

Inżynier budownictwa

4

2013

NR 04 (105) | KWIECIEŃ

PL ISSN 1732-3428

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



NISKOENERGETYCZNY – CZYLI JAKI

Dlaczego bankrutują? ■ Specjalizacja techniczno-budowlana ■ Nasuwka tunelu



Hala sportowa, przedszkole i gimnazjum w Katowicach

Investor: Millenium Inwestycje Sp. z o.o.

Generalny wykonawca: Millenium Inwestycje Sp. z o.o.

Architektura: MAŁECCY biuro projektowe (architekci prowadzący: Wojciech Małecki, Joanna Małecka)

Powierzchnia: całkowita – 3546 m²,
zabudowy – 1766,40 m²

Kubatura: 10 249 m³

Realizacja: 09.2012 r.

Zdjęcia: MAŁECCY biuro projektowe



Zapraszamy do kolejnej, trzeciej już edycji „Kreatorzy budownictwa”



W kolejnym wydaniu przygotowaliśmy kilka nowości. W ramach współpracy proponujemy:

- prezentację osoby oraz firmy w katalogu – do wykorzystania 4 strony w wydaniu drukowanym (dodatkowo wersja e-wydania)
- przyznanie tytułu „Kreator Budownictwa roku 2013” (osobie i firmie)
- możliwość udzielenia komentarza merytorycznego w ramach artykułów zamieszczanych w miesięczniku „Inżynier budownictwa”
- zaprezentowanie sylwetki osoby i firmy na stronie internetowej www.kreatorzybudownictwa.pl

Wszelkich dodatkowych informacji związanych z możliwością udziału na łamach publikacji udzieli Agnieszka Zielak pełniąca funkcję menadżera projektu tytułu.

Telefon 22 551 56 23 oraz 662 026 521, e-mail: a.zielak@inzynierbudownictwa.pl

Informacje o aktualnej ofercie oraz uczestników poprzedniej edycji „Kreatorów budownictwa” znajdują Państwo na stronie

<i>Urszula Kieller-Zawisza</i>	Szkolenia i normy z Internetu dla wszystkich członków PIIB	9
<i>Urszula Kieller-Zawisza</i>	Prezes PIIB Polskim Herkulesem 2012	11
<i>Joanna Smarż</i>	Wymogi prawne w zakresie uzyskania specjalizacji techniczno-budowlanej	12
<i>Zbigniew Grabowski</i>	Inżynier geotechnik – współuczestnik procesu budowlanego	14
<i>Adam Kuśmierczyk</i>	Drogą elektroniczną	16
<i>Kazimierz Staśkiewicz</i>	Nadzór autorski, zakres prac, umowa i wycena – cz. I	20
<i>Michał Grymel</i>	Nieistotne odstępianie od projektu	24
<i>Krzysztof Woźnicki</i>	Dlaczego bankrutują firmy budowlane?	26
<i>Władysław Korzeniewski, Rafał Korzeniewski</i>	Przebudowa budynku produkcyjno-magazynowego bez zmiany sposobu użytkowania Piec kaflowy a kuchnia gazowa	30
<i>Anna Macińska</i>	Nielegalna przebudowa – odpowiedzi na pytania Czytelników	32
<i>Jerzy Baryłka</i>	Katastrofy budowlane – określenia i analiza zdarzeń	34
<i>Artykuł sponsorowany</i>	Znaczenie wyrażenia „cena za litr” na przykładzie dachu	39
<i>Arkadiusz Maciejewski, Maciej Cymbor</i>	Ekonomiczne i społeczne aspekty jakości robót	40
<i>Artykuł sponsorowany</i>	Nowy wymiar profesjonalizmu na 20-lecie Kärcher	43
<i>Janusz Opilka</i>	Normalizacja i normy	46
<i>Artykuł sponsorowany</i>	Pionier zastosowania ukrytych podciągów zespolonych	48
<i>Artur Fojud</i>	Poszukiwanie uniwersalnych rozwiązań w projektowaniu – cz. II	50
DODATEK SPECJALNY:	Prefabrykacja	53
<i>Wioletta Jackiewicz-Rek, Małgorzata Konopska-Piechurska</i>	Cechy prefabrykowanych betonowych elementów nawierzchni	54
<i>Artykuł sponsorowany</i>	Prefabrykowane elementy sprężone o dużych rozpiętościach	61
<i>Artykuł sponsorowany</i>	Remonty z Leca® KERAMZYTEM	62
<i>Artykuł sponsorowany</i>	Oprogramowanie Tekla BIM	64
<i>Mateusz Florek</i>	Wytrzymałość i trwałość betonowych elementów kanalizacji sanitarnej	65
<i>Artykuł sponsorowany</i>	Realizacja konstrukcji wielopoziomowego parkingu	71
<i>Artykuł sponsorowany</i>	Systemy konstrukcyjne dla balkonów i tarasów	73
<i>Aneta Malan-Wijata</i>	Kalendarium	74
<i>Wojciech Nitka</i>	Energooszczędne domy z drewna	78
<i>Artykuł sponsorowany</i>	Konstrukcje drewniane w nowoczesnych technologiach	83
<i>Roman Pilch</i>	Jak zaprojektować budynek niskoenergetyczny w Polsce	84
<i>Artykuł sponsorowany</i>	Systemy Sto dla budownictwa energooszczędnego	93
<i>Magdalena Marcinkowska</i>	Concrete – the world's number one building material	94



na dobry początek...



Artykuł sponsorowany	Elementy murowe SILKA Tempo	95
VADEMECUM GEOINŻYNIERIA		
Piotr Rychlewski	Badania fundamentów głębokich na palach	97
Natalia Maca, Jakub Sierant	Zabezpieczenie głębokich wykopów w sąsiedztwie obiektów zabytkowych na budowie Muzeum Śląskiego	102
Artykuł sponsorowany	Drgania i wstrząsy pod kontrolą	108
VADEMECUM IZOLACJI		
Barbara Ksit, Michał Majcherek	Właściwości akustyczne budowli	109
Adam Malik, Łukasz Kukuryka, Zbigniew Żerański	Nasuwka tunelu drogowego	111
Grzegorz Kubicki	Nowoczesny system napowietrzania pożarowego w budynkach wielokondygnacyjnych	116
	W biuletynach izbowych...	120

W następnym numerze

„Metody odwadniania dróg w XXI wieku”
– artykuł Katarzyny Gudelis-Taraszkiewicz

W modernizacjach i remontach dróg warto wziąć pod uwagę możliwość stosowania rozwiązań mieszanych: łączenie istniejących, tradycyjnych urządzeń z nowoczesnymi. Często rozwiązania nowej generacji z powodu ograniczenia do minimum kosztów eksploatacji są tańsze od tradycyjnych, a na pewno bardziej efektywne i bezpieczne dla urządzeń drogowych oraz kierowców.

ZAREZERWUJ TERMIN

BAUMA 30. Międzynarodowe Specjalistyczne Targi Maszyn Budowlanych

- Termin: 15–21.04.2013 r.
- Miejsce: Monachium
- Kontakt: tel.: 22 620 44 15
- <http://www.bauma.de/de/home.php>

41. Krakowskie Targi Budownictwa

- Termin: 19–21.04.2013 r.
- Miejsce: Kraków
- Kontakt: tel.: 12 652 78 00, 12 652 78 02
- <http://www.centrumtargowe.com.pl>

III Tarnowskie Targi „DOM I OTOCZENIE” – Budownictwo, Wnętrza Salon Technik Grzewczych

- Termin: 19–21.04.2013 r.
- Miejsce: Tarnów
- Kontakt: tel.: 033 873 21 92
33 873 11 70
- biuro@promocja-targi.pl

XVIII Podhalańskie Targi Budownictwa

- Termin: 10–12.05.2013 r.
- Miejsce: Nowy Targ
- Kontakt: tel.: 33 873 17 06
- www.promocja-targi.pl

XIX Konferencja „Rynek Energii Elektrycznej. Nowe regulacje prawne a rzeczywistość”

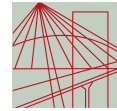
- Termin: 7–9.05.2013 r.
- Miejsce: Kazimierz Dolny
- Kontakt: tel.: 517 268 440
- <http://www.ree.lublin.pl>

WOD-KAN 2013 Międzynarodowe Targi Maszyn i Urządzeń dla Wodociągów i Kanalizacji

- Termin: 7–9.05.2013 r.
- Miejsce: Bydgoszcz
- Kontakt: tel.: 52 376 89 21
- www.targi-wod-kan.pl

XVIII Konferencja Częstochowska „Konsekwencje zmian prawa zamówień publicznych w zamawianiu i realizacji robót budowlanych”

- Termin: 9–17.05.2013 r.
- Miejsce: Częstochowa
- Kontakt: tel.: 22 622 13 46
22 625 78 07
- <http://www.wacetob.com.pl/>



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: Agnieszka Cal-Hubska
a.cal-hubska@inzynierbudownictwa.pl

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

Biuro reklamy

Zespół:
Dorota Błaszkievicz-Przedpelska – 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 Mizielewski – 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

Okładka: Wieżowce w Porcie Olimpijskim w Barcelonie; port stanowił część wioski olimpijskiej podczas igrzysk olimpijskich w 1992 r. Domy w tej części miasta zostały zaprojektowane przez najlepszych hiszpańskich architektów.

Fot.: Iornet – Fotolia.com



Barbara Mikulicz-Traczyk
redaktor naczelna

OD REDAKCJI

To nie jest prima aprilis – GDDKiA wyceniła wartość inwestycji na blisko miliard złotych, ale w przetargu wybrała firmę oferującą wykonanie tej pracy za ponad 500 mln zł. Rzeczą dotyczy przebudowy trasy S8 w Warszawie wraz z mostem Grota-Roweckiego. Co musi się stać (chiński COVEC – okazuje się, że to mało), aby wszechwładna najniższa cena zastąpiona została racjonalnym podejściem? Poczytajcie Państwo (str. 26), dlaczego zdaniem eksperta bankrutują firmy budowlane. Wydaje się, że po części z powodu podobnych jak powyższa decyzji.

redaktor naczelna

Barbara Mikulicz-Traczyk



Nakład: 119 300 egz.

Następny numer ukaże się: 11.05.2012 r.

Publikowane w „IB” artykuły prezentują stanowiska, opinie i poglądy ich Autorów. Redakcja zastrzega sobie prawo do adiacji tekstów i zmiany tytułów. Przedruki i wykorzystanie opublikowanych materiałów może odbywać się za zgodą redakcji. Materiałów niezamówionych redakcja nie zwraca. Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść zamieszczanych reklam.



doka

Specjaliści Techniki Deskowań.

Panelowe deskowanie stropowe **Dokadek 30**

Ręczny system panelowy umożliwiający szybki montaż i demontaż

Tempo Szybszy montaż - szybszy demontaż
Bezpieczeństwo Spokojna praca pod deskowaniem
Prostota Łatwo powiedzieć - łatwiej zrobić



Więcej informacji na
www.doka.com/dokadek30

Doka Polska Sp. z o.o. | Bankowa 32 | 05-220 Zielonka | T +48 22 771 08 00 | F + 48 22 771 08 01
polska@doka.com | www.doka.pl



W kwietniu we wszystkich naszych okręgowych izbach zaplanowano XII Zjazdy Sprawozdawcze. Delegaci tych izb, w których zjazdy już się odbyły, podczas obrad oceniali funkcjonowanie okręgowych rad w minionym roku oraz dokonywali podsumowania podejmowanych działań. Dyskutowano, na ile skutecznie były realizowane zadania ustawowe i statutowe.

Uczestnicy zjazdów w swoich wypowiedziach często podkreślali, że branża budowlana dotkliwie odczuwa spowolnienie gospodarcze, które bezpośrednio przełożyło się na kondycję budownictwa i sytuację inżynierów, naszych koleżanek i kolegów. Niestety, problemy związane z płatnościami, ograniczenie frontu prac, coraz bardziej zauważalna bessa w branży budowlanej przyczyniają się do upadłości oraz likwidacji firm budowlanych. Obiecane pieniądze z Unii Europejskiej mają przyczynić się do zmiany tej sytuacji, na co wielu członków naszego samorządu zawodowego liczy, ale nie od razu. Jak zauważają analitycy, sytuacja w kraju znacznie stopniowo się zmieniać od drugiego półrocza 2013 r. Pozytywne zmiany możemy jednak odczuć dopiero w 2014 r.

Do braku poczucia stabilności przyczyniają się także trwające prace legislacyjne dotyczące tzw. ustawy deregulacyjnej oraz Kodeksu budowlanego. Projekt ustawy o uwolnieniu zawodów regulowanych jest już po uzgodnieniach międzyresortowych, w których aktywnie uczestniczyliśmy, i czeka na kolejne procedury. Trwają także prace nad Kodeksem budowlanym, który ma usprawnić funkcjonowanie procesu inwestycyjno-budowlanego.

