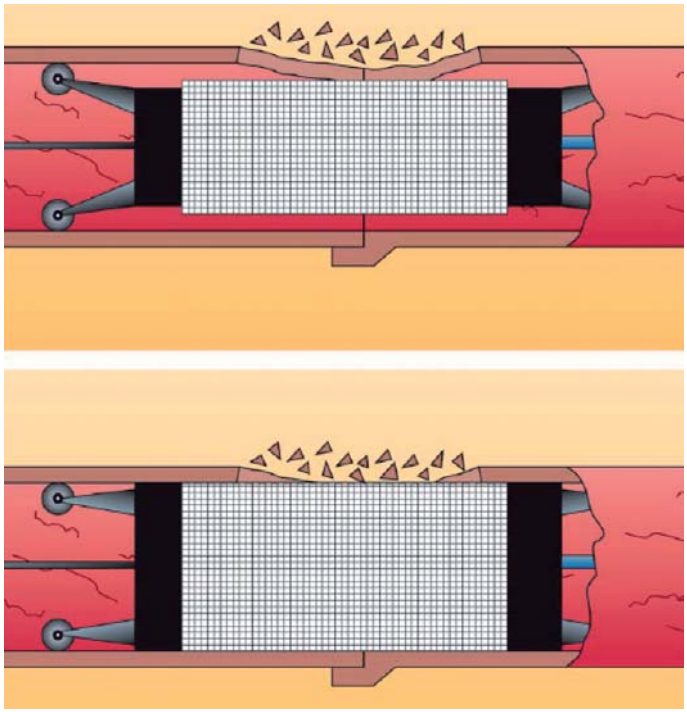
Najczęściej stosowane metody punktowych napraw kanałów o przekrojach nieprzełazowych to jednoczesne wzmacnianie i doszczelnianie odcinkowe przez wklejanie walcowych wkładów z laminatów kompozytowych lub z blach nierdzewnych wyposażonych w specjalne uszczelki.

Naprawy z zastosowaniem iniekcji

Metoda naprawy z zastosowaniem iniekcji polega na wprowadzeniu do wnętrza uszkodzonego odcinka przewodu kanalizacyjnego walcowego packera trójkomorowego i wykonaniu iniekcji z szybkowiążącej (w ciągu kilkunastu sekund) dwuskładnikowej żywicy epoksydowej, poliuretanowej lub akrylowej. Wypływając na zewnątrz przewodu kanalizacyjnego, żywica po polimeryzacji wypełnia przestrzeń wokół rury, uszczelniając ją jednocześnie. Iniekcja odbywa się po napompowaniu skrajnych komór packera, co pozwala na zmniejszenie zużycia materiału uszczelniającego (w porównaniu ze starszą generacją



Rys. 2 | Schemat uszczelniania z zastosowaniem iniekcji z wnętrza przewodu kanalizacyjnego wg technologii Penetryn/Posatryn



Rys. 3 | Schemat naprawy z zastosowaniem technologii Part-Liner

tych urządzeń) oraz na przeprowadzenie próby szczelności po zakończeniu naprawy. Przebieg całego procesu oraz ustawianie packera w odpowiedniej pozycji nadzorowane są przy użyciu specjalnej kamery TV. W ramach tej metody znane są takie przykładowe technologie, jak: Penetryn/Posatryn, Amkrete, Press Lining.

Najbardziej znana technologia Penetryn/Posatryn została opracowana do renowacji przewodów kanalizacyjnych o średnicach DN 100–3000. Zakres zastosowań obejmuje uszczelnianie połączeń rur oraz rys poprzecznych o szerokości rozwarcia do 3 mm, szczególnie gdy przewody kanalizacyjne są położone poniżej poziomu wody gruntowej. Schemat uszczelniania z zastosowaniem iniekcji z wnętrza przewodu kanalizacyjnego pokazano na rys. 2 [12].

Naprawy z zastosowaniem walcowych wkładów odcinkowych

Metoda z zastosowaniem walcowych wkładów odcinkowych została opracowana do renowacji przewodów kanalizacyjnych o średnicach DN 150–1000 [9] i przeznaczona jest do napraw takich uszkodzeń kanałów, jak rysy, pęknięcia, niewielkie ubytki, nieszczelności połączeń kielichowych, osłabienia konstrukcji wskutek korozji. Zastosowanie metody jest celowe, jeśli uszkodzenia występują jedynie lokalnie. Metoda polega na wyklejeniu oczyszczonej powierzchni wewnętrznej uszkodzonego przekroju kanału specjalną matą z włókna szklanego nasyconą żywicą epoksydową. Mata dostarczana jest w miejsce uszkodzenia przy użyciu specjalnego walcowego packera pokrytego elastyczną powłoką elastomerową. Następnie doprowadzane sprężone powietrze powoduje rozszerzenie tej powłoki i następuje dociśnięcie maty do powierzchni wewnętrznej uszkodzonego kanału. Nadmiar żywicy wypełnia rysy i częściowo pustki powietrzne za kanałem, co polepsza nośność tak wzmocnionej konstrukcji. Mata musi być dociskana aż do czasu utwardzenia żywicy wskutek zachodzących reakcji chemicznych. Przyspieszenie procesu polimeryzacji można uzyskać, przepuszczając przez kanał gorącą parę. W rezultacie otrzymujemy wklejoną opaskę laminatową, najczęściej o grubości 2–5 mm i długości 0,4–1,0 m (oferowane są packery o długości nawet do 5,0 m), wzmacniającą konstrukcję kanału. Przebieg całego procesu naprawczego monitorowany jest za pomocą odpowiednich kamer. W ramach tej metody znane są takie technologie, jak: Part-Liner względnie Mid-Liner, Point--Liner-Verfahren, Konudur, LM-Liner. Schemat naprawy z zastosowaniem technologii Part-Liner przedstawiono na rys. 3 [10].

Literatura

1. Ch. Berger, Ch. Falk, *Zustand der Kanalisation in Deutschland*; Ergebnisse der DWA-Umfrage 2009, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. 2009.
2. A. Biedrzycka, *Za mało pieniędzy na inwestycje,* rozmowa z Antonim Tokarczukiem, dyrektorem Izby Gospodarczej „Wodociągi Polskie", „Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne" nr 2/2008.
3. GUS, Infrastruktura komunalna w 2010 r.
4. A. Kolonko, *Badania i odbiory techniczne rękawów CIPP a ich trwałość,* „Gaz, Woda i Technika Sanitarna" nr 5/2008.
5. A. Kolonko i in., *Podstawy bezwykopowej rehabilitacji technicznej przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych na terenach zurbanizowanych*, Standard Izby Gospodarczej „Wodociągi Polskie", Bydgoszcz 2010.
6. E. Kuliczkowska, *Kryteria planowania bezwykopowej odnowy nieprzełazowych przewodów kanalizacyjnych,* Monografie Studia Rozprawy M3, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2008.
7. A. Kuliczkowski i in., *Technologie bezwykopowe w inżynierii środowiska,* Wydawnictwo Seidel-Przywecki, Warszawa 2010.
8. C. Madryas, A. Kolonko, A. Szot, L. Wysocki, *Mikrotunelowanie,* Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2006.
9. Materiały informacyjne Infra SA.
10. Materiały informacyjne Pfeifer GmbH.
11. Materiały informacyjne Ramber Slovakia s.r.o.
12. Materiały informacyjne Strabag.

Prawobrzeżna Warszawa czeka na muzeum

W Warszawie powstaje Muzeum Warszawskiej Pragi. Znajdzie ono miejsce w południowo-zachodniej części kwadratu ulic: Targowej, Ząbkowskiej, Kijowskiej i Brzeskiej. Inwestorem jest Stołeczny Zarząd Rozwoju Miasta, wykonawcą – konsorcjum: Mostostal Warszawa SA (lider), Wrobis SA, Acciona Infraestructuras. Wykonawca odrestauruje zespół zabytkowych kamienic, zbuduje nowo zaprojektowany trzykondygnacyjny budynek, wzmocnione zostaną też fundamenty zabytkowych, XIX-wiecznych domów oraz wymienione ich stropy i dachy (jak stwierdzono były w bardzo złym stanie, co nieco opóźnia inwestycję). Według ostatnich informacji prace mają zakończyć się w 2014 r.

Wizualizacja: pracownia PAS, projekt Archi Studio

REKLAMA

ELEKTROTECHNIKA
www.elektroinstalacje.pl

XI Międzynarodowe Targi Sprzętu Elektrycznego i Systemów Zabezpieczeń

11 - 13 marca 2013
Warszawa

Warszawskie Centrum Wystawiennicze EXPO XXI

agencja SOMA
Ul. Bronikowskiego 1, 02-796 Warszawa, tel.: 22 649 76 69/71, fax: 22 649 76 83
e - mail: office@elektroinstalacje.pl, www.elektroinstalacje.pl

SPONSOR TARGÓW I KONFERENCJI Twelve www.twelvee.com.pl

PARTNERZY TARGÓW I KONFERENCJI JEAN MULLER, KABEX, ETI, LANGE LUKASZUK, STEINEL, MPL, SLAVITECH, KIWA, nkt cables, INTERsoft

Dodatek specjalny
Inżynier budownictwa
luty 2013

Diagnostyka budynków, badania geotechniczne

© Ingo Bartussek - Fotolia.com

Ilościowe aspekty zastosowania termowizji w budownictwie

Termowizyjna metoda pomiaru współczynnika przenikania przez przegrody budowlane jest coraz szerzej wykorzystywana w praktyce

prof. **Bogusław Więcek**
mgr inż. **Robert Strąkowski**
Instytut Elektroniki, Politechnika Łódzka

Problem oceny stanu izolacji budynków i ilościowe wyznaczanie wartości współczynnika przenikania ciepła U nie jest łatwym zadaniem. Istnieje kilka inżynierskich metod wyznaczania wartości U, są rekomendacje w normach, a mimo to błędy oceny stanu izolacji w budownictwie są znaczne.

Współczynnik przenikania ciepła

Definicja współczynnika przenikania ciepła U dla przegród budowlanych oraz zasady jego wyznaczania precyzuje norma PN-91/B-02020 [1]. Według tej definicji jest to parametr, który zależy od oporów wnikania ciepła do przegrody, oporów przewodzenia w przegrodzie oraz od warunków odprowadzania ciepła do otoczenia.

$$q = U(T_p - T_a) \tag{1}$$

gdzie: T_p oznacza temperaturę w pomieszczeniu, a T_a – temperaturę powietrza na zewnątrz, z dala od budynku.

Można oszacować wartość współczynnika U na podstawie pomiarów temperatury dla ściany zewnętrznej i wewnętrznej. W tych przypadkach wymagana jest znajomość współczynników przejmowania ciepła zarówno dla ściany zewnętrznej, jak i wewnętrznej a_z, a_w. Zakłada się przy tym jednowymiarowy przepływ ciepła przez przegrodę i równość strumienia wpływającego do przegrody z pomieszczenia i odprowadzanego do otoczenia. Niezgodność tych strumieni świadczy o błędach w pomiarze temperatury, niewłaściwym oszacowaniu współczynników przenikania ciepła lub rozpływie ciepła w przegrodzie, co wynika np. z niejednorodności przegrody, wentylacji w przegrodach wielowarstwowych lub nieciągłości izolacji cieplnej i obecności mostków termicznych. Biorąc pod uwagę możliwość wyznaczenia wartości współczynnika U przy pomiarze temperatury po wewnętrznej i zewnętrznej powierzchni przegrody, można przedstawić kilka równoważnych zależności opisujących współczynnik U [2–5]

$$U = \frac{\alpha_z (T_z - T_a)}{T_p - T_a} \tag{2}$$

$$U = \frac{\alpha_w (T_p - T_w)}{T_p - T_a} \tag{3}$$

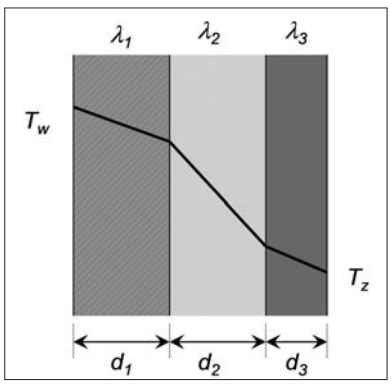
$$U = \frac{\alpha_w \alpha_z (T_p - T_w)}{\alpha_z (T_p - T_z) + \alpha_w (T_p - T_w)} \tag{4}$$

gdzie: α_w i α_z to współczynniki wnikania i przejmowania ciepła przegrody na styku z otoczeniem, wewnątrz i na zewnątrz budynku; T_w i T_z – wartości temperatury po stronie wewnętrznej i zewnętrznej przegrody.

Praktyka badań termowizyjnych obiektów budowlanych potwierdza, że oszacowanie wartości współczynnika a_w jest dokładniejsze niż α_z, co wynika głównie ze zmiennych warunków atmosferycznych. W rozważaniach pominięto ponadto wpływ promieniowania słonecznego oraz wpływ na α_z takich parametrów, jak wilgotność i ciśnienie, które niewątpliwie mogą zmienić wartość współczynnika przejmowania ciepła.

Rezystancja termiczna przegrody budowlanej

Jak wspomniano wcześniej, współczynnik przenikania ciepła U uwzględnia trzy zjawiska przekazywania ciepła przez przegrodę, tj. wnikanie, przewodzenie i odprowadzanie do



Rys. 1. Rozkład temperatury w przegrodzie trójwarstwowej

otoczenia. Przedstawione wyżej rozważania pozwalają ocenić, jaki jest udział każdego z nich i identyfikację słabego (w sensie znacznej wartości oporu cieplnego) ogniwa w łańcuchu trzech oporów termicznych, przez które ciepło ucieka do otoczenia.

Rozważmy strukturę wielowarstwową jak na rys. 1. Opór termiczny ma różne definicje, czasem odnosi się do jednostkowej powierzchni badanego obiektu, czasem dotyczy obszaru o określonej wielkości. W budownictwie przyjmuje się ujednolicone opory termiczne wyznaczone dla jednostkowej powierzchni. Ogólnie rezystancję termiczną przegrody R_{th} w zależności od wewnętrznego współczynnika przejmowania ciepła przedstawia równanie

$$R_{th} = \frac{T_w - T_z}{q} = \frac{T_w - T_z}{\alpha_w (T_p - T_w)} \quad (5)$$

przy czym q jest strumieniem ciepła (a dokładnie mocy) w W/m^2, przekazywanym do otoczenia przez przegrodę w warunkach ustalonego przepływu ciepła.

Rezystancja termiczna przegrody R_{thp} z rys. 1 jest funkcją parametrów cieplnych i rozmiarów przegrody i ma postać

$$R_{thp} = \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \frac{d_3}{\lambda_3} \quad (6)$$

gdzie: d_i, λ_i są grubością i przewodnością termiczną danej warstwy.

Analogicznie rezystancje termiczne na styku ośrodka i przegrody można przedstawić następująco

$$R_{thw} = \frac{1}{\alpha_w}$$

$$R_{thz} = \frac{1}{\alpha_z} = \frac{T_z - T_a}{\alpha_w (T_p - T_w)} \quad (7)$$

gdzie R_{thw} i R_{thz} oznaczają opory termiczne na styku ściany wewnętrznej i zewnętrznej z otoczeniem.

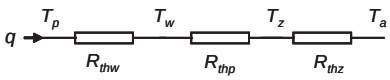
Ciepło przenika przez przegrodę oraz przez jej wewnętrzną i zewnętrzną płaszczyznę tą samą powierzchnią (model jednowymiarowy). W takim przypadku rezystancje termiczne są połączone szeregowo (rys. 2) i sumują się

$$R_{th} = R_{thw} + R_{thp} + R_{thz} = R_{thw} + \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \frac{d_3}{\lambda_3} + R_{thz} \quad (8)$$

gdzie R_{thp} jest oporem termicznym przegrody.

Tab. 1. Przykładowe opory cieplne i współczynniki przejmowania ciepła trójwarstwowej przegrody budowlanej: d_1 = 0,188 m, λ_1 = 0,5 W/(m·K), d_2 = 0,10 m, λ_2 = 0,04 W/(m·K), d_3 = 0,088 m, λ_3 = 0,5 W/(m·K), v = 5 m/s

T_p, °C	23
T_w, °C	21
T_z, °C	0,7
T_a, °C	0
α_w, W/m^2·K	7,33
α_z, W/m^2·K	20,23
R_{thw}, m^2·K/W	0,14
R_{thp}, m^2·K/W	3,06
R_{thz}, m^2·K/W	0,05



Rys. 2. Opory termiczne przegrody budowlanej i otoczenia

Współczynnik przenikania ciepła U można ostatecznie wyrazić jako

$$U = \frac{1}{R_{th}} = \frac{1}{R_{thw} + R_{thp} + R_{thz}} = \frac{1}{R_{thw} + \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \frac{d_3}{\lambda_3} + R_{thz}} \quad (9)$$

Zgodnie z oczekiwaniami największy udział w całkowitym oporze cieplnym ma przegroda, a najmniejszy warstwa powietrza po zewnętrznej stronie budynku. Jest to zrozumiałe, ponieważ silne odprowadzanie ciepła do otoczenia na zewnątrz budynku wynika z wymuszonego chłodzenia konwekcyjnego. Wyznaczona wartość oporu cieplnego przegrody na podstawie pomiarów jej temperatury i otaczającego ośrodka, przy założeniu typowych wartości współczynników przenikania ciepła na krawędziach przegrody, może być zweryfikowana z danymi konstrukcyjnymi budynku według równania (6).

W przykładzie przedstawiono trójwarstwową przegrodę budowlaną z rys. 1. Przyjęto następujące parametry warstw:

- d_1 = 0,188 m, λ_1 = 0,5 W/(m·K) – cegła ceramiczna,
- d_2 = 0,10 m, λ_2 = 0,04 W/(m·K) – styropian,
- d_3 = 0,088 m, λ_3 = 0,5 W/(m·K) – cegła ceramiczna.

Wartości składowych oporu cieplnego trójwarstwowej przegrody budowlanej zawarte są w tab. 2.

Biorąc jednak pod uwagę uproszczony charakter oszacowania wartości współczynników przejmowania ciepła przez konwekcję i współczynnika emisyjności, można stwierdzić, że wartość rzeczywista współczynnika U będzie nie mniejsza od wartości obliczonej. Przy założeniu jednowymiarowego przepływu ciepła przez przegrodę wartości strumieni ciepła i współczynników U wyznaczone na podstawie równań (2) i (3) po obu stronach przegrody budowlanej powinny być jednakowe. W praktyce mogą się różnić, co oznacza, że można wyznaczyć wartość średnią współczynnika U dla pomiarów na zewnątrz i wewnątrz budynku.

Tab. 2. Składowe oporu cieplnego przegrody budowlanej otrzymane z równania (6)

R_{th1}	R_{th2}	R_{th3}	R_{thp}	R_{th}	U
m^2·K/W	m^2·K/W	m^2·K/W	m^2·K/W	m^2·K/W	W/m^2·K
0,38	2,50	0,18	3,06	3,25	0,31

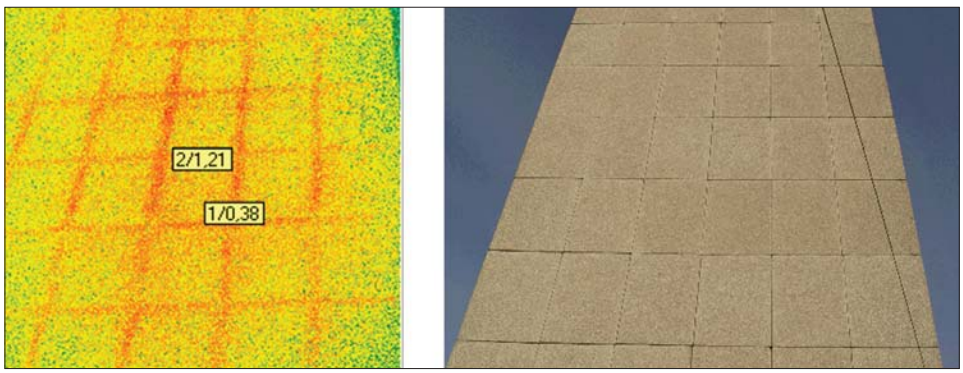
Mostki termiczne

Termowizja w budownictwie jest stosowana także do wykrywania mostków termicznych. Często zadawane jest pytanie, czy i kiedy udział mostków termicznych jest znaczący w bilansie strat energii cieplnej w budownictwie? Rozważmy proste przykłady przedstawione na rys. 2 i 3. Istnienie mostków termicznych można łatwo zlokalizować za pomocą obrazu termowizyjnego zewnętrznej ściany budynku. Mostki termiczne bez wątpienia zwiększają straty energii, gdyż lokalna wartość temperatury w określonych miejscach przegrody budowlanej jest większa. Wzrost wartości temperatury powoduje wzrost zarówno strumienia radiacyjnego, jak i konwekcyjnego, którymi ciepło ucieka do otoczenia. Wzrost strumienia mocy wyrażonego w W/m^2 jeszcze o niczym nie świadczy. Ważna jest powierzchnia, przez którą mostek termiczny rozprasza ciepło do otoczenia i którą łatwo można oszacować z termogramów (rys. 2 i 3). Założmy, że powierzchnia zajmowana przez wszystkie mostki termiczne wynosi około 5% całej powierzchni przegrody, a temperatura przegrody na zewnątrz budynku w miejscu mostka termicznego jest większa zaledwie o 1 °C od dobrze izolowanej części budynku. W takim przypadku przykładowy odział strumieni i mocy cieplnej przenikających przez przegrodę i mostek termiczny przedstawiono w tab. 3.

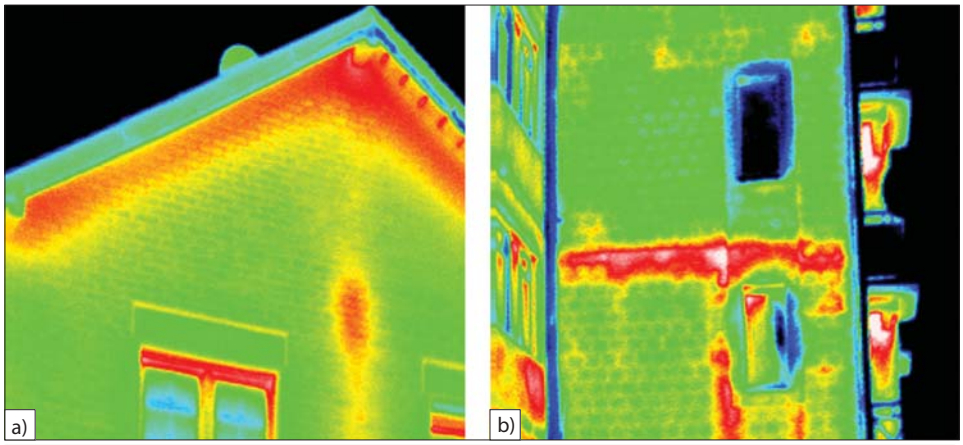
Tab. 3. Strumienie ciepła, powierzchnie oraz ciepło przenikające przez przegrodę, mostek termiczny ma wymiary zgodne z modelem w [3]

q [W/m^2]	q_m [W/m^2]	S [m^2]	S_m [m^2]	P [W]	P_m [W]
14,66	30,4	95	5	1393	152

W praktyce istnieje wiele małych (w sensie powierzchni) mostków termicznych, których udział w całkowitym bilansie strat ciepła może być pominięty. Należy jednak pamiętać, że mostki termiczne stanowią inne, duże zagrożenie badanego budynku. Mogą stanowić miejsce, gdzie będą przebiegać procesy erozji biologicznej i fizykochemicznej. Ze względu na podwyższoną wartość temperatury mostka termicznego może tu zachodzić kondensacja pary wodnej, zawilgocenie, zagrzybienie i zmiany strukturalne przegrody (pęknięcia, wykruszenia itp.).



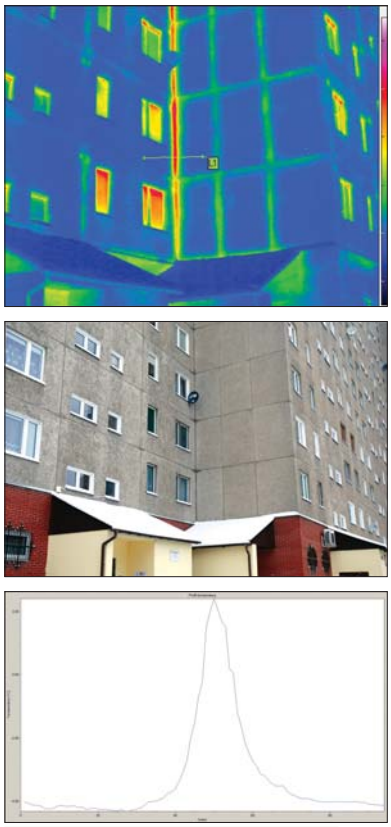
Rys. 2. Rozkład temperatury w przegrodzie trójwarstwowej



Rys. 3. Rozkład temperatury na ścianie budynku: a) jednorodzinnego – pionowy mostek wnikający z braku izolacji poprzecznej ściany działowej; b) wielorodzinnego – mostek termiczny stropu między kondygnacjami

Efekty na krawędziach

W praktycznych badaniach termowizyjnych budynków można zauważyć zmianę wartości lokalnego współczynnika przenikania ciepła na wklęsłych i wypukłych krawędziach konstrukcji. Jest to typowy i normalny z fizycznego punktu widzenia efekt geometryczny. Na wklęsłej krawędzi zewnętrznej obserwuje się zwiększenie wartości temperatury ze względu na większą powierzchnię przegrody na stronie wewnętrznej i mniejszą po stronie zewnętrznej – rys. 3. Odwrotna sytuacja ma miejsce dla krawędzi wypukłej. Wewnątrz budynku kamera termowizyjna zarejestruje na krawędzi wklęsłej wyraźny spadek wartości temperatury – rys. 4. Ocena wartości współczynnika przenikania ciepła na krawędziach jest trudna i nie jest zalecana. Można próbować ocenić ciągłość izolacji w tych miejscach. Do tego celu należy wykorzystać modele termiczne przegrody. Wyniki obliczeń przedstawią oczekiwaną wartość spadku/wzrostu wartości temperatury na krawędzi w zależności od konstrukcji przegrody, jej grubości i warunków otoczenia. Zdecydowanie lepiej wykonać taką ocenę wewnątrz budynku ze względu na ustabilizowane warunki wymiany ciepła. Jakościowo stan izolacji na krawędzi można ocenić przez analizę kształtu krzywej termicznej i jej zmian w różnych



Rys. 4. Wzrost temperatury na wklęsłej krawędzi budynku

punktach krawędzi. W przypadku ciągłej izolacji na krawędzi charakter zmian temperatury powinien być zbliżony do krzywej ekspotencjalnej [6] i krzywa ta powinna być prawie taka sama dla niemal całej krawędzi z pominięciem obszarów przy podłodze i suficie.

Wyznaczanie wartości współczynnika przenikania ciepła *U*

Do wyznaczenia wartości współczynnika przenikania ciepła *U* dla przegród budowlanych metodą termograficzną opracowano arkusz kalkulacyjny. Zastosowano równania (1) i (2) do obliczenia współczynników przejmowania ciepła oraz strumieni ciepła odpowiednio dla ściany wewnętrznej i zewnętrznej. Dla przegrody termicznej, przez którą strumień ciepła przepływa jedynie w kierunku poprzecznym (model jednowymiarowy, brak rozpływu ciepła w przegrodzie), współczynnik *U* według normy [3] zdefiniowany jest równaniem

$$U = \frac{1}{R_{thw} + R_{thp} + R_{thz}} \tag{10}$$

gdzie: R_{thz}, R_{thw}, R_{thp} oznaczają opory termiczne ścian budynku zewnętrznej i wewnętrznej oraz opór samej przegrody.

Ponieważ taki sam strumień q przenika przez wszystkie elementy przegrody i otoczenie wewnątrz i na zewnątrz przegrody, założono wyznaczanie wartości współczynnika *U* po obu jej stronach i obliczenie wartości średniej

$$U_w = \frac{q}{T_p - T_w}$$

$$U_z = \frac{q}{T_z - T_a}$$

$$U = \frac{U_w + U_z}{2} \tag{11}$$

REKLAMA

KAMERY IR

SPRAWDŹ KAMERĘ W AKCJI

FLIR

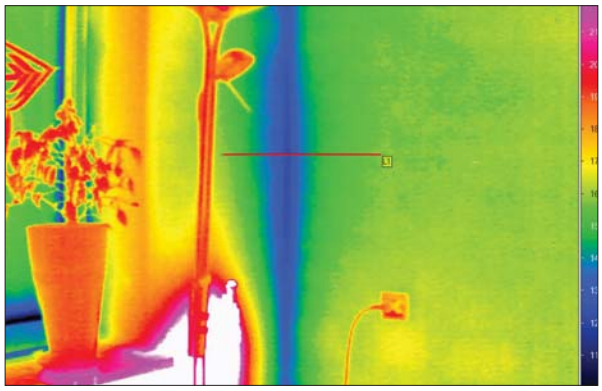
Zapraszamy na seminaria termowizyjne prowadzone przez specjalistów z wieloletnią praktyką pomiarową w zakresie termowizji. Seminaria odbędą się w 3-dniowych cyklach na terenie całej Polski.

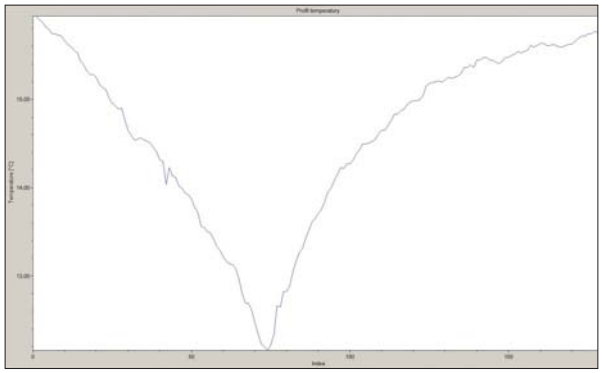
Na seminariach będzie poruszana tematyka badań i pomiarów termowizyjnych w budownictwie, elektro-energetyce, utrzymaniu ruchu i innych.

ILOŚĆ MIEJSC OGRANICZONA

Przedstawicielstwo Handlowe
Paweł Rutkowski
ul. Rakowiecka 39A/3,
02-521 Warszawa,
tel.: +48(22) 849 71 90,
fax. +48(22) 849 70 01,
e-mail: rutkowski@kameryir.com.pl
www.kameryIR.com.pl

Zarejestruj się już teraz na naszej stronie internetowej:
WWW.SEMINARIUM-TERMOWIZYJNE.PL





Rys. 5. Spadek wartości temperatury na wklęsłej krawędzi przegrody wewnątrz budynku

przy czym: T_p, T_w, T_z i T_a to wartości temperatury w pomieszczeniu, po wewnętrznej i zewnętrznej stronie ściany oraz otoczenia.

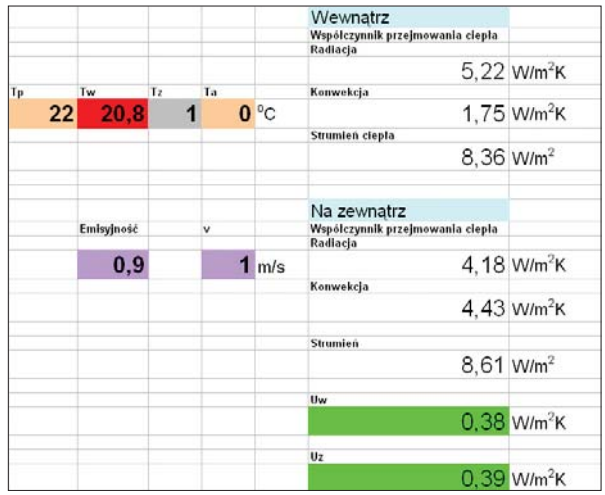
Głównym problemem pomiarowym staje się więc wyznaczenie wartości całkowitego strumienia przenikania mocy przez przegrodę q. W praktyce pomiarowej można jego wartość oszacować na podstawie parametrów modeli termicznych dla ściany zewnętrznej i wewnętrznej, a uzyskane wyniki uśrednić (równanie 4). Opracowany pakiet do wyznaczania wartości współczynnika U zawiera moduł szacowania strumienia ciepła zarówno po stronie wewnętrznej, jak i zewnętrznej przegrody.

Wnioski

Termowizyjna metoda pomiaru współczynnika przenikania przez przegrody budowlane jest w Polsce i na świecie coraz bardziej wykorzystywana w praktyce. Metoda ta daje niemal natychmiastowy wynik rozkładu wartości lokalnego współczynnika przejmowania ciepła na dużej powierzchni przegrody. Jest bezdotykowa, można za jej pomocą badać wyższe kondygnacje budynków, ale wymaga wiedzy i doświadczenia operatora w celu właściwej interpretacji uzyskanych wyników.

Badania termowizyjne w budownictwie należy prowadzić we właściwych warunkach środowiskowych:

- brak opadów,
- mała wilgotność powietrza,
- bezwietrzna pogoda,



Rys. 6. Arkusz kalkulacyjny do wyznaczania wartości współczynnika przenikania ciepła U przez przegrody budowlane

- znaczna różnica temperatury wewnątrz i na zewnątrz budynku,
- brak nasłonecznienia (najlepiej przed świtem),
- z uwzględnieniem promieniowania podstawy chmur lub nieboskłonu.

Należy podkreślić, że w badaniach ilościowych w budownictwie zakładamy jednokierunkowy przepływ ciepła, co nie zawsze jest do spełnienia. Jeśli występują poprzecznie mostki termiczne i ciepło rozpływa się wewnątrz przegrody, to wyniki pomiarów mogą być błędne. Podczas badań termowizyjnych zalecana jest identyfikacja emisyjności przegrody budowlanej. Nie należy wykonywać pomiarów metalowych lub szklanych elementów konstrukcyjnych budynku. Ze względu na nie do końca określone warunki oddawania ciepła do otoczenia na zewnątrz budynku zdecydowanie zaleca się pomiary wartości współczynnika U wewnątrz. Wydaje się, że połączenie metody termowizyjnej ze stykową jest najlepszym rozwiązaniem. Stosowanie kamery termowizyjnej i miernika strumienia ciepła do punktowych pomiarów energetycznych może wpłynąć na zwiększenie dokładności wyznaczania wartości współczynnika U.

Literatura

1. Polska Norma PN-91/B-02020.
2. A. Wróbel, *Termograficzne badanie izolacyjności cieplnej budynków*, konferencja Termografia i termometria w podczerwieni, Łódź 2000.
3. B. Więcek, G. De Mey, *Termografia w podczerwieni, podstawy i zastosowania*, Wydawnictwo PAK, Warszawa 2011.
4. A. Wróbel, *Termografia w pomiarach inwentaryzacyjnych obiektów budowlanych*, Wydawnictwa AGH, 2010.
5. B. Więcek, *Wybrane zagadnienia współczesnej termowizji w podczerwieni*, Politechnika Łódzka, Łódź 2010.
6. G. De Mey, B. Więcek, I. Papagiannopoulos, V. Chatziathanasiou, *Influence of geometrical effects on the wall corner temperature in buildings*, „PAK" nr 10/2011.

www.kataloginzyniera.pl

filtrowanie danych

porównywanie produktów

łatwe wyszukiwanie

MENU PRODUKTÓW PODZIELONE NA GRUPY I KATEGORIE

Inżynierska baza zawiera karty techniczne m.in. kamer termowizyjnych stosowanych w diagnostyce budynków

- materiały budowlane
- instalacje
- sprzęt budowlany
- oprogramowanie
- firmy produkcyjne i wykonawcze

katalog inżyniera

XXVI Konferencja Naukowo-Techniczna
Międzyzdroje, 21-24 maja 2013

SZCZECIN

zapobieganie diagnostyka naprawy rekonstrukcje

awarie budowlane

Komitet organizacyjny

Zachodniopomorski Uniwersytet
Technologiczny w Szczecinie
Wydział Budownictwa i Architektury
Konferencja „Awarie Budowlane"

70-311 Szczecin, al. Piastów 50
Sekretariat - tel.: 91 449 49 00
e-mail: awarie@zut.edu.pl
www.awarie.zut.edu.pl

Biuro konferencji

Polski Związek Inżynierów
i Techników Budownictwa
Oddział w Szczecinie

70-483 Szczecin
al. Wojska Polskiego 99
Tel.: 91 423 33 52
Fax: 91 423 34 97

Konto bankowe konferencji
ING Bank Śląski S.A. O/Szczecin
57 1050 1559 1000 0023 1046 0171
„Awarie Budowlane"

Warunki uczestnictwa i wszelkie informacje dostępne na stronie **www. awarie.zut.edu.pl**

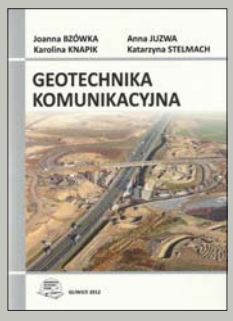
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa
Oddział Szczecin

FREYSSINET SUSTAINABLE TECHNOLOGY
Sika®
megachemie®
PERI
SCHOMBURG

REKLAMA

Literatura fachowa

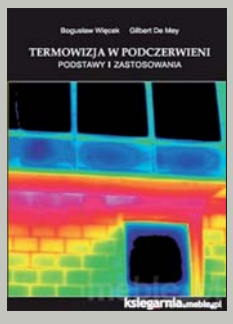


GEOTECHNIKA KOMUNIKACYJNA

Joanna Bzówka, Anna Juzwa, Karolina Knapik, Katarzyna Stelmach

Wyd. 1, str. 463, oprawa miękka, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2012.

Podręcznik opisuje badania pozwalające na odpowiednie rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych podłoża. Zawiera informacje o tym, co musi znajdować się w dokumentacji geotechnicznej i geologiczno-inżynierskiej oraz podaje klasyfikację gruntów według norm PN i EN-ISO. Autorki przedstawiły zachowanie się gruntów słabych, techniki wzmacniania i ulepszania podłoża gruntowego, metody obliczeniowe sprawdzające stateczność skarp i zboczy, sposoby prawidłowego odwodnienia podłoża gruntowego, zasady doboru materiałów do budowy nasypów, problemy projektowania i wykonawstwa specjalnych robót geotechnicznych.



TERMOWIZJA W PODCZERWIENI. PODSTAWY I ZASTOSOWANIA

Bogusław Więcek, Gilbert De Mey

Wyd. 1, str. 372, oprawa miękka, Wydawnictwo PAK, Warszawa 2011.

W książce czytelnik znajdzie zarówno podstawy fizyczne termografii (kompendium wiadomości o zjawiskach fizycznych z dziedziny promieniowania elektromagnetycznego w zakresie podczerwieni, które powinien znać użytkownik kamery termowizyjnej), jak i techniki jej wykorzystania. Autorzy przedstawiają kamery termowizyjne, przykładowe ich wykorzystanie, m.in. w budownictwie i różnych badaniach nieniszczących. Książka przeznaczona jest dla osób, które chcą pogłębić wiedzę teoretyczną z zakresu termowizji oraz inżynierów interesujących się najnowszymi metodami badań różnych obiektów.