Dużo się dzieje w branży budowlanej i dużo w samorządzie zawodowym inżynierów budownictwa. W tym roku na jesieni rozpoczną się w okręgowych izbach zebrania obwodowe, które wyłonią delegatów na XIII Okręgowe Zjazdy Sprawozdawczo-Wyborcze oraz na Krajowy Zjazd. Przyszłoroczne zjazdy natomiast rozpoczną IV kadencję funkcjonowania Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.

Kwietniowe zjazdy będą sprawdzianem dla okręgowych władz, jak udało im się sprostać zadaniom postawionym przez delegatów XI Okręgowych Zjazdów Sprawozdawczo-Wyborczych oraz oczekiwaniom członków okręgowych izb.

*Andrzej Roch Dobrucki
Prezes
Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa*

Szkolenia i normy z Internetu dla wszystkich członków PIIB

20 marca br. w siedzibie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa obradowała Krajowa Rada PIIB. Uczestnicy posiedzenia debatowali m.in. nad szkoleniami e-learningowymi i pracami nad Kodeksem budowlanym. Podsumowano XX sesję na uprawnienia budowlane.

Urszula Kieller-Zawisza

Obrady rozpoczął Andrzej Roch Dobrucki, prezes Krajowej Rady PIIB, a następnie Ryszard Dobrowolski, sekretarz KR, omówił realizację budżetu izby za dwa miesiące 2013 r. R. Dobrowolski zaprezentował także stan liczebny poszczególnych izb okręgowych oraz odniósł się do zmian, jakie zachodzą w ich składach osobowych. *Najliczniejsza na koniec lutego tego roku była izba mazowiecka mająca 17 159 członków, potem śląska – 12 858 i małopolska – 10 873. Polska Izba Inżynierów Budownictwa zrzeszała 115 719 osób* – podkreślił R. Dobrowolski.

Później zapoznał wszystkich uczestniczących w posiedzeniu z informacją dotyczącą **korzystania przez członków PIIB z elektronicznych zaświadczeń** o przynależności do izby. *Członkowie Podlaskiej i Zachodniopomorskiej OIIB aktywowali najwięcej kont umożliwiających pozyskiwanie elektronicznych zaświadczeń. Ogółem ponad 46% osób zrzeszonych w naszej izbie aktywowało już swoje konta w serwisie internetowym PIIB* – dodał sekretarz KR PIIB.

R. Dobrowolski omówił także korzystanie przez członków PIIB z elektronicznej biblioteki norm PKN oraz szkoleń e-learningowych. *Niestety, procent członków korzystających z elektronicznego dostępu do norm PKN nie jest duży i wynosi ponad 6%, co stanowi 7192 osoby. Zauważyć jedynie należy, że powoli, ale systematycznie liczba ta wzrasta* – zauważył R. Dobrowolski.

Sekretarz PIIB zaprezentował następnie statystyki dotyczące szkoleń e-learningowych zamieszczonych na stronie internetowej PIIB. Obecnie na stronie znajduje się 6 kursów.

Obserwując statystyki można zauważyć, że liczba zainteresowanych nimi stale wzrasta i pod koniec lutego odnotowano 7406 „wejść” na kursy. Procentowo, uwzględniając liczebność poszczególnych izb, najwięcej chętnych było w izbach: warmińsko-mazurskiej, lubuskiej i pomorskiej – stwierdził R. Dobrowolski.

W czasie dyskusji członkowie Krajowej Rady zwrócili uwagę na konieczność większej popularyzacji wśród członków możliwości korzystania ze szkoleń e-learningowych oraz dostępu do norm PKN na stronie internetowej PIIB, m.in. poprzez publikację w „Inżynierze Budownictwa” oraz w mediach okręgowych izb.

Miłym akcentem posiedzenia Krajowej Rady było poinformowanie o przyznaniu prezesowi KR PIIB Andrzejowi R. Dobruckiemu wyróżnienia Polskiego Herkulesa 2012 przez czasopismo „Builder”. Prezes dziękując za gratulacje pokreślił, że traktuje tę nagrodę jako wyróżnienie dla wszystkich, z którymi współpracuje, zwłaszcza dla Krajowej Rady, Komisji Prawno-Regulaminowej i Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej. Podziękował koleżankom i kolegom zatrudnionym w izbie, którzy nie szczędzili zaangażowania i trudu w pracy dla dobra całego środowiska budowlanego. *To, że zostaliśmy zauważeni, to asumpt do kolejnych przemyśleń dotyczących przepisów prawnych i tego, co się dzieje wokół, zwłaszcza, że dzieje się to na tle niekorzystnych dla branży budowlanej zdarzeń roku 2013* – podkreślił A. Dobrucki.



Prezydium Krajowej Rady PIIB



Piotr Narloch i Zygmunt Meyer

Następnie o **wynikach XX sesji egzaminacyjnej** na uprawnienia budowlane, która odbyła się na jesieni ubiegłego roku, poinformował Kazimierz Szulborski, wiceprzewodniczący Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej PIIB. Ogółem w kraju **uprawnienia budowlane uzyskały 2464 osoby**, a tzw. zdawalność wyniosła 86,37%. Najwięcej uprawnień budowlanych nadano w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, następnie instalacji sanitarnych i w specjalności drogowej.

Korzystając z uprawnień, jakie przysługują Polskiej Izbie Inżynierów Budownictwa, do opiniowania programów kształcenia realizowanych na uczelniach technicznych, przedstawiciele Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej przystąpią w tym roku w okresie wakacyjnym do kontroli efektów kształcenia w obszarze budownictwa na tych uczelniach. Wyniki kontroli zaprezentujemy w czasie jesiennej sesji egzaminacyjnej – zapowiedział K. Szulborski.

W czasie obrad zapoznano się także z pracami zespołu ds. zakupu pomieszczeń dla Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Ostateczne propozycje zespół ma przedstawić na następnym posiedzeniu Krajowej Rady PIIB.

Uczestnicy posiedzenia powołali zespół ds. oceny szkodowości i negocjacji z Ergo Hestia S.A., w skład którego weszli: Andrzej Jaworski (przewodniczący), Joanna Gieroba, Waldemar Szleper, Ryszard Kolasa, Stanisław Karczmarczyk. Przyjęto również terminarz posiedzeń Prezydium i Krajowej Rady PIIB w II półroczu 2013 r.

Następnie A. Dobrucki przedstawił stan prac związanych z przygotowaniem Kodeksu budowlanego i ustawą deregulacyjną. Wywołało to gorącą dyskusję wśród uczestników obrad, którzy z myślą o stworzeniu dobrego prawa budowlanego dzielili się swoimi uwagami i spostrzeżeniami.

Krajowa Rada przyjęła także uchwałę w sprawie nadania odznak honorowych Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa dla 50 członków z izb: warmińsko-mazurskiej, opolskiej i mazowieckiej.



Na pierwszym planie, od lewej: Józef Kluska, Janusz Kozuła i Kazimierz Szulborski



Prezes PIIB Polskim Herkulesem 2012

Urszula Kieller-Zawisza

19 marca br. Andrzej Roch Dobrucki, prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, odebrał statuetkę „Polski Herkules 2012”. Uroczystość wręczenia wyróżnienia odbyła się w warszawskim hotelu „Polonia” podczas gali miesięcznika „Builder”.

Za wybitną działalność na rzecz rozwoju polskiego budownictwa, ze szczególnym uwzględnieniem istotnych działań w procesie tworzenia prawa budowlanego, honorową statuetkę „Polskiego Herkulesa 2012” otrzymał Andrzej Roch Dobrucki, prezes PIIB. Tytuł i statuetka przyznawane są corocznie „firmom i organizacjom za szczególne osiągnięcia i ugruntowaną pozycję w branży budowlanej oraz osobom, które swoją dotychczasową działalnością wywarły znaczący wpływ na rozwój polskiego budownictwa”, przez kapitułę nagrody oraz redakcję i radę programową miesięcznika „Builder”.

Andrzej Roch Dobrucki dziękując za wyróżnienie podkreślił, że traktuje tę nagrodę jako wyróżnienie dla całego zespołu, z którym współpracuje na rzecz rozwoju polskiego budownictwa, zwłaszcza w zakresie tworzenia prawa budowlanego.

Kapituła konkursu tegoroczne wyniki ogłosiła w warszawskim hotelu „Polonia” w obecności blisko 150 gości, wśród których byli m.in. Olgierd Dziekoński, sekretarz stanu w Kancelarii Prezydenta RP, Piotr Styczeń, podsekretarz stanu w Ministerstwie Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej. Była to jubileuszowa, 10. edycja konkursu, podczas której przyznano nagrody Budowlanej Firmy Roku, Laury Buildera i statuetki Polskiego Herkulesa. Wyróżniono 30 sprawnie zarządzanych firm i ich menadżerów jako Budowlane Firmy Roku, przyznano Laury Buildera osobom i instytucjom z otoczenia biznesu budowlanego oraz uhonorowano tytułem Polski Herkules osoby, których wkład w rozwój polskiego budownictwa był znaczący. Otwierając galę „Buildera” Danuta Burzyńska, redaktor naczelna „Buildera”, podkreśliła, że na uhonorowanie zasługuje aktywność i przedsiębiorczość



osób związanych z branżą budowlaną, ich intuicja i profesjonalizm.

Wśród laureatów statuetki Polski Herkules, w tym roku szczególną nagrodę za inicjatywę społeczną otrzymała Ewa Błaszczyk wraz z architektami Jackiem Bolechowskim i Wojciechem Kielskim. Nagroda była wyrazem uznania za otwartą 7 grudnia 2012 r. klinikę Budzik, którą w ciągu 4 lat wybudowano dzięki wsparciu firm budowlanych.

Laureatami statuetki Polski Herkules w poprzednich latach byli także prof. Zbigniew Grabowski, Honorowy Prezes PIIB, i prof. Kazimierz Szulborski, wiceprzewodniczący Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej PIIB.



Wymogi prawne w zakresie uzyskania specjalizacji techniczno-budowlanej

dr **Joanna Smarż**
główny specjalista Krajowego Biura PIIB

Uzyskanie specjalizacji wskazuje, że dana osoba, oprócz posiadania przygotowania ogólnego w danej specjalności, uzyskała wiedzę specjalistyczną i doświadczenie w specjalizacji wskazanej w uprawnieniach.

Przepisy ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r., Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) w art. 14 ust. 1 określają specjalności, w których można uzyskać uprawnienia budowlane. Natomiast przepisy rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) precyzują specjalizacje wyodrębnione w ramach wybranych specjalności.

Zgodnie z § 25 ust. 1 ww. rozporządzenia, **o nadanie specjalizacji techniczno-budowlanej może ubiegać się wyłącznie osoba posiadająca uprawnienia budowlane bez ograniczeń w specjalności, w której wyodrębniono specjalizację.** Wyjątkiem od powyższej zasady jest możliwość uzyskania specjalizacji przez osoby legitymujące się wykształceniem uzyskanym na kierunku inżynieria środowiska (§ 17 ust. 3 ww. rozporządzenia). Absolwenci tego kierunku uzyskują uprawnienia budowlane do projektowania obiektu budowlanego lub kierowania robotami budowlanymi w specjalności konstrukcyjno-budowlanej w ograniczonym zakresie, jednak ograniczenia te nie dotyczą obiektów budowlanych gospodarki wodnej i melioracji wodnych. W tym wąskim zakresie uprawnienia tych osób zostały zrównane z uprawnieniami bez ograniczeń.

Z tego też względu osoby posiadające uprawnienia budowlane do projektowania lub kierowania robotami budowlanymi w ograniczonym zakresie

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, legitymujące się wykształceniem uzyskanym na kierunku inżynieria środowiska, mogą ubiegać się o nadanie specjalizacji techniczno-budowlanej w takim zakresie, w jakim są uprawnione do wykonywania swoich uprawnień bez ograniczeń, czyli w zakresie obiektów budowlanych gospodarki wodnej i melioracji wodnych.

Wykaz specjalizacji techniczno-budowlanych wyodrębnionych w specjalnościach budowlanych określa załącznik nr 2 do ww. rozporządzenia z 2006 r.

Zgodnie z powyższym, **ustawodawca wyróżnia specjalizacje w czterech następujących specjalnościach:**

1. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej:

- geotechnika,
- obiekty budowlane budownictwa ogólnego,
- obiekty budowlane budownictwa przemysłowego,
- budowle wysokościowe,
- budowle hydrotechniczne,
- obiekty budowlane melioracji wodnych,
- rusztowania i deskowania wielofunkcyjne,

2. w specjalności mostowej:

- drogowe obiekty inżynierskie,
- kolejowe obiekty inżynierskie,

3. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych:

- sieci, instalacje i urządzenia ciepłone i wentylacyjne,
- sieci, instalacje i urządzenia gazowe,
- sieci, instalacje i urządzenia wodociągowe i kanalizacyjne,

4. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych:

- sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne powyżej 45 kV,
- sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne w elektrowniach jądrowych,
- trakcje elektryczne.

Wniosek o nadanie specjalizacji składa się do okręgowej komisji kwalifikacyjnej okręgowej izby inżynierów budownictwa, której wnioskodawca jest członkiem. Do wniosku o nadanie specjalizacji techniczno-budowlanej, zgodnie z § 27 ust. 1 rozporządzenia, należy dołączyć:

- odpis posiadanych uprawnień budowlanych,
- oświadczenie potwierdzające odbycie pięcioletniej praktyki zawodowej, zawierające wyszczególnienie obiektów budowlanych, przy których projektowaniu lub budowie brała udział osoba ubiegająca się o nadanie specjalizacji.

Do osób ubiegających się o uzyskanie specjalizacji mają zastosowanie ogólne przepisy dotyczące wymogu odbywania praktyki zawodowej, egzaminu oraz rejestracji uzyskanych decyzji w centralnym rejestrze prowadzonym przez Głównego Inspektora Nadzoru

Budowlanego (§ 27 ust. 5 rozporządzenia).

Jednak, jak zastrzega ustawodawca, w przypadku występowania o uzyskanie specjalizacji techniczno-budowlanej, przepisy dotyczące zasad odbywania praktyki zawodowej i zasad prowadzenia książki praktyki zawodowej, stosuje się odpowiednio. Powyższe oznacza, że przepisy te należy stosować w miarę możliwości, tj. albo należy stosować je w części, albo – jeżeli to niemożliwe – nie stosować w ogóle.

Biorąc pod uwagę fakt posiadania już przez wnioskodawcę o nadanie specjalizacji uprawnień budowlanych oraz wskazany powyżej wymóg dołączenia do wniosku oświadczenia potwierdzającego odbycie praktyki zawodowej, można określić odrębności, jakie będą miały zastosowanie w omawianym postępowaniu.

Przede wszystkim, w przypadku składania wniosku o nadanie specjalizacji, nie wymaga się prowadzenia książki praktyki zawodowej – wystarczy oświadczenie o odbyciu tej praktyki. Nie wymaga się też, aby praktyka zawodowa do specjalizacji odbywana była pod kierunkiem osoby z uprawnieniami budowlanymi. Powyższe wynika z faktu, iż wnioskodawcy wykonują już samodzielne funkcje techniczne w budownictwie i trudno wymagać, aby osoby takie pracowały pod nadzorem innych osób.

Pozostałe wymagania należy uznać za analogiczne jak w przypadku uzyskiwania uprawnień budowlanych, tzn. praktyka zawodowa odbywana może być na podstawie dowolnej umowy oraz na dowolnym stanowisku pracy. Obowiązujące przepisy nie wymagają bowiem, aby warunkiem zaliczenia praktyki było zajmowanie określonego stanowiska. Zatem nie ma znaczenia nazwa stanowiska, na którym została zatrudniona osoba odbywająca praktykę zawodową, lecz charakter faktycznie wykonywanych przez nią czynności. Powyższe podlega każdorazowo ocenie okręgowej komisji kwalifikacyjnej okręgowej izby inżynierów budownictwa.

Egzamin dla osoby ubiegającej się o nadanie specjalizacji techniczno-budowlanej składa się z:

- części pisemnej – obejmującej 30 pytań testowych,
- części ustnej – obejmującej 6 pytań z zakresu umiejętności praktycznego stosowania wiedzy technicznej w zakresie tej specjalizacji (§ 27 ust. 2 rozporządzenia).

Po zakończeniu postępowania kwalifikacyjnego i egzaminacyjnego w sprawie nadania specjalizacji techniczno-budowlanej, izba wydaje decyzję o:

- nadaniu specjalizacji – w przypadku pozytywnego wyniku egzaminu,
- odmowie nadania specjalizacji – w razie negatywnego wyniku egzaminu.

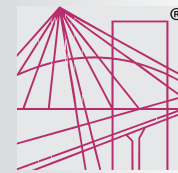
Specjalizacja nie może rozszerzać ani ograniczać zakresu uprawnień budowlanych. Uzyskanie specjalizacji wskazuje natomiast, że dana osoba, oprócz posiadania przygotowania ogólnego w danej specjalności, uzyskała wiedzę specjalistyczną i doświadczenie w specjalizacji wskazanej w uprawnieniach.

Potwierdzeniem powyższego jest podwyższony obecnie wymóg wykazania się, po uzyskaniu uprawnień budowlanych, pięcioletnią praktyką we właściwej specjalności w zakresie specjalizacji przy sporządzaniu projektów, w przypadku specjalizacji do projektowania, lub na budowie, w przypadku specjalizacji do kierowania robotami budowlanymi (§ 26 rozporządzenia). Stanowi to swego rodzaju gwarancję posiadania specjalistycznej wiedzy w ramach określonej specjalności.

Uzyskanie specjalizacji techniczno-budowlanej nie cieszy się jednak dużym zainteresowaniem. Wynika to głównie z błędnej interpretacji inwestorów i urzędów, iż jest to ograniczenie posiadanych uprawnień budowlanych. W rzeczywistości specjalizacja techniczno-budowlana świadczy o fakcie posiadania szczególnej wiedzy w określonej dziedzinie budownictwa.



IZBA PROJEKTOWANIA BUDOWLANEGO



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

XVI Konferencja

Izby Projektowania
Budowlanego
i Polskiej Izby
Inżynierów Budownictwa

**Przygotowanie
i realizacja
inwestycji
budowlanych
w perspektywie
finansowej UE**

pod patronatem
Janusza Piechocińskiego
– Wiceprezesa
Rady Ministrów
Ministra Gospodarki

16 i 17 maj 2013 r.

Józefów k. Warszawy,
Ośrodek Konferencyjno-
Szkoleniowy GDDKiA
Al. Drogowców 1

Przed konferencją odbędzie się
Walne Zgromadzenie
członków Izby
Projektowania Budowlanego

tel.: 22 654-97-01
22 620-13-99
e-mail: ipb@ipb.org.pl
www.ipb.org.pl

Inżynier geotechnik

– współuczestnik procesu budowlanego

prof. **Zbigniew Grabowski**
Honorowy Prezes PIIB

Wejście w obieg prawny Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadzenia obiektów budowlanych spowodowało (poprzez przywołanie w rozporządzeniu w § 9 i 10 Polskiej Normy PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne i PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego) potrzebę ścisłej współpracy inżyniera geotechnika z projektantami i wykonawcami obiektów budowlanych. Stanowi to nowy rozdział (bardziej sformalizowany) w stosowaniu geotechniki w Polsce.

Szeroki front różnego rodzaju inwestycji budowlanych wraz z rozwijającą się intensywnie w ciągu ostatnich kilkunastu lat geotechniką wymaga specjalistycznej wiedzy o podłożu budowlanym, zjawiskach w nim zachodzących w czasie realizacji i użytkowaniu różnego rodzaju obiektów budowlanych.

W miastach regułą stają się głębokie, kilkunastometrowe wykopki pod budynki w obszarach gęstej zabudowy, przewiduje się wzrost inwestycji przy budowie metra, rozbudowę instalacyjnej infrastruktury podziemnej, autostrady, budowę linii kolejowych o dużych prędkościach, rozbudowę obiektów hydrotechnicznych, wałów przeciwpowodziowych itp.

Rośnie znaczenie interakcji podłoża z obiektami budowlanymi oraz potrzeby zapewnienia bezpieczeństwa

użytkowania obiektów budowlanych w długich okresach czasu.

Wymaga to lepszego, dokładniejszego badania gruntu, szczególnie jego właściwości, a liczne technologie badań, technik wykorzystania i wzmocnienia podłoża gruntowego, jego ulepszania często przekraczają zakres wiedzy inżynierów, konstruktorów, drogowców, co powoduje konieczność (nie tylko formalną) współpracy ze specjalistą – inżynierem geotechnikiem.

Przywołane rozporządzenie stanowi część prac związanych z harmonizacją prawa polskiego z przepisami Unii Europejskiej oraz doprecyzowuje dotychczasowe przepisy art. 34 ust. 3 Prawa budowlanego, wprowadzając obowiązek przedstawienia geotechnicznych warunków posadzenia w formie: 1. opinii geotechnicznej, 2. dokumentacji badań podłoża gruntowego, 3. projektu geotechnicznego (§ 3.3. rozporządzenia).

§ 4.1. Kategorię geotechniczną ustala się w opinii geotechnicznej w zależności od stopnia skomplikowania warunków gruntowych oraz konstrukcji obiektu budowlanego, charakteryzujących możliwości przenoszenia oddziaływań, stopnia zagrożenia życia i mienia awarią konstrukcji, jak również od wartości zabytkowej lub technicznej obiektu budowlanego i możliwości znaczącego oddziaływania tego obiektu na środowisko.

§ 6.1. Zakres badań geotechnicznych gruntu ustala się w zależności od kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego.

§ 7.1. W przypadku obiektów budowlanych wszystkich kategorii geotechnicznych opracowuje się opinię geotechniczną.

2. W przypadku obiektów budowlanych drugiej i trzeciej kategorii geotechnicznej opracowuje się dodatkowo dokumentację badań podłoża gruntowego i projekt geotechniczny.

3. W przypadku obiektów budowlanych trzeciej kategorii geotechnicznej oraz w złożonych warunkach gruntowych drugiej kategorii wykonuje się dodatkowo dokumentację geologiczno-inżynierską, zgodnie z przepisami ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. Nr 163, poz. 981).

Rozporządzenie spowodowało też powołanie do życia zawodu inżynier geotechnik (od 08.12.2004 r. ten zawód jest w Polsce umieszczony w rozporządzeniu Ministra Gospodarki i Pracy, a aktualnie w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 27 kwietnia 2010 r.) oraz wymusza na Polskiej Izbie Inżynierów Budownictwa przyspieszenie trybu nadawania specjalizacji geotechnicznej dla inżynierów budowlanych pełniących samodzielne funkcje techniczne w budownictwie (patrz: Zarządzenie Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie).

Oba zapisy w rozporządzeniach zostały wprowadzone w wyniku skutecznej inicjatywy Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.

Nadzór budowlany, stosując się do przywołanego rozporządzenia z dnia 25 kwietnia 2012 r. oraz w/w dwóch innych rozporządzeń, żąda od inwestorów współpracy z inżynierem posiadającym specjalizację geotechniczną, szczególnie przy specjalistycznych robotach geotechnicznych.

Przykładowo: *Wielkopolski Wojewódzki Inspektor Nadzoru Budowlanego biorąc powyższe pod uwagę oraz wagę w procesie budowy fazy fundamentowania obiektu, zaleca by nadzory nad robotami fundamentowymi, wykopami budowlanymi, odwodnieniem terenów budowlanych w warunkach występowania złożonych i skomplikowanych warunków gruntowych, sprawowały osoby posiadające uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej i specjalizacji w zakresie geotechniki. Osoby takie, zrzeszone w Polskim Komitecie Geotechniki, posiadają certyfikat tego Komitetu.*

Należy więc podkreślić, że przywołane rozporządzenie powoduje:

- wprowadzenie wiedzy geotechnicznej i osoby inżyniera geotechnika na wszystkich etapach procesu budowlanego w Polsce, od wydania warunków zagospodarowania aż po monitoring wykonanego obiektu inżynierskiego; powinno to dać korzyści ekonomiczne oraz przyczynić się do unikania błędów spowodowanych nieprawidłowym rozpoznaniem podłoża i często

niedocenianiem zmieniających w czasie parametrów gruntów;

- wprowadzenie nowego elementu do współpracy inżyniera budowlanego i geotechnika, jakim jest „Projekt geotechniczny”.

Rola projektu geotechnicznego, zupełnie nowego elementu w polskiej praktyce, polega na wskazaniu konstruktorowi różnych możliwości rozwiązań, określeniu optymalnego rozwiązania problemów posadowienia, określeniu wartości dopuszczalnych odkształceń konstrukcji w analizowanej sytuacji oraz podaniu zasad badań i kontroli podłoża w czasie realizacji robót budowlanych.

Projekt geotechniczny nie jest więc projektem konstrukcyjnym, ale ma pomóc konstruktorowi w stosowaniu prawidłowych rozwiązań. Wprowadza potrzebę zapoznania się inżynierów budowlanych ze stanem wiedzy wymaganej w Unii Europejskiej przy stosowaniu metod geotechnicznych, takich jak metody badań polowych, laboratoryjnych, wzmacniania podłoża.

Pomoc stanowi komentarz do Eurokodu 7 „Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7” (oprac. prof. L. Wysockiński, ITB).

Rozporządzenie z 25 kwietnia 2012 r. skłania do przyspieszenia przez Polską Izbę Inżynierów Budownictwa prac związanych z nadawaniem specjalizacji geotechnicznej w grupie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.