Zmiany w procedurach ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych

Działania związane z interpretacją nowych przepisów i wskazywaniem potrzebnych dalszych zmian powinny być podporządkowane dążeniu do pełnej zgodności stanu polskiego prawodawstwa z Eurokodem 7.

mgr inż. **Piotr Paprocki**
Geoteko Projekty i Konsultacje Geotechniczne Sp. z o.o.
dr hab. inż. **Eugeniusz Koda**
Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska SGGW

Zmiany aktów prawnych regulujących zasady wykonywania badań geotechnicznych i geologicznych. W styczniu 2012 r. ustawę z dnia 4 lutego 1994 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. z 2005 r. Nr 228, poz. 1947 z późn. zm.) zastąpiła ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. [2]. W kwietniu 2012 r., w wyniku harmonizacji ustawodawstwa z postanowieniami przyjętych norm europejskich (Eurokod 7), zmieniono rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. Nr 126, poz. 839), zastępując je rozporządzeniem z dnia 25 kwietnia 2012 r. [4]. W nawiązaniu do obowiązujących przepisów zwrócono uwagę na rolę poszczególnych grup zawodowych (geotechnicy, geolodzy, projektanci konstrukcji) w przygotowaniu danych dla określenia stanu i właściwości podłoża gruntowego obiektów budowlanych.

Aktualny stan prawny

W odniesieniu do obowiązującego stanu prawnego, regulującego zasady dotyczące dokumentowania warunków geotechnicznych i projektowania geotechnicznego, należy przywołać przepisy dwóch ustaw: [1] oraz [2].

Zgodnie z aktualnym prawodawstwem warunki geotechniczne na potrzeby procesu inwestycyjnego należy dokumentować, opracowując geotechniczne warunki posadowienia obiektów budowlanych (w formie opinii geotechnicznej, dokumentacji badań podłoża gruntowego i projektu geotechnicznego) na bazie uregulowań prawnych wynikających z ustawy [1] oraz jej aktu wykonawczego, jakim jest rozporządzenie [4]. W ujęciu przywołanych aktów prawnych geotechniczne warunki posadowienia obiektów budowlanych obejmują zarówno dokumentowanie budowy podłoża gruntowego na potrzeby budownictwa, jak i projektowanie geotechniczne i stanowią część projektu budowlanego. Zapisy dotyczące konieczności określenia kategorii geotechnicznej oraz warunków i sposobu posadowienia obiektu budowlanego znajdują się również w § 11 ust. 2 pkt 4 [5]. Opracowanie geotechnicznych warunków posadowienia nie wymaga posiadania przez sporządzającego potwierdzonych kwalifikacji zawodowych, za bezpieczeństwo budowli posadowionej w określonych warunkach geotechnicznych odpowiada natomiast projektant-konstruktor.

Równocześnie, w określonych sytuacjach projektowych, badania dokumentujące warunki geotechniczne muszą być opracowane dodatkowo w formie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej sporządzanej na podstawie przepisów ustawy [2] i aktów wykonawczych do tej ustawy [6], [7], [8], [9] i [10]. Szczegółowe zapisy pojawiające się przy precyzowaniu zakresu ww. dokumentacji geologiczno-inżynierskiej obligują jej wykonawcę do zamieszczenia w niej również elementów projektowania geotechnicznego, np. charakterystyki obiektu, prognozy zmian warunków geotechnicznych mogących wystąpić w czasie realizacji i po wykonaniu inwestycji, wskazań dotyczących sposobu posadowienia czy wpływu projektowanej inwestycji na istniejące w sąsiedztwie obiekty budowlane. Niektóre z tych elementów mają charakter typowo techniczny i wymagają posiadania specjalistycznych kwalifikacji inżynierskich. Opracowanie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej wymaga posiadania stosownych uprawnień geologicznych, które nadaje Minister Środowiska.

Takie ulokowanie geotechniki w systemie prawnym, które de facto dokumentowanie warunków geotechnicznych pozostawiło geologom, natomiast projektowanie geotechniczne – konstruktorom (inżynierom budownictwa), wynika przede wszystkim z dotychczasowego podejścia ustawodawcy w tym zakresie. Brak formalnoprawnego

odzwierciedlenia zadań i roli geotechnika w polskim systemie prawnym jest sprzeczny z praktyką (inżynierowie geotechnicy działają na rynku i nie jest to wcale mała grupa zawodowa) i rzeczywistymi potrzebami w zakresie prawidłowego przygotowania procesu inwestycyjnego przez określenie ryzyka związanego z posadowieniami i fundamentowaniem obiektów budowlanych, wzmacnianiem gruntów, wykorzystaniem gruntu jako materiału do budowy nasypów itp. Warto w tym miejscu przypomnieć, że pojęcie geotechniki do polskiej praktyki inżynierskiej, sankcjonując trend światowy, wprowadził ponad 50 lat temu prof. Zenon Wiłun, wydając książkę „Zarys geotechniki". Niestety przez pół wieku nie skorzystano z szansy właściwego i jednoznacznego opisania zagadnień geotechnicznych w jednym akcie prawnym, a działalność inżynierów geotechników nie doczekała się formalnoprawnego usankcjonowania. Stan ten trwa właściwie do dziś, a swoisty dualizm prawny (nakładanie się kompetencji dwóch ustaw w zakresie badań geotechnicznych) powoduje brak jednoznaczności i przejrzystości przepisów prawa w zakresie dokumentowania i projektowania geotechnicznego.

Nadzieję na uporządkowanie tych zaległości przyniosło przystąpienie Polski do Unii Europejskiej i przyjęcie przez Polskę deklaracji do stosowania norm europejskich, w tym przypadku Eurokodu 7 (Projektowanie geotechniczne), co formalnie nastąpiło w 2010 r. Zgodnie z ideą Eurokodów ich przyjęcie powinno znaleźć odzwierciedlenie w systemach prawnych krajów członkowskich. W Polsce przyjęcie Eurokodu 7 spowodowało zmianę w kwietniu 2012 r. rozporządzenia dotyczącego oceny geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych [4]. Krok ten należy przyjąć jako zapowiedź właściwego kierunku zmian w postrzeganiu roli geotechników w procesie inwestycyjnym, jednak nadal niespełniający w pełni postulatów środowiska geotechników i założeń norm [11] i [12], tzw. Eurokodu 7.

Badania geotechniczne w ustawie – Prawo budowlane

Ustawa [1] w art. 4 ust. 3 pkt 4, definiując zawartość projektu budowlanego, wprowadza pojęcie geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych („geotechnicznych warunków posadawiania") jako integralnej (w zależności od potrzeb) części projektu architektoniczno-budowlanego. Szczegółowe zasady ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, zgodnie z art. 34 ust. 6 pkt 2 ustawy [1], określone zostały w rozporządzeniu [4].

Zgodnie z § 3 ust. 1 rozporządzenia [4] zakres czynności przy ustalaniu geotechnicznych warunków posadawiania (w zależności od sytuacji projektowej) obejmuje:

- kwalifikację obiektu budowlanego do odpowiedniej kategorii geotechnicznej;
- projektowanie odwodnień budowlanych, barier lub ekranów uszczelniających;
- ocenę przydatności gruntów na potrzeby wykonywania budowli ziemnych;
- określenie nośności, przemieszczeń i ogólnej stateczności podłoża gruntowego;
- ocenę stateczności zboczy, skarp wykopów i nasypów;
- ustalenie wzajemnych oddziaływań obiektu budowlanego i podłoża gruntowego, obiektu budowlanego i wód gruntowych, obiektu budowlanego i sąsiadujących z nim innych obiektów budowlanych na różnych etapach budowy i eksploatacji;
- wybór metody wzmacniania podłoża gruntowego i stabilizacji zboczy, skarp wykopów i nasypów;
- ocenę stopnia zanieczyszczenia podłoża gruntowego i dobór metody oczyszczenia gruntu.

Paragraf 3 ust. 3 rozporządzenia [4] określa formy przedstawienia geotechnicznych warunków posadowienia, wprowadzając pojęcia: opinii geotechnicznej, dokumentacji badań podłoża gruntowego i projektu geotechnicznego. Zarówno forma przedstawienia geotechnicznych warunków posadowienia, jak i zakres niezbędnych czynności dla ich określenia uzależnione są od kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego (§ 3 ust. 2 i 4).

Pojęcie kategorii geotechnicznej jest kluczowe w przedmiotowym rozporządzeniu [4]. Kategorię geotechniczną ustala się w zależności od stopnia skomplikowania warunków gruntowych, konstrukcji obiektu budowlanego, wartości technicznej i zabytkowej obiektu budowlanego oraz możliwości znaczącego oddziaływania obiektu na środowisko (§ 4 ust. 1). W § 4 ust. 2 określone zostały warunki gruntowe w zależności od stopnia ich skomplikowania (proste, złożone, skomplikowane), natomiast § 4 ust. 3 rozporządzenia [4] określa zasady zaliczania obiektów budowlanych do pierwszej, drugiej i trzeciej kategorii geotechnicznej, z uwzględnieniem stopnia skomplikowania warunków gruntowych i pozostałych kryteriów.

W zależności od przyjętej kategorii geotechnicznej rozporządzenie [4] określa zakres niezbędnych badań geotechnicznych (§ 6). Wyniki badań geotechnicznych, zgodnie z uregulowaniami niniejszego rozporządzenia (§ 7), sporządza się w formie:

- opinii geotechnicznej (zdefiniowanej w § 8 rozporządzenia) dla wszystkich kategorii geotechnicznych;
- dokumentacji badań podłoża gruntowego (zdefiniowanej w § 9 zgodnej z PN-EN 1997-2: 2009) dla drugiej i trzeciej kategorii geotechnicznej;
- projektu geotechnicznego (zdefiniowanego w § 10) dla drugiej i trzeciej kategorii geotechnicznej.

Ponadto w § 7 ust. 3 [4] dla obiektów zaliczonych do drugiej kategorii geotechnicznej w złożonych warunkach gruntowych oraz obiektów zaliczonych do trzeciej kategorii geotechnicznej ustawodawca określił konieczność sporządzenia odrębnej dokumentacji geologiczno-inżynierskiej zgodnie z przepisami ustawy [2].

Istotne znaczenie dla dokumentowania warunków geotechnicznych ma również doprecyzowanie w rozporządzeniu [4] definicji opinii geotechnicznej, dokumentacji badań podłoża gruntowego i projektu geotechnicznego. Są to nowe pojęcia w polskim systemie prawnym, nawiązujące bezpośrednio do wymagań norm [11] i [12] obowiązujących od 2010 r.

W tym miejscu należy zaznaczyć, że pojęcia dokumentacji badań podłoża i projektu geotechnicznego są również zdefiniowane odpowiednio w normie [12] i [11]. Definicje zawartości dokumentacji i projektu podane w rozporządzeniu są zawężone w stosunku do definicji podanych ww. normach, a sposób sformułowania § 9 i 10 rozporządzenia [4], określającego zawartość przedmiotowych opracowań, nie wymaga ich pełnej zgodności z przywołanymi normami.

Zgodnie z § 8 [4] opinia geotechniczna powinna ustalać przydatność gruntów na potrzeby budownictwa oraz wskazywać kategorię geotechniczną obiektu budowlanego. Należy przyjmować, że poza obiektami zaliczonymi do pierwszej kategorii geotechnicznej jest to opracowanie wstępne służące danymi wystarczającymi na etapie prowadzenia prac koncepcyjnych.

Dokumentacja badań podłoża gruntowego powinna zawierać metodykę, wyniki i interpretację wykonanych badań polowych i laboratoryjnych, model geologiczny podłoża i zestawienie wyprowadzonych wartości parametrów geotechnicznych dla wyodrębnionych warstw gruntowych (§ 9 rozporządzenia [4]).

© Gordon Saunders - Fotolia.com

W § 10 [4] określone zostały wymagania dla projektu geotechnicznego. Projekt geotechniczny powinien zawierać: obliczeniowe parametry geotechniczne i częściowe współczynniki bezpieczeństwa, obliczeniowy model (w prostych przypadkach przekrój geotechniczny) podłoża gruntowego, obliczenia nośności i osiadań oraz ogólnej stateczności podłoża gruntowego, określenie oddziaływań od gruntu i wody gruntowej oraz sposób przeciwdziałania, jak również określenie potrzeby i zakresu prowadzenia monitoringu obiektu budowlanego.

Należy zauważyć, że w przypadku dokumentacji badań podłoża gruntowego oraz projektu geotechnicznego ustawodawca podkreślił (poprzez przywołanie) potrzebę merytorycznej zgodności ww. opracowań z zapisami norm [11] i [12].

Badania geotechniczne w ustawie – Prawo geologiczne i górnicze

Ustawa [2] w art. 88 pkt 1 definiuje sposób przedstawienia wyników prac geologicznych (w analizowanym przypadku stanowiących badania podłoża gruntowego obiektów budowlanych, czyli badania geotechniczne) w formie dokumentacji geologicznej. W pkt 2 art. 88 [2] określa rodzaje dokumentacji geologicznej, spośród których wymienia dokumentację geologiczno-inżynierską w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich, którą zgodnie z art. 91 ww. ustawy sporządza się na potrzeby:

- zagospodarowania przestrzennego,
- podziemnego bezzbiornikowego magazynowania substancji lub podziemnego składowania odpadów,
- składowania odpadów na powierzchni,
- posadawiania obiektów budowlanych.

Konieczność opracowania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej dla trzech pierwszych przypadków jest oczywista z mocy [2]. W przypadku posadawiania obiektów budowlanych, ze względu na art. 3 pkt 7 [2] (wyłączenie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z zakresu stosowalności ww. ustawy) i regulacje w tym zakresie

zawarte w rozporządzeniu [4], przepisów ustawy [2] nie należy stosować dla obiektów budowlanych zaliczonych do pierwszej kategorii geotechnicznej oraz drugiej kategorii geotechnicznej w przypadku występowania w podłożu prostych warunków gruntowych, dla których nie wykonuje się robót geologicznych zdefiniowanych w art. 6 ust. 1 pkt 11 ustawy [2].

Kwestia wyłączenia ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z zakresu stosowalności ustawy [2] w zestawieniu z definicją roboty geologicznej, rozumianej jako wykonywanie (tylko w ramach prac geologicznych) czynności poniżej powierzchni terenu, dopuszcza prawną możliwość wykonywania wierceń, wkopów i sondowań na potrzeby dokumentowania warunków geotechnicznych bez konieczności stosowania poniżej opisanych procedur administracyjnych wynikających z przepisów ustawy [2] dla obiektów zaliczonych do pierwszej kategorii geotechnicznej oraz drugiej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.

Procedura sporządzania ww. dokumentacji geologiczno-inżynierskiej regulowana jest w dwóch aktach wykonawczych do ustawy [2], tj. w rozporządzeniu [6] oraz rozporządzeniu [7]. Powiązane z rozporządzeniami [6] i [7], w zakresie stwierdzenia kwalifikacji osób wykonujących dokumentacje geologiczno-inżynierskie, jest rozporządzenie [8]. Przy sporządzaniu dokumentacji geologiczno-inżynierskiej zastosowanie mają również przepisy dotyczące gromadzenia i korzystania z informacji geologicznej, zawarte w rozporządzeniach [9] i [10].

Rozporządzenie [6] reguluje zasady opracowania projektu robót geologicznych, który następnie, w zależności od rodzaju i położenia terytorialnego projektowanej inwestycji, zatwierdzany jest w drodze decyzji (art. 80 pkt 1 ustawy [2]) przez jeden z trzech organów administracji geologicznej, tj. Starostę, Marszałka Województwa lub Ministra Środowiska (art. 156 ust. 1 ustawy [2]). Do czasu zmiany ustawy [2], tj. do 1 stycznia 2012 r., wykonywany był projekt prac geologicznych, przy czym zawartość merytoryczna obu dokumentów pozostaje praktycznie bez większych zmian. Podstawowym zadaniem projektu robót geologicznych jest zaplanowanie ilości, rodzajów przewidywanych badań polowych i laboratoryjnych oraz określenie formy dokumentacji geologicznej, która zostanie sporządzona na podstawie wyników badań i analiz zaplanowanych w ramach projektu robót geologicznych. Należy dodać, że w przypadku dokumentowania warunków budowy podłoża gruntowego dla posadawiania budowli (bądź innych inwestycji, gdzie wymagana jest znajomość właściwości podłoża gruntowego) zaplanowany w projekcie robót geologicznych zakres badań terenowych i laboratoryjnych nie powinien być mniejszy od wymaganego przez normę [12]. Projekt robót geologicznych zgodnie z § 6 rozporządzenia [6] podpisuje osoba posiadająca odpowiednie (w przypadku projektów robót geologicznych na opracowanie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej wymagane są uprawnienia geologiczne kategorii VI lub VII) kwalifikacje do wykonywania prac geologicznych.

Decyzja właściwego organu administracji geologicznej w sprawie zatwierdzenia projektu robót geologicznych, zaopiniowana w trakcie trwania procedury administracyjnej przez organ administracji samorządowej (art. 80 pkt 5 ustawy [2]), jest podstawą do wykonania zamierzonych robót geologicznych. Po wykonaniu zaplanowanych badań polowych i laboratoryjnych oraz prac kameralnych sporządzana jest dokumentacja geologiczno-inżynierska. Zasady sporządzenia, zawartość merytoryczną i formę tej dokumentacji szczegółowo reguluje rozporządzenie [7], którego przepisy bardzo precyzyjnie określają wymagania zarówno do części opisowej, jak i graficznej dokumentacji geologiczno-inżynierskiej. Po sporządzeniu dokumentacji geologiczno-inżynierskiej jest ona składana do zatwierdzenia przez właściwy organ administracji geologicznej (art. 93 pkt 2 ustawy [2]). Podobnie jak w przypadku projektu robót geologicznych, zgodnie z § 2 ust. 4 pkt 1d rozporządzenia [7], dokumentację musi sporządzić osoba posiadająca odpowiednie (w przypadku dokumentacji geologiczno-inżynierskich uprawnienia geologiczne kategorii VI lub VII) kwalifikacje do wykonywania prac geologicznych. Wątpliwości może budzić wymagany zakres dokumentacji geologiczno-inżynierskiej, obejmujący również zagadnienia typowo budowlane, np. *ocenę stanu technicznego obiektów budowlanych zlokalizowanych w sąsiedztwie projektowanego obiektu budowlanego* lub *wskazania dotyczące sposobów posadowienia projektowanego obiektu budowlanego*, w pierwszym przypadku jest to zagadnienie, które w praktyce budowlanej przypisywane jest konstruktorom z dużym doświadczeniem, a w drugim przypadku – geotechnikom posiadającym wieloletnią praktykę inżynierską.

W podsumowaniu informacji dotyczących wykonywania dokumentacji geologiczno-inżynierskich zawierających wyniki badań (rozpoznania) geotechnicznych warto podkreślić, że proces sporządzenia dokumentacji (poza częścią merytoryczną) jest procedurą administracyjną, w toku której inwestor (a częściej wykonawca prac będący pełnomocnikiem inwestora) musi uzyskać dwie decyzje administracyjne (zatwierdzającą projekt robót geologicznych i zatwierdzającą dokumentację geologiczno-inżynierską). Czas niezbędny do przeprowadzenia tej procedury (bez czasu koniecznego na wykonanie zaprojektowanych badań polowych i laboratoryjnych oraz niezbędnych prac kameralnych) wynosi co najmniej osiem tygodni (przy założeniu wykorzystania przez organ zatwierdzający projekt i dokumentację

maksymalnego czasu dopuszczanego przez przepisy ustawy [3] – art. 35 § 3). W przypadku inwestycji, dla których ustawodawca przewidział, jako organ pierwszej instancji Ministra Środowiska, projekty robót geologicznych i dokumentacje geologiczno-inżynierskie, przed wydaniem stosownych decyzji, są opiniowane przez Komisję Dokumentacji Geologiczno-Inżynierskich przy Ministrze Środowiska.

Należy ponadto pamiętać, że zgodnie z ustawą [2] oraz rozporządzeniem [7] dla niektórych zadań inwestycyjnych (odwodnienia budowlane otworami wiertniczymi, wykonywanie przedsięwzięć mogących negatywnie oddziaływać na wody podziemne, podziemne magazynowanie substancji lub podziemne składowanie odpadów, składowanie odpadów na powierzchni), niezależnie od opracowań dokumentujących warunki geotechniczne i geologiczno-inżynierskie, dodatkowo wymagane jest sporządzenie odpowiedniej dokumentacji hydrogeologicznej dokumentującej warunki hydrogeologiczne.

Podsumowanie

Można stwierdzić, że kierunek nowelizacji przepisów w zakresie badań i oceny podłoża gruntowego na potrzeby realizacji obiektów budowlanych jest zgodny z przyjętymi przez nasz kraj normami europejskimi (Eurokod 7). W szczegółach nowe rozporządzenie [4], a zwłaszcza przepisy ustawy [2] nadal nie spełniają w pełni postulatów środowiska geotechników (wyrażonego w formie stanowiska Polskiego Komitetu Geotechniki w sprawie interpretacji przepisów rozporządzenia [4]) i założeń normy [11] i [12] (Eurokod 7). Pomimo zmian w przepisach prawnych w dalszym ciągu nie są precyzyjnie określone zakresy i formy dokumentacji przedstawiających geotechniczne warunki posadowienia oraz nie jest jednoznacznie sprecyzowana rola geotechników przy ich sporządzaniu i realizacji (nadzorowaniu) inwestycji (budowy). Kolejnym mankamentem obecnego stanu prawnego jest nakładanie się kompetencji ustaw [1] i [2] w zakresie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych w przypadku dokumentowania warunków dla obiektów drugiej (w złożonych i skomplikowanych warunkach gruntowych) i trzeciej kategorii geotechnicznej. Powoduje to obowiązek sporządzania dublujących się dokumentacji (wg wymagań rozporządzenia [4] i ustawy [2]). Dodatkowo zapisy rozporządzenia [7] stanowiącego akt wykonawczy ustawy [2] wymagają analizowania w dokumentacjach geologiczno-inżynierskich problemów z zakresu kompetencji inżynierów budownictwa lub geotechników, w sytuacji gdy ich autorami są głównie geolodzy posiadający wykształcenie przyrodnicze.

Fot. archiwum firmy Geoteko Sp. z o.o.

Fot. archiwum firmy Geoteko Sp. z o.o.

W Prawie budowlanym powinno się znaleźć usankcjonowanie kwalifikacji geotechnicznych, wymagających specjalistycznego przygotowania technicznego. Przy zmianach legislacyjnych związanych z wprowadzeniem kwalifikacji geotechnicznych powinny zostać uwzględnione certyfikaty geotechniczne nadawane przez Polski Komitet Geotechniki.

Problemy związane z nowym stanem prawnym są przedmiotem dyskusji w środowisku geologów, geotechników i inżynierów budownictwa. Wszystkie działania związane z interpretacją nowych przepisów i wskazywaniem potrzebnych dalszych zmian legislacyjnych powinny być podporządkowane dążeniu do pełnej zgodności stanu polskiego prawodawstwa z Eurokodem 7.

Wykaz aktów prawnych

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414 z późn. zm.).
2. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. z 2011 r. Nr 163, poz. 981).
3. Obwieszczenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 9 października 2000 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Kodeks postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071).
4. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki

Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012 r. poz. 463).
5. 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).
6. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (Dz.U. z 2011 r. Nr 288, poz. 1696).
7. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2011 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz.U. z 2011 r. Nr 291, poz. 1714).
8. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2011 r. w sprawie kwalifikacji w zakresie geologii (Dz.U. z 2011 r. Nr 275, poz. 1629).
9. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz.U. z 2011 r. Nr 282, poz. 16567).
10. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie korzystania z informacji geologicznej za wynagrodzeniem (Dz.U. z 2011 r. Nr 292, poz. 1724).
11. PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
12. PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

Jakie są najpopularniejsze obecnie obszary zastosowań kamer termowizyjnych w elektrowniach?

Energetyka zawodowa to pierwsze zastosowanie komercyjnej kamery, jaką wyprodukowano na świecie w latach 60. zeszłego wieku. I ten stan się nie zmienił. Do dziś w elektrowniach kamery stosuje się w kilku podstawowych grupach:

- tory prądowe – niezależnie od napięcia, wszelkie niedociągnięcia związane z wadą materiału, korozją złącza, złym montażem czy nierównomiernym obciążeniem objawiają się anomalią temperaturową, więc kamera to widzi;
- izolacje – czy jest to kocioł, elektrofiltr, rurociągi, budynki, kominy czy inne urządzenia, gdzie izolacje (wełna, styropian, wymurówka) są stosowane, wszędzie tam kamera ma rację bytu, ponieważ pokazując rozkład temperatur na powierzchni wspomnianych obiektów pozwala operatorowi na analizę stanu izolacji i kosztów eksploatacji, a więc planowanie optymalnych w czasie okresów remontowych;
- mechanika – silniki, łożyska, pompy, kompresory, turbiny itd. – każda anomalia temperaturowa może być dowodem na złą pracę urządzenia; stąd zasadność zastosowania kamery, aby wykryć zagrożenie, zanim przerodzi się ono w awarię, pożar czy inny niezapowiedziany, a więc najkosztowniejszy problem.

Czy kamery termowizyjne do wykrywania wycieków gazu znalazły już szersze praktyczne zastosowanie w budownictwie?

Nie, nie znalazły i na razie nie znajdą. Powody są dwa. Kamera do gazu to produkt, jaki stworzony został dla przemysłu petrochemicznego w celu kontroli wycieków gazowych, a nie do kontroli izolacyjności budynków. Kamera ta jest inna niż najpopularniejsze na rynku. Jest znacznie czulsza, ale ma też chłodzony detektor, a co za tym idzie, jest znacznie droższa.

Badania budynków z powodzeniem wykonuje się tańszymi kamerami z detektorami niechłodzonymi, więc nie spodziewamy się, aby urządzenia wymagające chłodzenia mogły znaleźć szerokie zastosowanie w budownictwie, chyba że technologia ta bardzo stanieje. Kiedyś, gdy na rynku istniały jedynie drogie kamery chłodzone i niechłodzone (były w podobnej cenie), wyglądało to inaczej, ale nie dziś. Mikrobolometry (niechłodzone detektory) wyparły kamery chłodzone z uwagi na cenę, praktycznie zerowe koszty serwisu i bardzo dobre jak na tego typu technologie parametry, wystarczające dla budownictwa.

Paweł Rutkowski
dyrektor
autoryzowany dystrybutor Flir Systems

Następny dodatek – marzec 2013

Elewacje i docieplenia

Badanie szczelności powietrznej dużych budynków

dr inż. **Andrzej Górka**
dr inż. **Radosław Górzeński**
dr inż. **Michał Szymański**

Pomiar szczelności jest już obowiązkowy dla nowo budowanych budynków energooszczędnych i pasywnych, dla których inwestorzy starają się o dotację z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

W związku z dążeniem do wznoszenia w przyszłości budynków niemal zero-energetycznych stosowanie badania szczelności w budownictwie będzie coraz szersze.

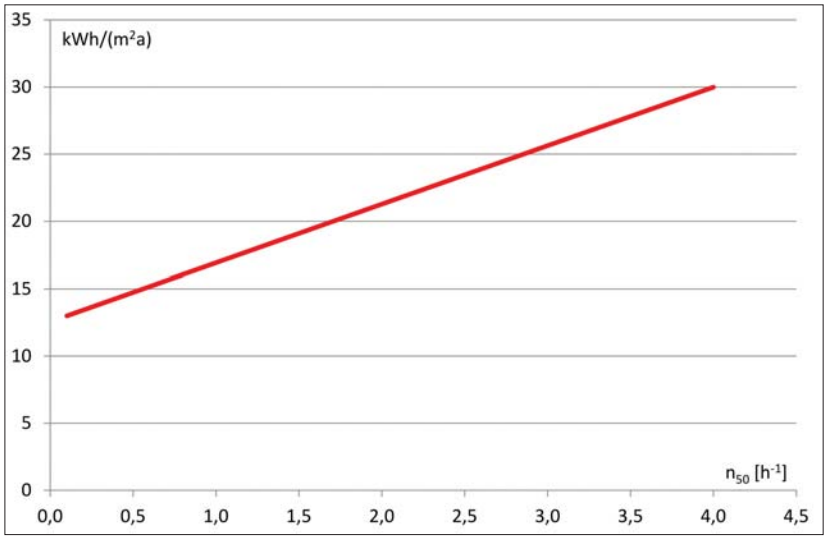
Badanie szczelności powietrznej budynku jest jednym z badań odbiorczych budynku, podobnie jak np. badanie termowizyjne. O ile jednak w badaniu termowizyjnym otrzymuje się jedynie wyniki jakościowe w postaci barwnych termogramów – o tyle **w wyniku badania szczelności otrzymuje się konkretny wynik liczbowy, który można porównać z wartościami odniesienia.** Wynik ten świadczy o jakości zaprojektowania i wykonania budynku; jest on też przydatny do precyzyjnego obliczenia przyszłego zużycia energii na cele ogrzewania i chłodzenia budynku. Dla budynków pasywnych oraz dla budynków energooszczędnych dotowanych przez NFOŚiGW [1] takie badanie jest obowiązkowe.

Rys. 1 Ciągłość izolacji cieplnej i powłoki szczelnej powietrznie (autor: Mario Bodem)

Po co budować szczelne budynki?

Budynek powinien mieć ciągłą izolację cieplną i powinien być szczelny powietrznie (rys. 1), aby nie dopuszczać do jego niepotrzebnego wychłodzenia zimą i przegrzewania latem.

Można jednak zapytać: po co budować szczelny budynek, skoro i tak trzeba umożliwić dopływ powietrza zewnętrznego, które jest konieczne użytkownikom do oddychania. Jeżeli w istniejącym budynku występuje wentylacja naturalna bez urządzeń regulacyjnych, to wystarczy dopilnować, by w budynku nie występowały wyraźne nieszczelności, a troska o zlikwidowanie mniejszych przecieków powietrza nie jest konieczna. Jednak **gdy w budynku ilość powietrza wentylacyjnego może być regulowana, a szczególnie wtedy gdy występuje wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła, to budynek powinien być szczelny,** ponieważ w przeciwnym wypadku powietrze napływające i odpływające przez nieszczelności omija układ odzysku ciepła, przez co znacznie pogarsza wynikową sprawność odzysku ciepła w budynku. W nieszczelnych budynkach – szczególnie podczas silnych wiatrów – występują okresy, gdy przez budynek przepływa znacznie więcej powietrza niż potrzeba. Powyższe zjawiska uniemożliwiają osiągnięcie wysokich standardów energetycznych w nieszczelnych budynkach (rys. 2).



Rys. 2 Zapotrzebowanie energii użytkowej w przykładowym budynku pasywnym, w funkcji jego szczelności powietrznej n_{50} – obliczenia w programie PHPP [2], efektywność odzysku ciepła w centrali wentylacyjnej wynosi 92%

Ponadto budynki, których przegrody nie są szczelne powietrznie, są dużo bardziej narażone na szkody budowlane związane z negatywnym oddziaływaniem wilgoci na budynek.

Po co badać szczelność powietrzną budynków?

Badanie szczelności powietrznej budynku zwykle ma dwa cele:

- wyznaczenie liczbowej wartości parametru n_{50}, świadczącego o ogólnej szczelności powietrznej budynku, parametr ten jest potrzebny do obliczeń charakterystyki energetycznej;
- lokalizacja miejsc nieszczelności w obudowie budynku – najczęściej w celu ich naprawy.

Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych… [3] w zał. 2, p. 2.3 wymaga, aby budynki były budowane pod kątem osiągnięcia całkowitej szczelności powietrznej oraz aby budynki z wentylacją naturalną miały szczelność powietrzną charakteryzującą się współczynnikiem $n_{50} \leq 3{,}0\ h^{-1}$, a z wentylacją mechaniczną współczynnikiem $n_{50} \leq 1{,}5\ h^{-1}$. Przepis ten pozostaje jednak najczęściej martwy, ponieważ zapis dotyczący sprawdzania szczelności powietrznej (zał. 2, p. 2.3.2) został sformułowany jedynie jako zalecenie, a nie jako wymóg. Świadomy inwestor może jednak wprowadzić w życie powyższe zapisy, jeżeli wykona badanie szczelności budynku, to w przypadku przekroczenia podanych wyżej wartości granicznych budynek powinien zostać naprawiony.

Badanie szczelności budynku jest opłacalne dla inwestora. Warunkiem jest przekazanie informacji o planowanym badaniu ekipom wykonawczym na początku wznoszenia budynku. Perspektywa pomiaru szczelności budynku na etapie odbioru wraz z ryzykiem ewentualnej konieczności naprawy budynku działa mobilizująco na wykonawców, dzięki czemu powstaje szczelny budynek wysokiej jakości, co obniża koszty jego eksploatacji.

Badanie szczelności powietrznej może być przeprowadzone na różnych etapach wznoszenia obiektu – np. wstępne w stanie surowym zamkniętym, końcowe (odbiorowe) potwierdzające stan obudowy gotowego budynku. W celu uzyskania wiarygodnego wyniku budynek musi być każdorazowo starannie przygotowany do badań na podstawie wytycznych opracowanych przez doświadczony zespół pomiarowy.

Parametry charakteryzujące szczelność powietrzną budynku

Podstawową wielkością charakteryzującą szczelność powietrzną budynku jest **parametr n_{50} [h^{-1}], oznaczający liczbę wymian powietrza w budynku konieczną do uzyskania w budynku podciśnienia lub nadciśnienia o wielkości 50 Pa.** W pewnym uproszczeniu wartość n_{50} dla budynku wyznacza się poprzez wtłaczanie lub usuwanie z budynku powietrza za pomocą wentylatora o płynnie regulowanej wydajności (rys. 3). Obroty wentylatora zwiększa się aż do momentu osiągnięcia w budynku podciśnienia (lub nadciśnienia) 50 Pa. Strumień powietrza, przy którym w budynku utrzymuje się pod- lub nadciśnienie o wielkości 50 Pa, oznacza się $V_{50}\left[\frac{m^3}{h}\right]$. Wartość parametru n_{50} wyznacza się z równania

$$n_{50} = \frac{V_{50}}{V}\ [h^{-1}] \qquad (1)$$

gdzie V oznacza kubaturę wewnętrzną budynku w m^3.

Szczegółowa procedura pomiaru wartości n_{50} jest bardziej złożona, jest ona dokładniej opisana w normie PN-EN 13829 [4].

Oprócz n_{50} **do określania stopnia szczelności budynku można stosować również kilku innych określeń, jak q_{50}, w_{50} oraz równoważna powierzchnia przecieku.** Definicję wielkości q_{50} i w_{50} przedstawiają równania

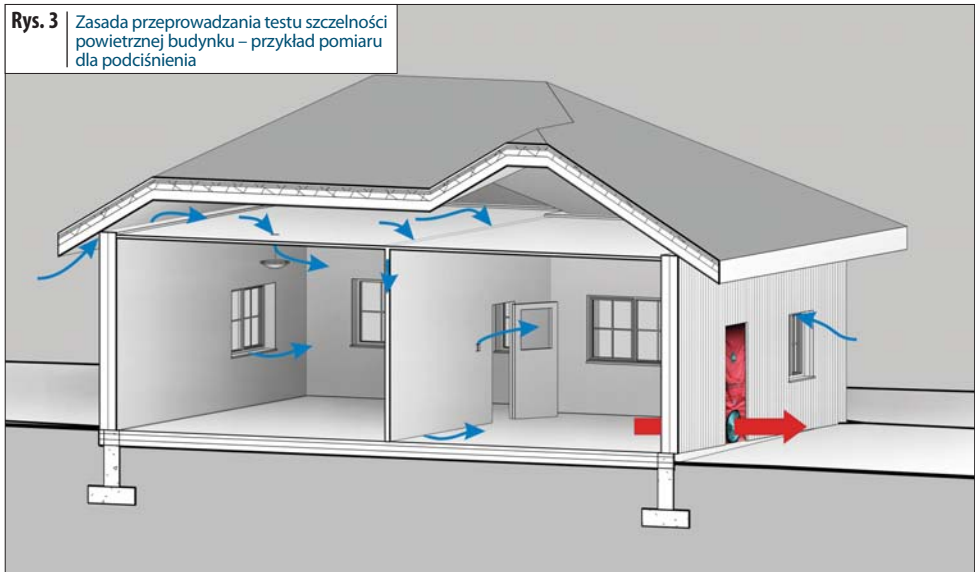
$$q_{50} = \frac{V_{50}}{A_E}\ \left[\frac{m^3}{h \cdot m^2}\right] \qquad (2)$$

$$w_{50} = \frac{V_{50}}{A_F}\ \left[\frac{m^3}{h \cdot m^2}\right] \qquad (3)$$

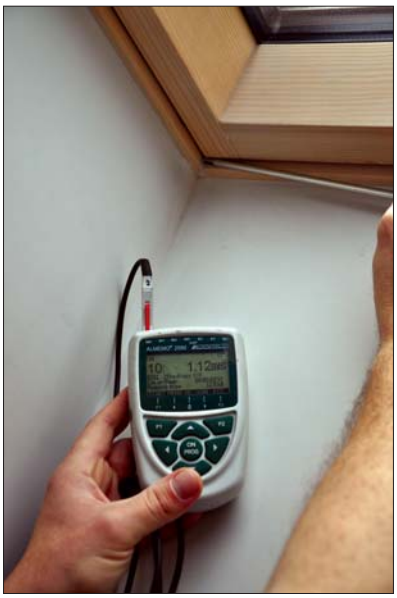
gdzie A_E oznacza pole powierzchni obudowy budynku w m^2, A_F oznacza pole powierzchni podłogi budynku w m^2. Równoważna powierzchnia przecieku to hipotetyczna wielkość otworu, obrazująca sumę powierzchni wszystkich nieszczelności w budynku.

Lokalizację nieszczelności w budynku prowadzi się najczęściej za pomocą wytwornicy dymu (fot. 1), termoanemometru (fot. 2) oraz kamery termograficznej (rys. 4). **Zastosowanie kamery termograficznej znacznie przyspiesza i ułatwia lokalizację nieszczelności.** W dużych budynkach kamera termograficzna jest podstawowym przyrządem służącym do wyszukiwania nieszczelności. Aby jednak móc użyć kamery termograficznej, konieczna jest różnica temperatur między budynkiem a otoczeniem wynosząca 10°C lub więcej.

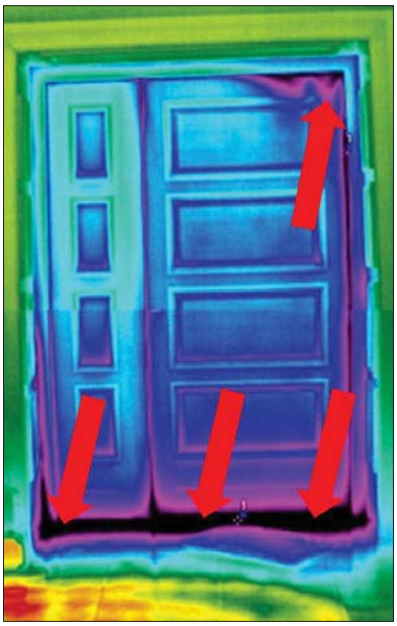
Rys. 3 Zasada przeprowadzania testu szczelności powietrznej budynku – przykład pomiaru dla podciśnienia



Fot. 1 | Lokalizacja nieszczelności z zastosowaniem dymu



Fot. 2 | Lokalizacja nieszczelności z zastosowaniem termoanemometru



Rys. 4 | Lokalizacja nieszczelności z zastosowaniem kamery termograficznej

Badanie szczelności powietrznej budynku dydaktycznego Politechniki Poznańskiej

Badania szczelności powietrznej budynków są wykonywane w Polsce bardzo rzadko, najczęściej w budynkach jednorodzinnych. Jednak **największe oszczędności energii wynikające ze szczelności powietrznej budynków uzyskuje się w dużych budynkach użytkowanych z przerwami (np. biura).** Pierwszy w Polsce budynek o kubaturze wewnętrznej przekraczającej 50 tys. m^3, przebadany zgodnie z normą PN-EN 13829, to Centrum Mechatroniki, Biomechaniki i Nanoinżynierii (CMBiN) Politechniki Poznańskiej (fot. 3). Badanie szczelności powietrznej tego budynku odbyło się we wrześniu 2011 r.

Badanie szczelności dużego budynku nie jest prostym rozszerzeniem procedury pomiarowej stosowanej dla budynków jednorodzinnych. Z pomiarem szczelności dużych budynków użyteczności publicznej wiąże się konieczność rozwiązania wielu problemów, które nie występują przy pomiarach w małych budynkach, np. jednorodzinnych. Są to przede wszystkim sprawy organizacyjne: uzgodnienie terminu pomiaru z uwzględnieniem warunków atmosferycznych i zgromadzenie znacznej ilości sprzętu pomiarowego oraz odpowiednio licznego i wyszkolonego zespołu pomiarowego. W czasie pomiaru należy wziąć pod uwagę ewentualne **problemy logistyczne** (np. współpraca ze służbami technicznymi w budynku) **i techniczne** (np. zapewnienie równomiernego rozkładu ciśnień powietrza w budynku) **oraz pomiarowe – współgranie urządzeń pomiarowych, interpretacja wyników.**

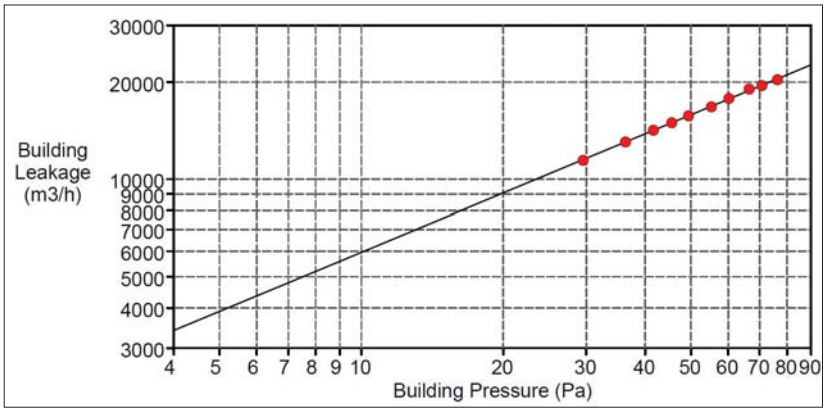
Norma PN-EN 13829 wymaga, aby pomiar strumienia objętości powietrza odbywał się z dokładnością nie gorszą niż 7%. Gdyby badany budynek charakteryzował się wartością n_{50} = 1,5 h^{-1}, to dla uzyskania różnicy ciśnień 50 Pa należałoby przetłaczać strumień powietrza bliski 80 000 m^3/h. Dla uzyskania takiego strumienia objętości powietrza można użyć np. mobilnego agregatu o generowanym strumieniu objętości do 127 000 m^3/h (fot. 4) lub większej liczby mniejszych urządzeń sterowanych wspólnie przez komputer. W przypadku opisywanego budynku zdecydowano się na to ostatnie rozwiązanie – fot. 5.

Zgodnie z procedurą opisaną w PN-EN 13829 budynek został odpowiednio przygotowany do pomiaru. Część otworów została na czas próby zamknięta, inne natomiast zostały zaślepione. Przygotowanie do badań obejmowało również zamknięcie wszystkich okien i drzwi zewnętrznych. Aby cały budynek zachowywał się jak jedna kubatura, wszystkie wewnętrzne drzwi zostały otwarte.

Przeprowadzenie testu szczelności budynku musi zostać zaplanowane

Fot. 3 | Budynek CMBiN Politechniki Poznańskiej w trakcie próby szczelności

Fot. 4 | Agregat do prób ciśnieniowych dużych budynków firmy Infiltec, wydajność do 127 000 m³/h (źródło: Infiltec)



Rys. 5 | Wyniki pomiarów dla nadciśnienia – budynek CMBiN Politechniki Poznańskiej

odpowiednio wcześniej, gdyż w zasadzie wymaga opuszczenia budynku przez wszystkie ekipy budowlane. Z drugiej jednak strony **trudno z dużym wyprzedzeniem określić dokładny termin pomiaru, ponieważ jest on zależny od warunków pogodowych** – np. silny wiatr może znacznie utrudnić lub nawet uniemożliwić przeprowadzenie próby. W przypadku opisywanego budynku warunki atmosferyczne były wręcz idealne: prawie bezwietrzna pogoda i różnice temperatur między wnętrzem a temperaturą na zewnątrz budynku nieprzekraczające 5°C. Brak znaczącej różnicy temperatur jednocześnie uniemożliwił skuteczne zastosowanie termografii do wykrywania miejsc przecieku powietrza.

W celu ułatwienia sterowania wentylatorami wszystkie urządzenia zamontowano w jednym pomieszczeniu. Pomiary przeprowadzono zarówno przy podciśnieniu, jak i przy nadciśnieniu. Uzyskano wynik n_{50} = 0,30 h^{-1} dla podciśnienia i n_{50} = 0,31 h^{-1} dla nadciśnienia (rys. 5). Nie wykryto znacznych przecieków powietrza, wynik pomiaru był ponadto znacznie lepszy od wartości granicznej i nie obligował wykonawcy do poprawiania szczelności powietrznej budynku. Należy dodać, że **w budynkach o dużej kubaturze, przy przemyślanym projekcie i starannym wykonawstwie łatwiej jest uzyskać niską wartość współczynnika n_{50} niż w budynkach jednorodzinnych,** z powodu mniejszej wartości A/V (powierzchni zewnętrznej do kubatury) w tych pierwszych. Z drugiej strony budynki tego typu są najczęściej wyposażone w rozbudowane instalacje wentylacyjne i wielkopowierzchniowe przeszklenia, które mogą wpłynąć na znaczne podwyższenie infiltracji powietrza i zwiększenie współczynnika n_{50}.

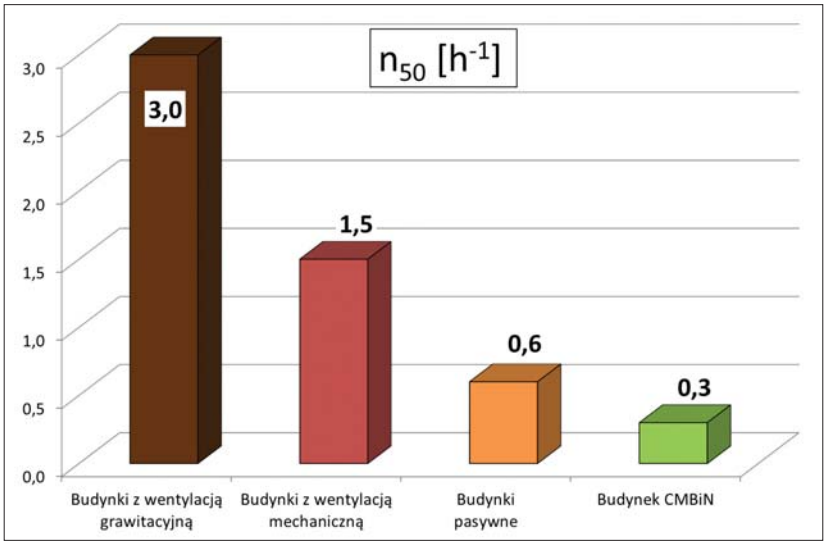
Okazało się, że **w Polsce potrafimy budować szczelne budynki.** Budynek CMBiN osiągnął bardzo dobry wynik – szczelność powietrzna na poziomie n_{50} = 0,3 h^{-1} jest pięciokrotnie lepsza od wymaganej dla takiego budynku i dwukrotnie lepsza od wymaganej dla nowych budynków pasywnych (rys. 6). Jest to głównie skutkiem umieszczenia w materiałach przetargowych zapisu o obowiązkowym badaniu szczelności budynku, a następnie intensywnych działań wykonawcy, mających na celu zapewnienie szczelności budynku na etapie jego wznoszenia.

Sprawne przeprowadzenie pomiarów było możliwe m.in. dzięki dobrze działającemu zespołowi pomiarowemu, złożonemu z osób ze znacznym doświadczeniem w zakresie pomiaru szczelności powietrznej budynków. Pomiarom sprzyjała także bezwietrzna pogoda.

Fot. 5 | Zestaw pomiarowy złożony z sześciu sztuk Minneapolis Blower Door w trakcie przygotowania do badań

Wpływ inwestora na jakość budynku

Politechnika Poznańska od 2009 r. zaczęła wprowadzać standardy szczelności powietrznej do materiałów przetargowych dla wszystkich nowych inwestycji. Zamawiający wymaga jednocześnie zarówno spełnienia określonych wartości współczynnika n_{50}, jak i wykonania szczegółowych jego pomiarów.



Rys. 6 Porównanie szczelności budynku CMBiN z wartościami wymaganymi dla budynków pasywnych oraz wymaganymi wg [3] dla pozostałych budynków

Wymaganie przez inwestorów określonej szczelności powłoki budynku, opisanej współczynnikami n_{50} lub q_{50}, powinno stać się dobrą praktyką, gdyż ma ono na celu przede wszystkim ochronę ich interesów (dobra jakość wykonania budynku i niskie koszty eksploatacji).

Dodatkowymi elementami ułatwiającymi uzyskanie efektu są:

- precyzyjne wymagania opisane w dokumentacji przetargowej,
- nadzór i weryfikacja projektu oraz wykonawstwa prowadzone przez firmę pomiarową lub doradczą,
- wytyczne i szkolenia wykonawców prowadzone przez firmę pomiarową lub doradczą.

Podsumowanie

Szczelność powietrzna budynku jest ważnym parametrem charakteryzującym jego jakość i przekładającym się na zapotrzebowanie energii do ogrzewania i chłodzenia. **Jeżeli budynek pasywny z wysokosprawnym odzyskiem ciepła zostałby wykonany nieszczelnie (np. n_{50} = 4,0 h^{-1}), to jego zapotrzebowanie na energię do ogrzewania wzrosłoby o 100%. W przypadku budynków użytkowanych z przerwami różnica byłaby jeszcze większa.** Pomiar szczelności powietrznej budynku jest ważnym badaniem odbiorczym, choć dotąd w Polsce stosunkowo rzadko wykonywanym. Dla budynków o wysokiej izolacyjności cieplnej, wyposażonych w wentylację z odzyskiem ciepła, pomiary szczelności powinny być obowiązkowe. W roku 2013 i następnych obowiązkowy pomiar szczelności będzie dotyczył budynków w standardzie NF15 i NF40, dla których inwestorzy starają się o dotację z NFOŚiGW [1].

Na podstawie doświadczenia z badania szczelności wielu dużych budynków możemy stwierdzić, iż jeżeli od początku powstawania budynku zakłada się, że ma on być wykonany jako szczelny (czyli zgodnie z rozporządzeniem [3]), to cały proces tworzenia koncepcji, projektowania i wykonawstwa budynku jest prowadzony starannie, z korzyścią dla inwestora. Taka sytuacja miała miejsce w przypadku budynku Politechniki Poznańskiej, co zaowocowało bardzo dobrym wynikiem – zmierzony współczynnik przecieku powietrza n_{50} = 0,3 h^{-1} świadczy o wysokiej jakości wykonania budynku.

Więcej informacji na temat tego badania szczelności (również zdjęcia i filmy) można znaleźć na stronie internetowej wykonawcy badania: www.gorka.poznan.pl.

Literatura

1. Program priorytetowy „Efektywne wykorzystanie energii", część 3: „Dopłaty do kredytów na budowę domów energooszczędnych", adres internetowy: http://www.nfosigw.gov.pl/download/gfx/nfosigw/pl/nfoopisy/791/1/5/program_priorytetowy-domy.pdf.
2. PHPP – Pakiet do projektowania budynków pasywnych, Polski Instytut Budownictwa Pasywnego, Gdańsk 2006.
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.).
4. Polska Norma PN-EN 13829:2002 Właściwości cieplne budynków – Określanie przepuszczalności powietrznej budynków – Metoda pomiaru ciśnieniowego z użyciem wentylatora.

Przepraszamy

W podsumowaniu artykułu „Saper na budowie" opublikowanym w nr. 12/2012 „IB" błędnie podano informację, że koszt realizacji projektu tzw. Gazoportu wyniesie 290 mld zł, co jest pomyłką; powinna być podana liczba 2,9 mld zł.

redakcja

Remonty z Leca® KERAMZYTEM

Leca® KERAMZYT to lekkie kruszywo ceramiczne, niezwykle pomocne i sprawdzone przy remontach budynków. Tam, gdzie dawniej stosowano ciężkie gliniane polepy, gruz, piasek, żwir, obecnie często wykorzystuje się keramzyt. Stanowi on wielozadaniowy, skuteczny zamiennik wypełnień i izolacji przy remontach drenaży, podłóg na gruncie, stropów ceglanych i drewnianych, sklepień oraz stropodachów płaskich.

mgr inż. **Andrzej Dobrowolski**

Część 1: podwójna izolacja ścian piwnic

Przystępując do remontu starego budynku, często stajemy przed problemem zawilgocenia ścian piwnic. Nierzadko, po ich odkopaniu, spotykamy się z brakiem jakiejkolwiek izolacji. A im budynek starszy, tym prawdopodobieństwo wystąpienia takiej izolacji jest mniejsze. Nasuwa się pytanie: czyżby dawni budowniczowie nie dostrzegali problemu wilgoci w gruncie? Wprost przeciwnie! Wokół większości budynków z początku minionego wieku i dawniejszych układano drenaż. I to on przez dziesiątki lat stanowił przeciwwilgociowe zabezpieczenie ścian budynków zarówno w zakresie izolacji poziomej, jak i pionowej.

Pojawia się kolejne pytanie: dlaczego większość starych drenaży obecnie nie działa? Paradoksalnie, najczęstszą przyczyną jest poprawa standardów użytkowych w budynkach, polegająca np. na doprowadzeniu kanalizacji sanitarnej, gazu, instalacji telefonicznej itp. W trakcie wykopów dla nowych przyłączy natrafiano na ceramiczne rurki, które usuwano, przerywając jednocześnie sprawnie działający drenaż. Skutkiem tego woda gromadziła się w pozostawionej części drenażu i z braku możliwości dalszego odpływu powodowała znaczne zawilgocenie gruntu oraz przyległych murów.

Jest na to sposób

Rozwiązaniem opisanego problemu jest odbudowa lub wykonanie nowego drenażu, który spowoduje osuszenie gruntu. Obecnie najczęściej używanym materiałem zasypowym jest żwir. To pozbawione drobnych ziaren kruszywo ściąga i przemieszcza wodę do rur drenarskich. Dodatkowo, obsypka drenarska może spełniać również drugą funkcję – izolatora ocieplającego ściany w gruncie. Warunkiem jest wykorzystanie materiału o znacznie niższym współczynniku λ niż ten, który ma grunt czy żwir.

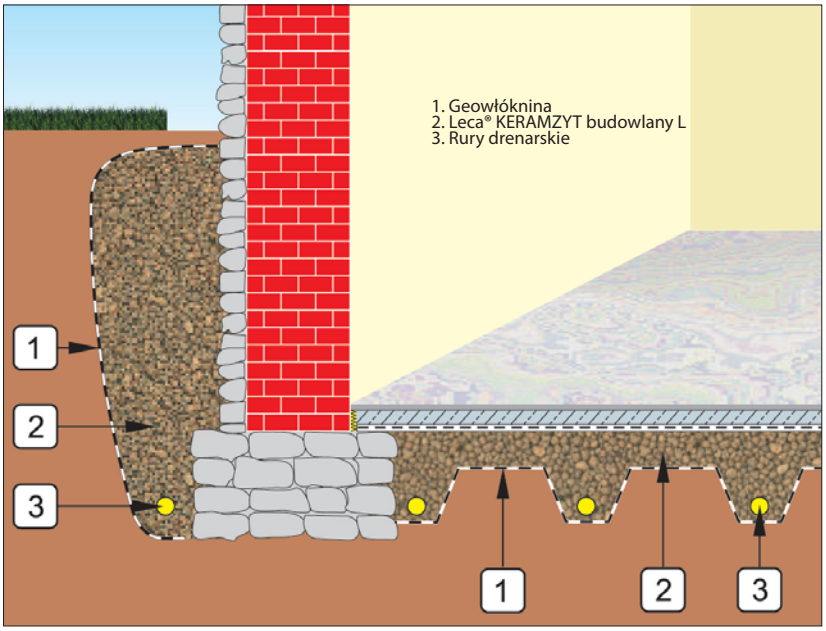
100 Lat KERAMZYTU

Ciekawostka: w tym roku obchodzimy 100-lecie „odkrycia" keramzytu

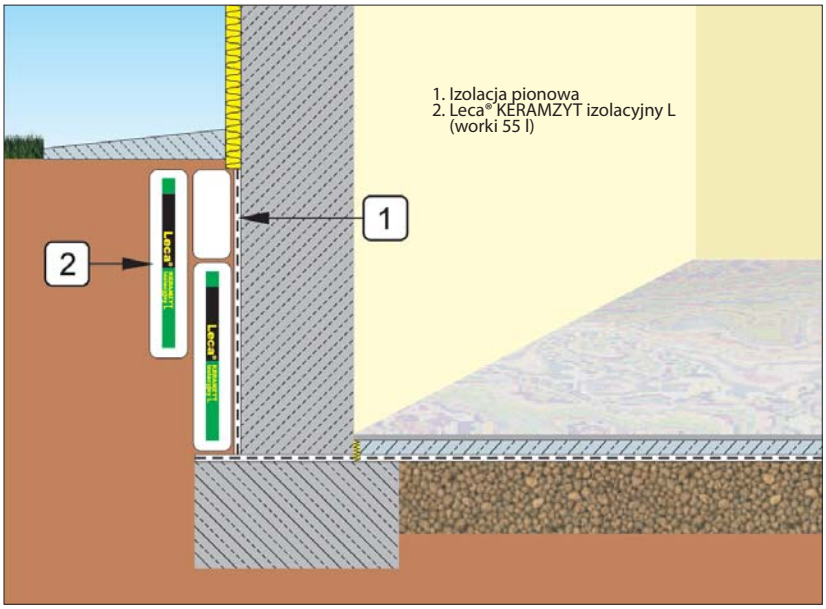
Sprawdzonym materiałem do drenażu i izolacji termicznej jest lekkie kruszywo ceramiczne **Leca® KERAMZYT.** Produkt ten jest mrozoodporny, a jego współczynnik λ w stanie wilgotnym najczęściej nie przekracza wartości 0,160 W/mK, podczas gdy ten sam współczynnik dla gruntu czy żwiru jest ponad pięciokrotnie wyższy i wynosi 0,900 W/mK.

Jak to zrobić

Do wykonywania zasypek drenarskich zalecane jest stosowanie **Leca® KERAMZYTU budowlanego L** o granulacji 10–20 mm i ciężarze nasypowym 290 kg/m^3 ± 15%. Współczynnik filtracji klasyfikuje Leca® KERAMZYT na poziomie zasypek – gruntów dobrze przepuszczalnych (na równi ze żwirem). Ponieważ ciężar nasypowy



Rys. 1 | Drenaż obwodowy i podposadzkowy



Rys. 2 | Ocieplenie ścian piwnic Leca® KERAMZYTEM w workach

keramzytu w stosunku do żwiru jest sześciokrotnie niższy, zmniejsza się również parcie poziome na mur (co jest szczególnie istotne przy zasypywaniu wysokich murów). Ponadto, przy zasypywaniu lekkim kruszywem unika się przypadkowych deformacji i zmiany spadków rur drenażowych oraz uszkodzeń pionowych izolacji muru z płyt EPS i XPS. Keramzyt może też zastąpić wspomniane płyty, przejmując pełną ochronę cieplną ścian w gruncie.

Aby ograniczyć wnikanie drobnych części piaskowych i ilastych do zasypek drenażowych, zaleca się oddzielenie keramzytu od gruntu geowłókniną separacyjną. Warstwa ta wydłuża sprawność filtracyjną zasypki, a po kilkudziesięciu latach można ją wymienić, stosując jako wypełnienie powtórnie ten sam keramzyt. Leca® KERAMZYT, jako kruszywo ceramiczne wypalane w wysokiej temperaturze, jest odporny na działanie wód gruntowych i opadowych, w których mogą znajdować się rozpuszczone nawozy oraz inne związki chemiczne (np. kwaśne deszcze). Jest również neutralny w kontakcie z izolacjami bitumicznymi.

Przykłady zastosowań

Leca® KERAMZYT wykorzystywany jest głównie jako obsypka przy drenażach opaskowych budynków, drenażach budynków na skarpach, drenażach podposadzkowych, drenach francuskich (eliminujących przydrożne rowy), drenażach pod roślinami. Skutecznie sprawdza się też w wielu innych rozwiązaniach.

W przypadku gdy nie ma potrzeby wykonywania drenażu, a uzasadnione jest docieplenie ścian w gruncie, wystarczy przy ścianie ustawić pionowo jedną lub kilka warstw worków z **Leca® KERAMZYTEM izolacyjnym L**, a następnie całą tę izolację obsypać gruntem. Średnia grubość jednego worka z keramzytem to ok. 17 cm. Tego typu izolacja jest termicznie równoważna styropianowi grubości ok. 7 cm. Na 1 m^2 izolacji należy ustawić 3 worki.

Więcej informacji technicznych, w tym gotowe rozwiązania wraz z rysunkami CAD dla remontowanych i nowo projektowanych obiektów, znajduje się na www.netweber.pl

Saint-Gobain Construction Products Polska sp. z o.o.
marka Weber Leca®
Zakład Produkcyjny
ul. Krasickiego 9, 83-140 Gniew
tel.: 58 535 25 95
infolinia: 801 620 000
kontakt.weber@saint-gobain.com
www.netweber.pl

Hydroizolacje w gruncie – cz. II

mgr inż. **Maciej Rokiel**

Hydroizolacji fundamentów nie wolno projektować w oderwaniu od ogólnej analizy cieplno-wilgotnościowej budynku (zwłaszcza gdy w strefie przyziemia następuje zmiana rodzaju ścian – np. z trzywarstwowych na jednowarstwową). Przyczyną zawilgoceń w piwnicach i strefie przyziemia może być kondensacja wilgoci, zarówno powierzchniowa, jak i międzywarstwowa, oraz mostki termiczne, a zapobieganie ich powstawaniu jak również wyeliminowanie tych zjawisk nie jest możliwe przez wykonanie powłok wodochronnych (mimo że rodzaj zastosowanego materiału może mieć wpływ na powstawanie i/lub intensyfikację tych zjawisk).

Zastosowane **materiały wodochronne muszą umożliwić wykonanie izolacji w postaci szczelnej wanny całkowicie oddzielającej budynek od wilgoci/wody znajdującej się w gruncie,** dlatego niedopuszczalne jest użycie do wykonania hydroizolacji przypadkowych materiałów – muszą one być ze sobą kompatybilne (możliwość wykonania szczelnych połączeń) oraz pozwalać na wykonanie uszczelnień przejść rurowych oraz dylatacji (jeżeli występują). Brak technologii systemowego uszczelnienia dylatacji, przejść rurowych itp. trudnych i krytycznych miejsc dyskwalifikuje dany materiał do stosowania jako powłoka wodochronna.

W tabelach 1 i 2 znajdują się zalecane zastosowania najczęściej używanych materiałów do wykonania izolacji przeciwwilgociowych oraz przeciwwodnych. W punktach 1–7 podano zalecenia dotyczące ilości warstw, grubości powłoki itp. odnoszące się do konkretnego materiału.

1) **Lepiki asfaltowe** – grubość warstwy minimum 2 mm.
2) **Roztwory i emulsje asfaltowe** – minimum dwie warstwy.

Fot. 1 | Niewłaściwe uszczelnienie przejścia rurociągu

3) **Masy KMB** – według wytycznych [2] grubość 3 mm lub 4 mm (po wyschnięciu) dla izolacji odpowiednio przeciwwilgociowej oraz przeciwwodnej.
4) **Szlamy uszczelniające** – według wytycznych [3] grubość 2 mm lub 2,5 mm dla izolacji odpowiednio przeciwwilgociowej oraz przeciwwodnej.
5) **Krystaliczne zaprawy uszczelniające** – materiały do uszczelniania betonu w strukturze. Nie są one powłoką uszczelniającą. Beton zabezpieczony krystaliczną zaprawą uszczelniającą jest narażony na bezpośredni kontakt z wodą, zaczyna się zachowywać jak tzw. beton wodonieprzepuszczalny. Woda jest w stanie wniknąć w element na pewną głębokość, nie jest natomiast w stanie przedostać się przez element, jeżeli nie ma w nim rys czy pęknięć. A zatem przy stosowaniu tego typu materiałów należy stosować się do wszelkich wymogów, które muszą być spełnione przy projektowaniu i wykonywaniu konstrukcji z betonów wodonieprzepuszczalnych.
6) **Papy i membrany samoprzylepne** – norma DIN 18195:2000 dla izolacji przeciwwilgociowych wymaga wykonania minimum jednej warstwy powłoki wodochronnej z papy termozgrzewalnej, membrany samoprzylepnej lub papy klejonej masą asfaltową do podłoża.

   Dla izolacji przeciwwodnej jest wymagane:
   - wykonanie minimum trzywarstwowej powłoki wodochronnej z papy klejonej do podłoża (ostatnia warstwa papy musi zostać pokryta

Tab. 1 | Zalecane zastosowania najczęściej używanych materiałów do izolacji przeciwwilgociowej. Oznaczenia: - nie nadaje się; +/- z ograniczeniami; + nadaje się

Rodzaj materiału	Izolacja cokołu	Izolacja pionowa	Izolacja pozioma na ławach	Izolacja podposadzkowa
Lepiki asfaltowe [1)]	-	+/-	+/-	+/-
Roztwory i emulsje asfaltowe [2)]	-	+	-	-
Masy asfaltowe	-	+	+/-	+
Polimerowo-bitumiczne, grubowarstwowe masy uszczelniające (masy KMB) [3)]	-	+	+/-	+
Elastyczne szlamy (mikrozaprawy) uszczelniające [4)]	+	+	+	+
Krystaliczne zaprawy uszczelniające [5)]	-	+/-	+/-	+/-
Papy termozgrzewalne i membrany samoprzylepne [6)]	-	+	+	+
Papy klejone masą asfaltową [6)]	-	+	+	+
Folie i membrany z tworzyw sztucznych [7)]	-	+/-	+/-	+/-

Tab. 2 | Zalecane zastosowania najczęściej używanych materiałów do izolacji przeciwwodnej. Oznaczenia: - nie nadaje się; +/- z ograniczeniami; + nadaje się

Rodzaj materiału	Izolacja pionowa	Izolacja płyty dennej	Izolacja stropów obiektów w gruncie (np. garaży podziemnych)
Lepiki asfaltowe	-	-	-
Roztwory i emulsje asfaltowe	-	-	-
Masy asfaltowe	+/-	+/-	+/-
Polimerowo-bitumiczne, grubowarstwowe masy uszczelniające (masy KMB) [3)]	+	+	+
Elastyczne szlamy (mikrozaprawy) uszczelniające [4)]	+	+	+
Krystaliczne zaprawy uszczelniające [5)]	+/-	+/-	-
Papy termozgrzewalne i membrany samoprzylepne [6)]	+	+	+
Papy klejone masą asfaltową [6)]	+/-	+/-	-
Folie i membrany z tworzyw sztucznych [7)]	+/-	+/-	+

masą asfaltową), przy zagłębieniu powyżej 4 m (do 9 m) wymagane jest wykonanie czterowarstwowej powłoki. Dla izolacji z pap klejonych do podłoża wymagane jest wykonanie ścianki (warstwy) dociskowej. Ilość masy asfaltowej bez wypełniaczy lub z wypełniaczami, stosowanej do przyklejenia pasa papy, nie może być mniejsza niż odpowiednio 1,5 kg/m^2 lub 2,5 kg/m^2;

- wykonanie minimum dwuwarstwowej powłoki wodochronnej z papy termozgrzewalnej na osnowie z siatki lub poliestru. Przy zagłębieniu powyżej 4 m (do 9 m) wymagane jest wykonanie trzywarstwowej powłoki lub zastosowanie na ostatnią warstwę (od strony naporu wody) papy z wkładką miedzianą (papa na osnowie z siatki lub poliestru + papa z wkładką miedzianą);
- przy zagłębieniu powyżej 9 m wymagane jest stosowanie dwóch warstw papy termozgrzewalnej na osnowie z siatki lub poliestru oraz jednej warstwy papy z wkładką miedzianą;
- papa na osnowie tekturowej nie jest materiałem hydroizolacyjnym i nie może być stosowana jako powłoka hydroizolacyjna (niezależnie od obciążenia wilgocią/wodą i sposobu mocowania).

7) Folie i membrany z tworzyw sztucznych – norma DIN 18195:2000 wymaga:

– dla izolacji przeciwwilgociowych stosowania folii o grubości nie mniejszej niż 1,2 mm, grubość ta może zostać zmniejszona do 0,8 mm, gdy stosuje się folię samoprzylepną;

– dla izolacji przeciwwodnych stosowania:

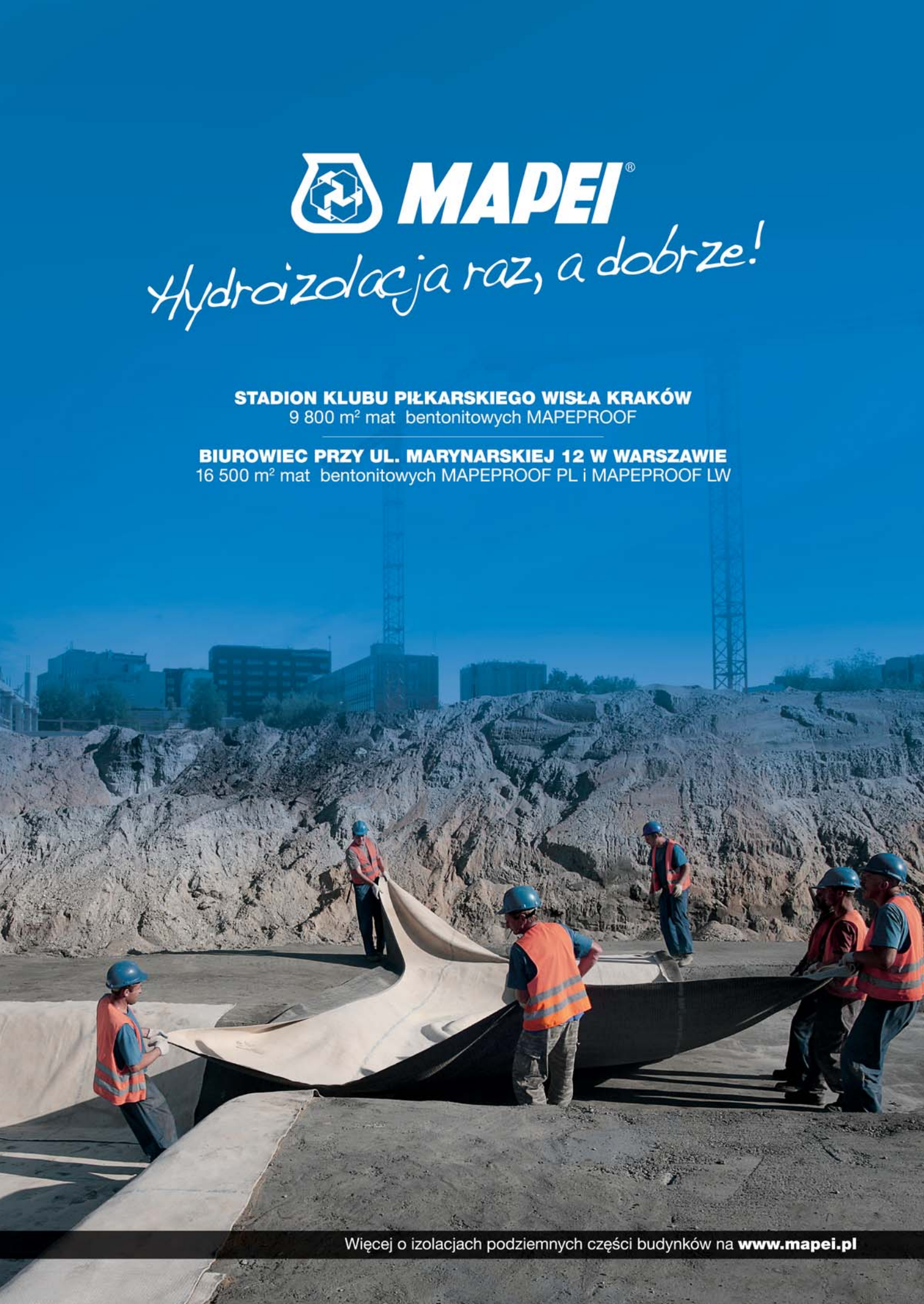
- folii z PVC-P o grubości minimum 2 mm, jeżeli uszczelnienie jest realizowane przez luźne ułożenie materiału. W takiej sytuacji zagłębienie obiektu jest ograniczone do 4 m;

MAPEI®

Hydroizolacja raz, a dobrze!

STADION KLUBU PIŁKARSKIEGO WISŁA KRAKÓW
9 800 m² mat bentonitowych MAPEPROOF

BIUROWIEC PRZY UL. MARYNARSKIEJ 12 W WARSZAWIE
16 500 m² mat bentonitowych MAPEPROOF PL i MAPEPROOF LW



Więcej o izolacjach podziemnych części budynków na **www.mapei.pl**

- folii z PIB (poliizobutylu), PVC-P (z miękkiego polichlorku winylu zbrojonego wkładką z włókniny szklanej) oraz EVA (kopolimer etylenu z octanem winylu) grubości minimum 1,5 mm, jeżeli powłoka wodochronna jest klejona do podłoża, a zagłębienie obiektu nie większe niż 4 m. Przy większym zagłębieniu wymagana jest folia o grubości minimum 2 mm;
- folii z ECB (etylen, kopolimer i specjalny asfalt) i EPDM grubości minimum 2 mm, jeżeli powłoka wodochronna jest klejona do podłoża, a zagłębienie obiektu nie większe niż 4 m. Przy większym zagłębieniu wymagana jest folia o grubości minimum 2,5 mm.

Literatura

1. DIN 18195:2000-08 Bauwerksabdichtung.
2. Richtlinie für die Planung und Ausführung von Abdichtung mit kunststoffmodifizierten Bitumendickbeschichtungen (KMB) – erdberührte Bauteile. Deutsche Bauchemie e.V. 2010.
3. Richtlinie für die Planung und Ausführung von Abdichtung erdberührter Bauteile mit flexiblen Dichtungsschlämmen. Deutsche Bauchemie e.V. 2006.
4. M. Rokiel, *Hydroizolacje podziemnych części budynków i budowli. Projektowanie i warunki techniczne wykonania i odbioru robót*, Dom Wydawniczy Medium, Warszawa 2012.
5. J. Ważny, J. Karyś, *Ochrona budynków przed korozją biologiczną,* Arkady, Warszawa 2001.
6. *Budownictwo ogólne,* t. 2 *Fizyka budowli*, Arkady, Warszawa 2007.

Fot. 2 Skutki zastosowania niekompatybilnych materiałów

Katalog Inżyniera

Szczegółowe parametry techniczne materiałów hydroizolacyjnych znajdziesz w „KATALOGU INŻYNIERA" edycja 2012/2013 oraz na stronie:

www.kataloginzyniera.pl

Tłumaczenie tekstu ze str. 42

Nawierzchnie drogowe – konstrukcja, utrzymanie i nowe technologie

Infrastruktura drogowa to temat, który – szczególnie w Polsce – wywołuje zaciekłe dyskusje, gdy tylko jest poruszany. Stał się jeszcze bardziej kontrowersyjny, kiedy Polska wstąpiła do UE, a kilka lat później przygotowywała się do Euro 2012. Te dwa wydarzenia zrodziły potrzebę rozwoju polskiej sieci dróg tak, by spełniały one europejskie standardy. Dodatkowo, w obliczu wciąż rosnącego natężenia ruchu, konieczna wydaje się budowa trwałych, bezpiecznych i proekologicznych nawierzchni drogowych.

TRWAŁOŚĆ, BEZPIECZEŃSTWO I KOMFORT

Inżynierowie budownictwa drogowego szacują, że okres eksploatacji nawierzchni drogowych – w zależności od rodzaju zastosowanego materiału, a także od jakości samej konstrukcji, wynosi 20 lat (dla nawierzchni podatnych i półsztywnych) lub nawet 30 lat (dla nawierzchni sztywnych). Kluczowym aspektem jest jednak odpowiedni układ poszczególnych warstw, ich grubość, odwodnienie i drenaż. Podbudowa zasadnicza i pomocnicza, odpowiedzialne za nośność i przenoszenie obciążeń ruchowych na podłoże gruntowe, stanowią główne elementy strukturalne nawierzchni. Równie ważną funkcję pełni warstwa wiążąca, jako że zapewnia lepsze rozłożenie naprężeń. Ostatecznie warstwa ścieralna decyduje o komforcie jazdy na drodze, której tekstura i szorstkość gwarantują odpowiednią odporność na poślizg. Jednocześnie chroni też niższe warstwy przed działaniem wody i mrozu.
Nawierzchnie drogowe narażone na działanie czynników środowiskowych oraz obciążenie pojazdów często ulegają uszkodzeniom, które niosą poważne konsekwencje dla bezpieczeństwa ich użytkowników. Najczęściej występującymi problemami są: spękania, wyboje, koleiny, brak przyczepności, zastoiska wody i wiele innych. Jeśli te usterki nie zostaną szybko naprawione, mogą przeobrazić się w dużo poważniejsze, jak na przykład trwałe odkształcenia podłoża gruntowego.