NOWOŚĆ SILNIK JCB Tier 4



ecoMAX



**NAJBARDZIEJ
EKONOMICZNY SILNIK
NA RYNKU**

MNIEJSZE ŻUŻYCIE PALIWA
nawet o 10% mniej niż w Tier3

WYŻSZY MOMENT OBROTOWY
15% przy 1500 obr./min.

TAŃSZA EKSPLOATACJA
brak DPF i AdBlue



www.interhandler.pl

Drogą elektroniczną

Polska Izba Inżynierów Budownictwa wykorzystując rozwój nowych technologii informatycznych udostępnia swoim członkom przydatne narzędzia i usługi wspomagające realizację ich spraw zawodowych.

Adam Kuśmierczyk

Rzeczywistość technologii informatycznej stworzył nowe możliwości rozwoju, wymuszając jednocześnie zmiany organizacyjne mające na celu poprawę jakości świadczonych przez administrację usług. Wizyta interesanta w urzędzie, dzięki sprawnemu systemowi identyfikacji, upowszechnieniu się podpisu elektronicznego i integracji aplikacji, nie musi być konieczna. Ponadto coraz częściej do dyspozycji interesantów udostępniane są usługi przydatne do realizacji spraw zawodowych czy też zdobywania nowych umiejętności. Polska Izba Inżynierów Budownictwa, wykorzystując również rozwój nowych technologii informatycznych, udostępnia swoim członkom przydatne narzędzia i usługi wspomagające realizację ich spraw zawodowych. Usługi udostępnione przez Polską Izbę Inżynierów Budownictwa to:

- zaświadczenia elektroniczne potwierdzające członkostwo w izbie,
- e-learningowy system wspomagający doskonalenie zawodowe,
- dostęp do biblioteki norm PKN.

Dostęp do powyższych usług ma każdy czynny członek samorządu zawodowego inżynierów budownictwa, który aktywował konto w wewnętrznym portalu PIIB za pomocą loginu i hasła tymczasowego, przekazanego indywidualnie w korespondencji.

Elektroniczne zaświadczenia przynależności do izby

Od ponad dwóch lat członkowie izby mają możliwość uzyskiwania zaświadczeń elektronicznych potwierdzających

członkostwo w izbie. Zaświadczenia elektroniczne tworzone są (generowane) automatycznie przez autorski system PIIB. Generowanie ich odbywa się zgodnie z rytmem opłacania składek członkowskich. Zaświadczenia dostępne są w postaci plików PDF, których treść zgodna jest ze wzorem tradycyjnych, papierowych zaświadczeń. Wszystkie elektroniczne zaświadczenia opatrzone są bezpiecznym kwalifikowanym podpisem cyfrowym przewodniczącego danej okręgowej izby lub innej upoważnionej osoby. Polska Izba Inżynierów Budownictwa, jako jedyna w kraju, wydaje na tak dużą skalę dokumenty w postaci zaświadczeń z w pełni wdrożonym kwalifikowanym podpisem cyfrowym. **Członek samorządu, posługujący się elektroniczną postacią zaświadczenia, może z powodzeniem składać taki dokument w dowolnym urzędzie, a urząd ten nie ma prawa odmówić jego przyjęcia.**

Dodatkowo, zaświadczenia elektroniczne zawierają unikalny kod weryfikacyjny, dzięki któremu istnieje możliwość potwierdzenia ich wiarygodności na stronie internetowej PIIB (www.piib.org.pl).

E-learning – system wspomagający doskonalenie zawodowe członków izby

Współdziałanie w podnoszeniu kwalifikacji zawodowych jest jednym z ustawowych zadań nałożonych na samorząd zawodowy inżynierów budownictwa i zrzeszonych w nim członków. Szkolenia stacjonarne pro-

wadzone na szeroką skalę przez okręgowe izby umożliwiają obecnie przeszkolenie – w różnym stopniu – około 30% członków.

Ta forma szkolenia, chociaż jest metodą efektywną, nie jest w stanie zapewnić możliwości podnoszenia kwalifikacji w sposób bardziej zindywidualizowany, w wybranym przez użytkownika miejscu i czasie. Powstała luka z pewnością mogą częściowo zapełnić szkolenia elektroniczne (e-learning), organizowane za pomocą współczesnych kanałów informacyjnych, w szczególności za pośrednictwem Internetu. Wprowadzenie e-learningu wiąże się z określonymi możliwościami i korzyściami, do których należy zaliczyć m.in.:

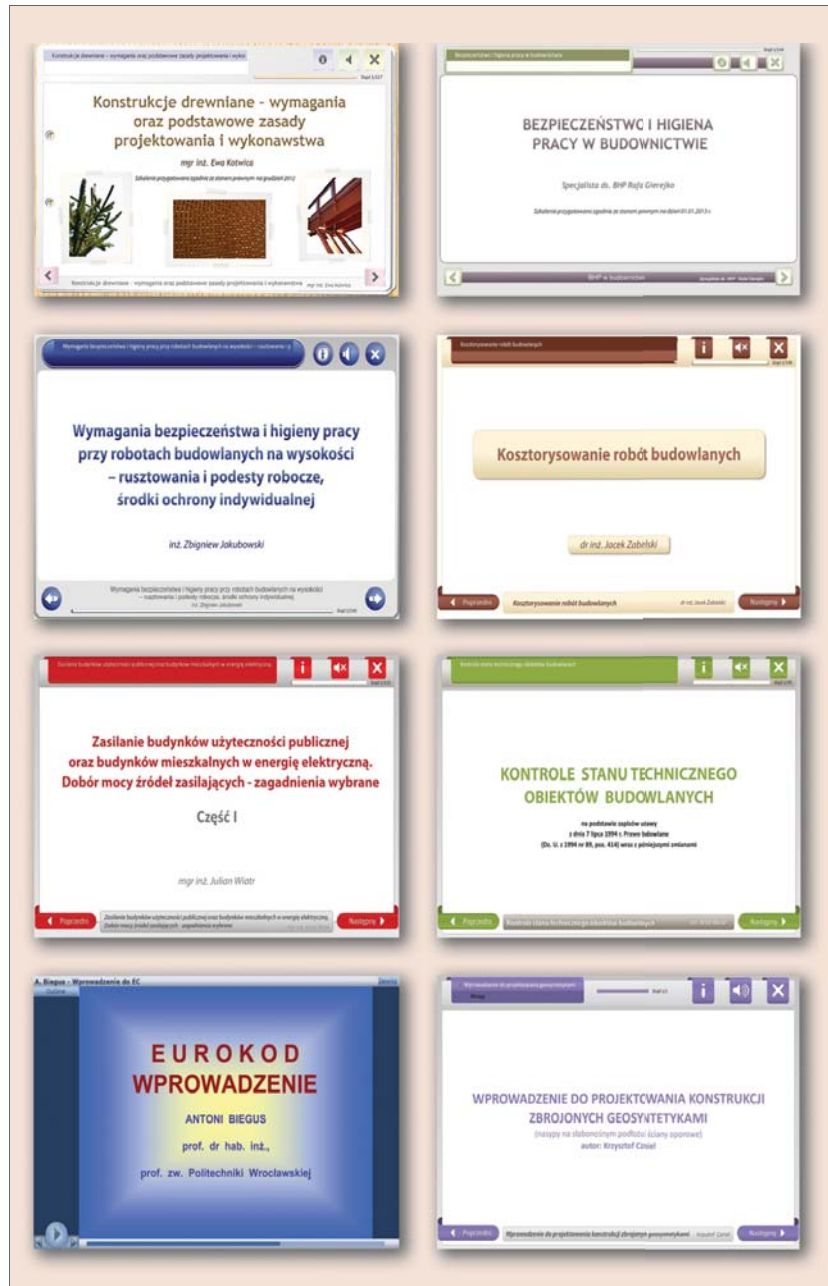
- relatywnie niskie koszty szkoleń, w szczególności uwzględniając potencjalną liczbę odbiorców;
- osoby szkolone mogą przystąpić do nauki w wolnej chwili, gdy dysponują wolnym czasem, bez konieczności specjalnego wyłączenia się z codziennych czynności;
- indywidualne tempo nauczania – nauka odbywa się w tempie dostosowanym do indywidualnych potrzeb, możliwości i umiejętności osoby szkolonej, ponadto istnieje możliwość pominięcia znanych tematów lub poświęcenia większej ilości czasu na opanowanie tematów sprawiających trudności;
- ciągłość szkolenia – osoby szkolące się mają cały czas dostęp do materiałów będących przedmiotem szkolenia;
- szybka i łatwa dystrybucja szkoleń.

Z powodu tych niewątpliwych zalet izba wprowadziła rozwiązanie umożliwiające podnoszenie kwalifikacji zawodowych za pomocą szkoleń e-learningowych. Baza dostępnych szkoleń jest ciągle poszerzana i obecnie dostępne są dla członków izby następujące szkolenia e-learningowe:

- wprowadzenie do konstrukcji zbrojonych geosyntetykami;
- wprowadzenie do Eurokodów;
- kontrole stanu technicznego obiektów budowlanych;
- zasilanie budynków użyteczności publicznej oraz budynków mieszkalnych w energię elektryczną. Dobór mocy źródeł zasilających – zagrożenia wybrane. Część I;
- kosztorysowanie robót budowlanych;
- wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przy robotach budowlanych na wysokości – rusztowania i podesty robocze, środki ochrony indywidualnej;
- konstrukcje drewniane – wymagania oraz podstawowe zasady projektowania i wykonawstwa;
- bezpieczeństwo i higiena pracy w budownictwie.

Biblioteka norm PKN

W wyniku podjętej współpracy pomiędzy Polską Izbą Inżynierów Budownictwa a Polskim Komitetem Normalizacyjnym **członkowie izby uzyskali dostęp do zbioru polskich norm za pośrednictwem sieci Internet. Zakres udostępniania dotyczy zbioru norm określonych przez wyróżniki ICS 91 Budownictwo i materiały budowlane, ICS 93 Inżynieria lądowa i wodna oraz Polskich Norm zharmonizowanych do dyrektywy 89/106/EWG (materiały budowlane).** Podpisana umowa gwarantuje także członkom izby dostęp do wszystkich aktualnych i wycofanych norm, przywołanych w aktach prawnych z różnego okresu, a związanych z budownictwem. Wynikiem tak zdefiniowanego zakresu jest prawie 6000 norm.



Od strony technicznej korzystanie z biblioteki norm PKN nie nakłada na użytkowników dodatkowych wymagań sprzętowych, a jedynie spełnienie dwóch warunków. Pierwszy związany jest z zabezpieczeniem plików norm przed nielegalnym powielaniem i aby go spełnić, należy zainstalować certyfikat zabezpieczający, udostępniony na portalu PIIB. Instalacja certyfikatu jest prosta i intuicyjna.

Dla osób, które nie czują się pewnie w obsłudze oprogramowania komputerowego, na portalu PIIB została zamieszczona instrukcja obrazująca czynności, jakie należy wykonać krok po kroku.

Drugi warunek dotyczy formatu zsyfrowanego plików PDF, w jakim przechowywana jest treść norm. Aby spełnić ten warunek niezbędne jest zainstalowanie na komputerze

bezpłatnego programu Acrobat Reader firmy Adobe, który umożliwia przeglądanie zawartości plików PDF. Powszechność powyższego oprogramowania sprawia, że dla większości użytkowników ten warunek jest spełniony. Nieliczna grupa osób, która nie posiada stosownego oprogramowania, może je pobrać ze strony internetowej firmy Adobe (<http://get.adobe.com/reader/>). Należy się również upewnić, że przeglądarka internetowa używa programu Acrobat Reader jako domyślnego programu do otwierania dokumentów PDF. Dotyczy to w szczególności użytkowników przeglądarek Chrome i Mozilla Firefox. Użytkownicy przeglądarki Internet Explorer nie powinni napotkać dodatkowych problemów z przeglądaniem plików PDF z normami PKN.

Szczegółowe instrukcje dotyczące instalacji certyfikatu zabezpieczającego i sprawdzenia ustawień przeglądarek internetowych Chrome i Mozilla Firefox członkowie izby mogą uzyskać na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa pod adresem: <http://www.piib.org.pl/pomoc>.