DROGOWE MATERIAŁY BUDOWLANE

Asfalt i beton to bez wątpienia najpopularniejsze materiały do budowy nawierzchni drogowych. W Europie nawierzchnie asfaltowe (głównie na podbudowach podatnych) stanowią prawie 90% ogólnej długości dróg. W Polsce, na przestrzeni ostatnich 20 lat, dużą popularność zyskały tak zwane mieszanki mineralno-asfaltowe. Zwykle składają się one z kruszywa o różnej wielkości ziaren, lepiszcza asfaltowego, powietrza, wypełniaczy i innych dodatków. Wybór odpowiedniego rodzaju mieszanki bitumicznej zależy od kilku czynników i obejmuje: beton asfaltowy, mastyks grysowy (SMA), asfalt lany, mieszanki mineralno-asfaltowe o nieciągłym uziarnieniu, asfalt porowaty czy asfalt modyfikowany granulatem gumowym.

NOWOCZESNE NAWIERZCHNIE DROGOWE

Dwa ostatnie spośród wymienionych rodzajów wyznaczają niejako kierunek, w jakim podąża obecnie nowoczesna infrastruktura drogowa, tj. budowa cichych nawierzchni drogowych oraz wykorzystanie materiałów z recyklingu do ich konstrukcji. Asfalt porowaty, z powodu bardzo dużej zawartości połączonych wolnych przestrzeni (15–25% w porównaniu do 3–5% dla asfaltu konwencjonalnego), umożliwia odpowiedni przepływ wody i powietrza. Nie tylko poprawia to właściwości drenażowe, ale zmniejsza również hałas generowany przez interakcję opona-nawierzchnia nawet o 5 dB. Jeśli chodzi zaś o oddziaływanie na środowisko i zrównoważony rozwój, całkiem popularną praktyką stało się zastosowanie w nawierzchniach drogowych gruzu budowlanego, odpadów przemysłowych (np. żużlu), czy też gumy pochodzącej z recyklingowanych opon.

Bitumiczne masy **KMB** w systemie **IZOHAN**

System hydroizolacji fundamentów oparty o bitumiczne modyfikowane polimerami grubowarstwowe masy uszczelniające coraz częściej wypiera tradycyjne metody izolacji fundamentów z zastosowaniem materiałów rolowych. Dzięki swoim zaletom znacznie upraszcza i skraca czas wykonywania prac przy jednoczesnym zachowaniu wysokiej skuteczności.

mgr inż. **Małgorzata Kłapkowska**

Firma IZOHAN ma w swojej ofercie trzy dyspersyjne masy grubowarstwowe **(typu KMB):**

- **IZOBUD WM** – jednoskładnikową zbrojoną mikrowłóknami
- **IZOBUD WM 2K** – dwuskładnikową, ze składnikiem proszkowym, dzięki któremu wyrób szybciej schnie, wiązanie bowiem przebiega nie tylko fizycznie, ale i hydraulicznie
- **IZOBUD WM 2K plus** – dwuskładnikową, z wypełnieniem polistyrenowym i składnikiem proszkowym; wypełnienie polistyrenowe ułatwia aplikację warstwy o grubości 2 mm

IZOBUD WM i WM 2K mają atest higieniczny pozwalający na stosowanie wyrobów do izolacji posadzek na gruncie.

Wykonywanie bezspoinowych powłok izolacyjnych każdego typu

W zależności od rodzaju cech podłoża przeprowadza się prace przygotowawcze. Prace służą temu, aby zamknąć wszelkie pory w podłożu, a poprzez to zapobiec tworzeniu pęcherzy w warstwie izolacji, jak również w celu skutecznego uszczelnienia wszelkich pęknięć, spoin, narożników wewnętrznych i zewnętrznych, przejść instalacyjnych.

Podłoże musi być stabilne, wolne od wszelkich powłok zmniejszających przywieranie (np. kurzu, mleczka cementowego). Wystające resztki zaprawy należy zbić, a krawędzie odsadzek oczyścić z gruzu i ziemi. Głębokie spoiny i rysy należy uzupełnić. Mury o równym licu, pełnospoinowe nie wymagają tynku wyrównawczego.

Faseta wykonana z masy IZOBUD WM 2K

We wszystkich kątach wewnętrznych należy wykonać fasety (wyokrąglenia). W przypadku podłoży mineralnych z **IZOHAN renobudu R-103** o promieniu 5 cm lub w przypadku podłoży bitumicznych (np. papa na izolacji poziomej) z masy WM/WM 2K o promieniu 2 cm.

Aby uzyskać umocnienie podłoża, zmniejszenie jego nasiąkliwości oraz zapewnić lepszą przyczepność izolacji, zaleca się gruntowanie. Do gruntowania pod izolacje wykonywane w systemie **IZOHAN IZOBUD W** stosuje się **IZOHAN DYSPERBIT** bądź **IZOBUD WL,** rozcieńczone z wodą w proporcjach 1:1.

Po przeschnięciu zagruntowanej powierzchni właściwą izolację z **WM, WM 2K** lub **WM 2 K plus** nakładamy pacą, szpachlą lub urządzeniem natryskowym. Zaleca się nakładać jednorazowo warstwę nie grubszą niż 2 mm.

Po przeschnięciu pierwszej nanosimy kolejne warstwy. W zależności od obciążenia wodą należy dobrać odpowiednią grubość warstwy izolacyjnej. W przypadku występowania wody bez ciśnienia nakłada się 3,0–5,0 kg na metr kwadratowy, gdy woda działa pod ciśnieniem – na jeden metr kwadratowy nakłada się ok. 5–6 kg preparatu (szczegóły w kartach technicznych poszczególnych wyrobów).

Szczególną uwagę należy zwrócić na ciągłość hydroizolacji (np. połączenia izolacji pionowej z poziomą). Powierzchnie kątów wewnętrznych i zewnętrznych muszą być dokładnie pokryte masą. W pierwszej kolejności uszczelnia się punkty przyłączenia, tj. miejsca styku ściany fundamentowej z ławą, przejścia rur, dylatacje. Następnie izoluje się powierzchnie.

Po zakończeniu prac uszczelniających i przeschnięciu warstwy z preparatu **IZOBUD WM, WM 2K lub WM 2K plus,** twarde płyty ocieplające przykleja się przy pomocy **IZOBUD WL** (płyty EPS) lub **IZOBUD WK** (płyty XPS). W okresach obniżonych temperatur szczególnie polecane do klejenia płyt ocieplających są pianki poliuretanowe, np. IZOHAN STYROPUK FUNDAMENT. Umożliwiają one zasypywanie wykopu już 24 godziny od momentu przyklejenia płyt.

Aplikacja masy IZOBUD WM 2K

Masy bitumiczne grubowarstwowe są szczególnie narażone na uszkodzenia podczas zasypywania wykopu. Zaleca się zatem zastosowanie dodatkowych zabezpieczeń, jeśli nie w postaci wodoodpornych płyt termoizolacyjnych, to folii PE lub EPDM. Folie kubełkowe nie powinny być stosowane do ochrony mas KMB z uwagi na to, iż kubełki pod wpływem nacisku gruntu mogą naciskać miejscowo na masę KMB i ją uszkodzić. Wyjątkiem są folie profilowane ze zintegrowaną włókniną filtrującą.

IZOHAN sp. z o.o.
81-963 Gdynia, ul. Łużycka 2
tel./fax +48 58 781 45 85
www.izohan.pl, info@izohan.pl

ADEKA – hydroizolacja szczelinowa – spokojny sen

ADEKA ULTRA SEAL jest materiałem uszczelniającym wytwarzanym na bazie naturalnego kauczuku, mającego zdolność pęcznienia pod wpływem wody. Używany jest do długotrwałego uszczelniania szczelin dla wód wlotowych i wylotowych.

ADEKA – profile uszczelniające pęcznieją przy kontakcie z wodą i wilgocią. Pęcznienie profili powoduje równomierny nacisk na ścianki łączenia, co gwarantuje niezawodną szczelność. Tak długo, jak profil poddany jest działaniu wilgoci, pozostaje spęczniony. Poprzez nadzwyczajną zdolność sprężystości naturalnego kauczuku, profile **ADEKA** współpracują z przesunięciami łączenia i utrzymują równocześnie prawidłowe uszczelnienie.

Elementy mające zdolność pęcznienia są odporne na zmywanie, gdyż są usieciowane w naturalnym kauczuku. Dlatego **ADEKA** idealnie nadaje się do przemiennych obszarów wodnych. Przy temperaturach nawet dużo poniżej 0°C pozostaje utrzymana duża elastyczność profilu.

Profile **ADEKA** odznaczają się stałym zachowaniem pęcznienia, są odporne na starzenie się oraz nie kruszą się. Są również przyjazne dla środowiska.

ADEKA to Pasta P-201 (100% pęcznienia) oraz **Profile KM** (200% pęcznienia), **Profile MC** (100% pęcznienia) o przekroju prostokątnym (20 x 5 mm, 20 x 10 mm), kwadratowym (20 x 20 mm, 30 x 30 mm) i okrągłym **KM String** (ø 4–36 mm).

Zalety stosowania materiałów ADEKA:

- opóźnione pęcznienie do 48h (beton wiąże po 6h), a tym samym szczelne połączenie od zaraz (profile ściśnięte siłą grawitacji);
- możliwość nakładania na suche lub mokre podłoże, a nawet pod wodą;
- trwale elastyczny materiał nawet przy minusowych temperaturach;
- bardzo długa żywotność (laboratoryjnie określona na min. 60 lat);
- materiał ekologiczny, nieszkodliwy, mający atesty i stosowne dopuszczenia.

Zastosowanie: szczeliny – konstrukcyjne (przerwy robocze), zwężające, kurczące się, dylatacyjne, osiadające, pracujące w jednokierunkowym stanie naprężenia, od oddziaływań reologicznych oraz przepusty rur przez ścianę, prefabrykaty betonowe, tubingi itp.

Nakładanie: Pastę P-201 należy równomiernie nałożyć na oczyszczone i odtłuszczone podłoże, na całej długości zakładanych profili uszczelniających. Następnie nałożyć profil dociskając go do podłoża, aż pasta wyjdzie z obu stron profilu. Twardnienie pasty P-201 zależy od temperatury otoczenia. Do betonowania można przystąpić po ok. 24h. W przypadku, gdy występuje konieczność betonowania jeszcze przed stwardnieniem masy uszczelniająco-klejącej P-201, profil uszczelniający należy przymocować przy pomocy gwoździ (odstępy między gwoździami ok. 20–25 cm).

Wybrane referencje: Belweder w Warszawie; aquaparki, m.in. Rybnik, Kraków, Zielona Góra, Warszawa; oczyszczalnie ścieków m.in. w Poznaniu, Warszawie, Krakowie, Pniewach, Świeciu, Braniewie, Koninie. Na świecie: metro m.in. w Pradze, Wiedniu, Rzymie, Madrycie; tamy, zapory, elektrownie wodne; ważną budowlą jest Eurotunel – tunel kolejowo–drogowy łączący Francję z Wielką Brytanią, pod kanałem La Manche, o dł. ok. 50 km, uruchomiony w 1994 r.

W 2012 r. na rynek europejski wszedł **nowy produkt** z Japonii do uszczelniania larsenów (grodzic) – płyn

ADEKA Ultraseal A-30. Dwa płynne składniki łączymy ze sobą, mieszając je. Czas użycia produktu w temperaturze 23°C do 2h. Całkowite utwardzenie produktu po 24h, czyli następnego dnia możemy wbijać larseny. Składniki dostępne w puszkach: A-30-R 15 kg, A-30-H 1 kg. Proces pęcznienia zaczyna się po 2h od styku z wodą, a po ok. 2 dniach osiąga 80% swoich możliwości. Całkowite spęcznienie następuje po ok. 28 dniach. ADEKA A-30 ma doskonałą przyczepność do wszystkich materiałów poza tłuszczem, dlatego idealnie nadaje się do stosowania do larsenów stalowych jak i z tworzyw sztucznych (winylowych oraz kompozytowych). Istnieje też możliwość uszczelniania larsenów przy pomocy pasty P-201 oraz profili okrągłych KM String 4 lub 6 mm.

ADEKA to doskonały materiał na przejścia szczelne rur przez ściany, płyty denne. Trwale elastyczny, dający 100% pewności przy nawet najtrudniejszych warunkach pracy (np. drgania rur od pracującej pompy). Jest to bardzo proste, skuteczne oraz tanie rozwiązanie problemu przejścia rur i przewodów elektrycznych przez ścianę do budynków.

AWG
ul. Ziębicka 19, 60-164 Poznań
tel./fax 61 868 93 60
antiwater@antiwater.pl,
www.antiwater.pl

Remont Hali Stulecia

mgr inż. **Maciej Czarniecki**
Targpiast Sp. z o.o.
mgr inż. **Daniel Czerek**
Wrocławskie Przedsiębiorstwo Hala Ludowa Sp. z o.o.
zdjęcia: **Marcin Goleń i Renato Dżugaj**

Halę Stulecia zaprojektowano jako monumentalny budynek o konstrukcji wykonanej całkowicie z żelbetu, była wzorem dla wznoszonych budowli modernistycznych. W latach 2009–2011 zrealizowano największy remont Hali Stulecia od czasu jej wybudowania.

Halę Stulecia wybudowano w latach 1911–1913 według projektu Maksa Berga. Budynek zlokalizowany jest w centralnej części dawnych terenów wystawowych obecnie nazywanych kompleksem Hali Stulecia. Kompleks znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie parku Szczytnickiego i Ogrodu Zoologicznego w północno-wschodniej części Wrocławia.

Żebrowa kopuła Hali Stulecia była w chwili wzniesienia budynku największą kopułą na świecie. Przewyższała wielkością kopuły świątynie Hagia Sophia i Panteonu w Rzymie. Niespotykana rozpiętość kopuły stanowiła wyzwanie dla projektantów, którzy musieli zastosować prekursorskie rozwiązania konstrukcyjne. Od chwili wybudowania Hala Stulecia jest wzorem dla modernistycznych budowli monumentalnych i jednym z najbardziej znaczących dzieł architektury XX w.

Do rejestru zabytków miasta Wrocławia Hala Stulecia (Ludowa) została wpisana w 1962 r., zaś w 1977 r. wpisano ją tam ponownie pod nazwą Zespół Hali Ludowej (Hala Stulecia, Pawilon Czterech Kopuł, Pergola, Kolumnada przed Halą i Iglica, pawilon restauracyjny).

W 2005 r. prezydent Polski uznał budynek za pomnik historii, a w 2006 r. wpisano Halę Stulecia na Listę Światowego Dziedzictwa Kulturalnego i Przyrodniczego UNESCO jako pionierskie osiągnięcie inżynierii i architektury XX w.

Prace przygotowawcze

Przed przystąpieniem do wykonania remontu budynku poczyniono przygotowania polegające na uzyskaniu odpowiednich środków finansowych oraz zleceniu opracowania wielu ekspertyz i opinii określających stan techniczny zarówno samego obiektu, jak również jego poszczególnych elementów. Sporządzono dokumentację konserwatorską stolarki okiennej, ekspertyzę stanu technicznego konstrukcji budynku, ekspertyzę dendrologiczną na temat istniejącego pnącza na elewacji i konieczności jego zabezpieczenia na czas remontu elewacji, rozpoznanie konserwatorskie i badanie kolorystyki ścian zewnętrznych, opinię techniczną dotyczącą wzmocnienia głównego pierścienia rozciąganego, badania metalograficzne dotyczące oszacowania stanu i właściwości elementów stalowych kratownic głównego pierścienia rozciąganego, kompleksową ocenę parametrów mechanicznych betonu głównego pierścienia rozciąganego, dokumentację rozpoznania konserwatorskiego oraz prac odkrywkowych w Sali Cesarskiej. Wymienione dokumenty oraz stałe konsultacje z gronem wybitnych konserwatorów zabytków, historyków sztuki i ekspertów budowlanych były podstawą do opracowania projektów remontu Hali Stulecia oraz uzyskania pozwoleń na budowę.

Ze względu na specyfikę finansowania całego zadania remont podzielono na dwa etapy. Etap pierwszy obejmował swym zakresem remont elewacji budynku, etap drugi – remont i modernizację wnętrza budynku.

Konstrukcja budynku

Konstrukcję Hali Stulecia wykonano w całości jako żelbetową z wyjątkiem głównego pierścienia rozciąganego, który zrealizowano jako konstrukcję zespoloną w postaci stalowych kratownic zatopionych w betonie.

Konstrukcja złożona jest z czterech części wzajemnie powiązanych ze sobą pod względem statyki budowli.

- **Latarnia** o średnicy zewnętrznej 17,4 m i wysokości 5,75 m. Jej konstrukcję nośną stanowią cztery tarczownicowe ramy o słupach dwugałęziowych, rozmieszczone promieniście i ustawione w ściskanym pierścieniu kopuły na wysokości 36 m od poziomu posadzki.
- **Kopuła żebrowa** (fot. 1) o wysokości 23 m i rozpiętości 65 m. Składa się z 32 żeber łukowych, jest zwieńczona

Fot. 1 | Kopuła żebrowa Hali Stulecia

u góry pierścieniem ściskanym i oparta na dole na głównym pierścieniu rozciąganym. Łuki kopuły na swej długości są powiązane (usztywnione) trzema pierścieniami pośrednimi, na których wsparto ściany elewacyjne i tarasowe stropodachów. Pod pierścieniem rozciąganym, w kanale łożyskowym, w osi każdego łuku, ustawiono 32 wahaczowe łożyska, podpierające i oddzielające żebrową kopułę od podbudowy. Główny pierścień rozciągany w osi łożysk ma średnicę 67 m. Łożyska o wysokości 57 cm ustawiono na konstrukcji podbudowy na wysokości 18 m od poziomu posadzki sali widowiskowej.

- **Podbudowa kopuły.** W oryginalny sposób rozwiązano konstrukcję, której zasadniczym elementem jest cylinder o średnicy wewnętrznej 65 m i zmiennej grubości ściany (przy fundamencie ok. 5 m, na wysokości łożysk 2 m). W ścianach cylindra powycinano otwory. Od dołu wycięto cztery arkady, każda u podstawy ma szerokość 41 m, a wysokość 16,7 m. W efekcie po wycięciach z cylindra pozostały cztery łuki osadzone w masywnych blokach – filarach fundamentowych. Łuki arkad, jako pozostałość cylindra, są dwukrzywiznowe. Obciążone pionowymi siłami od łożysk podlegają znacznym siłom skręcającym. Aby wyeliminować skręcanie łuków arkad, każdą arkadę podparto sześcioma żebrami absydowymi.
- **Bloki fundamentowe.** Masywne, dwuprzegubowe żebra absydowe oparto na wystających ponad poziom blokach fundamentowych. Żebra przejmują wszystkie siły rozporowe, usztywniają podbudowę i powiększają jednoprzestrzenne pomieszczenie hali z 65 m średnicy cylindra do rozpiętości 95 m. Cylinder podbudowy i absydy otoczone są parterową zabudową dwunawowych kuluarów. Kuluary z trzema wejściami bocznymi i wejściem głównym oraz czterema salami owalnymi są doświetlone świetlikami dachowymi.

Etap pierwszy – remont elewacji

W lutym 2009 r. uzyskano pozwolenie na wykonanie robót budowlanych w zakresie remontu elewacji, stolarki okiennej i pokrycia dachów budynku Hali Stulecia we Wrocławiu.

Generalnym wykonawcą robót była austriacka firma Alpine Bau GmbH realizująca prace przez polskich podwykonawców: Polskie Mosty Sp. z o.o. – elewacje, PRB „Agad" – stolarka okienna i „Profil 77" (dawniej Link) Sp. z o.o. – pokrycia dachów. Procesem inwestycyjnym kierował mgr inż. Daniel Czerek.
Przy Wrocławskim Przedsiębiorstwie Hala Ludowa Sp. z o.o. powołano Zespół Historyczno-Konserwatorski, którego zadaniem było doradzanie i czuwanie nad remontem Hali Stulecia i innych obiektów zlokalizowanych w tym rejonie.

W marcu 2009 r. przystąpiono do realizacji remontu, zabezpieczono zieleń rosnącą bezpośrednio przy ścianach budynku i rozpoczęto czyszczenie powierzchni betonowych elementów elewacji. Jednocześnie demontowano okna w celu wykonania ich kompleksowego remontu w warsztacie stolarskim oraz usuwano warstwy pokryć dachowych.

Elewację zrealizowano w technologii betonu wykonanego na budowie w szalunku drewnianym. Na powierzchni elewacji widoczny jest rysunek szalunków o niejednorodnej strukturze wynikającej z zastosowania zróżnicowanej wielkości kruszywa i różnej wytrzymałości betonu. Elewacja była mocno zniszczona i zabrudzona wskutek niszczącego działania czynników atmosferycznych.

Betonowa elewacja w wielu miejscach była zarysowana i spękana. Występowały liczne uszkodzenia i ubytki spowodowane degradacją betonu. Betonowa otulina zbrojenia utraciła swoje właściwości ochronne, powodując rdzewienie stali, czego konsekwencją było pękanie i odspajanie fragmentów betonu na filarkach okiennych. Cała powierzchnia elewacji wymagała kompleksowych prac konserwatorsko-remontowych.

Pracom renowacyjnym poddano betonową powierzchnię elewacji, wykonując czyszczenie wszystkich elementów betonowych, niezbędne naprawy uszkodzeń betonu i zbrojenia, reprofilacje ubytków betonu, iniekcje pęknięć i zarysowań, zabezpieczenia oraz uzupełnienia wypłukanej przez deszcz i wiatr struktury betonu.

Wykonano następujące prace renowacyjne powierzchni betonowych:

- oczyszczono całą betonową powierzchnię elewacji, stosując metodę niskociśnieniowego strumieniowania drobnofrakcyjnym ścierniwem (pył kwarcowy) w osłonie mgły wodnej – metoda JOS;
- naprawiono (reprofilacja) ubytki, raki i odspojenia korozyjne, a także wykonano konieczne uzupełnienia skorodowanych prętów zbrojeniowych;
- w przypadkach dużych ubytków i odspojeń odtworzono powierzchnię, nawiązując do powierzchni bezpośrednio przyległych albo powierzchni elementów podobnych;
- pozostawiono drobne ubytki i wypłukania faktury betonu, które nie różnią się od powierzchni sąsiednich czy miejsc innych elementów tego rodzaju i jednocześnie nie naruszają jego wytrzymałości;
- wykonano iniekcję wszystkich pęknięć i rys, zabezpieczając strukturę wewnętrzną betonu;
- betonową powierzchnię elewacji zabezpieczono impregnatem przepuszczalnym dla pary wodnej.

Częścią przeprowadzonego remontu było zabezpieczenie głównego elementu konstrukcyjnego, jakim jest dolny pierścień rozciągany pod kopułą żebrową (fot. 2) o długości obwodu 218 m i zlokalizowany na wysokości 19 m powyżej poziomu gruntu.

Fot. 2 Wzmocnienia dolnego wieńca rozciąganego – układanie kabli i zabezpieczenie z zaprawy

Takie zabezpieczenie ma uzasadnienie ze względu na okresowe podwieszanie do żeber konstrukcji kopuły urządzeń nagłaśniających i oświetlenia, potrzebnych w czasie organizacji imprez masowych w hali. Zabezpieczenie tego elementu konstrukcyjnego, zaproponowane przez generalnego wykonawcę, polegało na opasaniu pierścienia rozciąganego z zewnątrz bezprzyczepnościowymi linami (27 sztuk o średnicy 15,5 mm), zestawionymi w dziewięciu kablach składających się z trzech żył. Kable umieszczone w osłonach rurowych z PEHD zostały ułożone na zewnętrznej powierzchni pierścienia rozciąganego kopuły w rozstawie co 140 mm i przed zakotwieniem naciągnięte siłą równą 15% nośności lin, zapewniającą prawidłowe działanie urządzeń kotwiących. Po wykonaniu naciągu kable zostały zainiektowane zaczynem cementowym oraz zabezpieczone z zewnątrz warstwą mineralnej zaprawy niskoskurczowej o fakturze i kolorystyce zgodnej z wymaganiami konserwatora zabytków i odpowiadającej pozostałym powierzchniom elewacji hali.

Zabezpieczenie obwodowe głównego elementu konstrukcyjnego Hali Stulecia za pomocą zewnętrznego systemu sprężającego jest największym tego typu wzmocnieniem zrealizowanym w Polsce. Ustalono, że po oczyszczeniu powierzchni elewacji nastąpi wykonanie próbnych powłok malarskich o jednakowej barwie, lecz różnych odcieniach. W celu określenia właściwej kolorystyki ścian zewnętrznych wykonano uzupełniające badania konserwatorskie: wykonano dokumentację fotograficzną, ustalono miejsca pobrania próbek do badań laboratoryjnych, wykonano analizę stanu zachowania badanych fragmentów i wpływu czynników niszczących na pierwotną kolorystykę, pobrano dziesięć próbek, wykonano specjalistyczne badania laboratoryjne, przeprowadzono analizę zebranego materiału i wyników badań, określono kolorystykę ścian elewacji.

W wyniku przeprowadzonych badań ustalono, że **najstarsza warstwa malarska w kolorze ugrowym leżała bezpośrednio na powierzchni betonu,** obok ugru zawierała dodatek niezidentyfikowanej bieli. W próbkach nie wykryto spoiwa organicznego ani węglanów. Warstwy były kruche. Prawdopodobnie oryginalne spoiwo uległo dezintegracji pod wpływem czynników atmosferycznych. Na powierzchni pięciu próbek znajdowały się jasnożółte warstwy przemalowań, były one dobrze związane z podłożem i niektóre z nich były błyszczące. Jako pigmentu użyto także ugru prawdopodobnie na spoiwie krzemianowym.

Ogólny ton kolorystyki elewacji był zróżnicowany i zależny od kilku czynników. Na lokalny kolor warstw malarskich miały wpływ czynniki atmosferyczne. Deszcze doprowadziły do wypłukań pigmentu, silne nasłonecznienie do wypalenia ugru naturalnego w ugier palony, dodatkowe wysolenia i przemalowania przyczyniły się do powstania efektu mżenia kolorystycznego.

Do powstania tego efektu przyczyniło się także zastosowanie różnych wypełniaczy do masy betonowej (bazalty, granity, kamienie, żwir i piasek) oraz różnych układów desek szalunkowych podkreślających poszczególne partie elewacji. Większość napraw i wtórnych wypełnień znacząco różniła się od oryginału zarówno kolorem, jak i technologią wykonania. Były one nietrwałe i źle zachowane.

Oryginalna kolorystyka elewacji była trudno rozpoznawalna z kilku powodów: zabrudzeń, uszkodzeń i ubytków, przemalowań, napraw, zniszczeń powłok malarskich okien oraz wtórnego przeszklenia wszystkich okien.

Ostatecznie ustalono, że nie jest możliwe jednoznaczne określenie jednego koloru dla całej powierzchni elewacji. Pierwotnie zastosowano farby nakładane stosunkowo cienko lub półprzejrzyście. Końcowy dobór koloru poprzedzono kilkoma próbami przeprowadzonymi na oczyszczonych

powierzchniach betonowych w celu ustalenia właściwej powłoki. Podstawowym kolorem wg wzornika NCS jest kolor oznaczony numerem S 0520-Y20R lub wg wzornika KEIM-historisch kolor nr 35 H 54 (Farbreihe 35 Goldocker).

Na uprzednio przygotowanych powierzchniach elewacji przeprowadzono próby kolorystyczne, które zostały ocenione przez zespół konserwatorów, projektantów i wykonawców robót. W wyniku przeprowadzonych eksperymentów kolorystycznych zdecydowano o zastosowaniu nietypowej barwy, kolor preparatu oraz stopień rozcieńczenia ustalono indywidualnie przez aplikacje próbne.

Dla scalenia kolorystycznego zastosowano materiały firmy KEIM. Najpierw wykonano gruntowanie preparatem ze spoiwem zolowo-krzemianowym. Następnie wykonano powłokę laserunkową zolowo-krzemianową farbą laserunkową. Powłoka laserunkowa składa się z rozcieńczonej mieszanki czterech kolorów bazowych. Tak otrzymana kompozycja kolorystyczna otrzymała sygnaturę 27/9 HS.

Na ogólny odbiór kolorystyki elewacji mają wpływ nie tylko zabarwienia powierzchni betonowych, ale również kolor stolarki okiennej. W przypadku okien mamy do czynienia z dwoma różnymi materiałami budowlanymi, drewnem stanowiącym konstrukcję okien i szkłem stanowiącym wypełnienie. Kolor farby do malowania elementów drewnianych okien został ustalony już wcześniej podczas wykonywania remontu stolarki okiennej i drzwiowej części Hali Stulecia nazywanej kuluarami. Wtedy ustalono, że jest to kolor nr S 4050-Y80R zgodnie ze wzornikiem NCS.

Przeprowadzone przez zespół prof. Jana Tajchmana badania stolarki okiennej wykazały, że wykonano ją z niezwykle odpornego drewna egzotycznego (mahoń żelazowy). Zalecono wykonanie remontu wszystkich okien z dokonaniem wymiany uszkodzonych elementów ramiaków oraz odtworzeniem elementów wtórnych. Ustalono, że drewno o nazwie handlowej Iroko jest najbardziej odpowiednim materiałem nadającym się do remontu okien.

Natomiast w odniesieniu do szkła okiennego nie zachowały się żadne oryginalne fragmenty mogące służyć za wzór. Brak też było dokumentacji historycznej opisującej, jaki rodzaj i kolor szkła zastosowano pierwotnie do oszklenia okien kopuły. Jedynym śladem, jaki udało się odnaleźć, były dokumenty znajdujące się w Archiwum Państwowym we Wrocławiu zawierające skąpe zapiski z lat 1913–1914 mówiące o dostawie w maju 1913 r. dziesięciu skrzyń szkła żółto-zielonego opalizującego fakturowanego. Jest informacja o zaakceptowaniu przez Berga koloru pierwszej partii szkła fakturowego o numerze 21

Fot. 3 | Elewacja południowo-zachodnia po remoncie

Fot. 4 | Hol wejścia głównego do budynku przed i po zdemontowaniu stropu podwieszonego

z zastrzeżeniem, że akceptuje się kolor, natomiast wymagana jest struktura wzoru nr 23. Reliefowa struktura szkła miała polepszyć akustykę w obiekcie. Natomiast kolor szkła jak również jego struktura zostały tak dobrane, aby łagodziły światło słoneczne mogące oślepiać publiczność.

Z dalszych ustaleń wynikło, że szyby do szklenia okien produkowane były w Hucie Szkła w Pirnie, miejscowości położonej pod Dreznem. Podjęto próby odnalezienia oryginalnych próbników szkła produkowanego w tym czasie w hucie. Okazało się, że huta została zlikwidowana, a budynki wyburzone. W urzędzie miejskim nie zachowały się dokumenty przedsiębiorstwa, w lokalnym muzeum też brak było eksponatów związanych z hutą. Dzięki zaangażowaniu kilku osób udało się ustalić personalia i adres ostatniego dyrektora huty, który okazał się kolekcjonerem szkła użytkowego. W swoich zbiorach posiadał próbnik szkła okiennego produkowanego w hucie w latach 1913–1914, w którym znajdowała się próbka szkła oznaczona numerem 21 (załączona była fotografia próbki). Jest to rodzaj szkła wymieniony w dokumentach znajdujących się w Archiwum Państwowym we Wrocławiu. Jest to jedyna próbka o kolorze identycznym z kolorem pierwotnych szyb, lecz nieco innym wzorze faktury.

Na podstawie odnalezionej próbki szkła wszczęto poszukiwania szkła obecnie produkowanego i możliwie najbardziej zbliżonego do oryginału. Po dokonaniu oceny przez zespół konserwatorów przy udziale projektanta i wykonawcy kilkunastu próbek szkła okiennego zdecydowano się na zastosowanie hartowanego szkła ornamentowego w kolorze ugru.

Wszystkie prace remontowe elewacji wykonywane były bez ograniczenia normalnego użytkowania obiektu, w czasie organizowania imprez masowych wewnątrz hali oraz na terenach do niej przyległych.

Etap drugi – remont wnętrza

W styczniu 2011 r. rozpoczęto remont wnętrza budynku, który zakończono w sierpniu tego samego roku. Był to niezwykle krótki czas przeznaczony na wykonanie skomplikowanego remontu.

Prace zespołu nadzorującego realizację remontu koordynował mgr inż. Maciej Czarniecki, rzeczoznawca budowlany, natomiast całym procesem inwestycyjnym kierował mgr inż. Daniel Czerek z Wrocławskiego Przedsiębiorstwa Hala Ludowa Sp. z o.o.
Katowickie Przedsiębiorstwo Budownictwa Przemysłowego BUDUS SA wykonało remont wnętrza.

Celem remontu było dostosowanie budynku do wymogów, które muszą spełniać współczesne hale widowiskowo-sportowe po to, aby ten zabytkowy obiekt nadal mógł służyć w sposób pierwotnie zaplanowany. Aby w budynku mogły się odbywać imprezy masowe typu koncerty, widowiska sportowe, kongresy, spektakle artystyczne, targi i wystawy, zdecydowano się na:

- całkowitą wymianę widowni na nową, dającą możliwość maksymalnego zwiększenia liczby widzów i organizowania imprez dla 7 tys. osób na miejscach siedzących lub 10 tys. na stojąco, a okresowo (w przypadku imprez sportowych) dla 10 tys. osób na miejscach siedzących po obniżeniu podłogi ruchomej do poziomu –2,7 m;
- wybudowanie czterech zespołów szatni dla drużyn uczestniczących w turniejach sportowych oraz pomieszczenia dla trenerów i obsługi zawodników;
- zlikwidowanie wszystkich pomieszczeń biurowych i pomocniczych w kuluarach;
- powiększenie zespołów sanitarnych proporcjonalnie do przewidywanej większej liczby ludzi przebywających w budynku;
- dostosowanie części kuluarów na potrzeby Centrum Poznawczego (powstało w południowo-zachodniej części budynku);
- wymianę okiennych żaluzji metalowych na materiałowe niepalne

z pełną automatyką ich otwierania i zamykania;
- wymianę posadzki w kuluarach;
- modernizację Sali Cesarskiej i jej zaplecza;
- wymianę okładzin akustycznych sali widowiskowej;
- demontaż stropu podwieszonego w hallu wejścia głównego i odsłonięcie pierwotnego kasetonowego stropu żelbetowego;
- czyszczenie wewnętrznych powierzchni betonowych metodą strumieniowania wodą w obiegu zamkniętym z dodatkiem detergentu;
- demontaż wtórnych okładzin kamiennych na ścianach sal kwadratowych przy wejściach południowym i północnym i przywrócenie ich pierwotnego wyglądu.

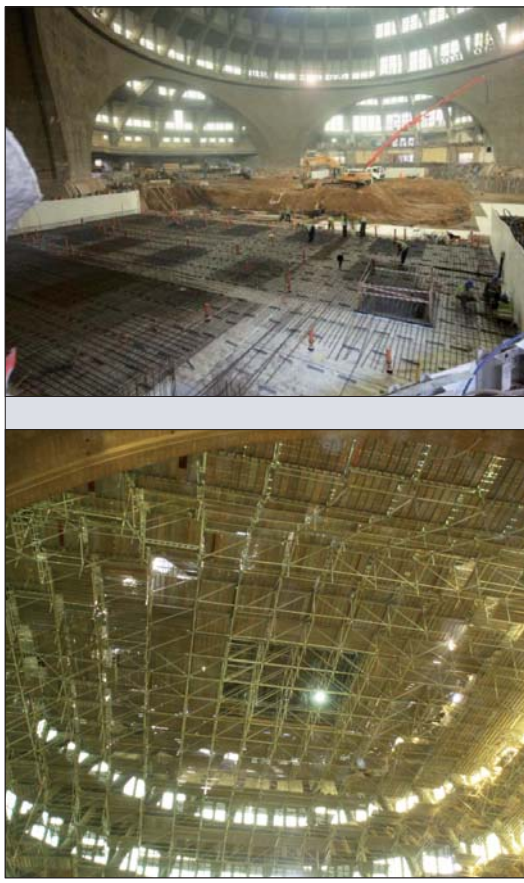
Ze względu na ograniczone środki finansowe nie wykonano mechanizmów podłogi ruchomej oraz trybun w poziomie –1, nie uzyskując niestety liczby 10 tys. miejsc siedzących koniecznych do organizowania międzynarodowych imprez sportowych. Niemniej obiekt technicznie jest przygotowany do zamontowania tych elementów wyposażenia.

Przeprowadzono również w budynku prace konstrukcyjne:
- wyburzenie żelbetowych trybun i posadzki sali widowiskowej wykonanych w 1996 r.,
- przegłębienie posadzki sali widowiskowej do poziomu –3,70 w celu umożliwienia wykonania podłogi ruchomej,
- prace zabezpieczające i wzmacniające konstrukcję latarni przy użycia taśm z włókien węglowych,
- żelbetową konstrukcję widowni stałej i stalowe trybuny teleskopowe,
- naprawę żelbetowych elementów konstrukcyjnych wewnątrz hali (reprofilacja),
- kanał pod posadzką kuluarów na instalacje wodno-kanalizacyjne i grzewcze.

Zdjęcie sali widowiskowej przed i po remoncie – patrz str. 13.

W budynku wykonano również całkowitą wymianę wszystkich istniejących instalacji wodno-kanalizacyjnych, elektrycznych, grzewczych, wentylacyjnych, nagłośnieniowych, alarmu pożarowego, ochrony przeciwpożarowej, informatycznych i dozorowych.

Prace w Hali Stulecia prowadzono, uwzględniając wytyczne konserwatorskie wynikające z konsultacji z autorytetami w zakresie konserwacji zabytków, czyli:
- przy stałej aranżacji wnętrza kierowano się wystrojem z 1913 r. jako wzorcowym;
- filary arkad nie zostały przesłonięte stałymi elementami trybun, zaprojektowano w to miejsce mobilne (składane) trybuny w formie dwupoziomowych trybun demontowalnych (typ LD), jako elementy czasowej aranżacji na międzynarodowe imprezy sportowe;
- ze względu na akustykę zastosowano na filarach arkad w miejsce supremy (heraklitu) okładzinę wykonaną w nowoczesnej technologii;
- wentylatory w filarach arkad wymieniono na wydajniejsze;
- azbestowe kanały wentylacyjne na wysokości głównego pierścienia rozciąganego wymieniono na zgodne z obecnymi przepisami, dopuszczono wymianę kanałów



Fot. 6 Przegłębienie posadzki sali widowiskowej i rusztowanie podwieszone do kopuły

Fot. 5 Sala kwadratowa w trakcie i po demontażu okładziny kamiennej

zewnętrznych na dysze dalekiego zasięgu przy zastosowaniu nowoczesnych materiałów o wysokich parametrach, pod warunkiem dostosowania kolorystyki zbliżonej do koloru betonu;
- zachowano wszystkie zabytkowe klatki schodowe wraz z poręczami;
- przy wejściu głównym zdemontowano strop podwieszany;
- zdemontowano okładziny kamienne sal kwadratowych, odsłaniając naturalną powierzchnię ścian żelbetowych;
- poza balkonami wykonanymi w 1913 r. dopuszczono całkowite wyburzenie istniejących trybun wraz z podbudową do poziomu posadzki;
- na nowych trybunach zamontowano nawiązujące do materiałów pierwotnych fotele sklejkowe oraz elementy wystroju wnętrza;
- instalacje elektryczne w kuluarach poprowadzono pod stropem w zabudowie przyległej do osi wzdłużnej kuluarów;
- w Sali Cesarskiej zaakceptowano nawiewy i wyloty wentylacyjne wykonane w ścianie zewnętrznej;
- centrale wentylacyjne i kanały wentylacji mechanicznej poprowadzono w przestrzeniach międzystropowych lub zlokalizowano pod trybunami;
- elementy dźwiękowego systemu ostrzegawczego są widoczne w sposób możliwie niekolidujący z aranżacją budynku.