STATUS	NUMER NORMY	TYTUŁ NORMY	UJEDNOLICONY	DZIENNIK USTAW	DYREKTYWA	ICS
Wycofana	PII-E-00010-1991	Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych	---	Dz.U. Nr 75, poz. 690	---	29.020 91.140.50
Aktualna	PKN-CEN ISO/TS 12892-10:2009	Badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Część 10: Badanie w aparacie bezpośredniego ścinania	---	---	---	13.080.20 93.020
Aktualna	PKN-CEN ISO/TS 12892-11:2009	Badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Część 11: Badanie filtracji przy stałym i zmiennym gradientem hydraulicznym	---	---	---	13.080.20 93.020
Aktualna	PKN-CEN ISO/TS 12892-1:2009	Badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Część 1: Określenie wilgotności	---	---	---	13.080.20 93.020
Aktualna	PKN-CEN ISO/TS 12892-12:2009	Badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Część 12: Określenie granic Atterberga	---	---	---	13.080.20 93.020
Aktualna	PKN-CEN ISO/TS 12892-2:2009	Badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Część 2: Określenie gestolci gruntów drobnoziarnistych	---	---	---	13.080.20 93.020
Aktualna	PKN-CEN ISO/TS 12892-3:2009	Badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Część 3: Określenie gestolci wiałowej - Metoda piknometru	---	---	---	13.080.20 93.020
Aktualna	PKN-CEN ISO/TS 12892-4:2009	Badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Część 4: Określenie składu granulometrycznego	---	---	---	13.080.20 93.020
Aktualna	PKN-CEN ISO/TS 12892-5:2009	Badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Część 5: Badanie edometryczne gruntów	---	---	---	13.080.20 93.020
Aktualna	PKN-CEN ISO/TS 12892-6:2009	Badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Część 6: Badanie penetrometrem sztokowym	---	---	---	13.080.20 93.020

W przypadku problemów z dostępem do portalu PIIB bądź obsługą udostępnionych usług, członkowie izby mają możliwość skorzystania z telefonicznego lub e-mailowego

wsparcia technicznego udzielanego przez pracowników Krajowego Biura PIIB i okręgowych izb inżynierów budownictwa.

krótko

Nagrodzono Złoty Inżynierów 2012

W Warszawskim Domu Technika w dniu 4 marca br. odbyła się uroczystość kończąca XIX edycję plebiscytu Naczelnej Organizacji Technicznej i redakcji „Przeglądu Technicznego” o tytuł Złotego Inżyniera. Nagrody przyznawane są w pięciu kategoriach: Nauka, Nowe technologie, Ekologia, Jakość i Menedżer. Głównym patronem konkursu jest Federacja Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT. Większość kandydatów umieszczonych na liście to osoby zgłoszone przez poszczególne stowarzyszenia naukowo-techniczne zrzeszone w NOT i organizacje terenowe stowarzyszeń oraz Federacji.

Nagrodzono 25 osób, a najbardziej zaszczytny tytuł Diamentowego Inżyniera zdobył dr hab. inż. Antoni Świątek. Złotymi inżynierami 2012 zostali: inż. Maciej Aslanowicz,

mgr inż. Andrzej Babczyński, mgr inż. Tomasz Hoffman, mgr inż. Andrzej Kulpa, inż. Lucjan Kurowski; prof. dr hab. inż. Jan Lubaś. Oprócz tego przyznano tytuły „Srebrnych Inżynierów”, „Wyróżnionych Inżynierów”, „Młodych Inżynierów”, a także „Honorowych Inżynierów Przeglądu Technicznego”.

Redaktor naczelna Przeglądu Technicznego, prezes Naczelnej Organizacji Technicznej Ewa Mańkiewicz-Cudny – gospodyni uroczystości przypomniała, że tytuł Inżyniera Roku przyznano już 500 wybitnym twórcom techniki, którzy służąc technice, gospodarce, rozwojowi cywilizacji, wzmacniają pozycję zawodu inżyniera w Polsce.

Źródło: www.gunb.pl

87%

firm **budowlanych** notowanych na Giełdzie Papierów
Wartościowych ubezpiecza Ergo Hestia.

WIG-BUDOW., 2013 r.

Ergo Hestia
Jestem pewien

ERGO
HESTIA®

Infolinia: **801 107 107**
koszt połączenia wg taryfy operatora

www.ergohestia.pl

Nadzór autorski, zakres prac, umowa i wycena – cz. I



© Produktszym - Fotolia.com

Problematyka nadzoru autorskiego: ustalenia prawne, zakres prac i działań nadzoru, umowy i wyceny za nadzór. Autor powołuje się na publikacje na ten temat w „IB” oraz wypowiedzi radcy prawnego Rafała Golata związane z nadzorem.

dr inż. **Kazimierz Staśkiewicz**

Nadzór autorski – to czynności sprawowane przez autora projektu, polegające na sprawdzaniu zgodności realizacji robót z dokumentacją projektową i uzgadnianiu możliwości wprowadzania w razie potrzeby rozwiązań zamiennych. Nadzór autorski wywołuje tak liczne kontrowersje i pytania co do sposobu i zakresu jego sprawowania, zawierania umów oraz wynagradzania, że powstała konieczność szczegółowego omówienia całości zagadnień z nim związanych.

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (dalej: Pb) (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z późn. zm.) stanowi w art. 18 ust. 3: *Inwestor może zobowiązać projektanta do sprawowania nadzoru autorskiego. Oznacza to, że inwestor decyduje o ustanowieniu tego nadzoru, a projektant nie może się od niego uchylić.* Obowiązek ustanowienia nadzoru autorskiego może nałożyć na inwestora właściwy organ na podstawie art. 19 Pb: *Właściwy organ może w decyzji*

o pozwoleniu na budowę nałożyć na inwestora obowiązek ustanowienia nadzoru autorskiego, w przypadkach uzasadnionych wysokim stopniem skomplikowania obiektu lub robót budowlanych bądź przewidywanym wpływem na środowisko.

Obowiązki projektanta w zakresie nadzoru autorskiego określa art. 20 ust. 1 pkt 4 Pb: Do podstawowych obowiązków projektanta należy: sprawowanie nadzoru autorskiego na żądanie inwestora lub właściwego

organu w zakresie: a) stwierdzenia w toku wykonywania robót budowlanych zgodności realizacji z projektem, b) uzgodnienia możliwości wprowadzenia rozwiązań zamiennych w stosunku do przewidzianych w projekcie, zgłoszonych przez kierownika budowy lub inspektora nadzoru inwestorskiego.

W nawiązaniu do tych obowiązków art. 21 ustawy ustala prawa projektanta: *Projektant w trakcie realizacji budowy ma prawo: 1) wstępu na teren budowy i dokonywania zapisów w dzienniku budowy dotyczących jej realizacji, 2) żądania wpisem do dziennika budowy wstrzymania robót budowlanych w razie: a) stwierdzenia możliwości powstania zagrożenia, b) wykonywania ich niezgodnie z projektem.*

Z tych szerokich praw projektanci korzystają niestety bardzo rzadko.

Za nieprzestrzeganie obowiązujących przepisów przy wykonywaniu czynności zawodowych autor projektu ponosi odpowiedzialność karną, zawodową i dyscyplinarną. Odpowiedzialność karna jest określona w art. 90–94 Pb, zawodowa w art. 95–101 Pb, a dyscyplinarna w art. 45–56 ustawy z 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa i urbanistów (Dz.U. z 2000 r. Nr 5, poz. 42).

Autor projektu nie może uchylić się od podjęcia nadzoru autorskiego.

Zgodnie z art. 95 Pb: *Odpowiedzialności zawodowej w budownictwie podlegają osoby wykonujące samodzielne funkcje w budownictwie, które (...) 4) nie spełniają lub spełniają niedbale swoje obowiązki, 5) uchylają się od podjęcia nadzoru autorskiego lub wykonują niedbale obowiązki wynikające z pełnienia tego nadzoru.*

Kary dla osób wykonujących samodzielne funkcje w budownictwie są dotkliwe i powinny przeciwdziałać odmawianiu sprawowania nadzoru autorskiego, odraczaniu wizyty na budowie lub spełnianiu niedbale obowiązków [6].

Projektant przyjmujący sprawowanie nadzoru autorskiego może go powierzyć osobie trzeciej, ale tylko wtedy, gdy wynika to z umowy lub gdy zmuszają go do tego okoliczności, zwykle losowe. Powierzenie nadzoru autorskiego innemu projektantowi powinno być dokonane pisemnie.

Należy powiadomić o tym inwestora, który zgodnie z art. 44 Pb jest zobowiązany bezzwłocznie zawiadomić właściwy organ o zmianie projektanta sprawującego nadzór autorski. Wybrana przez projektanta osoba do sprawowania nadzoru autorskiego powinna posiadać uprawnienia budowlane odpowiedniej specjalności oraz praktykę zawodową dostosowaną do rodzaju i stopnia skomplikowania nadzorowanego obiektu. Po zawiadomieniu inwestora przez projektanta o zastępstwie przy sprawowaniu nadzoru autorskiego autor projektu nie odpowiada za ewentualne braki w jego sprawowaniu, lecz tylko za brak należytej staranności w wyborze zastępcy [6].

Nadzór autorski jest integralną częścią autorskich praw osobistych projektanta – twórcy. Artykuł 16 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. z 2000 r. Nr 80, poz. 904, z późn. zm.) stanowi: *Jeżeli ustawa nie stanowi inaczej, autorskie prawa osobiste chronią nieograniczoną w czasie i niepodlegającą zrzeczeniu się lub zbyciu więź twórcy z utworem, a w szczególności prawo do (...) 5) nadzoru nad sposobem korzystania z utworu.* Jest to więc **tylko prawo do nadzoru, z którego autor może skorzystać, lecz nie musi, jeżeli inwestor tego nie zażąda. A zatem obowiązek pełnienia nadzoru autorskiego powstaje tylko na żądanie inwestora lub właściwego organu.** Ponadto art. 46 ustawy stanowi: *Jeżeli umowa nie stanowi inaczej, twórca zachowuje wyłączne prawo zezwalania na wykonywanie zależnego prawa autorskiego, mimo że w umowie postanowiono o prze-*

niesieniu całości praw majątkowych. Z art. 49 tej ustawy wynika, że: *Następca prawny, choćby nabył całość autorskich praw majątkowych, nie może, bez zgody twórcy, czynić zmian w utworze, chyba że są one spowodowane oczywistą koniecznością, a twórca nie miałby słusznej podstawy im się sprzeciwić. (...)*

Dodatkowo trzeba zauważyć, że **zawmawiający, powierzając sprawowanie nadzoru autorskiego innemu zespołowi niż autorzy dokumentacji projektowej, pozbawia się możliwości egzekwowania pełnej odpowiedzialności wykonawcy przedmiotowej dokumentacji, przynależnej mu z tytułu rękopisów i gwarancji.** Egzekwowanie odpowiedzialności z tytułu rękopisów i gwarancji od autorów projektu, którzy nie sprawowali nadzoru autorskiego, może nastąpić po procesie sądowym (zwykle długotrwałym). Postępowanie sądowe musi bowiem wykażać, kto ponosi odpowiedzialność za projekt: czy autorzy projektu, czy nowy zespół projektowy, który niewłaściwie sprawował nadzór lub (oraz) wprowadził zmiany do projektu zmieniające przyjęte przez autorów założenia. Autorzy projektu pierwotnego mogą argumentować, że następstwa nie wynikają z błędów tkwiących w projektach, a przedmiotowe nieprawidłowości mogły być usunięte w ramach nadzoru autorskiego podczas wykonywania robót budowlanych. W świetle przedstawionych argumentów uzasadnione jest stwierdzenie, że powierzenie nowemu zespołowi projektantów, wybranemu w procedurze konkurencyjnej, zamiast autorom dokumentacji projektowej przedmiotowej inwestycji, pełnienia nadzoru autorskiego może przynieść wiele nieprzewidzianych następstw. Ich konsekwencje mogą być niekorzystne dla inwestycji oraz dla inwestora, w porównaniu z nadzorem autorskim pełnionym przez autorów dokumentacji projektowej.

Sprawowanie nadzoru autorskiego powinno być poprzedzone

zawarciem umowy zlecenia. Nadzór autorski należy do faz projektowania, dlatego zapis w umowie o wykonanie dokumentacji projektowej powinien jednoznacznie określać, czy strony przewidują zawarcie umowy zlecenia o pełnienie nadzoru autorskiego, czy też nie. Umowy o wykonanie dokumentacji projektowej są w rozumieniu art. 637–646 k.c. umowami o dzieło. Natomiast umowa o nadzór autorski, który ma charakter serwisu w stosunku do dzieła, jakim jest dokumentacja projektowa, jest w myśl art. 750 k.c. umową zlecenia. Trzeba tu dodać, że architekci podchodzą do tego inaczej. Biorą m.in. pod uwagę, że w ramach nadzoru autorskiego autor projektu może wykonywać projekty zamiennie. To sprawia, że umowy o nadzór autorski są umowami o dzieło tak jak umowy o wykonanie dokumentacji projektowej.

Część inwestorów nie widzi potrzeby zobowiązania projektanta do sprawowania nadzoru autorskiego, nawet dla większych i złożonych obiektów. Nie biorą oni pod uwagę, na jakie kłopoty się narażają, gdy powstanie uzasadniona konieczność wprowadzenia zmian do projektu. Stanowi o tym art. 57 ust. 2 Pb: *W razie zmian nieodstępujących w sposób istotny od zatwierdzonego projektu lub warunków pozwolenia na budowę, dokonywanych podczas wykonywania robót, do zawiadomienia, o którym mowa w ust. 1, należy dołączyć kopie rysunków wchodzących w skład zatwierdzonego projektu budowlanego z naniesionymi zmianami, a w razie potrzeby także uzupełniający opis. W takim przypadku oświadczenie, o którym mowa w ust. 1 pkt a, powinno być potwierdzone przez projektanta i inspektora nadzoru inwestorskiego, jeżeli został ustanowiony.* Jeżeli projektant nie pełnił nadzoru autorskiego, to może mieć poważne trudności z podpisaniem takiego oświadczenia, a nawet może nie być w stanie go podpisać.