W wydzielonej części kuluarów uruchomiono Centrum Poznawcze wyposażone w najnowocześniejsze techniki audiowizualne, znalazła tam miejsce multimedialna wystawa przedstawiająca historię Hali Stulecia i terenów do niej przyległych.

Podsumowanie

Podstawowym założeniem podczas remontu było zachowanie autentyczności użytych pierwotnie materiałów budowlanych przez zastosowanie technologii naprawczych utrzymujących zabytkowy charakter obiektu. Z najwyższą starannością uwzględniane były zalecenia konserwatorskie i uwarunkowania historyczne.

Uczestnicy przeprowadzonej we Wrocławiu w 2009 r. międzynarodowej konferencji „Beton – wyzwania konserwacji" z uznaniem odnieśli się do prac remontowych prowadzonych przy elewacji Hali Stulecia. 21 czerwca 2012 r. obiekt uzyskał Specjalną Nagrodę w Konkursie na najlepszą realizację architektoniczną „Piękny Wrocław 2011". Autorzy pragną zaznaczyć, że osiągnięty efekt remontu był możliwy dzięki wielostronnej współpracy i zaangażowaniu wielkiej grupy ludzi różnych profesji, którą skutecznie potrafiła zorganizować Hana Červinkova – prezes zarządu Wrocławskiego Przedsiębiorstwa Hala Ludowa w latach 2006–2011.

Inżynier budownictwa

Zapraszamy do prenumeraty miesięcznika „Inżynier Budownictwa".
Aby zamówić prenumeratę, prosimy wypełnić poniższy formularz. Ewentualne pytania prosimy kierować na adres: prenumerata@inzynierbudownictwa.pl

ZAMAWIAM

Prenumeratę roczną na terenie Polski (11 ZESZYTÓW W CENIE 10) od zeszytu:
_____
w cenie 99 zł (w tym VAT)

Prenumeratę roczną studencką (50% rabatu) od zeszytu
_____
w cenie 54,45 zł (w tym VAT)

PREZENT DLA PRENUMERATORÓW
Osoby, które zamówią roczną prenumeratę „Inżyniera Budownictwa", otrzymają bezpłatny „Katalog Inżyniera" (opcja dla każdej prenumeraty)
„KATALOG INŻYNIERA"
edycja 2013/2014 wysyłamy 01/2014
dla prenumeratorów z roku 2013

Numery archiwalne:
_____
w cenie 9,90 zł za zeszyt (w tym VAT)

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

Wyliczoną kwotę prosimy przekazać na konto:

54 1160 2202 0000 0000 9849 4699

Prenumerata będzie realizowana po otrzymaniu należności.

Z pierwszym egzemplarzem otrzymają Państwo fakturę.

Wypełniony kupon proszę przesłać na numer faksu 22 551 56 01

Imię:
Nazwisko:
Nazwa firmy:
Numer NIP:
Ulica: **nr:**
Miejscowość: **Kod:**
Telefon kontaktowy:
e-mail:
Adres do wysyłki egzemplarzy:

☐ Oświadczam, że jestem płatnikiem VAT i upoważniam Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa Sp. z o.o. do wystawienia faktury bez podpisu. Oświadczam, że wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych przez Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa Sp. z o.o. dla potrzeb niezbędnych z realizacją niniejszego zamówienia zgodnie z ustawa z dnia 29 sierpnia 1997 r. o ochronie danych osobowych (Dz.U. z 2002 r. Nr 101, poz. 926).

I Mistrzostwa Polski w Brydżu Sportowym

Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

Janusz Kozula

Śląska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa z okazji 10-lecia PIIB zorganizowała I Mistrzostwa Polski w Brydżu Sportowym. Patronat objął prezes PIIB Andrzej Roch Dobrucki, fundator Pucharu Przechodniego dla zwycięskiej drużyny. Zawody odbyły się w Szczyrku w Centrum Konferencyjnym Orle Gniazdo 7–9 grudnia 2012 r. Rozpoczęto je turniejem par rozgrywanym na zapis maksymalny, w którym wzięło udział 12 par. Zwyciężyli Roman Opaliński i Jacek Znamierowski z izby podkarpackiej.

Mistrzostwa uroczyście otworzyli zastępca przewodniczącego Rady ŚlOIIB Józef Kluska i przewodniczący Komitetu Organizacyjnego Mistrzostw Janusz Kozula. Udział wzięło 17 par. Reprezentowane były izby: dolnośląska, mazowiecka, podkarpacka, śląska i warmińsko-mazurska.

W turnieju par na zapis maksymalny zwyciężyli Tadeusz Dudziak i Tadeusz Szendzielorz ze ŚlOIIB. W turnieju par na punkty meczowe pierwsze miejsce zajęli Mirosław Tekień i Lechosław Piotrowski ze ŚlOIIB. W turnieju drużynowym o Puchar Prezesa PIIB startowało 6 reprezentacji izb okręgowych. Mistrzostwo Polski zdobyła podkarpacka izba w składzie: J. Korczowski, J. Madera, R. Opaliński, J. Znamirowski. Funkcję niegrającego kapitana pełnił Zbigniew Detyna – przewodniczący rady podkarpackiej izby. Drugie miejsce w tym turnieju zajęła drużyna z izby mazowieckiej: Wiesław Sycz, Piotr Wowkonowicz, Mirosław Tekień i Lechosław Piotrowski. Trzecie miejsce – reprezentacja mazowieckiej izby: Grzegorz Głasek, Marek Witek, Jerzy Kotowski i Leonid Łobaczewski.

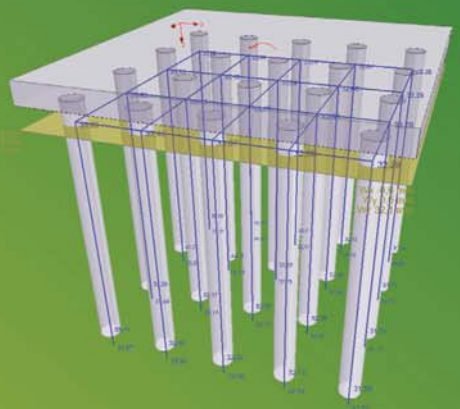
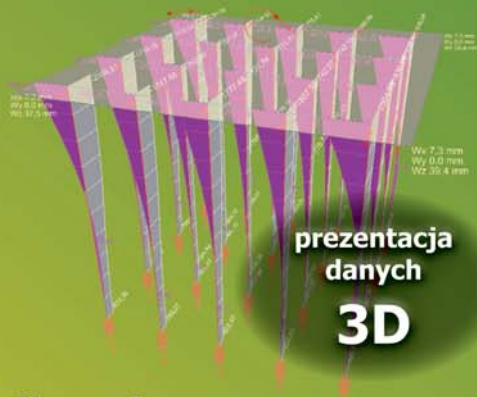
W ramach mistrzostw prowadzono klasyfikację indywidualną długofalową. Pierwsze miejsce ex aequo zajęli Tadeusz Dudziak, Tadeusz Szendzielarz i Mirosław Tekień ze śląskiej izby oraz Lechosław Piotrowski z mazowieckiej izby. W odrębnej klasyfikacji dla uczestników niezrzeszonych w Polskim Związku Brydża Sportowego (amatorzy) pierwsze miejsce zajęli Wojciech Janusz i Krzysztof Ciesiński ze śląskiej izby. Zwycięzcy zostali nagrodzeni pucharami.

Zawody wzorowo prowadził bielszczanin Adrian Bakalarz – sędzia Polskiego Związku Brydża Sportowego.

Uczestnicy Mistrzostw wyjeżdżali ze Szczyrku zadowoleni, z nadzieją, że te mistrzostwa będą kontynuowane, bo przecież Puchar Prezesa PIIB jest pucharem przechodnim.

Zwycięzcy turnieju drużynowego z podkarpackiej izby (od lewej): J. Znamirowski, R. Opaliński, J. Madera, J. Korczowski

REKLAMA

geotechnical software suite
GEO5
Oprogramowanie do projektowania konstrukcji geotechnicznych
GEO5 wersja 15
Program przeprowadza analizę grupy pali połączonych sztywnym oczepem.
Nowy program
Grupa pali

mmgeo.pl

prezentacja danych 3D
Nowy system definiowania i administrowania ustawieniami obliczeń wspólny dla wszystkich programów pakietu GEO5.
Program MES 2D i 3D do analizy zagadnień geotechnicznych i tunelowania.

MIDAS GTS
MMGEO
ul. Relaksowa 33/110
02-796 Warszawa
tel.: +48501700981
tel./fax.: +48226482787
email: info@mmgeo.pl
Wyłączny dystrybutor w Polsce:
mmgeo

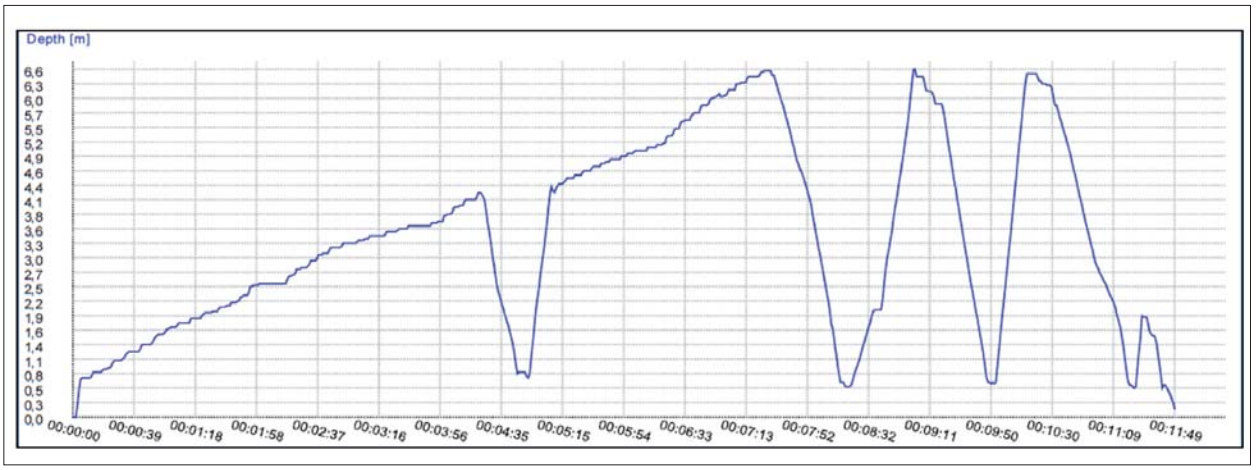
Kolumny DSM

Wykonanie kolumn DSM, z pozoru proste, jest jednak trudniejsze niż wykonywanie pali. Wynika to głównie z faktu, że materiał kolumny nie pochodzi z certyfikowanej wytwórni, lecz został wymieszany bez wizualnej kontroli z przygotowanego zaczynu oraz rodzimego gruntu i wody gruntowej.

mgr inż. **Piotr Rychlewski**
Instytut Badawczy Dróg i Mostów

Kolumny DSM (ang. Deep Soil Mixing) są metodą wzmacniania słabego podłoża. Używane są w słabych gruntach spoistych, ale projektuje się je czasami również w gruntach niespoistych. Stosowane są do wzmacniania podłoża nasypów komunikacyjnych lub fundamentów różnorakich obiektów (np. budynków mieszkalnych, użyteczności publicznej i przemysłowych, mostów i wiaduktów, wiatraków i innych konstrukcji). Kolumny wykonane na styk w formie palisady mogą po uzupełnieniu zbrojeniem stanowić zabezpieczenie i obudowę wykopu. Natomiast po dodaniu bentonitu używane są do formowania przesłon przeciwfiltracyjnych np. w wałach przeciwpowodziowych. Najczęściej kolumny DSM wykonywane są na podobieństwo pali jako pojedyncze. Możliwe jest z sąsiadujących kolumn (stycznych lub

Fot. 1 | Maszyna do wykonywania kolumn



Rys. 1 | Fragment przykładowej metryki pokazujący kolejne zagłębiania mieszadła w czasie wykonywania kolumny

wciętych) formowanie ścian, rusztów (układów ścian prostopadłych) lub bloków wymieszanego ze spoiwem gruntu. Kolumny mają zwykle: średnicę od 0,4 do 1,0 m; długość kilku metrów i rozstaw od 1 do 2 m. Wszystkie te wartości zależą od obciążeń i warunków gruntowych oraz wynikają z indywidualnego projektu i obliczeń statycznych, np. długości kolumn mogą przekraczać 20 m. Możliwe jest wykonywanie pojedynczych elementów o większych wymiarach, używając specjalnych mieszadeł podwójnych lub potrójnych, których obroty są przeciwbieżne. Zmniejsza to przy okazji moment obrotowy przekazywany na maszynę.

Formowanie kolumny polega na zagłębieniu w grunt specjalnego mieszadła, odspojenie gruntu i wymieszanie ze spoiwem, którym najczęściej jest zaczyn cementowy. Znane są również metody mieszania na sucho z użyciem cementu i wapna podawanego pneumatycznie, w Polsce jednak bardzo rzadko stosowane. W czasie wykonywania kolumny mieszadło kilkakrotnie zagłębia się w grunt z jednoczesnym obracaniem i tłoczeniem zaczynu cementowego.

Fot. 2 Przykładowe mieszadło do wykonywania kolumn DSM z widocznymi poprzeczkami

Technologia wykonywania kolumn DSM wymaga, aby grunt rodzimy został dobrze wymieszany z tłoczonym zaczynem cementowym. Podstawowym kryterium oceny tego procesu jest liczba zagłębień mieszadła w grunt ustalona doświadczalnie w konkretnych warunkach gruntowych oraz obserwacja przez operatora jednorodności mieszaniny wynoszonej przez mieszadło. Jednorodność wymieszania zależy od konstrukcji mieszadła, liczby poprzeczek mieszających i sposobu działania. Ponadto ocenia się jednorodność wymieszania w czasie ścinania głowic kolumn i na próbkach pobranych do badań. Przykład metryki pokazujący kolejne fazy zagłębiania mieszadła w grunt pokazano na rys. 1.

Wykonanie kolumn DSM, z pozoru proste, jest jednak trudniejsze niż wykonywanie pali. Wynika to głównie z faktu, że materiał kolumny (cementogrunt) nie pochodzi z certyfikowanej wytwórni, lecz został wymieszany bez wizualnej kontroli z przygotowanego zaczynu oraz rodzimego gruntu i wody gruntowej. Realizacja prac wymaga doświadczenia, prób na budowie oraz kontroli procesu wykonania kolumny i przygotowania materiałów. Szczególną uwagę należy zwrócić na wstępną ocenę realności wykonania i osiągnięcia zakładanych wytrzymałości w przypadku gruntów organicznych. Wymaga to prób na budowie lub doświadczenia w porównywalnych warunkach. Proces mieszania i tłoczenia zaczynu powinien być rejestrowany. Na fot. 5 pokazano przykładowe rozwiązanie umożliwiające sterowanie i kontrolę parametrów wykonania przez operatora oraz automatyczną rejestrację. Metryki kolumn powinny zawierać wiele informacji: datę i godziny wykonania, rzędną poziomu roboczego, głębokości mieszania w funkcji czasu, rodzaj maszyny, średnicę mieszadła, użyty cement, ewentualne dodatki, stosunek w/c oraz gęstość zaczynu, zużycie zaczynu, prędkości opuszczania i podnoszenia mieszadła oraz prędkości obrotowe.

REKLAMA

SEGAR

Głębokie fundamentowanie
Zabezpieczenia wykopów
Przesłony przeciwfiltracyjne
Stabilizacja podłoża
Regulacja nabrzeży
Wynajem sprzętu
Projekty i koncepcje geotechniczne

Budowa stacji metra Świętokrzyska

Warszawa
ul. Rakowiecka

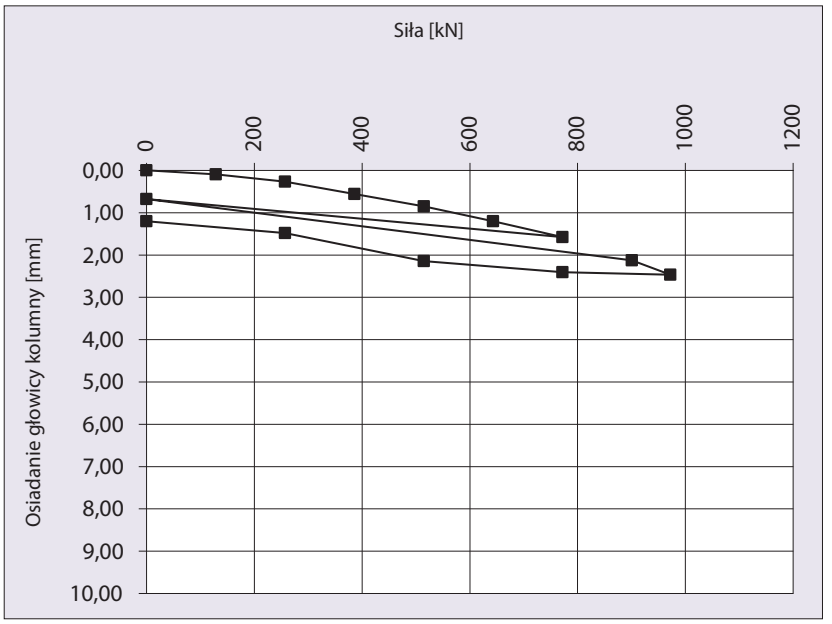
Warszawa
Dw. Wschodni

Segar Sp. z o.o.
ul. A. Krzywoń 8/48, 01-391 Warszawa
tel. + 48 - 22 - 3538060
fax: + 48 - 22 - 3538061
e-mail: segar@segar.pl
www.segar.pl

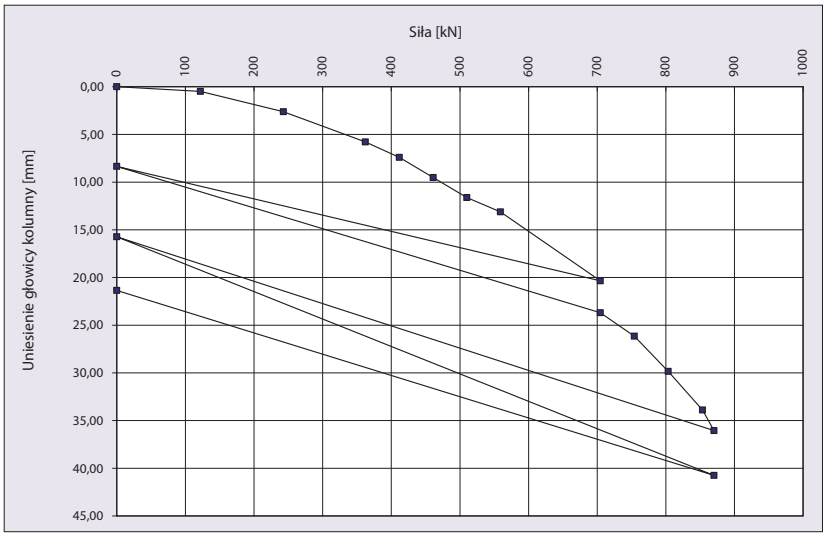
Wytrzymałość cementogruntu jest kontrolowana na zgniatanych kostkach analogicznie jak betonu. Należy jednak pamiętać, że nie jest to beton, a kolumna nie jest palem. Wytrzymałości cementogruntu są dużo mniejsze, zwykle rzędu kilku MPa (2–5 MPa) i zależą od rodzaju gruntu. W gruntach bardzo słabych, organicznych mogą osiągać jedynie 300–500 kPa, a w piaskach lub żwirach dochodzić do 20 MPa, upodabniając się do kolumny betonowej. Rozrzut wyników ściskania kostek też może być bardzo duży w ramach nawet jednej kolumny i nie należy stosować rygorystycznych zasad oceny znajdujących zastosowanie w betonie towarowym. Uzyskane właściwości cementogruntu mają wpływać na sztywność i podatność wykonanych kolumn. Na rysunkach pokazano przykładowe wyniki próbnych obciążeń kolumn wykonanych na tym samym kontrakcie w słabych gruntach spoistych i w piaskach (żwirach).

Projektując skład i ilość wtłaczanego zaczynu, należy również uwzględnić wodę znajdującą się w gruncie. Nie tylko ze względu na jej ilość, ograniczając jej udział w zaczynie w przypadku gruntów bardziej nawodnionych, ale również ze względu na jej skład chemiczny. W palach woda agresywna lub zanieczyszczo-

Fot. 3 Mieszadło w trakcie wykonywania kolumny w gruntach spoistych. Widoczne trudności w prawidłowym mieszaniu i oblepienie mieszadła gruntem



Rys. 2 Przykład wyników uzyskanych podczas próbnego obciążenia kolumny wykonanej w piaskach i żwirach



Rys. 3 Przykład wyników uzyskanych podczas próbnego obciążenia kolumny wykonanej w słabych gruntach spoistych

na oddziałuje tylko za pośrednictwem powierzchni betonu. W kolumnach jest składnikiem mieszaniny cementogruntu i w skrajnych przypadkach może utrudnić lub uniemożliwić wiązanie cementu. Kolumny DSM mogą być wykonywane jedynie w gruntach niezawierających przeszkód i będących w takim stanie, który umożliwia prawidłowe wymieszanie ze wspomaganiem tłoczonym zaczynem. Autorowi znane są projekty przewidujące wykonanie kolumn DSM w skale lub zwietrzelinie. Przekonanie inspektora nadzoru do rezygnacji z zakładanej głębokości mieszania wymagało od wykonawcy uniesienia maszyny na mieszadle opartym na zwietrzelinie.

Kolumna DSM ze względu na słaby materiał i powolny proces wiązania jest szczególnie narażona na uszkodzenia. W czasie wykonywania należy zadbać, aby ruch ciężkiego sprzętu w obszarze wykonywanych kolumn oraz ścinanie, skuwanie i pogłębiania wykopu nie wpływało negatywnie na wykonane wcześniej kolumny.

Fot. 4 | Mieszanie kolumny

Fot. 5 | Parametry wykonywania kolumny widoczne w kabinie operatora

Do głównych zalet kolumn DSM należy:

- brak wibracji i drgań oraz umiarkowany hałas,
- brak urobku i wykonanie kolumn z materiału miejscowego,
- szybkość wykonania,
- niższa niż pali cena.

Do słabszych stron należy niejednorodność cementogruntu wynikająca z właściwości i składu gruntu oraz konieczność wykonania prób wstępnych.

Literatura

1. EN 14679:2005 Execution of special geotechnical work – Deep soil mixing.
2. B. Gajewska, B. Kłosiński, Rozwój metod wzmacniania podłoża gruntowego, X Seminarium „Wzmacnianie podłoża i fundamentów", Warszawa, 31 marca 2011 r.

REKLAMA

AARSLEFF®

Roboty palowe
– Dostawa i instalacja pali prefabrykowanych wbijanych
– Pale formowane w gruncie
– Mikropale
– Pale stalowe wbijane i wwibrowywane
– Fundamenty palowe ekranów akustycznych i słupów sieci trakcyjnych
– Wzmacnianie gruntu - pale prefabrykowane, kolumny betonowe, kolumny DSM
– Badanie nośności pali – próbne obciążenia statyczne, dynamiczne testy nośności pali, badania ciągłości pali

Zabezpieczenia głębokich wykopów
– Stalowe ścianki szczelne – instalacja grodzic z zastosowaniem metod tradycyjnych oraz bezwibracyjnej metody wciskania
– Ścianki berlińskie
– Iniekcyjne kotwy gruntowe
– Roboty ziemne i odwodnieniowe
– Pomiary wibracji

Roboty hydrotechniczne
– Przesłony przeciwfiltracyjne
– Konstrukcje hydrotechniczne na wodach morskich i śródlądowych

Projektowanie
– Prace projektowe dla potrzeb wykonywanych robót, realizowane we własnej pracowni projektowej

www.aarsleff.com.pl

Największy w technologii szkieletu drewnianego

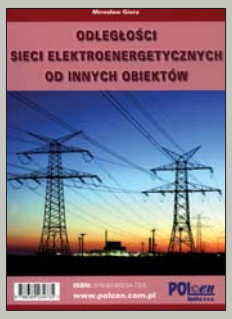
W Witkowie (Wielkopolska) powstał największy w Polsce dom wykonany w technologii szkieletu drewnianego. Budynek zrealizowano w systemie pełnej prefabrykacji w oparciu o masywny drewniany szkielet. Znajduje się w nim 39 lokali mieszkalnych, wykończonych „pod klucz". Zamieszkają w nich wojskowi z Powidza. Dzięki zastosowanej technologii i prefabrykacji elementów realizacja od momentu uzyskania pozwolenia na budowę trwała niecałe 6 miesięcy (dokładnie 173 dni).

Inwestor: Wojskowa Agencja Mieszkaniowa OR w Poznaniu
Wykonawca: P.W. TRAK-BUD
Autor projektu: mgr inż. arch. Henryk Firley
Konstruktor: inż. Grzegorz Gileta
Kierownik budowy: mgr inż. Przemysław Piotrowski

Liczba kondygnacji: 3 + podpiwniczenie
Ściany zewnętrzne – grubość: 224,5 mm
Ściany wewnętrzne – grubość: 137 mm
Powierzchnia użytkowa: 2575,56 m^2
Powierzchnia zabudowy: 3870,50 m^2
Powierzchnia pomieszczeń netto: 3088,99 m^2
Kubatura: 8031,37 m^3
Powierzchnia drogi i parkingów w granicach działki: 3883,03 m^2
Powierzchnia chodników: 481,75 m^2
Powierzchnia zieleni: 8252,72 m^2

Fot. archiwum firmy TRAK-BUD

Literatura fachowa



ODLEGŁOŚCI SIECI ELEKTROENERGETYCZNYCH OD INNYCH OBIEKTÓW

Mirosław Giera

Wyd. 1, str. 208, oprawa broszurowa, Wydawnictwo Polcen, Warszawa 2012.

W publikacji opisane są wymagania wynikające z przepisów prawa i norm, dotyczące usytuowania sieci w stosunku do budynków, obiektów drogowych, kolejowych itp., a także m.in. problemy układania kabli w tunelach i kanałach oraz wymagania odnośnie bezpieczeństwa pracy przy wykonywaniu robót w pobliżu sieci elektroenergetycznych.

PODSTAWY ANALIZY ENERGETYCZNEJ OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

Jan Górzyński

Wyd. 1, str. 438, oprawa broszurowa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2012.

Książka użyteczna dla wszystkich zainteresowanych racjonalnym wykorzystaniem energii w obiektach budowlanych. Autor omawia problemy zużycia energii pierwotnej przez obiekt budowlany w pełnym cyklu jego istnienia, to znaczy począwszy od projektowania, poprzez wytwarzanie materiałów, procesy wznoszenia i użytkowania, po rozbiórkę. Przedstawia także zalety i niedogodności wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych oraz sprawy związane z termoizolacją budynków.

PROJEKTOWANIE I WYKONYWANIE STROPODACHÓW O ODWRÓCONYM UKŁADZIE WARSTW

Katarzyna Firkowicz-Pogorzelska, Barbara Francke

Wyd. 1, str. 32, oprawa miękka, seria „Instrukcje, Wytyczne, Poradniki" nr 471/2012, Wydawnictwo Instytutu Techniki Budowlanej, Warszawa 2012.

Poradnik opisujący m.in. następujące zagadnienia dotyczące stropodachów odwróconych: wymagania ogólne odnośnie projektowania, wykonywania i odbioru robót, zagadnienia podłoża pod warstwy pokrycia dachowego oraz samego pokrycia (warstwy izolacyjnej), wyroby do izolacji cieplnej w stropodachach, warstwy wykończeniowe.

WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Część E: **Roboty instalacyjne sanitarne**

Instalacje ogrzewcze

Marek Płuciennik, Janina Zimmer, Joanna Płachta

Wyd. 1, str. 68, oprawa broszurowa, zeszyt 3, Warszawa 2012.

Instalacje wodociągowe

Marek Płuciennik, Janina Zimmer, Joanna Płachta

Wyd. 1, str. 60, oprawa broszurowa, zeszyt 4, Warszawa 2012.

Wyroby lakierowe do zabezpieczeń przeciwkorozyjnych

dr inż. **Małgorzata Zubielewicz**
Instytut Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników
Oddział Farb i Tworzyw w Gliwicach

Skuteczność ochrony przed korozją za pomocą powłok lakierowych zależy głównie od sposobu pigmentacji farb, a także od budowy chemicznej i właściwości barierowych spoiw.

Podział i ogólne właściwości farb

Właściwości ochronne farb są ściśle związane z mechanizmem tworzenia powłoki przez spoiwa. Farby można podzielić na:

- **Farby schnące oksydacyjnie** tworzące powłokę pod wpływem tlenu z powietrza – alkidowe, alkidowe modyfikowane, epoksyestrowe. Reakcja sieciowania (samoutlenienia) przebiega stosunkowo szybko po nałożeniu powłoki i zachodzi (wolniej) przez cały okres eksploatacji, co powoduje kruchość, porowatość, przepuszczalność czynników agresywnych, a w efekcie końcowym pogorszenie właściwości ochronnych.
- **Farby schnące fizycznie** tworzące powłokę w wyniku odparowania rozpuszczalnika – chlorokauczukowe, poliwinylowe, akrylowe termoplastyczne, bitumiczne. Charakteryzują się dobrą odpornością na warunki atmosferyczne, środowisko wilgotne, media kwaśne i alkaliczne.
- **Farby schnące chemicznie:**
  - utwardzane w wyniku reakcji z drugim składnikiem (utwardzaczem) – dwuskładnikowe epoksydowe, poliuretanowe, polimocznikowe. Charakteryzują bardzo dobrą odpornością na wodę, wilgoć, media chemiczne. Farby epoksydowe nie wykazują odporności na promieniowanie UV, w związku z czym stosowane są w warunkach zewnętrznych jako powłoki gruntowe i międzywarstwowe;
  - utwardzane w wyniku reakcji z wilgocią – jednoskładnikowe poliuretanowe i etylokrzemianowe. Farby etylokrzemianowe wysokocynkowe stosowane są jako powłoka gruntowa. Zapewniają zarówno ochronę elektrochemiczną (cynk, roztwarzając się, w środowisku korozyjnym chroni stal), jak i barierową (duża zawartość cynku, uszczelnienie powłok tworzącymi się związkami cynku). Powłoki odznaczają się dużą twardością, odpornością na ścieranie, rozpuszczalniki i czynniki korozyjne.
- **Farby utwardzane w podwyższonych temperaturach** – farby jednoskładnikowe, w których środek sieciujący uaktywnia się w podwyższonych temperaturach (alkidowe modyfikowane np. żywicami melaminowymi, epoksydowe, akrylowe, silikonowe).

Prawodawstwo w zakresie wyrobów lakierowych

Ochrona zdrowia i środowiska jest, obok poprawy właściwości ochronnych i trwałości powłok, głównym stymulatorem rozwoju przemysłu farb. Konieczność ograniczenia lub wyeliminowania z wyrobów lakierowych substancji uznanych za szkodliwe dla zdrowia i środowiska zmusza producentów do poszukiwania nowych surowców, spełniających wymagania odpowiednich aktów prawnych, a jednocześnie oczekiwania użytkowników co do jakości i ceny farb.

Przepisy dotyczące ochrony zdrowia i środowiska ograniczają stosowanie w wyrobach lakierowych tradycyjnych pigmentów antykorozyjnych. Najbardziej skuteczne pigmenty, takie jak minia i związki sześciowartościowego chromu, zaklasyfikowane do substancji niebezpiecznych, zostały zastąpione już dawno głównie pigmentami fosforanowymi. Ostatnie **badania wykazały jednak szkodliwy wpływ fosforanów na organizmy wodne, w związku z czym w niektórych regionach ich stosowanie jest bardzo ograniczone** lub stopniowo ograniczane na mocy dyrektywy 2004/73/EC.

W przypadku produkcji i stosowania wyrobów lakierowych prawodawstwo w zakresie ochrony środowiska ukierunkowane jest na zmniejszenie emisji lotnych związków organicznych (VOC), co znalazło odbicie w dyrektywach Unii Europejskiej: 1999/13/EC dotyczącej ograniczenia emisji VOC ze stosowania rozpuszczalników organicznych w niektórych rodzajach działalności i instalacji i 2004/42/EC, w której ustalono maksymalne dopuszczalne ilości VOC w niektórych wyrobach lakierowych oraz odpowiadających im przepisach krajowych [1, 2]. Na rynku dostępnych jest wiele wyrobów lakierowych o mniejszej zawartości rozpuszczalników organicznych, takich jak farby o dużej zawartości substancji stałych i wodorozcieńczalne lub całkowicie bezrozpuszczalnikowe, do których należą

farby dwuskładnikowe, m.in. epoksydowe, poliuretanowe i polimocznikowe oraz farby proszkowe.

Należy sądzić, że w przyszłości powłoki ochronne nie będą zawierały prawie żadnych pigmentów antykorozyjnych i inhibitorów korozji stosowanych obecnie, a powłoki będą chroniły podłoże dzięki doskonałym właściwościom barierowym.

Wyroby lakierowe o dużej zawartości substancji stałych

Coraz częściej w ochronie przed korozją za pomocą powłok lakierowych stosuje się farby o dużej zawartości substancji stałych HS (high solids). Jest to podyktowane zarówno ochroną środowiska, jak i lepszymi właściwościami tego typu farb (krótszy czas utwardzania, większa gęstość usieciowania powłok, a tym samym większa twardość i lepsza odporność na czynniki mechaniczne i chemiczne) oraz możliwością uzyskania większych grubości przy jednokrotnym malowaniu. Termin „farby o dużej zawartości substancji stałych" nie jest dokładnie określony i dlatego dla jednych producentów może oznaczać on farby zawierające 50% obj. substancji stałych, dla innych 80% obj. [3]. Według nowelizowanej normy EN-ISO 4618 [4] zawartość substancji stałych w farbach definiuje się jako:

- low < 20%,
- intermediate 20–40%,
- medium 40–60%,
- high 60–80%,
- very high > 80%.

Dostępne są również farby o 100-procentowej zawartości substancji stałych, czyli bezrozpuszczalnikowe.

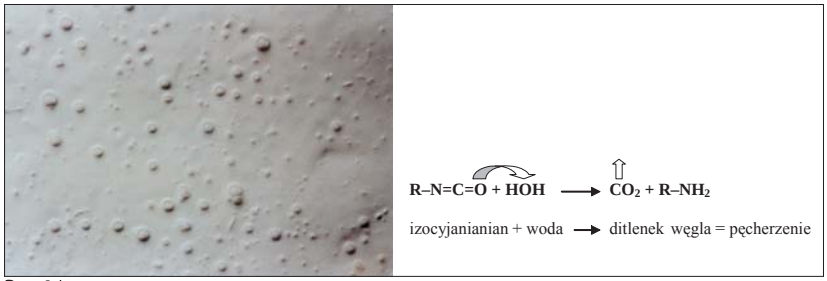
Utrudnieniem w stosowaniu farb o dużej zawartości substancji stałych jest krótszy niż farb konwencjonalnych okres przydatności do stosowania po zmieszaniu obydwóch składników. W przypadku farb bezrozpuszczalnikowych reakcja sieciowania (tworzenia powłoki) jest tak szybka, że konieczne jest stosowanie specjalnych urządzeń do natrysku z oddzielnym podawaniem obydwóch składników. Większa lepkość farb o mniejszej zawartości rozpuszczalników może być przyczyną gorszej rozlewności, a więc na powierzchni powłoki może być widoczny efekt tzw. skórki pomarańczowej. Lepkość tego typu farb, a szczególnie farb bezrozpuszczalnikowych, koryguje się nie przez dodatek rozcieńczalnika, lecz przez podgrzanie obydwóch składników oddzielnie. Niezaprzeczalną jednak zaletą tych farb jest, oprócz mniejszej lub prawie zerowej zawartości rozpuszczalników, możliwość uzyskania grubszych powłok przy jednokrotnym malowaniu oraz możliwość pomalowania większej powierzchni przy porównywalnej grubości niż w przypadku farb konwencjonalnych.

FARBY EPOKSYDOWE

Zastosowanie żywic epoksydowych oraz utwardzaczy o małej masie cząsteczkowej pozwoliło na ograniczenie lub wyeliminowanie rozpuszczalników z farb epoksydowych. W przypadku bezrozpuszczalnikowych farb epoksydowych, oprócz dużej lepkości i krótkiego okresu przydatności do stosowania po zmieszaniu składników, ograniczeniem może być również określony czas między nakładaniem poszczególnych warstw wymalowania. Odpowiedni dobór żywic i środków sieciujących pozwala na wydłużenie tego okresu lub też zwiększenie okresu przydatności mieszaniny do malowania [5]. Ograniczeniem w przypadku farb bezrozpuszczalnikowych może być również mniejsza giętkość powłok i dłuższy czas utwardzania w niskich temperaturach. W celu rozwiązania tych problemów opracowuje się nowe generacje utwardzaczy. Utwardzacze oparte na fenalkaminach, pochodzących z łupin nerkowca, łączą zalety tradycyjnych utwardzaczy opartych na aminach alifatycznych – szybkie utwardzanie, dobra odporność powłok na chemikalia – z zaletami tradycyjnych utwardzaczy poliamidowych – mała toksyczność, duża giętkość i bardzo dobra chemoodporność powłok. Tego typu utwardzacze są kompatybilne ze wszystkimi typami żywic epoksydowych i zapewniają utwardzenie powłok w różnych warunkach atmosferycznych. **Bezrozpuszczalnikowe farby epoksydowe stosowane są m.in. do malowania wnętrz zbiorników na paliwa płynne i produkty ropopochodne.**

FARBY POLIURETANOWE

Coraz większe zastosowanie znajdują bezrozpuszczalnikowe farby poliuretanowe, które **tworzą powłoki o bardzo dobrej odporności na czynniki zewnętrzne w warunkach silnie korozyjnej atmosfery, sieciujące w niskich temperaturach, bardzo dobrze przyczepne do podłoża, odporne na ścieranie.** Farby poliuretanowe o 100-procentowej zawartości substancji stałych są obecnie stosowane do zabezpieczania różnorodnych obiektów, takich jak: zbiorniki, rurociągi do transportu gazu i ropy, oczyszczalnie ścieków, mosty, statki itp. [6–8]. Tego typu farby sieciują gwałtownie z wydzieleniem ciepła, a ich okres przydatności do stosowania wynosi po



Rys. 1 | Pęcherzenie powłoki poliuretanowej na skutek reakcji utwardzacza z wodą

zmieszaniu obydwóch składników od kilkudziesięciu sekund do kilku minut. Przy stosowaniu bezrozpuszczalnikowych farb poliuretanowych należy wziąć pod uwagę wrażliwość utwardzaczy (izocyjanianów) na wodę. Zaabsorbowana przez utwardzacz woda może powodować żżelowanie wyrobu, zmniejszać reaktywność utwardzacza, a wydzielający się w czasie reakcji izocyjanianu z wodą ditlenek węgla powoduje pęcherzenie powłoki (rys. 1).

FARBY POLIMOCZNIKOWE

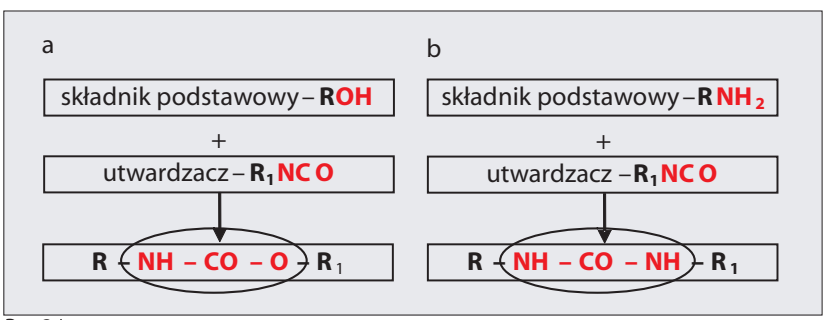
Zasadnicza różnica między farbami poliuretanowymi a polimocznikowymi polega na tym, że powłoka polimocznikowa tworzy się w wyniku reakcji utwardzacza poliizocyjanianowego z grupami aminowymi składnika podstawowego, a nie z grupami hydroksylowymi, jak to ma miejsce w przypadku poliuretanów (rys. 2).

Farby oparte na spoiwie polimocznikowym mogą być stosowane w ekstremalnych warunkach temperatury i wilgotności, ponieważ tolerują wilgotne podłoże i dużą wilgotność powietrza oraz sieciują nawet w tak niskich temperaturach jak –20°C. Te właściwości aplikacyjne wynikają głównie z bardzo szybkiego sieciowania spoiwa. Farby polimocznikowe nie zawierają VOC i można je nakładać jednowarstwowo, uzyskując powłoki o grubości od kilkuset µm do kilku mm [9–13]. Powłoki polimocznikowe, podobnie jak poliuretanowe, charakteryzują się bardzo dobrą giętkością i szczelnością oraz bardzo dobrą odpornością na ścieranie, czynniki korozyjne i media chemiczne. Odznaczają się jednak większą odpornością, do ok. 180°C, na temperaturę w odróżnieniu od powłok poliuretanowych, które wykazują odporność do ok. 100°C. Alifatyczne farby polimocznikowe nowej generacji, oparte na estrach kwasu asparaginowego (alifatyczne aminy i alifatyczne poliizocyjaniany), charakteryzują się dłuższym czasem żelowania niż farby oparte na związkach aromatycznych, a powłoki charakteryzują się odpornością na promieniowanie UV. W tab. 1 podano przykładowe czasy żelowania i utwardzania oraz właściwości mechaniczne powłok polimocznikowych alifatycznych i aromatycznych w porównaniu z poliuretanowymi bezrozpuszczalnikowymi.

Farby polimocznikowe stosowane są zarówno do zabezpieczania powierzchni stalowych, jak i betonowych (mosty, instalacje chemiczne, oczyszczalnie ścieków). Farby oparte na związkach alifatycznych mogą być nakładane bezpośrednio na metal lub na powłokę międzywarstwową farby polimocznikowej aromatycznej. Farby tego typu stanowią alternatywne rozwiązanie w stosunku do farb poliuretanowych. Obecnie coraz powszechniej do malowania konstrukcji stalowych, np. mostów, stosuje się systemy powłokowe składające się z gruntu wysokocynowego, międzywarstwy epoksydowej i nawierzchniowej farby polimocznikowej opartej na poliasparaginianach [12].

W Kalifornii mostowcy w poszukiwaniu rozwiązania problemu zwiększenia trwałości mostów zawierzyli nowym technologiom i zastosowali do zabezpieczenia elementów betonowych San Mateo Bridge powłoki polimocznikowe o grubości 1524 µm. Na podłoże nałożono jako pierwszą warstwę farbę polimocznikową aromatyczną, a jako nawierzchniową – polimocznikową opartą na poliasparaginianach [5]. Trwałość powłoki przewiduje się na 125 lat, zgodnie z wymaganiami odnośnych władz stanu Kalifornia.

Farby polimocznikowe mogą w połączeniu z poliuretanowymi tworzyć semi-strukturalne membrany, nakładane metodą natrysku, dobrze tolerujące wilgotne podłoże, przeznaczone m.in. do zabezpieczania wewnętrznych powierzchni rurociągów i zbiorników [6, 8, 10]. Powłoki typu membran można również uzyskać, nakładając wielowarstwowo powłoki polimocznikowe [14]. W takich przypadkach warunkiem uzyskania dobrej przyczepności międzywarstwowej jest nakładanie kolejnej warstwy na jeszcze mokrą warstwę nałożoną wcześniej. Ponieważ powłoki polimocznikowe utwardzają się bardzo szybko, okres, w którym powłoka jest jeszcze mokra, jest bardzo krótki. Ze względu na budowę chemiczną niektóre farby polimocznikowe, oparte np. na silikonach, są bardzo podatne na utratę przyczepności międzywarstwowej. Inne, np. oparte na aromatycznych polieteroestrach, charakteryzują się dłuższym czasem utwardzania, w związku z czym lepiej nadają się do stosowania w systemach wielowarstwowych. Jednak z reguły konieczne jest nałożenie drugiej warstwy w ciągu 2–4 godzin po nałożeniu pierwszej. W przeciwnym razie już w krótkim czasie może nastąpić delaminacja w systemach powłokowych, których trwałość przewidziano na minimum 15–20 lat.



Rys. 2 | Tworzenie się powłoki: a) poliuretanowej; b) polimocznikowej

FARBY OPARTE NA SPOIWACH HYBRYDOWYCH (ORGANICZNO-NIEORGANICZNYCH)

W wyniku stosowania w farbach spoiw składających się z różnego rodzaju żywic uzyskuje się poprawę określonych

Tab. 1 | Porównanie właściwości farb i powłok polimocznikowych i poliuretanowych bezrozpuszczalnikowych

Właściwości	Rodzaj farby		
	Polimocznikowa alifatyczna	Polimocznikowa aromatyczna	Poliuretanowa bezrozpuszczalnikowa
Czas żelowania, w 25°C	45 s	2–3 s	15 s
Brak odlepu	25 s	15–20 s	30 s
Możliwość transportu	10 min	1–2 min	2 min
Twardość Shora D	68	45–50	50–60
Wytrzymałość na rozciąganie	14 MPa	15 MPa	12 MPa
Wydłużenie	60%	480%	150–380%

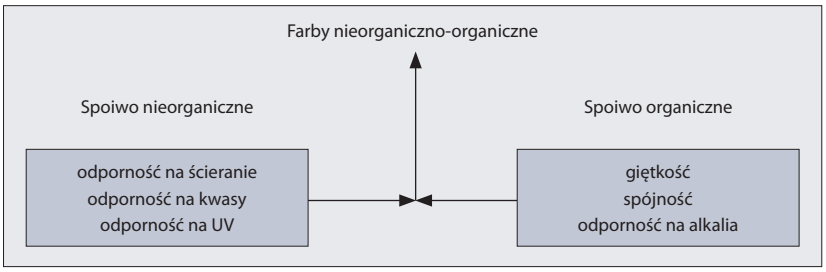
właściwości powłok. Farby tego typu powszechnie nazywane są **farbami hybrydowymi.** Od lat prowadzone są prace nad poprawą właściwości spoiw epoksydowych w kierunku redukcji VOC, poprawy odporności powłok na promieniowanie UV i na media agresywne, takie jak stężone kwasy i chlorowane węglowodory. W wyniku tych prac **pojawiła się na rynku nowa generacja hybrydowych wyrobów lakierowych epoksydowo-siloksanowych.** Układ epoksydowo-siloksanowy łączy zalety organicznych powłok opartych na żywicach epoksydowych, takich jak giętkość, odporność na alkalia, i nieorganicznych siloksanów – właściwości mechaniczne, odporność na kwasy, odporność na promieniowanie UV (rys. 3) [15].

Żywice epoksydowo-siloksanowe mają bardzo niską lepkość, w związku z czym możliwe jest otrzymanie farb o małej zawartości rozpuszczalników organicznych (VOC ok. 100 g/l) lub całkowicie bezrozpuszczalnikowych. Powłoki odznaczają się bardzo dobrą przyczepnością do różnego rodzaju podłoża, bardzo dobrą odpornością na ścieranie i bardzo dobrą giętkością [16–18].

Poprawę właściwości ochronnych powłok uzyskano również dzięki połączeniu polisiloksanów z żywicami poliuretanowymi. **Farby epoksydowo-siloksanowe i poliuretanowo-siloksanowe zapewniają bardzo dobrą i długotrwałą ochronę podłoża w silnie agresywnych korozyjnie środowiskach. Bardzo dobre właściwości barierowe spoiwa hybrydowego pozwalają na zredukowanie liczby powłok w systemie powłokowym z trzech do dwóch.** Zamiast tradycyjnego trójpowłokowego systemu, składającego się z gruntu, międzywarstwy epoksydowej i nawierzchniowej powłoki poliuretanowej, można zastosować system dwupowłokowy grunt/powłoka polisiloksanowa. Często jednak do zabezpieczania konstrukcji stosuje się system trójpowłokowy składający się z gruntu wysokocynowego, epoksydowej międzywarstwy i nawierzchniowej farby opartej na polisiloksanach.

FARBY OPARTE NA FLUOROPOLIMERACH

W latach 80. XX w. naukowcy japońscy opracowali grupę fluoropolimerów opartych na eterach winylowych fluoroetylenu (FEVE). Powłoki farb opartych na FEVE odznaczają się doskonałą odpornością na działanie czynników atmosferycznych, korozyjnych, chemicznych i mechanicznych [19, 20]. Niska energia powierzchniowa powłok zapewnia doskonałe właściwości antygraffiti. **Powłoki fluoropolimerowe stosuje się w Japonii do zabezpieczania mostów,** ale ostatnio zabezpieczono nimi kilka mostów również w USA [13, 21]. Farby fluoropolimerowe są droższe niż poliuretanowe czy polisiloksanowe, powłoki wykazują jednak znacznie większą trwałość, co obniża koszty eksploatacji konstrukcji. Trwałość systemów powłokowych z farbami nawierzchniowymi opartymi na żywicy FEVE szacuje się na ponad 60 lat.



Rys. 3 | Właściwości powłok farb opartych na spoiwach nieorganiczno-organicznych

FARBY WODOROZCIEŃCZALNE

W grupie farb wodorozcieńczalnych dostępne są już farby oparte na wszystkich rodzajach spoiw lakierowych: alkidowe, epoksyestrowe, akrylowe, epoksydowe i poliuretanowe. Podstawową zaletą wodnych układów antykorozyjnych jest możliwość otrzymania farb o małej zawartości lotnych związków. **Farby te skutecznie chronią podłoże stalowe przed korozją i mają różne zastosowania,** m.in. do malowania konstrukcji stalowych, kontenerów, samochodów, mebli metalowych, maszyn, środków transportu. Na konstrukcje stalowe stosuje się zarówno jednoskładnikowe wodne farby akrylowe, jako międzywarstwę i powłokę nawierzchniową, jak i farby

dwuskładnikowe. Można również zaprojektować systemy powłokowe składające się z rozpuszczalnikowego gruntu i międzywarstwy oraz nawierzchniowej farby wodnej.

Farby wodorozcieńczalne dorównują pod względem właściwości swoim odpowiednikom rozpuszczalnikowym, jednak ich stosowanie w ochronie przed korozją nie jest jeszcze tak powszechne jak farb rozpuszczalnikowych. Decyduje o tym z jednej strony cena, a z drugiej – nieufność ze strony użytkowników do stosowania farb rozcieńczanych wodą do zabezpieczania konstrukcji eksploatowanych w środowiskach o dużej agresywności korozyjnej. **Ograniczeniem stosowania farb wodorozcieńczalnych w warunkach atmosferycznych jest duża wilgotność powietrza oraz niskie temperatury.** Epoksydowe farby wodne nowej generacji utwardzają się dobrze w niskich temperaturach, są dobrze przyczepne do różnych podłoży i wykazują bardzo dobrą odporność na korozję [22]. Bardzo dobrymi właściwościami przeciwkorozyjnymi charakteryzują się nowoczesne wodne wyroby lakierowe oparte na plastyfikowanych wewnętrznie dyspersjach epoksydowych i utwardzaczach fenalkaminowych. Farby te nadają się na gorzej przygotowane podłoża, sieciują w niskich temperaturach, a powłoki wykazują bardzo dobrą odporność na wodę.

Fluoropolimery oparte na kopolimerach eterów winylowych i fluoroolefin (FEVE) można również stosować w farbach wodnych. Powłoki odznaczają się odpornością na czynniki atmosferyczne, wodę, rozpuszczalniki, podobnie jak ich odpowiedniki rozpuszczalnikowe.

Wśród farb wodorozcieńczalnych produkowane są również farby oparte na spoiwach polisiloksanowych. Ze względu na przepuszczalność pary wodnej i odporność na wodę zapobiegają one penetracji wody przez powłokę, a jednocześnie umożliwiają odparowanie wody z wewnątrz, nadają się więc doskonale do zabezpieczania betonu.

FARBY PROSZKOWE

Osobną grupę farb niezawierających rozpuszczalników organicznych stanowią farby proszkowe. **Największe zastosowanie znalazły farby proszkowe epoksydowe, epoksydowo-poliestrowe i poliestrowe.** Powłoki farb epoksydowych są odporne na media chemiczne (kwasy, zasady, alkohole, niektóre rozpuszczalniki, paliwa, roztwory detergentów), nie są natomiast odporne na działanie promieniowania UV, podobnie jak farby epoksydowe ciekłe, w związku z tym zaleca się je głównie do zastosowań wewnętrznych. Lepszą odpornością na promieniowanie UV odznaczają się farby proszkowe epoksydowo-poliestrowe, wykazują jednak mniejszą odporność na media chemiczne. Trzecią grupą powszechnie stosowanych farb proszkowych są farby poliestrowe, których powłoki odznaczają się bardzo dobrą odpornością na działanie UV, jak również innych czynników atmosferycznych. Farby proszkowe poliuretanowe i akrylowe są stosowane w Europie rzadziej niż trzy główne rodzaje wymienione wyżej.

Malowanie farbami proszkowymi należy do najnowocześniejszych technologii malarskich (brak emisji rozpuszczalników, powłoki o doskonałych właściwościach użytkowych przy prawie 100-procentowej wydajności). Nowością w dziedzinie farb proszkowych są **farby utwardzane radiacyjnie,** łączące zalety aplikacji farb proszkowych (brak emisji VOC, bardzo dobre właściwości fizykochemiczne powłok) z zaletami techniki utwardzania radiacyjnego (bardzo krótki czas utwardzania, oszczędność energii). **Nowością są również farby proszkowe o dużej zawartości cynku.** Na powłokę farby do gruntowania można nałożyć farby proszkowe epoksydowe lub poliestrowe albo farby ciekłe. Nową dziedziną stosowania farb proszkowych jest również malowanie blach w zwojach (coil coating).

Podsumowanie

Regulacje prawne dotyczące ograniczenia zanieczyszczenia środowiska i ochrony zdrowia oraz rosnące ciągle wymagania dotyczące jakości i trwałości powłok ochronnych zmuszają producentów farb do poszukiwania coraz lepszych rozwiązań technologicznych. Na rynku dostępnych jest już wiele wyrobów lakierowych spełniających zarówno wymagania ekologiczne, jak i jakościowe. Prawidłowe ich stosowanie powinno się przyczynić do zwiększenia trwałości powłok na konstrukcjach. Różnorodność wyrobów lakierowych do zabezpieczeń antykorozyjnych umożliwia uzyskanie skutecznej długotrwałej ochrony konstrukcji przed korozją w środowiskach o różnej agresywności korozyjnej. W celu zapewnienia maksymalnej ochrony **konieczne jest staranne przygotowanie powierzchni, odpowiedni dobór systemu powłokowego do warunków aplikacji i eksploatacji, kontrola jakości zarówno przygotowania podłoża, jak i poszczególnych powłok oraz staranne zaplanowanie prac antykorozyjnych, aby wykonywać je w sprzyjających warunkach atmosferycznych.** Wymaga to profesjonalnie wykonanego projektu, zgodnie z którym wykonywane będą wszystkie prace antykorozyjne: od przygotowania powierzchni i jej odbioru, poprzez nakładanie i kontrolę każdej nakładanej powłoki, kontrolę i odbiór całego wymalowania aż do planu przeglądów, prac konserwatorskich i kryteriów podjęcia prac renowacyjnych.

Przy przejściu z wyrobów tradycyjnych na wyroby mniej szkodliwe należy wziąć pod uwagę pewne ograniczenia i dodatkowe wymagania, np. urządzenia do aplikacji, warunki w czasie utwardzania powłok, przygotowanie podłoża, aby uzyskać powłoki o maksymalnych właściwościach ochronnych.

Literatura

1. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 grudnia 2005 r. w sprawie standardów emisyjnych z instalacji i sposobów postępowania w razie zakłóceń w procesach technologicznych i operacjach technicznych dotyczących eksploatacji instalacji i urządzeń (Dz.U. z 2005 r. Nr 260, poz. 2181).
2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 16 stycznia 2007 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących ograniczenia emisji lotnych związków organicznych powstających w wyniku wykorzystywania rozpuszczalników organicznych w niektórych farbach, lakierach, preparatach do odnawiania pojazdów (Dz.U. z 2007 r. Nr 11, poz. 72).
3. Anon., *Applying high-solid coatings*, „Protective Coatings Europe", 5, 4 (2000).
4. EN-ISO 4618 Paints and varnishes – Terms and definitions.
5. O. Brown, *Products: A sampling of new raw materials for higher solid coatings*, „Journal of Protective Coatings and Linings", 25, 4 (2008).
6. B. Kogler, *Concrete Bridge Durability, Part 5: States Continue to Pursue the Value of Protective Coatings for Concrete Bridge Structures*, „Journal of Protective Coatings and Linings" 25, 5 (2008).
7. M. Homann, *Shipyard strategies. Polyurethanes and polyurea meet market needs in sea container transport*, „European Coatings Journal", 13, 11 (2008).
8. R. Sams, *Solvent-Free Polyurethanes: Recent Advances and Future Developments*, „Protective Coatings Europe", 9, 6 (2004).
9. H. Hower, *Polyurea – what it means?*, „Protective Coatings Europe", 8, 12 (2003).
10. T.P. Takas, *100% Solids Aliphatic Polyurea Coatings for Direct-to-Metal Applications*, JCT Coatings Tech, 1, 5 (2004).
11. C. Angeloff, E. P. Squiller, K. E. Best, *Two-Component Aliphatic Polyurea Coatings for High Productivity Applications*, „Journal of Protective Coatings and Linings", 19, 8 (2002).
12. K. Kapsanis, *Polyurea Technology on Move: Chemistry, Application and Standards*, „Protective Coatings Europe", 9, 7 (2004).
13. E.S. Kline, *Steel Bridge: Corrosion Protection for 100 Years*, „Journal of Protective Coatings & Linings", 25, 5 (2008).
14. A. Weiss, *Repairing Polyureas*, „Journal of Protective Coatings and Linings", 25, 1 (2008).
15. N. de Cristoforo, G. Mortali, R. Polini, Proc. European Corrosion Congress EUROCORR 2005, Lizbona.
16. Ch. Howard, M. Hallack, U. Schiemann, A. Bartek, *Novel high solids systems based on silicone-epoxy resins*, The Waterborne Symposium, 2008, New Orleans, LA, USA.
17. A. Kukacková, *Using the Si-O Strength*, „European Coatings Journal", 6/2007.
18. K.H. Kaesler, *Forecast bright for polysiloxanes*, „Polymers Paint Colour Journal", 198, 4521 (2008).
19. W. Darden, *Fluoroplymer Topcoats Show Promise for Durability*, „Journal Protective Coat. Linings", 25, 5 (2008).
20. W. Darden, T. Takayanagi, *Ultra-Weatherable Fluoropolymer Coatings for Bridges*, International Bridge Conference, 2008, Pittsburgh; http://cdn2.lumiflonusa.com/wp-content/uploads/InternationalBridgeConference2008.pdf.
21. *Topeka Boulevard Bridge*; http://www.tnemec.com/project/view/.
22. C. Challener, *Developments in High-Performance Waterbornes: A Review of Recent Literature*, „Journal of Protective Coatings and Linings", 25, 6 (2008).

krótko

Z aprobatą na bakier

Wyniki trzeciego cyklu badań TNS Pentor Poznań, realizowanych w ramach projektu „Rynek ociepleń ścian zewnętrznych w Polsce", pokazują, że zaledwie 47% wykonawców ociepleń zna przepisy na tyle dobrze, by z przekonaniem stwierdzić, że stosowanie materiałów bez aprobaty technicznej jest niezgodne z prawem budowlanym. Kilka miesięcy wcześniej takie przekonanie miało 58%. Zmniejsza się też liczba firm, które zawsze stosują wyroby ociepleniowe z aprobatami (spadek z 77 do 65% w okresie od stycznia do sierpnia 2012 r.). Ponadto niemal 1/3 powierzchni ocieplanych ścian nie jest objęta gwarancją producenta, ponieważ stosuje się na nich tzw. składaki zamiast certyfikowanych systemów ociepleń. Trudno się temu dziwić, skoro ok. 25% badanych uważa, że system ociepleń mogą tworzyć materiały różnych marek pochodzące od różnych producentów.

Badania wykonywano w październiku 2011 r., styczniu i lutym 2012 r., a ostatnie – w sierpniu 2012 r. Objęto nimi producentów systemów ociepleń oraz firmy wykonawcze zajmujące się ociepleniami ścian budynków. Patronat merytoryczny nad projektem sprawuje Stowarzyszenie na Rzecz Systemów Ociepleń.

Źródło: www.systemyocieplen.pl

Europejski Bank Centralny – nowa siedziba, nowy symbol

mgr inż. **Justyna Beczkowicz**

Dawna hala targowa stanie się częścią siedziby jednej z najważniejszych instytucji Unii Europejskiej.

Od momentu powołania wspólnej waluty dla krajów Unii Europejskiej, głównym ośrodkiem dbającym o stabilność euro i jego siłę nabywczą jest Europejski Bank Centralny (EBC). Do tej pory mieszczący się w trzech budynkach we Frankfurcie nad Menem, EBC szykuje się do zmiany swojej lokalizacji na jeden, nowoczesny budynek biurowy.

Początkowe etapy

Pomimo że prace na placu budowy rozpoczęły się w 2008 r., sama inwestycja była planowana już od roku 2001. Jednak przy tak ogromnym i prestiżowym przedsięwzięciu poszukiwanie odpowiedniej lokalizacji oraz faza wstępna i projektowanie konstrukcji zaczynają się nawet kilka lat wcześniej.

Fot. 1 | Budynek EBC

Fot. archiwum firmy Doka

Fot. Robert Metsch/EBC

Fot. 2 | Przebudowa starej części

W końcu zdecydowano o zakupie działki nad samą rzeką wraz ze znajdującą się na niej halą targową Grossmarkthalle. Ze względu na wiek hali i jej walory zabytkowe (w 1972 r. hala zyskała status pomnika kultury), konserwator zabytków nie zezwolił na jej wyburzenie.

W 2004 r. rozstrzygnięto konkurs na projekt architektoniczny. Wygrała koncepcja przedstawiona przez wiedeńskie biuro projektowe COOP HIMMELB(L)AU. Projekt składa się z trzech elementów dawnej hali wraz z nowym zagospodarowaniem wnętrza, dwóch wież połączonych atrium oraz budynku wejściowego łączącego wizualnie halę z wieżami.

Rozmiary przedsięwzięcia

Funkcjonalność i trwałość konstrukcji były kluczowymi elementami uwzględnionymi podczas projektowania budynków. Innym ważnym kryterium było zachowanie dużych przestrzeni, tak aby zapewnić stworzenie powierzchni, która będzie spełniała wiele funkcji, a przede wszystkim zapewni odpowiednie miejsca do pracy zarówno indywidualnej, jak i zespołowej.

Sama budowla zaskakuje liczbami: 185 tys. m^2 powierzchni całkowitej i 120 tys. m^2 – użytkowej, z czego jeden poziom w budynku biurowym zajmuje powierzchnię 700–1200 m^2.

Wysokość kondygnacji w wieżach waha się od 3,90 m na parterze, przez 3,70 m na poziomach 1–38, aż do 4,44 m na najwyższych piętrach.
Zaawansowanie oraz złożoność struktury i konstrukcji wymagały, aby generalnym wykonawcą inwestycji została firma z odpowiednim doświadczeniem. Wybrano firmę Ed. Züblin AG. **Biorąc pod uwagę fakt, że cała konstrukcja opiera się na żelbetowym szkielecie oraz to, że prawie każda kondygnacja wież ma inny obrys w planie, firma deskowaniowa brała udział w planowaniu już na etapie projektu architektonicznego i konstrukcyjnego.** Firma Doka, poczynając od etapu przetargu, pomagała w planowaniu optymalnych rozwiązań szalunkowych dla całej inwestycji i została wybrana na głównego dostawcę deskowań.

Gdzie przeszłość łączy się z przyszłością

Prace budowlane rozpoczęły się od uporządkowania placu budowy, prac rozbiórkowych w Grossmarkthalle oraz przystosowania fundamentów starej hali do utrzymania nowej konstrukcji.
Hala targowa została wybudowana w latach 1926–28 według projektu prof. Martina Elsaessera. W tamtych czasach była największą na świecie tego rodzaju żelbetową konstrukcją bezpodporową. **Renowacja hali zakłada pozostawienie bryły zewnętrznej wraz z odtworzeniem elewacji, zgodnie z wytycznymi konserwatora zabytków. We wnętrzu hali powstanie zupełnie nowa powierzchnia użytkowa,** w której będą się mieściły sale konferencyjne, centrum dla odwiedzających, restauracje oraz centrum prasowe. Wszystkie te elementy będą się znajdowały w indywidualnych wewnętrznych budynkach (według koncepcji zwanej budynek-w-budynku) zaprojektowanych jako wzmocniona struktura żelbetowa. W obiekcie znajdzie się również piwnica wykonana w technologii wodoszczelnej wanny, w której będzie mieścić się archiwum oraz pomieszczenia techniczne.
Do zagospodarowania wnętrza hali użyto systemów deskowań ściennych Frami Xlife i Framax Xlife oraz dwóch rodzajów systemów stropowych – dźwigarowego Dokaflex oraz panelowego Dokadek 30. Jest to pierwsze zastosowanie ręcznego systemu deskowań panelowych Doka na budowie.
Pomiędzy halą a wysokościowcem dodano nową bryłę w postaci łącznika, ma on przeciąć Grossmarkthalle i połączyć ją z wieżami, a jednocześnie wyraźnie zaznaczy północne wejście do obiektu.
Projekt wież opiera się na żelbetowej konstrukcji szkieletowej. Same wieże różnią się od siebie wysokością: północna będzie miała 45 pięter (185 m wysokości), południowa zaś – 43 piętra (165 m wysokości). Pomiędzy wieżami zostały zaprojektowane stalowe wiązary, które razem z platformami komunikacyjnymi łączą wysokościowce ze sobą na 14 poziomach. Przymocowane do punktów węzłowych na płytach łącznikowych mają za zadanie zapewnić statyczną jedność konstrukcji. Kratownice docierają na plac budowy w częściach, dopiero w atrium są spawane i podnoszone do swojego miejsca przeznaczenia.

Fot. 4 | Winda TLS

Prace budowlane

W 2010 r., podczas prac rozbiórkowych w hali, były prowadzone również prace fundamentowe pod wieże oraz budowa podziemnego parkingu przy wysokościowcu od strony zachodniej, mieszczącego ok. 600 samochodów. Płyta fundamentowa dwóch wież będzie musiała przenosić bardzo duże obciążenia. Istotnym aspektem jest też bliskość rzeki. Dlatego **zdecydowano się na wylanie jednej płyty fundamentowej pod obiema wieżami. Płyta o trzymetrowej grubości zawiera w sobie aż 4200 t zbrojenia.** Wylewanie tak dużych powierzchni betonowych wymagało podzielenia pracy na segmenty.

Fot. archiwum firmy Doka

Fot. 3 | Urządzenie do przestawiania stolików stropowych DoKart

Fot. archiwum firmy Doka

Fot. 6 | Osłona wiatrowa XClimb Xbright

Biorąc pod uwagę zmieniający się kąt nachylenia wież, zastosowano kilka systemów deskowań. Do poziomu 04, gdzie trzon budynku wznosi się pionowo do góry, użyto do deskowania platform SCP, które umożliwiają wylewanie stropów i ścian w jednym etapie. Od kondygnacji 05 trzony wraz z szachtami windowymi i instalacji technicznych wyprzedzały konstrukcję stropów o ok. 3 poziomy. Trzon wieży północnej wspina się dzięki deskowaniu samoprzestawnemu SKE 100 zarówno na kondygnacjach pionowych, jak i nachylonych pod kątem.

Standardy bezpieczeństwa

W lipcu 2011 r. konstrukcja żelbetowa wież wybiła się powyżej poziomu hali. Obie wieże rosły w tym samym tempie – jednej kondygnacji tygodniowo. Od poziomu czwartego oba budynki otoczono osłonami wiatrowymi Xclimb 60 z panelami Xbright. Umożliwiają one wykonywanie prac ciesielskich oraz zbrojarskich podczas złej pogody i wiatrów do 140 km/h, bez wystawiania na ryzyko życia pracowników, nawet na znacznych wysokościach. To nowatorskie rozwiązanie jest w pełni dzierżawioną osłoną z profilami wielkowymiarowymi, w przypadku budowy EBC – 12,0 x 5,0–8,0 m, wypełnionymi wielowarstwowymi żółtymi panelami z poliwęglanu. Częste zmiany obrysu pięter były powodem zaprojektowania 34 różnych wariantów osłony.

Stoliki na budowie

Stropy poszczególnych kondygnacji wylewane są na stolikach stropowych Dokamatic, które umożliwiają szybkie deskowanie dużych powierzchni. Kolejnym ułatwieniem i przyspieszeniem procesu deskowania jest zastosowanie platform TLS do przenoszenia stolików z jednego poziomu na drugi bez użycia dźwigu. Również i tutaj zostało zastosowane innowacyjne rozwiązanie. Po raz pierwszy windy TLS obsługują aż cztery kondygnacje i są w stanie wspinać się pod kątem.

Fot. Markus Pillhofer/EBC

Fot. 5 | EZB na tle centrum Frankfurtu

Metal, cegła i szkło…

Charakterystyczną cechą wykończenia nowej siedziby EBC jest odrestaurowana elewacja Grossmarkthalle z cegły klinkierowej, wypełniona jasną fugą w poziomie i ciemną w pionie. Wieże wraz z atrium będą tworzyły jednolitą szklaną bryłę. Elewacja z ciepłochłonnego, przeciwsłonecznego szkła jest energooszczędnym rozwiązaniem zapewniającym wentylację pomieszczeń poprzez pionowe szczeliny. Przezroczyste atrium nadaje konstrukcji lekkości. Budynek łącznika przecinający halę pod kątem jest nowoczesnym, szklanym elementem z metalową konstrukcją.
Całość prac elewacyjnych i wykończeniowych według harmonogramu zostanie wykonana do końca 2013 r. Budynek będzie oddany do użytkowania z początkiem 2014 r.

Nowy budynek, nowa tożsamość

Powstający we Frankfurcie budynek Europejskiego Banku Centralnego jest z pewnością bardzo nowoczesnym i ambitnym projektem. Złożoność konstrukcji, innowacyjne rozwiązania oraz prestiż inwestycji wymagają, aby w proces budowlany zostali zaangażowani najlepsi specjaliści z każdej dziedziny. Obiekt uwzględnia najnowsze trendy oraz aspekty ekonomiczne, ekologiczne, a także społeczne, ujęte w relacji do przyszłych kosztów eksploatacji i zużycia energii.

Budowa elektrowni jądrowych w Europie – cz. II

mgr inż. **Krzysztof Tracz**
zdjęcia elektrowni – autora

Organizacja placu budowy

Teren każdej większej budowy stanowi zawsze dla społeczności lokalnej potencjalne źródło utrudnień. Transport tysięcy ton materiałów i codzienny dojazd armii pracowników oddziałują w sposób istotny na florę i faunę okolicy budowy. Dlatego obowiązkiem władz lokalnych na etapie uzgadniania lokalizacji inwestycji jest określenie optymalnych warunków brzegowych chroniących miejscowe środowisko, ale jednocześnie umożliwiających właściwą organizację procesu inwestycyjnego.

Przed budową elektrowni Sizewell B działania wielu instytucji zajmujących się badaniami fauny, flory i warunków wodnych na obszarze przyległym do budowy spowodowały, że inspektor odpowiedzialny za publiczną konsultację warunków lokalizacji odrzucił propozycję budowy drugiej drogi dojazdowej do terenu elektrowni. Efektem tej decyzji były utrudnienia logistyczne w transporcie wszystkich środków i zasobów niezbędnych do realizacji projektu. Biorąc pod uwagę konieczność dojazdu do budowy ok. 3 tys. pracowników w szczytowym okresie zatrudnienia, przepustowość drogi 7-metrowej szerokości (bez poboczy) stanowiła źródło stałych utrudnień organizacyjnych.

Fot. 1 | Budowa reaktora w elektrowni Sizewell B

W wyniku dyskusji z miejscowymi władzami odpowiedzialnymi za planowanie przestrzenne podjęto szereg ustaleń i zobowiązań mających wpływ na zagospodarowanie przestrzenne terenu, architekturę obiektów i rozwiązania inżynierskie.

Etap ustalenia warunków zabudowy dla Sizewell B został sformalizowany i udokumentowany przez porozumienie zawarte przez Urząd Morski Hrabstwa Suffolk z Central Electricity Generating Board. Znaczna część z tych warunków dotyczyła minimalizacji ciężkiego ruchu drogowego w okolicznych miejscowościach i zmusiła inwestora do wybudowania dodatkowej infrastruktury:

- istniejąca bocznica kolejowa w Sizewell została przedłużona, aby umożliwić transportowanie materiałów masowych, takich jak cement, popioły, stal konstrukcyjna i zbrojeniowa;
- zbudowano instalację i zamontowano urządzenia do pozyskiwania kruszywa z dna morskiego na potrzeby centralnego węzła betoniarskiego zlokalizowanego na budowie;
- przystosowano brzeg morski do odbioru największych gabarytowo elementów konstrukcji oraz urządzeń technologicznych;

Fot. 2 | Urządzenia dźwigowe na placu budowy Sizewell B

- obok wjazdu na plac budowy wybudowano kontenerowe obiekty noclegowe dla ok. 900 pracowników wraz z zapleczem kateringowym i rekreacyjnym;
- wybudowano parkingi na ok. 1500 samochodów osobowych dla pracowników dojeżdżających z okolicznych miejscowości.

W obrębie placu budowy, oprócz zaplecza biurowego inwestora i wykonawców, placów składowych i magazynów, przewidziano również centralną kantynę wydającą tygodniowo ok. 5000 posiłków, a także miniprzychodnię lekarską i posterunek straży pożarnej.

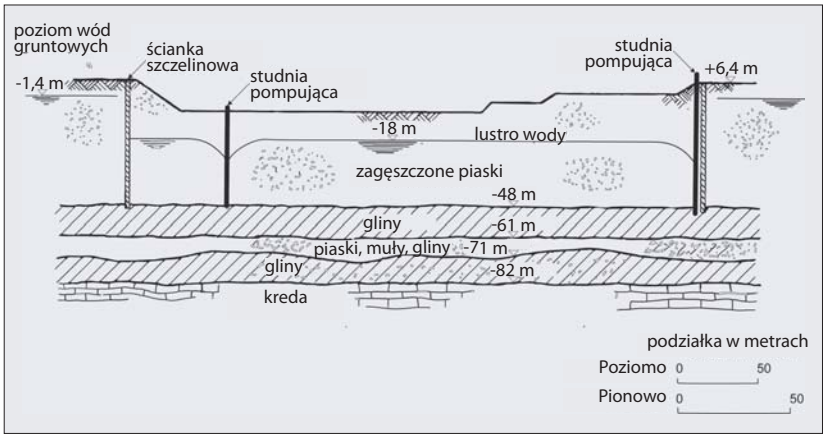
Cały teren budowy był ogrodzony i monitorowany całodobowo przez firmę dozorową oraz ściśle kontrolowany przez wydanie indywidualnych elektronicznych kart dostępu monitorujących wejścia i wyjścia każdego pracownika.

Na zagęszczonym zwykle różnymi obiektami terenie budowy elektrowni

podstawowym wyzwaniem organizacji robót jest zawsze zapewnienie niezbędnej liczby urządzeń transportowych i właściwej koordynacji ich pracy. Dlatego też generalny wykonawca robót powinien być zobowiązany kontraktem do zapewnienia obsługi dźwigowej budowy zarówno dla prowadzonych przez siebie robót, jak i dla innych wykonawców lub dostawców zatrudnionych przez inwestora. Przy budowie Sizewell B przyjęto zasadę dostępności minimum dwóch tzw. haków na każdym obszarze robót. W niektórych obiektach, o dużej intensywności prac, współczynnik ten wynosił 5. Skutkiem tych założeń było 51 pracujących dźwigów w szczytowym okresie prowadzenia robót, w tym 23 dźwigi wieżowe o nośności od 3 do 18 T i promieniu zasięgu do 80 m.

Technologia i organizacja wykonania robót

Kluczowym wyzwaniem przy realizacji robót budowlanych w Sizewell B było pokonanie problemów związanych z bliskim sąsiedztwem morza i wysokim poziomem wód gruntowych ustabilizowanych na rzędnej –1,4 m n.p.m. Zakres posadowienia fundamentów najważniejszych obiektów elektrowni sięgał poziomu –14 m n.p.m. Konieczność stałego obniżenia zwierciadła wody w obrębie wszystkich obiektów, przy jednoczesnym zachowaniu optymalnych stosunków wodnych przyległych terenów rolniczych, doprowadziła do wybudowania ścianki szczelinowej o głębokości 56 m i grubości 80 cm, okalającej cały plac budowy na długości 1259 m. Istotnym argumentem do podjęcia tej decyzji był również stosunkowo wysoki poziom posadowienia obiektów istniejącej elektrowni Sizewell A i zabezpieczenie przed ich ewentualnym osiadaniem, co mogłoby się zdarzyć przy tradycyjnym systemie odwodnienia wykopów, opartym na gęstej sieci studni odpompowujących wodę.