Występują przypadki, w których inwestor zleca nadzór autorski innej jednostce projektowej bez wiedzy i zgody autora projektu. Taki nadzór jest nadzorem prac, a nie nadzorem autorskim. Inwestor nie ma prawa ograniczać, pomijać lub wyłączać projektanta – autora – z wykonywania praw należnych z tytułu nadzoru nad dziełem. Prawo budowlane w art. 21 ustaliło prawo projektanta do wstępu na budowę, dokonywania zapisów w dzienniku budowy dotyczących jej realizacji, w tym wstrzymania robót budowlanych, niezależnie od tego, czy nadzór był prowadzony na żądanie inwestor czy z woli projektanta.

Zakres prac i działań w nadzorze autorskim

Wykonywanie nadzoru autorskiego polega m.in. na:

- pilnowaniu prawidłowej realizacji budowy pod względem zgodności rozwiązań technicznych, materiałowych i użytkowych z projektem,
- wyjaśnieniu wątpliwości dotyczących projektu i zawartych w nim rozwiązań na żądanie inwestora, inspektora nadzoru inwestorskiego oraz kierownika budowy,
- uzgadnianiu z inwestorem i kierownikiem budowy możliwości wprowadzenia rozwiązań zamiennych w stosunku do przewidzianych w dokumentacji projektowej materiałów i urządzeń,
- czuwaniu, aby zakres wprowadzanych zmian nie spowodował istotnej zmiany zatwierdzonego projektu budowlanego, wymagającej uzyskania nowego pozwolenia na budowę,
- udziale w komisjach i naradach koordynacyjnych organizowanych przez inwestora lub kierownika budowy,
- ocenie wyników badań materiałów i elementów budowlanych,
- udziale w rozruchu technologicznym lub czynnościach mających na celu uzyskanie projektowanych zdolności użytkowych [6].

Jeżeli projektant wykonuje w ramach nadzoru autorskiego nowe

rozwiązania zamiennie w stosunku do przewidzianych w projekcie, wówczas bez względu na to, czy zgłasza je kierownik budowy czy inspektor nadzoru inwestorskiego lub inwestor, przysługuje mu za tę pracę wynagrodzenie jak za nowe dzieło, a nie jak za nadzór autorski.

Umowy o sprawowanie nadzoru autorskiego

Przy zawieraniu umów o sprawowanie nadzoru autorskiego stosowane są następujące rozwiązania:

1) dla inwestycji nieobjętych zamówieniami publicznymi

W umowie o wykonanie dokumentacji projektowej powinien być zapis, że będzie zawarta odrębna umowa o sprawowanie nadzoru autorskiego. Taką umowę zawiera się zwykle po podpisaniu przez inwestora umowy o wykonanie robót budowlanych. Jednostka projektowa lub projektant – autor dokumentacji projektowej – mogą uwzględnić w projekcie umowy o nadzór autorski odpowiednią liczbę pobyków projektanta na budowie, m.in. w zależności od doświadczenia wykonawcy robót.

2) dla inwestycji realizowanych w trybie zamówień publicznych

Powinna być zawierana wspólna umowa o wykonanie dokumentacji projektowej oraz o sprawowanie nadzoru autorskiego. Wynika to z opinii prawnej Urzędu Zamówień Publicznych z 8 lutego 2012 r. zamieszczonej na stronie internetowej urzędu:

1. *Sprawowanie nadzoru autorskiego w świetle przepisów ustawy Pzp art. 7 ust. 1, art. 10 ust. 1, art. 29 ust. 1 oraz zasady przejrzystości powinny być uwzględnione w postępowaniu przetargowym albo w konkursie dotyczącym zlecenia wykonania dokumentacji projektowej.*
2. *Zamówienie publiczne na sprawowanie nadzoru autorskiego nie może być udzielane na podstawie trybu zamówienia z wolnej ręki*

na podstawie art. 67 ust. 1 lit. B ustawy Pzp, albowiem ochrona praw wyłącznych projektanta ma charakter wtórny w stosunku do wcześniej udzielonego zamówienia na prace projektowe.

3. W przypadku, gdy zamawiający nie uwzględnił w postępowaniu albo w konkursie na dokumentację projektową sprawowania nadzoru autorskiego, można rozważyć zastosowanie trybu przetargowego do wyboru wykonawcy świadczącego usługę nadzoru autorskiego.

W umowie o sprawowanie nadzoru autorskiego należy podać m.in.:

- datę rozpoczęcia i zakończenia nadzoru,
- zakres i sposób pełnienia nadzoru,
- wynagrodzenie za cały nadzór autorski, wynagrodzenie za jednorazowy pobyt projektanta na budowie,
- przewidywaną liczbę pobytów projektanta (projektantów) na budowie,
- sposób rozliczania z tytułu pełnienia nadzoru według udokumentowanych pobytów lub sukcesywnie, np. raz na kwartał, w korelacji do postępu robót na budowie,
- uzgodnione środki transportu, koszty delegacji przy nadzorach zamieszekowych,
- sposób wzywania projektanta na budowę lub do udziału w komisjach i naradach technicznych oraz sposób udokumentowania pobytów,
- sposób realizacji zmian i uzupełnień w dokumentacji projektowej wynikających z przyczyn nieobciążających jednostki projektowania.

Umowę o pełnienie nadzoru autorskiego w jednostce projektowej podpisuje jej dyrektor lub prezes, a jednostka ta prawnie odpowiada za prawidłowe i zgodne z umową sprawowanie nadzoru. **Do fizycznego sprawowania nadzoru autorskiego wyznaczani są projektanci – autorzy w poszczególnych branżach.** W uzasadnionych przypadkach (np. choroba autora, wyjazd za granicę, inne) pełnienie nadzoru może być powierzone innemu projektantowi niż autor projektu.

Przyjęte jest, że autor projektu upoważnia, po porozumieniu z kierownictwem jednostki projektowej, innego projektanta do pełnienia nadzoru autorskiego.

Gdy w trakcie realizacji nadzoru autorskiego projektant – autor projektu – odejdzie z jednostki projektowej, sprawowanie nadzoru może być realizowane według następujących rozwiązań:

a) przez projektanta – autora,

który odszedł z jednostki, w ramach oddzielnej umowy z tą jednostką,

b) przez innego projektanta z jednostki projektowej na podstawie upoważnienia przez autora projektu,

c) przez innego projektanta wyznaczonego przez prezesa (dyrektora) jednostki projektowej z powiadomieniem autora projektu o dokonanej zmianie.

Zaleca się, aby zgodnie z dobrymi obyczajami zmiana projektanta w nadzorze autorskim była uzgodniana z autorem projektu.

O dokonanej zmianie projektanta pełniącego nadzór autorski jednostka projektowa niezwłocznie zawiadamia inwestora (art. 44 Pb).

Występują również sytuacje, gdy sygnalizowane są nieprawidłowości w sprawowaniu nadzoru autorskiego. W takich przypadkach skutecznym sposobem na ich usunięcie jest przeprowadzenie przez inwestora rozmowy z projektantem, na którego zgłaszane są krytyczne uwagi. Jeżeli nieprawidłowości wynikają z winy projektanta, to zwykle przypomnienie

W szpitalu chcę być z Mamą



Podaruj 1% podatku i pomóż:

- ▶ stworzyć warunki do całonocnego pobytu rodziców w szpitalu przy dziecku z chorobą nowotworową
- ▶ skuteczniej zwalczać nowotwory u dzieci wspierając leczenie i badania naukowe w onkologii oraz transplantacji szpiku u dzieci



www.szpik-dzieci.org.pl

STOWARZYSZENIE WSPIERANIA ROZWOJU TRANSPLANTACJI SZPIKU U DZIECI

60-572 Poznań, ul. Szpitalna 27/23

Konto bankowe: 23 1020 4027 0000 1702 0031 2207

Organizacja Pożytku Publicznego - KRS 0000102034

ustaleń z art. 95 i 96 Pb o odpowiedzialności zawodowej w budownictwie oraz o grożących karach wpływa na zmianę pracy projektanta w nadzorze autorskim.

Literatura

1. R. Golać, *Pytania o nadzór autorski*, „Inżynier Budownictwa” nr 9/2009.
2. R. Golać, *Konflikt projektantów*, „Inżynier Budownictwa” nr 10/2009.
3. W.W. Goliński, *Nadzór autorski projektanta*, „Rzeczpospolita” z 9.02.1990.
4. W.W. Goliński, A. Krupa, B. Kuliński, K. Staśkiewicz, *Umowy o prace projektowe*, Wyd. II, Izba Projektowania Budowlanego, Warszawa 2000.
5. T. Graj, *Nadzory autorskie w zamówieniach publicznych*, „Zawód: Architekt” nr 6/2011.
6. K. Staśkiewicz, *Nadzór autorski – zakres prac i działań. Umowy, wyceny i nieprawidłowości*, „Wiadomości IPB”, nr 4/2000.
7. *Środowiskowe Zasady Wycen Prac Projektowych* – 2012, wyd. Izba Projektowania Budowlanego, Warszawa 2013.

Nieistotne odstępianie od projektu to coś więcej niż jego niewielka zmiana

mgr inż. Michał Grymel

Wobec kontrowersji na temat zapisów w art. 36a ustawy – Prawo budowlane, a zwłaszcza jego ust. 5 dotyczącego nieistotnych odstępień od zatwierzonego projektu budowlanego, celowe wydaje się dodatkowe zabranie głosu w tej sprawie. Jest to tym bardziej uzasadnione, że mam pewne zastrzeżenia do interpretacji wymienionych przepisów przedstawionej w nr. 1/2013 „IB” w artykule „Odstępstwo od zatwierzonego projektu budowlanego”.

Jego autor, analizując zapisy ustawy, dokonuje dosyć niefortunnego utożsamienia dwóch różnych pojęć, a mianowicie „istotnego odstępiania od projektu” oraz „istotnej zmiany projektu”. Ma to miejsce przy formułowaniu wniosków dotyczących tego, jak należy traktować przypadki objęte wspomnianym ust. 5.

Nieodróżnianie wymienionych pojęć, choć jest w tym przypadku tylko pewną nieścisłością i niekonsekwencją słowną, jednak ma bardzo duże znaczenie zarówno formalne, jak i praktyczne. Jest to o tyle ważne, że może jednocześnie utrwalac w sposób szkodliwy nadmiernie rygorystyczne interpretowanie ustawy, co często jest zmożną inwestorów i innych uczestników procesu inwestycyjnego w kontaktach z organami administracji architektoniczno-budowlanej i nadzoru budowlanego. Polskie przepisy budowlane wydają się nazbyt dolegliwe i w dużej części mało racjonalne. Uzasadnione jest więc szukanie wszelkich sposobów, żeby to ograniczyć. Służyć temu może wskazywanie niekonsekwencji i niejednoznaczności, które z natury rzeczy powinny być interpretowane

na korzyść inwestorów i pozostałych uczestników procesu inwestycyjnego, jako stron najczęściej poszkodowanych z tego tytułu, w przeciwieństwie do organów administracji architektoniczno-budowlanej i nadzoru budowlanego.

Wracając do kwestii wspomnianych nieścisłości słownych, należy zwrócić uwagę, że zgodnie ze słownikami języka polskiego słowo „odstępianie” **nie oznacza słowa „zmiana”**. Zawsze oznacza ono coś więcej, coś o większym, fundamentalnym znaczeniu. Na przykład według „Wielkiego słownika języka polskiego PAN” „odstępianie” to tyle samo co doprowadzenie do „braku zgodności z pierwowzorem lub modelem czy też doprowadzenie do odmienności od przyjętych zasad”. W słownikach synonimów języka polskiego słowo „odstępianie” jest tłumaczone jako: odstępstwo, nieprawomyślność, zaprzarstwo (zdrada), a także jako „wyjątek”.

Biorąc to pod uwagę, przez odstępianie od projektu (istotne czy nieistotne) należy zatem każdorazowo rozumieć sprzeniewierzenie się podstawowym zasadom i regułom, na których został on oparty, a to nie jest to samo co jego zwykła zmiana! Przedstawione rozważania na temat obu określeń mają duże znaczenie merytoryczne i praktyczne, ponieważ w zapisach ustawy określenia te pojawiają się w różnych sytuacjach. I tak, słowo „odstępianie” występuje zwykle tam, gdzie wiąże się to z koniecznością sporządzenia projektu zamiennego, natomiast słowo „zmiana” – tam, gdzie takiej konieczności nie ma. Na przykład słowo

„odstępianie” pojawia się m.in. w art. 36a i art. 51 ust. 2 pkt 3, a słowo „zmiana” m.in. w art. 23 pkt 1 oraz w art. 3 pkt 14. W tym ostatnim mówi się wyraźnie o możliwości nanoszenia zmian dokonanych dopiero w toku wykonywania robót poprzez ich uwidocznienie w projekcie powykonawczym, czyli w dokumencie, który – zgodnie z zapisami art. 6o – nie jest przekazywany organom administracji architektoniczno-budowlanej czy nadzoru budowlanego, lecz jedynie właścicielowi lub zarządcy obiektu na zakończenie budowy! Biorąc to pod uwagę, można stwierdzić, że istnieją podstawy, aby sformułować zasadniczy wniosek, iż **drobna lub niewielka zmiana projektu nie może być traktowana jako odstępianie od niego, i to nawet jako „odstępianie nieistotne”**. Wynika stąd także, że nie wszystkie zmiany dotyczące przypadków zastrzeżonych w ust. 5 art. 36a ustawy – Prawo budowlane powinny być obarczone obowiązkiem uzyskania decyzji o zmianie pozwolenia na budowę. Nie ulega jednocześnie wątpliwości, że zapisy art. 36a ustawy w żaden sposób nie dotyczą zwykłych zmian – ani istotnych, ani nieistotnych – bo słowo „zmiana” nie jest w tym przepisie przywoływane. Zapisy ustawy odróżniają pojęcie „odstępianie istotne” od pojęcia „odstępianie nieistotne”. Ustawa ich jednak nie objaśnia. W związku z tym istnieje podstawa do rozumienia ich znaczenia zgodnie z ogólnymi zasadami języka polskiego. **Warto więc podkreślić, że przez pojęcie „odstępianie istotne” należy rozumieć takie odstępianie,**



które jest: ważne, znaczące, pokaźne, zasadnicze, fundamentalne, doniosłe, gruntowne, zupełne i temu podobne. Odstąpienia od projektu, które nie posiadają tych cech, powinny być uznane za nieistotne.

Jeżeli uznaje się, że niezgodność z zatwierdzonym projektem budowlanym wymaga jego projektu zamiennego i zamiennego pozwolenia na budowę, to powinno tu chodzić jedynie o takie niezgodności, które dotyczą zagadnień będących przedmiotem kontroli organu administracji architektoniczno-budowlanej na etapie zatwierdzania projektu budowlanego. Są to zagadnienia wyszczególnione w art. 35.1 pkt 1–3 ustawy. W tym przypadku musi chodzić tylko o niezgodność tak dużą, że powoduje ona ryzyko negatywnego wyniku kontroli, o której mowa. Jeżeli dana niezgodność nie grozi sprzecz-

nością z podstawowymi aktami prawnymi i opiniami oraz zasadami sztuki budowlanej, to nie powinna być zakwalifikowana jako istotne odstępnie od projektu (czy też odstępnie nieistotne w przypadkach, o których mowa w art. 36a ust. 5).

Jeżeli chodzi o kontrole przeprowadzane przez organ nadzoru budowlanego, to z powiązań między art. 59a ustawy – Prawo budowlane oraz art. 51.3 i art. 59f (dotyczącymi czynności pokontrolnych i ewentualnego wymierzenia kary) wynika, że za nieprawidłowości podlegające wymierzeniu kary można uznać jedynie te, które są istotnymi odstępami od projektu. W związku z tym, przy ocenie danej nieprawidłowości pod kątem tego, czy jest ona rzeczywiście odstępami istotnym, powinny być uwzględnione podane wcześniej

objaśnienia słownikowe znaczeń tego określenia.

Warto także zwrócić uwagę na to, że stosownie do zapisów art. 81.1 pkt 1 podpunkty a)–c) organy nadzoru budowlanego podczas kontroli powinny się ograniczyć w zasadzie do przypadków wymienionych w tym przepisie, a więc do nieprawidłowości dotyczących jedynie:

- zgodności zagospodarowania terenu z miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego oraz ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa ludzi i mienia,
- zgodności rozwiązań architektoniczno-budowlanych z przepisami techniczno-budowlanymi oraz zasadami wiedzy technicznej.

Godne dodatkowego podkreślenia są zapisy art. 3 pkt 14 ustawy. Wynika z nich, że w dokumentacji powykonawczej można nanieść zmiany dokonane w toku wykonywania robót. Jak wiadomo, zgodnie z art. 60 dokumentacja powykonawcza jest przekazywana jedynie inwestorowi lub zarządcy obiektu, natomiast nie jest przekazywana organom administracji architektoniczno-budowlanej lub nadzoru budowlanego. W przywołanych przepisach nie ma sformułowanych zastrzeżeń co do przypadków, których nie miałyby one dotyczyć. W tej sytuacji istnieje podstawa, aby zakładać, że zmiany, o których mowa, mogą dotyczyć wszelkich niezgodności (o niewielkim znaczeniu) w zakresie całego zatwierzonego projektu budowlanego, czyli także niewielkich zmian w przypadkach, o których mowa w art. 36a ust. 5 ustawy. Za zmiany niewielkie powinno się w tym przypadku przyjmować wszystkie te, które nie grożą naruszeniem przepisów będących przedmiotem kontroli przeprowadzanej przez organ administracji architektoniczno-budowlanej przy zatwierdzaniu projektu budowlanego.

Dlaczego bankrutują firmy budowlane?

mgr inż. **Krzysztof Woźnicki**
ekspert, rozejmca FIDIC,
przedstawiciel DRBF

Jak sobie pościelimy (w przetargu),
tak się wyśpimy (na budowie).

Czytelnik w korespondencji do „IB” poruszył kwestię zapłaty małym i średnim firmom budowlanym (zob. list Feliksa Kuzincowa na www.inzynierbudownictwa.pl). W mojej ocenie jest to pochodna podstawowego problemu: zdefiniowania polskiej racji stanu oraz stanu świadomości kluczowych urzędników państwa polskiego. Przepraszam za ten patetyczny ton, ale wierzę, że poniższe rozważania mnie usprawiedliwią.

Skok cywilizacyjny

Siedząc w fotelu przed telewizorem lub drzemiąc za biurkiem w biurze, większość z nas nie ma świadomości skali inwestycji, które zostały już zrealizowane i dalej są realizowane. Dopiero jeżdżąc po Polsce, patrząc na zdjęcia lotnicze czy uczestnicząc w konferencji Construction Clubu podsumowującej przygotowania do Euro 2012 można przyznać, że jesteśmy świadkami skoku cywilizacyjnego. Skala inwestycji, głównie drogowych, jest ogromna. Chyląc czoła przed tymi, którym zawdzięczamy realizację dotychczasowych zamierzeń inwestycyjnych, widzę pilną potrzebę wprowadzenia zmian. Umożliwią one lepsze wykorzystanie środków finansowych, które są lub będą postawione nam do dyspozycji.

Nieprzewidywalność i partnerstwo

Czas najwyższy, aby wszyscy biorący udział w budowlanym procesie inwestycyjnym przyznali, że nie jest on przewidywalny w 100%. Nawet dobrze przygotowana inwestycja w praktyce zawsze napotyka nieprzewidziane oko-

liczności. Wiele z nich wymaga korekty Ceny Kontraktowej i/lub Czasu na Ukończenie. Kardynalnym błędem decydentów zamawiającego jest uznanie każdej zmiany Ceny lub Czasu za porażkę, za

Korekta ceny kontraktowej lub czasu na ukończenie nie powinna być utożsamiana z porażką zamawiającego ani z jego winą.

przyznanie się do błędu. Oczywiście niektóre okoliczności bywają spowodowane błędami w przygotowaniu inwestycji przez projektanta, geologa czy innego uczestnika tego procesu. Niestety, za wszystkie błędy świeci oczyma zamawiający, bez względu na to, czy przyłożył do tego rękę, czy nie. Reliktem minionego systemu jest ocena wszystkiego przez pryzmat winy i kary.

Kiedy zdarzyła się kosztowna awaria na budowie, moi amerykańscy przełożeni nie chcieli w ogóle rozmawiać o tym, kto zawinił. Polecili mi skoncentrować się na szybkim i efektywnym jej usunięciu. Powiedzieli, że do kwestii „kto zawinił” powrócimy wówczas, gdy sytuacja będzie się powtarzała.

Musimy wreszcie zrozumieć, że **korekta Ceny Kontraktowej i Czasu na Ukończenie w procesie inwestycyjnym jest normalnym elementem zarządzania tym procesem**, a nie katastrofą.

Prawo budowlane, Kodeks cywilny, Warunki Kontraktowe FIDIC nakładają na strony obowiązek współdziałania. Wykonawca ma prawo zgłaszania wszelkich okoliczności mogących być podstawą korekty Czasu lub Ceny.

Każdy z nas pracuje dla korzyści finansowych. Czyż nie tak? Próba uzyskania przez wykonawcę możliwie jak największej korekty Ceny i Czasu jest jego prawem, a nie próbą oszukania zamawiającego. Natomiast prawem i obowiązkiem Inżyniera jest rzetelna i fachowa ocena zgłoszonych żądań – odrzucenie w całości lub w części roszczenia uznanego za niezasadne, a przyznanie wykonawcy tego, co mu się należy. Powtarzam: korekta Ceny Kontraktowej lub Czasu na Ukończenie nie powinna być utożsamiana z porażką zamawiającego ani z jego winą. Warunkiem uzdrowienia sytuacji w budownictwie jest zmiana nastawienia zamawiających wobec wykonawców z nastawienia konfrontacyjnego na partnerskie.

Zabezpieczenie interesów zamawiającego

Politycy, decydenci, kontrolerzy, a w ślad za nimi zwykli urzędnicy za cel nadrzędny stawiają sobie zabezpieczenie interesów zamawiającego. Nic bardziej błędnego. Pierwszym nadrzędnym celem systemu zamówień publicznych jest **zrealizowanie zadania budowlanego!** W miarę możliwości w cenie i w terminach kontraktowych. Drugim celem postępowania przetargowego jest zapewnienie godziwej zapłaty dla wykonawcy. Tak, to nie pomyłka, godziwa zapłata dla wykonawcy to nie tylko obowiązek wynikający z prawa, ale przede wszystkim działanie zgodne z szeroko rozumianym interesem społecznym.

Właśnie możemy zaobserwować negatywne skutki społeczne bankrutujących firm budowlanych. Padają i będą padać firmy, pozostawiając niezapłacone rachunki innych firm. Pracownicy zbankrutowanych firm w dużej mierze zasilą rzeszę bezrobotnych. Wyciągną rękę po zasiłek, a Skarb Państwa zubożeje o niezapłacone podatki.

W środowisku FIDIC od lat trwa dyskusja, jak rozumieć pojęcie „rozsądny zysk”. Padały propozycje od kilku do 50% (i więcej). Prawdopodobnie w przyszłych Warunkach Kontraktowych będzie sugestia 10% zysku. Wpisywanie przez naszych twórców przetargów wartości 2% jest niepoważne.

Relikt PRL-u

Ponownego zdefiniowania wymaga zarówno interes zamawiającego, jak i interes Skarbu Państwa, czyli interes społeczny. Decydenci uznali, że poszerzenie spektrum firm dopuszczonych do przetargu służy interesowi społecznemu przez eliminację możliwości zмовы cenowej oraz uzyskanie maksymalnie niskiej ceny.

Na temat ewentualnych zмów cenowych nie mam wiedzy, ale skłaniam się do komentarza zawartego w Raporcie „Polskie drogi” Centrum im. Adama Smitha (Warszawa 2013), że celem jest odwrócenie uwagi publicznej od zbliżającego się audytu GDDKiA przez Komisję Europejską. Natomiast walka o najniższą cenę w przetargach wbrew pozorom nie leży w interesie społecznym. **Celem nadrzędnym jest budować dobrze, a nie tanio!** Budujemy na lata, zapewne jest to jedyna taka możliwość za naszego życia. Tym bardziej że nie budujemy za swoje. To może zabrzmiało nieelegancko, ale przynajmniej szczerze.

Co zrobią wykonawcy, podwykonawcy, dostawcy czy pracownicy z „godziwym zyskiem”, który im pozostanie po realizacji kontraktu? W znakomitej większości zainwestują w swoją firmę, rodzinę lub w siebie. Czyz budowanie potencjału ekonomicznego firm i ludzi nie jest zbieżne z interesem społecznym?



Węzeł Gliwice-Sosnica – skrzyżowanie Autostrad A1, A4 oraz Drogi Krajowej nr 44 (Fot. Wikipedia, Mikołaj Welon vel Welones)

Profesjonalny wykonawca, czyli kto?