Rys. 1 | Budowa geologiczna terenu i schemat odwodnienia placu budowy Sizewell B

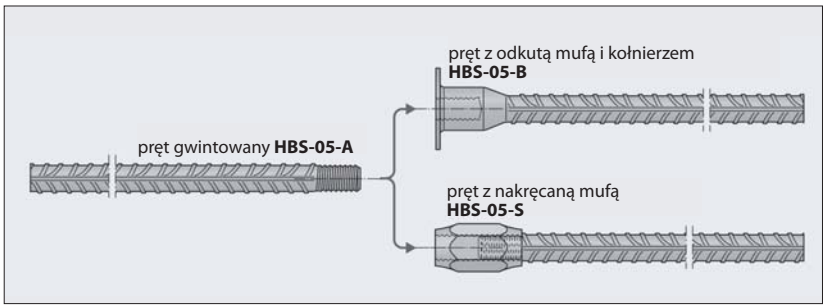
Na wykonanie ok. 70 000 m^2 ścianki szczelinowej zużyto ponad 43 tys. m^3 specjalnie zaprojektowanej plastycznej mieszanki betonowej, co przy tak dużej głębokości wykopów było wyzwaniem w skali światowej. Szczegóły procesu projektowania, technologii wykonania i systemu zapewnienia jakości wymagałyby odrębnego artykułu. Biorąc pod uwagę tak duży zakres robót, należy uznać, że 6-miesięczny okres wykonania stałego odwodnienia placu budowy był swoistym rekordem organizacyjno-inżynierskiej realizacji.

Stałe obniżenie zwierciadła wody gruntowej było warunkiem koniecznym do rozpoczęcia robót konstrukcyjnych przy głównych obiektach elektrowni. Aby lepiej zobrazować zakres tych robót, w tab. 1 przedstawiono zestawienie ilości zużycia podstawowych materiałów.

Jak wynika z zestawienia w tab. 1 konstrukcja obiektów opierała się na tradycyjnych monolitycznych technologiach żelbetowych, uzupełnianych konstrukcją stalową stosowaną głównie do podparcia stropów wewnątrz budynków oraz zadaszeń i zewnętrznych obudów wykonywanych z systemowych blach fałdowych.

Istotnym elementem dla szybkiego postępu robót żelbetowych było powszechne stosowanie łączników zbrojenia typu COUPLER firm Ancon CCL i Lenton, umożliwiających zachowanie ciągłości zbrojeń prawie w każdym betonowanym elemencie, bez konieczności montażu niewygodnych technologicznie wypustów i zakładów prętowych. W trakcie budowy użyto ogółem ok. 460 tys. tych łączników.

W większości obiektów projektanci przewidzieli konstrukcję stropów żelbetowych i ażurowych opierającą się na belkach stalowych z profili walcowanych. Połączenie tych belek z żelbetową konstrukcją ścian było na etapie projektu wykonawczego poddane dogłębnej analizie z udziałem wykonawcy robót.



Rys. 2 | System tulei łączących zbrojenie (wg katalogu producenta HALFEN)

Tab. 1 | Zestawienie podstawowych materiałów zużytych przy budowie głównych obiektów elektrowni Sizewell B (źródło: The Civil Engineering – Feb. 1995)

Obiekty elektrowni	Wymiary w rzucie [m]	H [m]	Wykopy [m³]	Beton niezbrojony [m³]	Beton zbrojony [m³]	Stal zbrojeniowa [T]	Wkładki HALFEN [m.b.]	Elementy wbetonowane [szt.]	Konstrukcje stalowe [T]
Drogi, parkingi, chodniki			57189	17657	3534				
Roboty ziemne, plantowanie			750000	13939					
Tunele				28305	43537	6643	9692	620	20
Obudowa Reaktora 1°	48,48 dia	71,61		10569	29784	7689	3070	5178	1686
Obudowa Reaktora 2°	56,50 dia	75,90		38	3785	1538		190	4
Budynek urządzeń wspomagających					30433	7137	14695	7276	2225
Budynek nastawni	71 x 81	37.33			21998	4153	17119	10465	180
Dekontaminacja	56 x 17	14.55			8217	1893	2720	423	45
Budynek paliwa jądrowego	37.5x27,5	40.20		7401	13582	1907	1706	2270	350
Budynek odpadów radiacyjnych	135x28	27.55		443	48033	10974	28699	2367	713
Budynki Diesel 1 i 2	46,3x26,4	18.66			7091	1354	3007	1224	246
Budynek pomocniczy Diesel 3 i 5	81x 34,6	30.94		1500	18609	3401	11788	2298	436
Zbiornik rezerwy ciepła	55,9x19,5	18.91		531	4422	262	1139	155	
Zbiorniki różne				937	2909	334	273	219	
Maszynownia	135x68	40.2		14334	52304	5811	9057	2195	2021
Aneks mechaniczny	152x20	40.2		5022	31815	6022	7019	7697	1568
Przepusty i tunele wody chłodzącej					2862	524			
Pompownia wody chłodzącej	117x30	21.6			65965	8351	2890	418	1358
Konstrukcje pomocnicze			1766	7932	37652	3081	2132	70	7271
RAZEM			**808 955**	**108 608**	**426 533**	**71 071**	**115 006**	**43 065**	**12 123**

Dążenie do uproszczenia wykonania monolitycznych konstrukcji obiektów skutkowało zaprojektowaniem tysięcy połączeń belek i ścian, opierając się na systemie mocowań kotew HILTI. Zastosowanie tych połączeń, nawet w najbardziej obciążonych stropach reaktora (kotwy HSL M24), wymagało od wykonawcy zaangażowania kilku brygad wyposażonych w odpowiednie wiertnice i pracujących w systemie zmian całodobowych pod ścisłym nadzorem inżynierskim. W efekcie takiego rozwiązania uzyskano płynność wykonania konstrukcji żelbetowych, co przy ponad 500 tys. m³ betonu musiało być bezwzględnym priorytetem.

Również dla zapewnienia wygodnego sposobu łączenia konstrukcji stalowej i żelbetowej szeroko wykorzystano system łączników HALFEN stosowany głównie przy montażu lekkich konstrukcji pod obudowy z blach fałdowych oraz do mocowania uchwytów, szyn i prowadnic różnego rodzaju instalacji podwieszanych do ścian i stropów żelbetowych. Łączna liczba 115 000 m.b. profili tego systemu zatopionych

Rys. 3 | System profili do wbetonowania (wg katalogu HALFEN)

w betonie świadczy o skali przydatności systemu w celu maksymalnego ograniczenia pracochłonności robót konstrukcyjnych. Wygoda późniejszego łączenia konstrukcji za pomocą śrub młotkowych kotwionych w tych profilach uzyskała powszechną aprobatę wykonawców robót branżowych.

Ze względu na specyfikę technologii konstrukcji stalowej na szczególną uwagę zasługuje wykonanie i montaż stalowego płaszcza i kopuły reaktora, stanowiących wykładzinę obudowy bezpieczeństwa 1°. Poszczególne sekcje tej konstrukcji wykonywane były w formie pierścieni w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu, tak aby można je było zamontować przy użyciu dźwigów wieżowych stacjonujących przy reaktorze. Jedynie 600-tonowa kopuła wymagała podziału na trzy ok. 200-tonowe sekcje, do których montażu konieczne było zainstalowanie największego na świecie przejezdnego dźwigu MK-1500 o wysokości 109 m i maksymalnej nośności 1200 T.

Przed zamknięciem kopuły dźwig ten zamontował suwnicę biegunową w reaktorze, której łączna waga przekraczała 750 T, a jej pojedynczo montowane elementy miały wagę od 100 do 250 T.

Cała operacja produkcji i montażu wielkogabarytowych konstrukcji i urządzeń reaktora wykonywana była w ciągu sześciu miesięcy, ale planowanie tej operacji, opierając się na wykonanym w skali modelu, przeprowadzono na kilka lat przed montażem, czyli na długo przed rozpoczęciem pierwszych robót na budowie.

Z większych operacji montażowych należałoby jeszcze wymienić kratownice przestrzenne o rozpiętości ok. 70 m, stanowiące konstrukcję dachu maszynowni. Taka operacja stanowi już standardowy zakres robót inżynierskich, nie stwarzała więc większych problemów montażowych.

Specyficznym zakresem robót było bez wątpienia wykonanie przepustów i tuneli wody chłodzącej, montowanych techniką zatapiania prefabrykowanych sekcji i fundamentów. Ta część robót wykonywana była przez wyspecjalizowanego wykonawcę.

Generalnym wykonawcą większości obiektów elektrowni Sizewell B, wybranym w dwuetapowym przetargu publicznym, została znana na rynku brytyjskim firma budowlana John Laing plc., której korzenie sięgają 1848 r. Wybór wykonawcy odbywał się przy udziale znanych firm konsultingowych W.S. Atkins & Partners, Ewbank Preece Ltd, Kennedy & Donking i Merz & Mc Lellan, pełniących funkcję doradców komisji przetargowej.

Technologia wykonania robót żelbetowych

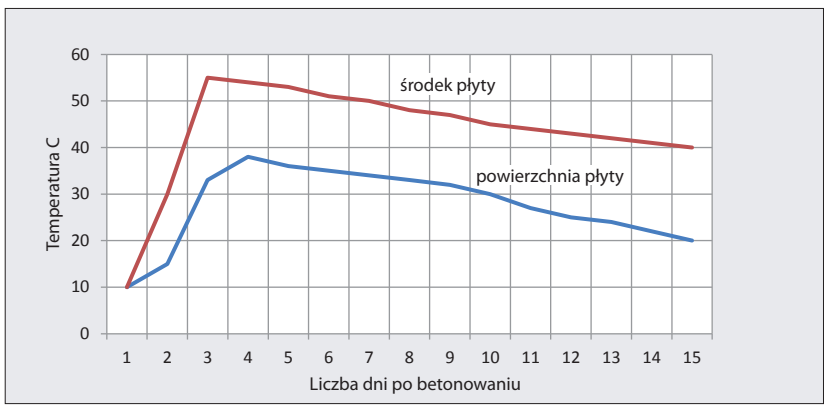
Produkcja mieszanki betonowej, zgodnie z wymogami kontraktowymi, odbywała się wyłącznie w betoniarni zlokalizowanej na terenie placu budowy. Dwie jednostki Elba EMC 105 dysponowały wydajnością 120 m^3 betonu na godzinę i w szczytowym okresie robót dostarczały ok. 3500 m^3 na tydzień. Do transportu betonu używano 12 betonowozów oraz 3 mobilne i 5 stacjonarnych pomp, a także 18 wolno stojących masztów ustawionych w strategicznych miejscach budowy i zaopatrzonych w przenośne podajniki Schwing.

Większość produkowanego betonu konstrukcyjnego zaprojektowano jako C1 (45 N/mm^2 wg BS standard) o wysokiej urabialności – konsystencja kl. S 3 (opad stożka 125 mm) – zawierającego plastyfikator Cormix P7 lub SP1 dla wyjątkowo „gęstych" przekrojów (np. w reaktorze i stołach fundamentowych pod turbiny).

Standardowym testem w trakcie betonowania, oprócz pobierania próbek i ich późniejszego badania przez pracujące na budowie laboratorium, było obowiązkowe badanie konsystencji betonu stożkiem Abramsa.

Fot. 3 | Przygotowanie do montażu stalowej kopuły reaktora

Fot. 4 | Montaż wiązarów dachowych maszynowni

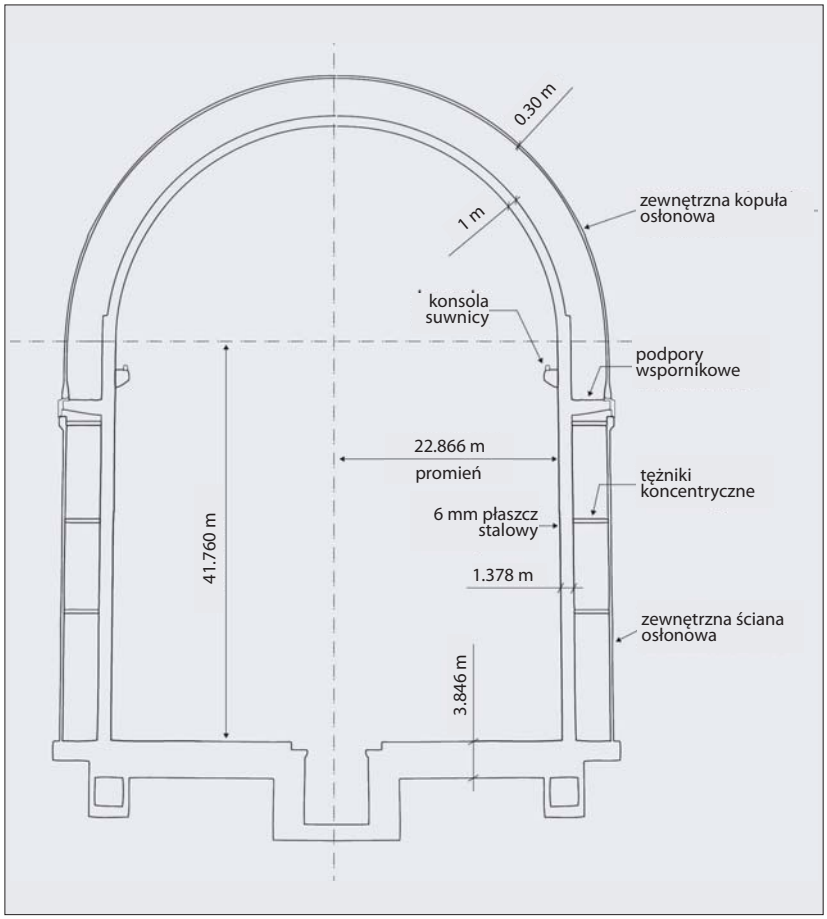


Rys. 4 | Typowy wykres temperatury dla płyty żelbetowej grubości 3 m

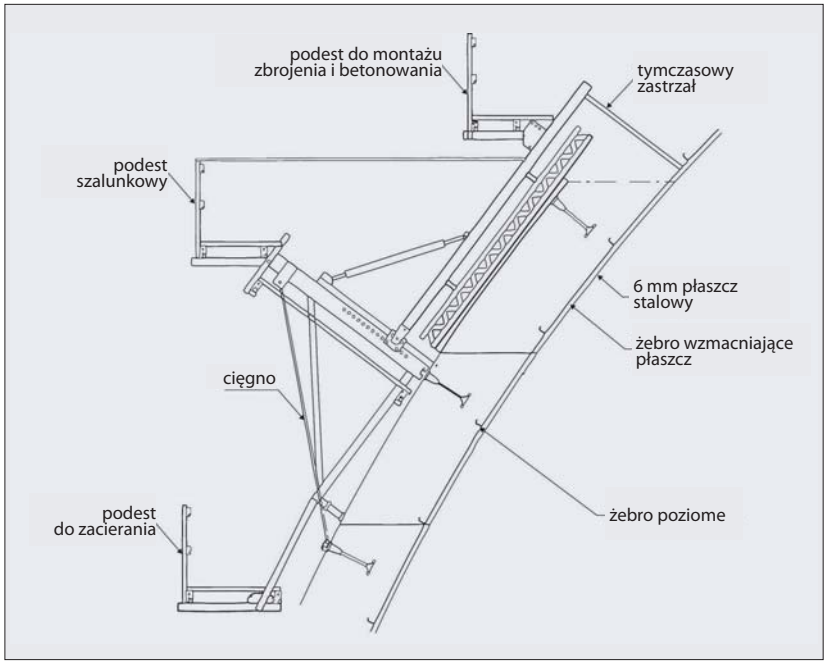
Oprócz wymienionych testów dla głównych obiektów, m.in. dla budynku reaktora, wykonywano dodatkowe testy określające skurcz i pełzanie betonu oraz przewodność i rozszerzalność termiczną konstrukcji po betonowaniu. Fundament pod reaktor był największą jednorazowo betonowaną konstrukcją, bo przekraczającą 5200 m^3, ale 20 innych elementów konstrukcji żelbetowej posiadało również objętości ponad 1000 m^3. Ze względu na wymogi jakościowe ponad 120 płyt żelbetowych o grubości od 0,6 do 4,2 m musiało podlegać dokładnemu monitoringowi różnic temperaturowych mierzonych na powierzchni i we wnętrzu elementu. W celu utrzymania dopuszczalnych różnic stosowano opracowane dla każdego przypadku otuliny termoizolacyjnej. Każda z tych operacji była ściśle nadzorowana przez inspektorów kontroli jakości (QCI) obecnych zarówno ze strony wykonawcy, jak i inwestora, a odpowiednie termografy (rys. 4) były archiwizowane.

Budynek reaktora

Konstrukcja reaktora stanowi w każdej elektrowni jądrowej główne wyzwanie projektowe i wykonawcze. Do roku 1986, tj. do awarii w Czarnobylu, w Europie nie było opracowanych standardów bezpieczeństwa dla konstrukcji reaktora. Dopiero po tej awarii nastąpił intensywny rozwój technologii zabezpieczających i wydano wiele norm regulujących problem, m.in. Safety Guide No. NS-G-1.10 Międzynarodowej Agencji Energetyki Jądrowej. Przy projektowaniu elektrowni Sizewell B zastosowano kody amerykańskie, co zapewniło wysoki stopień bezpieczeństwa konstrukcji. Głównymi elementami zapewniającymi szczelność budynku, a także odporność na ewentualne wstrząsy podziemne czy ataki terrorystyczne są ściany i kopuła reaktora. Zgodnie z obecnymi standardami wykonano je w postaci dwóch żelbetowych konstrukcji cylindrycznych, z których pierwsza (first containment) betonowana była na



Rys. 5 | Przekrój przez konstrukcję obudowy reaktora Sizewell B



Rys. 6 | Przekrój przez deskowanie kopuły reaktora

REKLAMA

ELEKTROTECHNIKA

XI Międzynarodowe Targi Sprzętu Elektrycznego i Systemów Zabezpieczeń ELEKTROTECHNIKA 2013

Warszawa, 11–13 marca, EXPO XXI

Targi ELEKTROTECHNIKA na stałe wpisały się w kalendarz imprez targowych w Polsce. Przeznaczone są dla producentów oraz dystrybutorów sprzętu niskiego i średniego napięcia oraz systemów alarmowych. Równolegle z Targami ELEKTROTECHNIKA odbywają się Targi Czystej Energii CENERG (www.cenerg.pl) oraz Targi ŚWIATŁO (www.lightfair.pl).

Targi ELEKTROTECHNIKA skierowane są do producentów oraz użytkowników sprzętu niskiego, średniego i wysokiego napięcia oraz systemów alarmowych i rozwiązań umożliwiających instalację przewodów elektrycznych w nowoczesnych budynkach.

Targom towarzyszą liczne konferencje, szkolenia i warsztaty przeznaczone dla instalatorów, inżynierów elektryków, projektantów, organizowane wspólnie z Polską Izbą Inżynierów Budownictwa.

Tematyka spotkań obejmować będzie następujące tematy:

- Instalacje odgromowe
- Teletechnika dla domu i biznesu
- Nowoczesne oświetlenie w miastach i gminach
- OZE i nowoczesna gospodarka energetyczna miasta i gminy. Efektywność energetyczna z punktu widzenia jednostek samorządu terytorialnego
- Technologia LED i jej zastosowanie – możliwości, ograniczenia, przyszłość
- Instalacje Elektryczne w budownictwie
- Wymagania przeciwpożarowe dla instalacji wewnętrznych budynków wysokich i wysokościowych
- Miejska sieć energetyczna i oświetleniowa
- Jak zmniejszyć zużycie energii elektrycznej i zredukować jego koszty

Organizator:
Agencja SOMA
ul. Bronikowskiego 1
02 - 796 Warszawa
tel. 22/649 76 69, fax 22/649 76 83
e-mail: office@agencjasoma.pl

Fot. 5 Wykonywanie części cylindrycznej reaktora Sizewell B

6-milimetrowym płaszczu stalowym i dodatkowo sprężana za pomocą 74 pionowych i 107 poziomych cięgien kablowych o nośności granicznej 11 tys. kN każde. Grubość całkowita obudowy 1° wynosiła 1375 mm w płaszczyźnie cylindrycznej i 1000 mm na kopule. Obudowa bezpieczeństwa 2° wykonana została jako cylindryczna ściana żelbetowa o grubości 300 mm, a od poziomu wsporników kopuły opierała się na 85 łożyskach pozwalających na swobodne odkształcenia.

O ile wykonanie części cylindrycznej obudowy bezpieczeństwa nie sprawiało większych problemów, o tyle kopuła wymagała opracowania specjalnej technologii umożliwiającej mocowanie ściągów deskowań w gęsto zazbrojonej konstrukcji, zawierającej dodatkowo kanały kabli sprężających. Ostatecznie zdecydowano o zastosowaniu systemu PERI SKF 240, który nie wymagał pośrednich ściągów w betonowanym odcinku konstrukcji. Odpowiednie zamocowanie platform roboczych umożliwiało jednoczesną pracę zbrojarzy, cieśli i specjalistów od wykończenia powierzchni betonu.

Dostęp do tych pomostów zapewniała winda osobowa, a także systemowe rusztowania montowane i przestawiane w sposób ciągły przez wyspecjalizowane firmy. Pierwsze trzy sekcje cylindra betonowane były tylko do wysokości 1,40 m, tak aby nie przeciążać wewnętrznego płaszcza stalowego. Następne pierścienie aż po kopułę betonowane już były w sekcjach o wysokości 2,8 m. Wykończenie ścian reaktora zaprojektowano z systemowych blach fałdowych mocowanych do podkonstrukcji stalowej.

Ważne podczas wykonania robót żelbetowych było właściwe projektowanie i przygotowanie niezbędnych deskowań. Wykonawca używał na budowie systemu PERI i DOKA, a w celu zapewnienia płynności montażu zatrudnił grupę inżynierów przygotowujących projekty deskowań oraz innych tymczasowych konstrukcji niezbędnych dla technologii wykonania. W szczytowym okresie grupa ta liczyła ponad 10 osób i nierzadko kilkoro z nich pracowało na nocnych zmianach.

Dobór składników nawierzchni kolejowej
ze względu na jej trwałość

mgr inż. **Grzegorz Stencel**
specjalista inżynieryjno-techniczny
Instytut Kolejnictwa

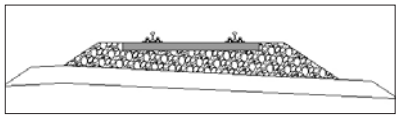
Jakie wyroby są stosowane przez PKP PLK SA przy naprawach nawierzchni kolejowej, zakres ich stosowania, przykłady prezentujące przyczyny i skutki niewłaściwego doboru składników nawierzchni.

Zagadnienie trwałości nawierzchni kolejowej oraz jej elementów jest od lat przedmiotem wielu badań i analiz [1, 6]. Niektóre prace [3, 4] wskazują, że trwałość nawierzchni należy mieć na uwadze już na etapie projektowania poprzez odpowiednie kształtowanie układów geometrycznych torów. Badania dowiodły również, że zwiększanie trwałości można uzyskać przez właściwe utrzymanie nawierzchni oraz jakość jej napraw [2]. Prace te wskazują na istotne aspekty trwałości nawierzchni i udowadniają, że stosowanie trwałych i przystosowanych do konkretnych warunków eksploatacyjnych składników nawierzchni jest czynnikiem w dużym stopniu wpływającym na trwałość nawierzchni, ale niejedynym.

Składniki nawierzchni stosowane w torach

Klasyczna nawierzchnia kolejowa (rys. 1) składa się z czterech podstawowych składników: szyn, systemu przytwierdzeń, podkładów i podsypki. Trzy z nich (oprócz podsypki) zgodnie z odpowiednimi przepisami [8, 9] stanowią składniki interoperacyjności. Oznacza to, że **projektując linie kolejowe, należy wskazać do zastosowania szyny, systemy przytwierdzeń i podkłady, na które zostały wystawione deklaracje WE zgodności.** Jest to potwierdzenie, że wyroby te zostały poddane odpowiedniej procedurze oceny zgodności, np. przy udziale Jednostki Notyfikowanej, do dyrektywy 2008/57/WE. Wskazanie składników interoperacyjności na etapie projektowania jest o tyle istotne, że również cały podsystem podlega ocenie przez tę jednostkę.

Obecnie na liniach PKP PLK SA stosuje się dwa podstawowe typy szyn, czyli 60E1 (dawniej UIC60 lub S60) oraz 49E1 (dawniej S49). Należy dodać, że mogą być stosowane również szyny o profilu 60E2, jednak profil ten uzyskuje się najczęściej przez reprofilację szyn 60E1 (lub jej wcześniejszych odpowiedników). Szyny nowe wykonywane są z dwóch podstawowych gatunków stali: R260 lub R350HT. Rozporządzenie [7] oraz instrukcja Id-1 obligują do stosowania szyn gatunku R350HT w torach położonych w łukach o promieniach 600 m i mniejszych. Na liniach PKP PLK SA zgodnie



Rys. 1 | Klasyczna nawierzchnia kolejowa

z przepisami wewnętrznymi stosuje się szyny w tym gatunku również w torach zewnętrznych na łukach o promieniu 800 m oraz mniejszych, jeżeli obciążenie przewozami toru przekracza 9 Tg. Typy szyn, gatunki stali oraz stosowane oznaczenia gatunku stali (znaki wypukłe), a także wymagane zakresy twardości przedstawia tablica. Zgodnie ze standardami [10] przy modernizacji linii kolejowej szyny nowe stosuje się w torach klasy[1] 0, 1, 2. Dopuszcza się stosowanie szyn reprofilowanych w torach klasy 2, 3 i 4. W torach klasy 2, 3, 4 można stosować profil szyn 49E1.

W szynach nowych w celu usunięcia warstwy odwęglonej w strefie główki szyny oraz w celu wydłużenia żywotności szyn, po przeniesieniu obciążenia 3–10 Tg, ale nie później niż w ciągu 24 miesięcy po oddaniu torów i rozjazdów do eksploatacji, powinno być przeprowadzone profilowanie szyn (w trybie początkowym).

Tabl. | Zakres stosowania szyn na sieci PKP PLK SA w zależności od gatunku stali

Typ szyny	Gatunek stali	Oznaczenie gatunku	Twardość [HBW]	Zakres stosowania przez PKP PLK SA
60E1	R350HT	—	350÷390	w łukach R ≤ 600 m
60E2	R350HT	— —	350÷390	w tokach zewnętrznych łuków 600 < R ≤ 800 (tory o obciążeniu T > 9 Tg)
49E1	R260	—	260÷300	w pozostałych przypadkach

[1] Warunki klasyfikacji toru do danej klasy definiuje rozporządzenie [7] oraz instrukcja Id-1 z 2005 r.

Kolejnym istotnym czynnikiem z punktu widzenia trwałości szyn oraz całej nawierzchni jest **sposób łączenia szyn.** Rozporządzenie [7] w dosyć poważny sposób zawęża możliwość stosowania **toru bezstykowego,** gdyż najmniejszy promień, jaki można zastosować w torze bezstykowym, wynosi 300 m (w torach stacyjnych), 450 m (w torach głównych z podkładami betonowymi) lub 500 m (w torach głównych z podkładami drewnianymi), a pochylenie podłużne linii kolejowej nie może przekraczać 12‰. Znane są przypadki odstępstw od rozporządzenia w tym zakresie, choćby na odcinku z Kalwarii Zebrzydowskiej do Wadowic, gdzie zastosowano podkłady stalowe.

Osobom z doświadczeniem eksploatacyjnym nie trzeba tłumaczyć, jak bardzo **stosowanie złączy klasycznych ogranicza trwałość szyn i całej nawierzchni.** Większe są również koszty utrzymania toru klasycznego w porównaniu z torem bezstykowym. Oczywiście zwiększenie zakresu stosowania torów bezstykowych w łukach o mniejszych promieniach możliwe będzie po zmianie rozporządzenia [7]. Zmiana ta jest konieczna, gdyż utrzymywanie przepisów w kształcie obowiązującym jeszcze w czasach, gdy wiedza o zachowaniu się w eksploatacji toru bezstykowego była o wiele uboższa, jest nie tylko anachroniczne, ale również nieuzasadnione ekonomicznie.

W torach bezstykowych stosuje się połączenia szyn spawane termitowo lub zgrzewane zgrzewarkami stacjonarnymi lub mobilnymi. Zakres stosowania połączeń termitowych na liniach PKP PLK SA pomimo nieodbiegającej od pozostałych rodzajów połączeń jakości jest obecnie mocno ograniczony, co wynika m.in. z nieufności wobec starych metod spawania termitowego. W związku z tym, że stosowane od lat nowe technologie spawania (np. SoWoS, SoWoS-P, SkV i SkV-Elite) są sprawdzone w eksploatacji również na kolejach zagranicznych, w najbliższym czasie należy się spodziewać zmian w zakresie stosowania tych metod łączenia szyn. Obecnie zgodnie z decyzją[2] w czasie robót modernizacyjnych oraz w czasie wymiany nawierzchni i ciągłej wymiany szyn łączenie szyn długich należy wykonywać metodą zgrzewania zgrzewarkami torowymi. W związku z powyższym w torach modernizowanych odcinków linii kolejowych szyny łączone są praktycznie wyłącznie poprzez zgrzewanie zgrzewarkami torowymi, a złącza spawane wykonuje się tylko w rozjazdach

Jak już wspomniano, połączenia szyn są istotnym czynnikiem wpływającym na trwałość nawierzchni, pojawia się więc następujące pytanie: Czy projektanci w projekcie budowlanym nie powinni określać **typu złączy szynowych,** jakie mają być zastosowane na danym odcinku linii kolejowej?

Pozostawiwszy na razie to pytanie bez odpowiedzi, przejdę do omówienia podkładów, które stosuje się przy naprawach nawierzchni kolejowej. W torach wszystkich klas zaleca się układanie torów i rozjazdów na podkładach i podrozjazdnicach betonowych. Stosowanie podkładów i podrozjazdnic drewnianych należy ograniczyć do przypadków uzasadnionych warunkami miejscowymi (skomplikowane układy geometryczne połączeń torów, położenie rozjazdów w pobliżu obiektów inżynieryjnych, słabe podtorze) [10].

Planując na danym odcinku linii kolejowej wymianę podkładów na nowe, w torach klasy 0 i 1 stosuje się dwa typu podkładów: PS-93 lub PS-94, a w torach pozostałych klas (2–5) – podkłady typu PS-83. Wszystkie wymienione typu podkładów produkowane w Polsce przeszły pomyślnie ocenę zgodności z Normą Europejską. Dodatkowo podkłady PS-93 oraz PS-94 spełniają wymagania zasadnicze interoperacyjności systemu kolei we Wspólnocie.

Wszystkie te podkłady przystosowane są do systemu przytwierdzeń SB. Początkowo system ten funkcjonował z łapkami sprężystymi SB3. Pod koniec lat 90. do produkcji wprowadzono łapkę SB4. Systemy przytwierdzeń z łapką SB4 spełniają wymagania Normy Europejskiej. Przykład systemu SB z łapką SB4 przedstawia fot. 1.

Fot. 1 | Węzeł systemu przytwierdzeń SB z łapką SB4

[2] Decyzja nr 02/2007 członka zarządu – dyrektora ds. Techniki PKP Polskie Linie Kolejowe SA z dnia 17 stycznia 2007 r. w sprawie ustalenia warunków łączenia szyn długich w torach bezstykowych.

Podobnie jak podkłady również systemy przytwierdzeń należy dobierać, biorąc pod uwagę parametry techniczno-eksploatacyjne projektowanej linii kolejowej. System SB w obecnym kształcie jest przystosowany do zabudowy na linie o ruchu mieszanym, z prędkością maksymalną 250 km/h i dopuszczalnym naciskiem osi 221 kN. Doświadczenia producentów zagranicznych wskazują, że możliwe jest projektowanie systemów przytwierdzeń przeznaczonych na linie dużych prędkości lub linie zaprojektowane do dużych nacisków osi (250 lub nawet 300 kN) bądź choćby linie kolei miejskich itd. [5].

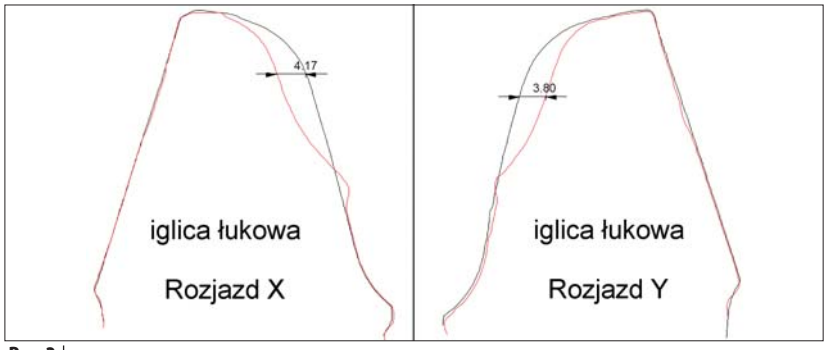
Reasumując: możliwe jest obecnie zaprojektowanie linii kolejowej ze składnikami nawierzchni produkcji polskiej spełniającymi wymagania interoperacyjności, gdyż zarówno w przypadku stosowanych szyn, podkładów, jak i systemu przytwierdzeń została dokonana ocena zgodności tych wyrobów.

Składniki nawierzchni stosowane w rozjazdach

Rozjazdy i skrzyżowania torów stanowią bardziej skomplikowaną konstrukcję niż tor. W skład konstrukcji rozjazdu, oprócz szyn, które zostały już omówione, wchodzą również kształtowniki szynowe, a także urządzenia kierownic oraz krzyżownice wykonywane według różnych technologii. Dobrą bazą wiedzy dla projektanta chcącego uwzględnić w projekcie pożądane właściwości dla konstrukcji rozjazdów są standardy [10], które są dostępne w wersji elektronicznej na stronie internetowej PKP PLK SA. W dokumencie tym przedstawiono w tablicach odmiany konstrukcyjne rozjazdów dla poszczególnych typów linii. I tak dla linii typu M120 przewiduje się stosowanie rozjazdów zwyczajnych 60E1-300-1:9 (fot. 2) lub 60E1-500-1:12.

Po krótkiej analizie tablic można dostrzec, że odmiany konstrukcyjne rozjazdów są zróżnicowane. Zwrotnica może być wykonana zarówno ze stali gatunku R260, jak i R350HT, a krzyżownica może być manganowa, kuto-zgrzewana lub zgrzewano-spawana.

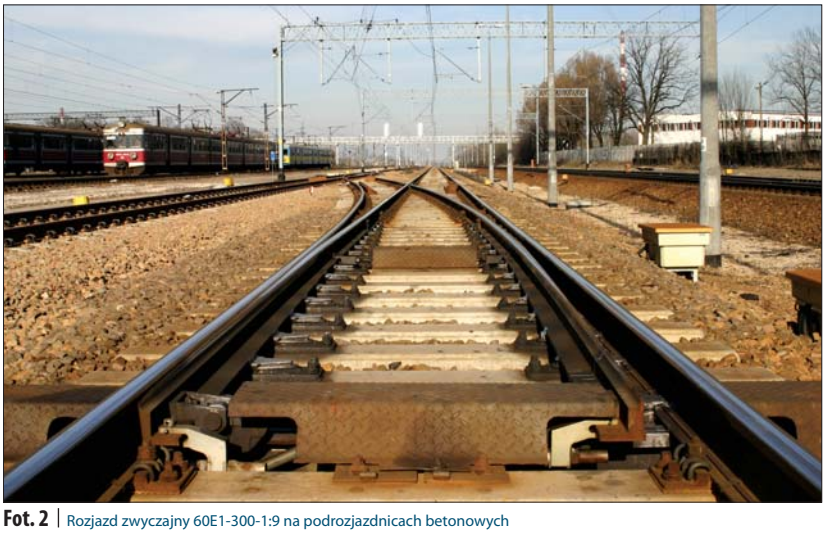
W celu zobrazowania, jak istotne są to różnice i jakie skutki może powodować niewłaściwy dobór gatunku stali w zwrotnicy, należy przeanalizować rys. 2. Przedstawia on iglicę łukową rozjazdu zwyczajnego, wykonaną ze stali gatunku R260, po półrocznej eksploatacji. Jej zużycie boczne pomimo tak krótkiego okresu eksploatacji przekracza 4 mm. Rozjazd ten został zabudowany w ramach modernizacji stacji i przyległych do niej odcinków linii. Szacowane obciążenie tego rozjazdu w okresie półrocznej eksploatacji mogło wynieść nawet 20 Tg. Można się domyślić, że w dużej części jazda po tym rozjeździe odbywała się na kierunku zwrotnym, co wynikało z ustalonego harmonogramu robót.



Rys. 2 | Przykłady zużycia iglic łukowych rozjazdów zwyczajnych na podrozjazdnicach betonowych

Na zmodernizowanych stacjach kolejowych nader **często zdarzają się przypadki przekroczonego zużycia części stalowych rozjazdów,** które nastąpiło jeszcze przed oddaniem stacji do eksploatacji. Wynika to z faktu, że przy wyborze odmiany konstrukcyjnej rozjazdu nie uwzględnia się obciążenia wynikającego z harmonogramu prac. Rozjazdy położone w torach, które jako pierwsze są przekazywane do eksploatacji, są zazwyczaj w początkowym okresie obciążone dwukrotnie, a ruch w dużej mierze odbywa się po torze zwrotnym, gdyż na szlaku lub w obrębie stacji czynny jest tylko jeden tor.

Chcąc uniknąć tego typu problemów, należy rozjazdy bardziej obciążone w okresie budowy zaprojektować z szyn w gatunku stali R350HT. Łatwo się domyślić, że będzie to rozjazd droższy, ale na pewno nie jest to dla wykonawcy obciążenie większe niż wymiana półzwrotnicy przed odbiorem ostatecznym.



Fot. 2 | Rozjazd zwyczajny 60E1-300-1:9 na podrozjazdnicach betonowych

Obecna praktyka doboru rozjazdów na linie modernizowane jest uzależniona od oszczędności, a aspekty techniczne schodzą na plan dalszy. Jest oczywiste, że wykonawca, spełniając wymagania projektu – skupiające się praktycznie wyłącznie na typie rozjazdu, promieniu i skosie – wybierze najtańszą dla siebie opcję. Oznacza to wybór najtańszego rozjazdu, którego konstrukcja nie zawsze jest w stanie pozostać nienaruszona w okresie budowy wobec dużego obciążenia eksploatacyjnego. Dlatego odmianę konstrukcyjną rozjazdu powinien każdorazowo wybierać projektant.

Wnioski

Składniki nawierzchni powinny być dobierane przede wszystkim na podstawie wymagań technicznych. Dlatego też **dobór składników nawierzchni kolejowej na liniach kolejowych podlegających budowie, modernizacji i naprawom powinien należeć do projektanta.** Wymaga to współpracy zarówno z przedstawicielami zamawiającego, jak i producentami elementów nawierzchni, tak aby projekt w całości był dostosowany do warunków eksploatacyjnych danej linii kolejowej.

Rozwój wiedzy dotyczącej projektowania z uwzględnieniem trwałości nawierzchni wymaga prowadzenia badań na liniach o zróżnicowanym obciążeniu eksploatacyjnym. Badania powinny dotyczyć kwestii kształtowania układów geometrycznych torów i doboru składników nawierzchni.

Uwaga: tekst oparty na referacie wygłoszonym na IV Konferencji Naukowo-Technicznej „Projektowanie budowa i utrzymanie infrastruktury w transporcie szynowym" INFRASZYN 2011.

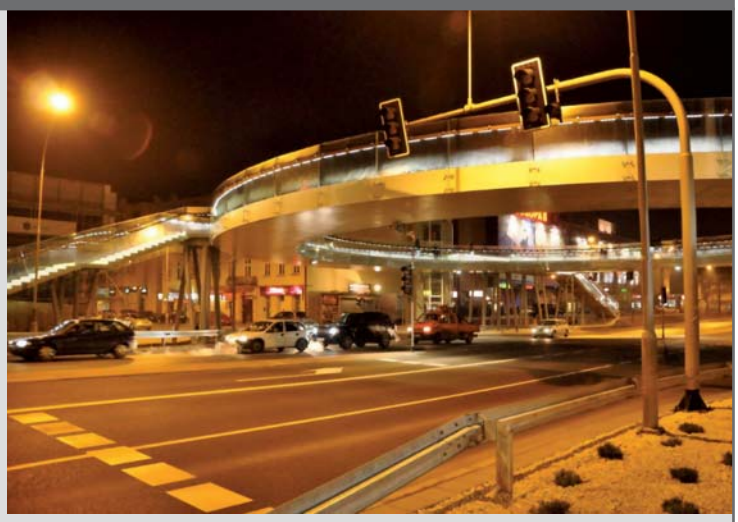
Literatura

1. H. Bałuch, *Trwałość i niezawodność eksploatacyjna nawierzchni kolejowej,* WKiŁ, Warszawa 1980.
2. H. Bałuch, M. Bałuch, *Eksploatacyjne metody zwiększenia trwałości rozjazdów kolejowych,* CNTK, Warszawa 2009.
3. H. Bałuch, M. Bałuch, *Kształtowanie układów geometrycznych toru z uwzględnieniem trwałości nawierzchni,* „Technika Transportu Szynowego" nr 7-8/2009.
4. H. Bałuch, M. Bałuch, *Determinanty prędkości pociągów – układ geometryczny i wady toru,* IK, Warszawa 2010.
5. W. Filipiak, A. Wróblewski, *Sposób doboru mocowań szyn w oparciu o potrzeby klienta,* materiały konferencyjne Infraszyn 2010, Zakopane 2010.
6. R. Radomski, *Trwałość eksploatacyjna szyn na wybranych odcinkach toru nr 1 i 2 linii Katowice–Tczew,* „Technika Transportu Szynowego" nr 7-8/2009.
7. Rozporządzenie MTiGM z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 151, poz. 987).
8. Decyzja Komisji z dnia 20 grudnia 2007 r. dotycząca specyfikacji technicznej inter-operacyjności podsystemu „Infrastruktura" transeuropejskiego systemu kolei dużych prędkości (TSI HS INF), Dz.Urz. UE L77 z dnia 19 marca 2008 r.
9. Decyzja Komisji z dnia 26 kwietnia 2011 r. dotycząca technicznej specyfikacji interoperacyjności podsystemu „Infrastruktura" transeuropejskiego systemu kolei konwencjonalnych (TSI CR INF), Dz.Urz. UE L126 z dnia 14 maja 2011 r.
10. Standardy Techniczne – szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości $v_{max} \leq 200$ km/h (dla taboru konwencjonalnego)/250 km/h (dla taboru z wychylnym pudłem), PKP PLK SA, Warszawa 2009.

krótko

Pierwsza w Polsce okrągła kładka dla pieszych

Unikatowy obiekt powstał nad skrzyżowaniem al. Piłsudskiego i ul. Grunwaldzkiej – jednym z najbardziej zatłoczonych miejsc na głównej arterii komunikacyjnej Rzeszowa. Zaprojektowany w kształcie pierścienia, o zewnętrznej średnicy 39 m, obiekt obejmuje swym obwodem całe skrzyżowanie. Dzięki temu zawieszona 5,5 m nad poziomem terenu kładka wraz z czterema ciągami schodów, pochylnią i dwoma windami łączy wszystkie ciągi komunikacyjne dla pieszych zlokalizowane wzdłuż obu ulic. Łączna waga zamontowanej stalowej konstrukcji wyniosła 213 t. Rzeszowska kładka jest wyjątkowa w skali całego kraju, nie tylko ze względu na kształt, ale również ze względu na wyposażenie: specjalnie hartowane i klejone szkło dla balustrady, obudowane szyby windowe, iluminację świetlną całego obiektu i wreszcie afrykańskie drewno



azobe bongossi, z którego został wykonany pomost kładki. Inwestycję o wartości 10,7 mln zł netto zrealizowała firma Skanska. Inwestorem był Miejski Zarząd Dróg w Rzeszowie.

Przeprawa drogowa przez Martwą Wisłę – cz. I

Analiza potencjalnych rozwiązań budowlanych i podstawy wyboru realizowanej koncepcji konstrukcyjnej

Uwzględnione musiały być w każdym przypadku zmiany w użytkowaniu poszczególnych obszarów, przez które miała przebiegać przeprawa, nie mówiąc o konieczności różnego rodzaju robót rozbiórkowych i rekonstrukcyjnych.

prof. zw. dr hab. inż. **Bolesław Mazurkiewicz**
Politechnika Gdańska

Warunki wstępne

Poprawę dostępu drogowego do Portu Gdańsk ma zapewnić budowa tras komunikacyjnych: „połączenia Portu Lotniczego w Gdańsku z Portem Morskim w Gdańsku – Trasa Słowackiego" oraz „połączenia dróg krajowych – Trasa Sucharskiego", która łącząc się z obwodnicą południową Gdańska umożliwia bezkolizyjne połączenie z drogami krajowymi nr 7 (kierunek Warszawa), nr 91 (kierunek Łódź) oraz autostradą A1.

Na Trasie Słowackiego, podzielonej na cztery odcinki realizacyjne, następuje przekroczenie cieku (rys. 1), którym jest Martwa Wisła, mająca w miejscu przeprawy szerokość 210 m oraz głębokość 12,5 m poniżej poziomu odniesienia, tj. ±0,00 m n.p.m. Brzegi cieku w miejscu planowanej trasy tunelu są po obu stronach strome i podparte konstrukcjami dwóch nabrzeży: „Dworzec Drzewny" od strony węzła „Ku Ujściu" oraz „Wiślane" od strony węzła „Marynarki Polskiej". Trasa Słowackiego na odcinku czwartym („węzeł Marynarki Polskiej – węzeł Ku Ujściu") przechodzi przez eksploatowane obszary Portu Gdańskiego i bazy magazynowej nr 31 PKN ORLEN SA.

Martwa Wisła na odcinku, na którym jest obecnie realizowana przeprawa w postaci tunelu, należy do morskich wód wewnętrznych. Stanowi drogę żeglowną jednostek pływających cumujących przy nabrzeżach Portu Gdańsk oraz jednostek budowanych, a szczególnie remontowanych, w stoczniach zlokalizowanych przede wszystkim na Wyspie Ostrów. Poza statkami konwencjonalnymi, Martwa Wisła jest wykorzystywana do transportu wodnego jednostek pływających stosowanych w oceanotechnice: platform półzanurzanych i platform podnoszonych. Dotychczas w Gdańskiej Stoczni Remontowej remontowano m.in. platformy półzanurzane (np. „Port Reval") i podnoszone (np. „ENSCO 100"), których szerokości dochodziły do 89,0 m, a wysokość nad poziomem zwierciadła Martwej Wisły do ponad 140,0 m (platforma „Atlantic Rotterdam" wysokości 141,0 m). Platformy te są holowane na otwartych akwenach morskich z prędkością około 3 węzłów na bardzo długich holach (ok. 500 m), a w kanałach żeglownych – za pomocą krótkich holi przy użyciu trzech holowników głównych i jednego ubezpieczającego. Przy bardzo małych prędkościach holowania pozwala to na dokładne manewrowanie platformą, a więc zachowanie wyznaczonego pasa ruchu lub kanału żeglownego.

Przyjmując lokalizację, jak i rozwiązanie budowlane przeprawy przez

Martwą Wisłę, należało wziąć pod uwagę następujące warunki, mające wpływ na parametry przeprawy:

- umożliwienie użytkowania w pełni terytorium i akwatorium Portu Gdańskiego, łącznie z istniejącymi nabrzeżami, znajdującymi się po obu stronach Martwej Wisły i Motławy; oznacza to m.in. zapewnienie podczas realizacji przeprawy przejezdności dróg i torów kolejowych oraz zabezpieczenie konstrukcji nabrzeży po obu stronach przeprawy;
- umożliwienie użytkowania Martwej Wisły przez znajdujące się na Wyspie Ostrów i wzdłuż brzegów cieków przemysły portowe, łącznie ze stoczniami produkcyjnymi i remontowymi, jako jedynej żeglownej drogi wodnej, łączącej Motławę i Martwą Wisłę z Zatoką Gdańską, a następnie z pełnym morzem;
- umożliwienie użytkowania bazy magazynowej nr 31 PKN ORLEN SA, zlokalizowanej na przyjętej w projekcie trasie przeprawy;
- umożliwienie korzystania z instalacji energetycznych i wodno-kanalizacyjnych, znajdujących się poniżej poziomu dna Martwej Wisły w sąsiedztwie przeprawy.

Wymienione warunki musiały decydować o przyjętym rozwiązaniu budowlanym konstrukcji przeprawy, którą – ogólnie rzecz biorąc – mógłby być most lub tunel. Uwzględnione musiały być w każdym przypadku, szczególnie w okresie budowy mostu czy tunelu, zmiany w użytkowaniu poszczególnych obszarów, przez które miała przebiegać przeprawa, nie mówiąc o konieczności różnego rodzaju robót rozbiórkowych i rekonstrukcyjnych, łącznie z przeniesieniem niektórych obiektów budowlanych w inne miejsce.

Przeprawa mostowa

Przy rozpatrywaniu przeprawy mostowej mogły być wzięte pod uwagę w zasadzie dwa główne rozwiązania konstrukcyjne: mostu wysokowodnego oraz mostu ruchomego [4]. Istotna jest jednak przy tym wymagana szerokość kanału żeglownego i szerokość cieku lub, w rozpatrywanym przypadku, drogi wodnej. Przyjmując istniejącą szerokość cieku, wynoszącą 210 m, powstało zasadnicze pytanie, jaka ma być bezpieczna szerokość kanału żeglownego dla jednostek korzystających bez ograniczeń z rozpatrywanego cieku jako drogi wodnej?

Jeżeli szerokość miarodajnej jednostki pływającej wynosi B, to szerokość kanału żeglownego w dnie Bd, przy przyjęciu kanału jednotorowego, małej zdolności manewrowej i małej prędkości jednostki pływającej, jak również skrajni cieku – drogi wodnej, wyznaczonej pionowymi nabrzeżami, wyniesie Bd ≈ 2,3B [3]. Pomija się tutaj wpływ bocznych wiatrów i prądów wodnych oraz zakłada się, że głębokość kanału żeglownego wynosi co najmniej 1,25 Tc, gdzie Tc jest maksymalnym zanurzeniem korzystającej z kanału żeglownego jednostki pływającej. W przypadku rozpatrywanych jednostek pływających stosowanych w oceanotechnice, mających szerokość B ≈ 89,0 m, wymagana szerokość kanału żeglownego w dnie musiałaby zatem wynosić Bd ≈ 205 m, a więc byłaby mniejsza od szerokości cieku, stanowiącego, jak wspomniano, drogę wodną szerokości 210,0 m. Oznacza to, że przeprawa mostowa musiałaby mieć światło przęsła mostu co najmniej równe 205 m. Przyjęcie takie, zgodne z obowiązującymi zasadami ustalania szerokości kanału żeglownego w dnie, jest jednak ryzykowne z punktu widzenia bezpieczeństwa, szczególnie przy przemieszczaniu w tych kanałach platform pełnomorskich półzanurzanych i podnoszonych.

Sprawa druga to prześwit mostu zapewniający bezpieczną żeglugę. Prześwit ten w przypadku statków konwencjonalnych powinien wynosić co najmniej 45,0 m nad powierzchnią miarodajnej rzędnej zwierciadła wody, która w omawianym przypadku może odpowiadać poziomowi ±0,00 m n.p.m. Na morskich akwenach ograniczonych zaleca się w zasadzie przyjmowanie prześwitu mostu równego 60,0 m. Wspomniane jednostki pływające, występujące w oceanotechnice, osiągają wysokości ponad 50,0 m. Są więc w większości przypadków znacznie większe od prześwitu mostów przekraczających kanały żeglowne pływających jednostek konwencjonalnych.

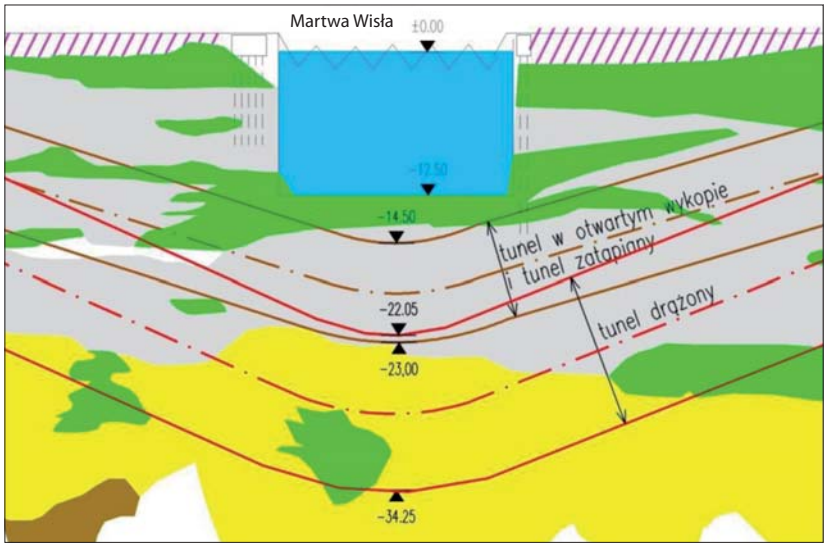
Podsumowując: przy rozpatrywanych parametrach drogi wodnej i korzystających z niej jednostek pływających, nie byłoby uzasadnione stosowanie mostu wysokowodnego, nawet przy przyjęciu prześwitu równego 60 m, będącego skrajnią oceaniczną, wystarczającą niestety tylko w przypadku platform półzanurzanych. Pomija się tutaj całkowitą długość mostu wysokowodnego, która, łącznie z długimi i stromymi podjazdami, przekraczałaby znacznie 3000 m. Nie uwzględnia się także

Rys. 1 | Lokalizacja tunelu w porcie gdańskim [2]

analizy kosztów wykonania i utrzymania mostu, nie mówiąc o niebezpieczeństwie kolizji jednostek pływających z mostem oraz dużego wpływu na eksploatację samego mostu warunków pogodowych (śnieg, lód, wiatr). Wziąć trzeba przy tym jednak pod uwagę fakt budowy mostu na terenach głównie portowych, co może utrudnić lub nawet uniemożliwić prawidłową eksploatację portu na stosunkowo dużym obszarze portowym. W każdym razie, w omawianym przypadku konieczności holowania pod konstrukcją głównego przęsła mostu jednostek pływających wysokości około 140,0 m nad poziomem zwierciadła wody Martwej Wisły, budowa mostu wysokowodnego, chociażby ze względu na liczbę wchodzących w ciągu roku do stoczni remontowych platform pełnomorskich, nie ma uzasadnienia, mimo że most wysokowodny jest bardzo funkcjonalny i zapewnia ciągłość ruchu pojazdów na przeprawie mostowej. Pomija się tutaj sprawę zabezpieczenia podpór mostu przed zderzeniem z jednostkami pływającymi.

Drugim możliwym rozwiązaniem przeprawy mostowej byłoby zastosowanie mostu ruchomego. Rozpatrywać można by w zasadzie mosty klapowe, podnoszone i obrotowe. Przyjmując wymaganą szerokość kanału żeglownego Bd = 205,0 m, duże wątpliwości budzi w przypadku mostu klapowego wykonanie klapy stalowej długości co najmniej 102,5 m. Ponadto niezwykle potężna musiałaby być konstrukcja filarów z mechanizmami podnoszącymi, uwarunkowana również przyjętym światłem i prześwitem mostu.

W przypadku stosowania mostu podnoszonego dźwigar główny byłby podnoszony na dwóch wieżach posadowionych na filarach usytuowanych w rozstawie zapewniającym zachowanie wymaganej szerokości kanału żeglownego Bd = 205,0 m. Oznacza to, że dźwigar ten musiałby mieć długość przekraczającą znacznie 210,0 m. Z kolei, biorąc pod uwagę wymagany



Rys. 2 | Położenie konstrukcji tunelu w rozpatrywanych rozwiązaniach: tunel w otwartym wykopie – długość 1302,5 m; tunel zatapiany – długość 1302.5 m; tunel drążony – długość 1377,5 m

prześwit mostu z podniesionym dźwigarem wynoszący ponad 140,0 m, wysokość filarów osiągałaby co najmniej 150,0 m n.p.m.

Z mostów ruchomych mógłby być rozpatrywany jeszcze most obrotowy, składający się z dwóch konstrukcji symetrycznych wagowo, obracanych na dwóch filarach, dzielących drogę wodną na trzy części. Ze względu na wymaganą szerokość kanału żeglownego (Bd ≈ 2,3B) nie miałoby żadnego uzasadnienia rozstawienie filarów odpowiadających tej szerokości.

Biorąc pod uwagę to, że holowanie platform powinno następować w korzystnych warunkach meteorologicznych, z bardzo małą prędkością i przy ustalonym przez holowniki położeniu, można by rozważyć specjalne ograniczenia światła mostu w jego osi podłużnej, pozwalające na utworzenie kanału żeglownego szerokości Bd ≈ 1,7B0 ≈ 150,0 m, gdzie B0 jest szerokością jednostek stosowanych w oceanotechnice. Zakłada się, że szerokość Bd jest odległością między licami urządzeń czy budowli chroniących podpory mostu przed zderzeniem z platformą. Przyjmuje się przy tym dobrą zdolność manewrową platformy połączonej z holownikami (szerokość pasa manewrowego BM = 1,2B) oraz ściany pionowe w skrajni drogi wodnej (BBZ + BBC = 2·0,25B = 0,5B). Przy takim założeniu oznaczałoby to również, że wymagane byłoby wyposażenie ochronne samych filarów, jak i konstrukcji przęseł obracanych. Rozważyć można by specjalne kierownice o konstrukcji palisadowej lub bardzo skomplikowane budowle chroniące filary mostu i ruchome konstrukcje przęseł mostu (ochronne wysepki wokół filarów, dalby rurowe, dalby komorowe, skrzynie żelbetowe, zakotwiczone pontony i różnego rodzaju ciężkie odbojnice). W zależności od konstrukcji urządzenia lub budowli ochronnej, światło mostu musiało by ulec znacznemu zwiększeniu.

Zakładając, że z punktu widzenia technicznego wykonanie przedstawianych trzech rozwiązań mogłoby być możliwe, oczywiście przy porównywalnych z innymi rodzajami przepraw, głównie tunelowych, kosztów realizacji przeprawy, wziąć trzeba by pod uwagę znaczące koszty eksploatacji i dozoru mostów ruchomych, przekraczające, według pierwotnych analiz różnych rodzajów konstrukcji przeprawy przez Martwą Wisłę, prawie dwukrotnie koszty eksploatacji i dozoru przepraw tunelowych. Niezależnie od tego w odniesieniu do mostów ruchomych trzeba było wziąć pod uwagę wady:

- niebezpieczeństwo kolizji jednostek pływających z konstrukcją filarów i przęseł mostów, powodujące z jednej strony zamknięcie przeprawy, a z drugiej strony zamknięcie kanału żeglownego, a nawet całej drogi wodnej;
- konieczność przyjęcia określonych czasów oczekiwania jednostek pływających, przepływających drogą wodną z przeprawą mostową ruchomą;
- duże zakłócanie ruchu pojazdów korzystających z przeprawy mostowej; przy przyjęciu około 3500 pojazdów umownych na godzinę oznacza to powstanie bardzo dużych zatorów, wynikających z czasu potrzebnego na otwarcie i zamknięcie mostu ruchomego oraz czasu potrzebnego na przepłynięcie jednostki pływającej o określonej długości i z określoną prędkością;
- wpływ warunków meteorologicznych (śnieg, lód, wiatr) na warunki i możliwości użytkowania mostu ruchomego.

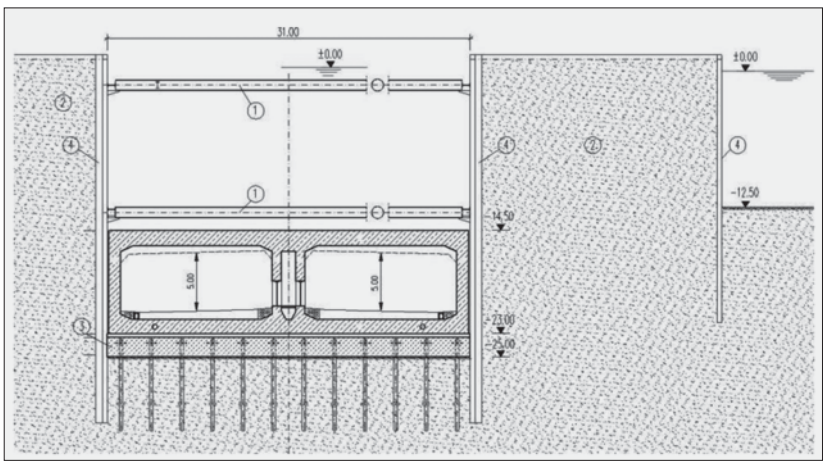
W świetle przedstawionej analizy, kierując się przede wszystkim szeroko rozumianą funkcjonalnością, uznano za uzasadniony wniosek o pominięciu w dalszych rozważaniach przeprawy drogowej przez Martwą Wisłę, wykonywanej w postaci mostu wysokowodnego lub mostu ruchomego.

Przeprawa tunelowa

Biorąc pod uwagę warunki hydrogeologiczne, geologiczno-inżynierskie i geotechnicznych na obszarze lokalizacji przeprawy przez Martwą Wisłę [1], rozważono konstrukcję przeprawy w postaci tunelu (rys. 2): w otwartym wykopie; zatapianego bądź drążonego.

Tunel w otwartym wykopie, w istniejących warunkach hydrogeologicznych i geotechnicznych, mógłby być realizowany w zasadzie tylko przy użyciu ścian szczelinowych i ścianek szczelnych oraz gródz z podwójną ścianką szczelną (rys. 3). Zakładając, że głębokość toru wodnego będzie docelowo wynosić 12,5 m, można stwierdzić, że przy wysokości konstrukcji tunelu równej 8,5 m, przekryciu jego konstrukcji warstwą gruntu nasypowego o grubości co najmniej 2,0 m (zalecane 3,0 m) oraz najniższym poziomie oczepów nabrzeży równym około 1,5 m n.p.m., ścianka szczelna lub ściana szczelinowa do spodu konstrukcji korka tunelu powinna mieć co najmniej 26,5 m, a stateczność obudowy wykopu należałoby zapewnić za pomocą rozpór. Betonowanie konstrukcji tunelu musiałoby być, głównie w celu zapewnienia jego szczelności, realizowane w wykopie osuszonym, co wymaga założenia korka betonowego, a więc utworzenia swego rodzaju doku suchego o niespotykanej w budownictwie morskim głębokości niecki doku, przekraczającej 23,0 m p.p.m. Rozważyć można korek w postaci ciężkiej płyty betonowej lub w postaci płyty zakotwionej za pomocą pali. W rozpatrywanym przypadku, głównie ze względu na dużą głębokość spodu konstrukcji tunelu (ok. 23,0 m p.p.m.), konieczne staje się ograniczenie grubości korka, a więc zastosowanie zakotwienia korka w gruncie za pomocą pali. Grubość całego korka, składającego się z płyty betonowanej pod wodą oraz płyty wyrównującej i uszczelniającej wykonanej po osuszeniu wykopu, na pewno nie byłaby mniejsza od 2,0 m. Poza tym bardzo często nie uzyskuje się wystarczającej szczelności korka betonowanego podwodnie i jest wymagane dodatkowe uszczelnienie za pomocą iniekcji i zwiększenia grubości płyty wyrównującej. Oznacza to, że ostateczna długość ścianki szczelnej, przede wszystkim gródz otaczających wykop w istniejącej drodze wodnej, mogłaby osiągnąć nawet 35,0 m. Po wbiciu ścianek szczelnych pojedynczych, zabezpieczających wykop w części lądowej oraz podwójnych tworzących grodze w drodze wodnej, następuje wykonywanie wykopu z równoczesnym zakładaniem rozpór co najmniej na trzech poziomach. Grodze o podwójnej ściance szczelnej, w liczbie dwóch podłużnych i jednej poprzecznej, wykonane zostałyby w pierwszym etapie na długości ok. 115,0 m. Zapewniałoby to, przy odpowiedniej głębokości ścianki nabrzeża, maksymalną szerokość drogi wodnej równą około 95,0 m. W drugim etapie realizacji tunelu w drodze wodnej, jej szerokość byłaby zmniejszona o szerokość grodzy osadzonej na wykonanej części konstrukcji tunelu. Przy stropie tunelu znajdującego się na głębokości około 14,5 m p.p.m., szerokość grodzy o podwójnej ściance szczelnej powinna być zbliżona do głębokości wykopu, a więc wynosić ok. 14,0 m. Oznacza to, że droga wodna w drugim etapie realizacji miałaby szerokość ok. 80,0 m.

Analiza nawigacyjna przy założeniu statku maksymalnego (Lc = 250 m, B = 40 m, Tc < 10,5 m) wykazała, że w przypadku omawianej metody realizacji tunelu nie są spełnione warunki bezpieczeństwa



Rys. 3 Przekrój tunelu w osi toru żeglownego wykonywany w otwartym wykopie: 1 –rozpora, 2 – grodza o podwójnej równoległej ściance szczelnej, 3 – korek betonowy zakotwiony w gruncie za pomocą pali, 4 – ścianka szczelna

żeglugi. Warunki te przy przyjętej prędkości 1,8 węzła mogłyby spełnić statki długości Lc ≤ 200 m i szerokości B ≈ 30 m. Pomija się tutaj ryzyko nawigacyjne przejścia maksymalnego statku kanałem żeglownym, które znacznie przekracza ryzyko akceptowalne. W drugim etapie realizacji tunelu statki dopuszczone do żeglugi nie mogłyby być szersze niż B ≈ 20,0÷25,0 m. W każdym razie oznacza to, że nie mogłyby być wprowadzane do stoczni remontowych żadne platformy pływające stosowane w oceanotechnice. Wynikało stąd, że w okresie budowy tunelu w przekroju drogi wodnej nie byłoby możliwości bezpiecznego korzystania z tej drogi przez jednostki pływające o szerokości przekraczającej w zasadzie 25,0÷30,0 m, w zależności od etapu budowy tunelu.

Realizacja tunelu w otwartym wykopie, wymagająca wykopów zabezpieczonych ściankami szczelnymi lub ścianami szczelinowymi na całej długości tunelu, uniemożliwia całkowicie korzystanie z terenu portowego zajętego przez sam wykop, jak i na transport materiałów budowlanych i sprzętu w postaci chociażby kafarów do wbijania ścianek szczelnych. Można założyć, że cała szerokość pasa obszaru portowego, na którym musiałoby być wstrzymane użytkowanie, wyniosłaby ok. 90,0 m (przy wykorzystaniu grodzy jako drogi do transportu materiałów i urobku z wykopów). Niezależnie od tego, wykonanie wykopu otoczonego ścianami szczelinowymi lub ściankami szczelnymi oraz grodzami wymaga rozbiórki obydwu nabrzeży wykonanych wzdłuż drogi wodnej na długości co najmniej ok. 40,0 m. Byłoby to jednak możliwe tylko wówczas, gdyby udało się połączyć wbijane ścianki i grodze z konstrukcjami istniejących nabrzeży. W innym przypadku długość rozbieranej konstrukcji nabrzeży byłaby znacznie większa. Zawsze jednak oznacza to konieczność odtworzenia, wykorzystanego na wykopy i pasy transportowe, terytorium portowego oraz odtworzenia konstrukcji rozebranych nabrzeży. Osobną analizą trzeba by objąć sprawę ciągłego korzystania z istniejących tras transportu drogowego i kolejowego, znajdujących się na terenie portowym, podczas realizacji tunelu w otwartym wykopie. Wymagałoby to wykonania kilku tymczasowych mostów wybudowanych nad wykopem tunelu. Ponadto wobec zwężenia drogi wodnej, a przede wszystkim kanału żeglownego, konieczne byłoby w każdym przypadku, w celu umożliwienia i zapewnienia wymaganego bezpieczeństwa podczas skomplikowanego manewrowania na kanale żeglownym o ograniczonej szerokości, przystosowanie obu istniejących nabrzeży do wymaganej głębokości 12,5 m na odcinku długości nawet do 600 m po obu stronach wykopu pod tunel. Jest to bardzo poważne utrudnienie, przy czym przystosowanie nabrzeży musiałoby mieć miejsce przed przystąpieniem do realizacji tunelu w drodze wodnej. Koszty przebudowy byłyby kosztami dodatkowymi do kosztów realizacji samej konstrukcji tunelu. Trzeba by też wziąć pod uwagę straty poniesione przez wszystkich użytkowników terytorium i akwatorium portowego.

Niezwykle istotna jest sprawa użytkowania bazy magazynowej nr 31 PKN ORLEN SA w przypadku budowy tunelu w otwartym wykopie. Użytkownik i właściciel bazy nie widzą możliwości jej użytkowania przy prowadzeniu prac budowlanych związanych z tunelem w otwartym wykopie. Spełnienie wszystkich żądań użytkownika oznaczałoby przeniesienie bazy w inne miejsce, spełniające wszystkie warunki stawiane bazom magazynowym paliw płynnych. Pomijając koszty budowy nowej bazy i przeniesienia istniejącego wyposażenia, ocenia się, że wymagany czas na budowę nowej i przeniesienie istniejącej bazy w inne miejsce, wymagałoby czasu co najmniej 3 lat. Koszt związany ze zmianą lokalizacji bazy byłby kosztem dodatkowym w koszcie budowy tunelu w otwartym wykopie.

Pomijając koszty realizacji można stwierdzić, że z punktu widzenia technicznego budowa tunelu w otwartym wykopie, mimo niespotykanych głębokości uszczelnionego dna wielkowymiarowego wykopu, jest teoretycznie możliwa, z tym jednak, że przy takim rozwiązaniu straty obecnych użytkowników terytorium (terenu) portowego, łącznie z portowymi konstrukcjami hydrotechnicznymi, a szczególnie stoczni produkcyjnych i remontowych, byłyby znaczne. W tej sytuacji wprowadzenie do realizacji tunelu w otwartym wykopie byłoby bardzo niekorzystne. Nie wspomina się tutaj o robotach dodatkowych, głównie nieprzewidzianych, których wystąpienie w tego rodzaju przedsięwzięciach budowlanych jest bezwzględnie możliwe i z zasady znacznie przekraczające koszty założone w projekcie. Zwrócić należy przy tym uwagę na możliwość utraty przez ściany obudowy wykopu oraz przez sam korek wymaganej szczelności, co może prowadzić nawet do zalania całego wykopu, a stąd do sytuacji katastrofalnej. Wynika stąd duże ryzyko w realizacji tunelu w wykopie otwartym, gdyż w przypadku zalania wykopu, poza zagrożeniem bezpieczeństwa, może wystąpić niebezpieczeństwo unieruchomienia portu i stoczni.

Uwaga: Artykuł ukazał się pierwotnie w nr. 1/2013 czasopisma „Inżynieria i budownictwo"

Piśmiennictwo

1. Buca B., Jaworska-Szulc B.: Warunki hydrologiczne, geologiczno-inżynierskie i geotechniczne na obszarze lokalizacji tunelu drogowego pod Martwa Wisłą. „Inżynieria i Budownictwo", nr 1/2013.
2. Mazurkiewicz B.: Przeprawa tunelowa pod Martwą Wisłą w Gdańsku. „Inżynieria Morska i Geotechnika", nr 2/2010.
3. PIANC (1994): Approach Channels a Guide for Design. Final Report of The Joint PIANC-IAPH Group II in co-operation with IMPA and IALA.
4. Żółtowski K.: Przeprawa drogowa przez Kanał Martwej Wisły na Trasie Sucharskiego w Gdańsku. „Inżynieria Morska i Geotechnika", nr 3/2005.

Nie jest źle z dyscypliną

© Dmitry Sunagatov - Fotolia.com

Cieszy nas, że coraz więcej osób zwraca się do nas ze skargami, ale nie możemy wszystkich załatwić. Mamy bowiem bardzo ograniczony zakres tematyczny i nie rozstrzygamy np. w sprawach umów cywilno-prawnych na projektowanie lub wykonanie inwestycji. (…)
Ogólnie z dyscypliną wśród osób mających uprawnienia nie jest źle. Gros skarg dotyczy kierowników domków jednorodzinnych, co wynika z niezbyt precyzyjnych przepisów. Właśnie na budowach małych obiektów dochodzi do konfliktu inwestora z kierownikiem budowy, często zamiast umowy jest ustne porozumienie bez określenia zakresu czynności i odpowiedzialności.

Więcej w wypowiedzi Michała Łapińskiego – koordynatora zespołu rzeczników odpowiedzialności zawodowej Świętokrzyskiej OIIB, w „Biuletynie Świętokrzyskim", nr 4/2012.
Zob. też: h ttp://www.swk.piib.org.pl/index.php?option=com_content&view=article&id=534:biuletyn-witokrzyski-2012-rok&catid=45:biuletyn-witokrzyski&Itemid=115

Rozmowa z wicepremierem Januszem Piechocińskim

Dbajmy o kapitał ludzki

Fot. Bartłomiej Dzwigalski

Zasiada Pan w Sejmowej Komisji Infrastruktury, a także w Komisji Innowacyjności i Nowoczesnych Technologii. Czy prace w tych komisjach mają wspólny mianownik i odpowiadają aktualnym potrzebom kraju?
- Pamiętajmy o tym, że idea powołania nowej komisji branżowej innowacyjności i nowych technologii jest efektem inspirowanych przeze mnie debat w parlamencie poprzednich kadencji, o innowacyjności gospodarki, polskiej odpowiedzi na Europejską Agendę Cyfrową i merytorycznych dyskusji przy nowelizacji Prawa Telekomunikacyjnego czy specustawy wspierającej inwestycje w szerokopasmowy Internet. W ramach tamtych, często bardzo zażartych dyskusji, prezentowałem pogląd, że e-administracja, e-gospodarka czy e-społeczeństwo nie mogą się tylko sprowadzać do budowy infrastruktury technicznej, zakupu komputerów i programów. (…) Kto nie nadąża za nową technologią, nie optymalizuje nakładów i kosztów, bez względu na to, czy pracuje w projektowaniu, przygotowywaniu placu budowy, organizacji logistyki procesu dostaw, ten przegrywa.

Więcej w rozmowie Mieczysława Wodzickiego z Januszem Piechocińskim w biuletynie „Inżynier Mazowsza" (dwumiesięczniku Mazowieckiej OIIB), nr 6/2012.
Zob. też: http://www.maz.piib.org.pl/images/pdf/InzynierMazowsza6.2012.pdf

Oczyszczalnie ścieków na Żywiecczyźnie – faza II

Ekologiczny projekt na miarę XXI wieku

Przemysł turystyczny znacząco obciąża środowisko naturalne. Dlatego też mając na uwadze z jednej strony potencjał turystyczny Żywiecczyzny, a z drugiej walory przyrodnicze, władze 11 gminnych samorządów postanowiły kompleksowo uregulować problem gospodarki wodno-ściekowej i podjąć się realizacji projektu „Oczyszczanie ścieków na Żywiecczyźnie".
Program podzielono na dwie nierozerwalne fazy. Pierwsza z nich dotyczyła w głównej mierze rozbudowy i modernizacji trzech oczyszczalni ścieków w: Żywcu, Ciecinie i Zwardoniu.

Więcej w artykule Jana Michałka (przewodniczącego Zarządu Związku Międzygminnego ds. Ekologii w Żywcu) w „Informatorze Śląskiej OIIB", nr 5(36) grudzień 2012 r.:
http://slk.piib.org.pl/pliki/informator/InformatorSOIIB05-2012.pdf

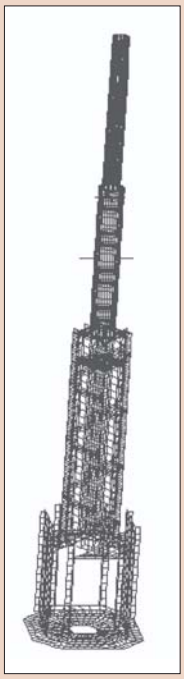
Fot. archiwum Związku Międzygminnego ds. Ekologii w Żywcu

Duch, forma i... konstrukcja

Fot. Barbara Klem

Wieża dzwonnicy cerkwi pw. Ducha Świętego w Białymstoku o zwartym układzie w planie o wymiarach ogólnych 10,02 × 10,02 m ma całkowitą wysokość 70,00 m. Podzielona jest kilkoma pomostami, różnicując układ konstrukcji na wysokości obiektu.
W artykule zaprezentowano m.in. wyniki obliczeń dynamicznych modelu wieży, niektóre aspekty analizy wynikającej z montażu oraz wybrane zagadnienia realizacyjne.
Wieżę skonstruowano jako przestrzenny szkielet żelbetowy, słupowo-belkowy podzielony układami płyt, z częściowa obudową i wypełnieniem ścianami murowanymi z cegły stanowiącej elewacyjną warstwę klinkierową.

Więcej w artykule Mikołaja Maleszy i Barbary Klem w „Biuletynie Informacyjnym" Podlaskiej OIIB oraz Podlaskiej OIA, nr 4/2012.



Model komputerowy wieży: dyskretyzacja szkieletu konstrukcji

HOME LIFT®

WINDA W TWOIM DOMU

- 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

LIFT SYSTEMS

GREEN LIFT®

GMV Polska Sp. z o.o.

tel. 22 / 858 91 30

info@gmv.pl

www.gmv.pl