W przetargach na roboty, a tym bardziej w przetargach na usługi intelektualne, powszechne jest udostępnianie referencji innym podmiotom biorącym udział w postępowaniu. Liderem konsorcjum budowlanego może być „firma krzak”, korzystająca z doświadczenia innej firmy. Projektantem autostrady może być firma, która ma doświadczenie w projektowaniu biurów lub stadionów, razem z niewielką firemką, która współpracowała przy projektowaniu dróg. I na odwrót, oczywiście.

Godziwa zapłata dla wykonawcy to nie tylko obowiązek wynikający z prawa, ale także działanie zgodne z szeroko rozumianym interesem społecznym.

Podobnie w przetargach na szkolenie liczy się liczba przeprowadzonych szkoleń, a nie wiedza merytoryczna wykładowcy.

Typowe wymagania w przetargach na Inżyniera (wraz z nadzorem) to co najmniej dwa obiekty wykonane (rozpoczęte i skończone) w ostatnich trzech latach o wartości powyżej 30 mln PLN każdy (!). Delikatnie mówiąc – nieporozumienie. Obiekty powyżej 30 mln PLN zazwyczaj są budowane przez kilka lat. Zrealizowanie dwóch takich projektów w okresie trzech lat jest prawie niemożliwe. Mój ostatnio skończony projekt trwał pięć lat i kosztował 260 mln EUR. Kto w takim razie wygrywa te przetargi? Firma konsultingowa

obsługująca niewielkie kontrakty. Człowiek – Inżynier Kontraktu – delegowany do tej roli przez firmę konsultingową, wyłonioną w przetargu, może praktycznie nie mieć żadnego doświadczenia. Jak sobie pościelimy (w przetargu), tak się wyśpiemy (na budowie).

Wentyl bezpieczeństwa

Przygotowując warunki przetargu, wielu zamawiających, z ostrożności procesowej, na wszelki wypadek, usuwa z zapisów kontraktowych również klauzulę o Rozjemstwie. Jak słusznie zauważył jeden z autorów, Warunki Kontraktowe FIDIC zostały napisane przez inżynierów, dla inżynierów, przy niewielkiej współpracy prawników. Ideą nadrzędną było utrzymanie rytmu budowy bez względu na okoliczności. Temu celowi ma służyć m.in. powołanie i korzystanie z Komisji Rozjemczej, ponieważ w praktyce nie ma budowy, na której nie wystąpiłyby między stronami sporne kwestie.

Zapis o Komisji Rozjemczej jest w wielu kontraktach wentylem bezpieczeństwa nie tylko rozładowującym napięcie, ale nierzadko ratującym kontrakt. Panowie z GDDKiA nie uznają tego rozwiązania, gdyż, jak sądzę, ktoś śmiało zakwestionować ich nieomyślność i powiedzieć, że nie mają racji w spornej kwestii.

Histeria antykorupcyjna

„Histeria antykorupcyjna”, jak to nazwał premier Waldemar Pawlak, zaczęła przynosić widoczne negatywne skutki. Daleki jestem od negowania potrzeby kontroli. Zdarza się, że przetarg jest

zorientowany na „jedynie słusznego dostawcę” usług lub towarów. Czytając dokumenty, widać to gołym okiem. Dla odmiany trafiają się też dokumenty tak nieprofesjonalne, że nawet taki stary wyga jak ja ręce załamuje i nie wie, co z tym robić. W pierwszym wypadku mamy do czynienia z korupcją, w drugim – z brakiem profesjonalizmu.

Skorumpowanych urzędników należy karać i odsuwać od możliwości działania w zamówieniach publicznych. Banał. Natomiast **urzędnikom o zbyt małej wiedzy lub doświadczeniu trzeba pomóc**. W obu sytuacjach należy przeciwdziałać utracie dofinansowania. Działania kontrolne powinny być ukierunkowane na egzekwowanie przestrzegania zasad systemu zamówień publicznych, a nie na bezkrytyczne przestrzeganie procedur.

Od lat na stronie internetowej Ministerstwa Rozwoju Regionalnego znajdują się propozycje kryteriów wyboru, szczególnie usług intelektualnych. Ma to pomóc w oderwaniu się od jedyne-go kryterium – najniższej ceny.

Czas to pieniądz

Pomijając wpływ czasu na przygotowanie inwestycji, ograniczę się do znaczenia czasu w trakcie realizacji budowy, czyli szybkości podejmowania decyzji oraz szybkości płacenia za wykonane roboty.

Inżynier oraz nadzór inwestorski są wybierani w postępowaniu przetargowym, zazwyczaj zdeterminowanym kryterium najniższej ceny. Nawet jeżeli najniższą ofertę złoży firma o fatalnej reputacji, a wysokość oferty budzi poważne wątpliwości fachowców, to w zdecydowanej większości zamawiający musi przyjąć te warunki, świadom czekających go kłopotów.

Prawo zamówień publicznych daje możliwość uniknięcia takiej sytuacji, ale, jak wspomniano wcześniej, rzadko jest ona wykorzystywana. W rezultacie jakość profesjonalnych usług Inżynierów i inspektorów nadzoru jest, delikatnie mówiąc, różna.

Typowo ludzka skłonność do gnuśności i konformizmu plus „histeria antykorupcyjna” motywują personel inżyniera do działania asekuracyjnego. Polega to na unikaniu podejmowania decyzji, eskalowaniu wymagań w zakresie badań i dokumentów warunkujących akceptację robót lub warunkujących zajęcie stanowiska.

Następnym czynnikiem związanym z czasem jest szybkość płacenia za wykonane roboty. Wykonawcy należy się zapłata za prawidłowo wykonaną robotę. Nadzór akceptuje płatność po dokonaniu tzw. odbioru roboty i skompletowaniu niezbędnych dokumentów potwierdzających jakość. Użyte w poprzednim zdaniu sformułowanie „niezbędnych” jest często kluczowe. Na przykład ostateczny wynik badania jakości betonu w pewnych sytuacjach jest otrzymywany dopiero po 90 dniach od dnia pobrania próbek na budowie. **Uzależnienie potwierdzenia należnej płatności (PŚP) od wyników laboratoryjnych wszystkich badań automatycznie opóźnia wynagrodzenie Wykonawcy i jego podwykonawców o kilka miesięcy!**

Tymczasem ten sam wykonawca dostarczył zamawiającemu gwarancję dobrego wykonania. Ponadto wyniki pierwszych próbek są już znane po kilku, kilkunastu dniach. Złe wyniki dają nadzorowi prawo do wyegzekwowania od wykonawcy naprawy źle zrobionego fragmentu prac. W ostateczności zamawiający może skorzystać ze wspomnianej gwarancji na pokrycie kosztu naprawy lub swoich szkód. Asekuranctwo inspektora nadzoru kosztuje wykonawcę miliony złotych, czego nie przewidział i co nie jest bezwzględnie konieczne.

Płatności dla podwykonawców

Zarówno Warunki Kontraktowe FIDIC, jak i polskie prawo pozwalają Inżynierowi na monitorowanie i kontrolowanie płatności dla podwykonawców.

Jeżeli Inżynier do każdej płatności zażąda oświadczenia podwykonawców, że ich należności są płacone na bieżąco, wówczas ograniczyć to ewentualne za-

ległości na linii wykonawca – podwykonawca do jednego miesiąca. Z pozoru proste rozwiązanie. Życie jest trochę bardziej skomplikowane. Zdarza się, że wykonawca uzależnia płatności dla podwykonawcy od otrzymania należności od zamawiającego. Do tego należy doliczyć czas niezbędny na uzyskanie przez podwykonawcę akceptacji swoich robót przez wykonawcę, a następnie przez nadzór inwestorski. Nierzadko podwykonawcy – małe lub średnie firmy – mają problemy ze zrozumieniem procedur obowiązujących na budowie i sporządzeniem wymaganych przez nadzór dokumentów. Braki w dokumentach towarzyszących wystąpieniu podwykonawcy o płatność powodują dodatkową zwłokę w zapłacie. Jeżeli do tego dodamy zawyżone wymagania nadzoru, to mamy początek tragedii. Uproszczenie procedur i ich standaryzacja w relacjach między uczestnikami budowy mogą walnie przyczynić się do poprawy sytuacji w tym zakresie.

W konkluzji powyższych rozważań proponuję, by:

- dążyć do zmiany sposobu myślenia kluczowej, dla zamówień publicznych w Polsce, kadry kierowniczej lub wymienić kadre;
- ograniczyć (odgórnie?) ingerencję w Warunki Ogólne FIDIC, a w szczególności nie wykreślać zapisów dotyczących Komisji Rozjemczej;
- w Prawie zamówień publicznych w art. 91 ust. 2 narzucić obowiązek stosowania „ceny i innych kryteriów”, przy czym kryterium ceny nie powinno stanowić więcej niż 20%;
- ukierunkować system kontroli na egzekwowanie przestrzegania zasad, a nie formalności.

Zapowiadany **audyt GDDKiA przez Komisję Europejską może być bolesny i kosztowny dla Polski, ale może przynajmniej kolejarzy wyciągnąć wnioski z problemów drogowców**, dzięki czemu za kilka lat nie będziemy obserwować podobnych sytuacji w kontraktach kolejowych.



Robimy prąd od początku do końca

Cały proces wytwarzania prądu jest na tyle skomplikowany, że nie zmieściłby się na tej stronie. Wiemy o tym najlepiej, bo jesteśmy największym producentem prądu w Polsce – dostarczamy go bez pośredników Tobie i pięciu milionom odbiorców.



Odpowiadają: Władysław Korzeniewski i Rafał Korzeniewski

Przebudowa budynku produkcyjno-magazynowego bez zmiany sposobu użytkowania

W istniejącej, dopuszczonej do użytkowania hali produkcyjno-magazynowej inwestor zamierza wybudować antresolę, co jest podyktowane rozwojem firmy i wymogami technologii. Antresola będzie przeznaczona do wykonywania elementów produkcyjnych, które zostaną przeniesione z niższej kondygnacji. Antresola będzie obciążała konstrukcję nośną (która jest przystosowana do tego typu obciążenia), zatem jest konieczne uzyskanie pozwolenia na budowę. Czy ze względu na fakt, że teren inwestycji nie jest objęty miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego, inwestor jest zobowiązany do uzyskania warunków zabudowy? W wyniku tej inwestycji nie zostaną zmienione gabaryty budynku hali w zakresie powierzchni zabudowy, wysokości i obrysu zewnętrznego. Inwestycja nie będzie powodowała zwiększenia liczby personelu, co mogłoby spowodować konieczność doprojektowania miejsc postojowych. Nie zmieni się również funkcja budynku. Podczas konsultowania tej kwestii w wydziale budownictwa wydającym decyzje o pozwoleniu na budowę uzyskałem dwie różne odpowiedzi: jeden inspektor twierdził, że trzeba uzyskać warunki zabudowy, drugi, że nie trzeba. W nadzorze budowlanym inspektor również stwierdził, że nie trzeba.

W liście Czytelnika został bardzo klarownie przedstawiony zamiar wykonania robót budowlanych w istniejącym budynku produkcyjno-magazynowym, bez zmiany sposo-

bu jego użytkowania. Takie uściślenie zamierzenia zwalnia od potrzeby szczegółowego omawiania warunków formalnoprawnych dotyczących zmiany sposobu użytkowania istniejącego obiektu budowlanego.

Warto tu jeszcze zwrócić uwagę, że zmiana sposobu użytkowania obiektu budowlanego może wymagać jego przebudowy, ale może być też dokonana bez poprzedniej przebudowy, jedynie przez przystosowanie go (aranżację) do nowej funkcji, bez ingerencji w jego konstrukcję i bez naruszenia przepisów dotyczących wymagań użytkowych, czyli z zachowaniem status quo w tym zakresie. Warunki formalnoprawne postępowania w sprawach zmiany sposobu użytkowania istniejących obiektów budowlanych zostały określone w art. 71 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z późniejszymi zmianami).

Wracając jednak do meritum, na wstępie trzeba przytoczyć treść trzech definicji ustawowych, określonych w art. 3 Prawa budowlanego, które wyjaśnią znaczenie pojęcia „przebudowa”. Zaczniemy od definicji „robót budowlanych”.

Zgodnie z pkt 7 tego artykułu, mówiąc o robotach budowlanych – należy przez to rozumieć budowę, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.

Definicja ta została następnie uzupełniona przez dodanie pkt 7a, który wyjaśnia, że gdy mowa jest o przebudowie, należy przez to rozumieć: wykonywanie robót budowlanych, w wyniku których następuje zmiana parametrów użytkowych lub technicznych istniejącego obiektu, z wyjątkiem charakterystycznych pa-

rametrów, jak: kubatura, powierzchnia zabudowy, wysokość, długość, szerokość bądź liczba kondygnacji; w przypadku dróg są dopuszczalne zmiany charakterystycznych parametrów w zakresie niewymagającym zmiany granic pasa drogowego.

Z omawianym tutaj tematem wiąże się również potrzeba przytoczenia trzeciej definicji, zapisanej w pkt 12, stwierdzającej, że mówiąc o pozwoleniu na budowę – należy przez to rozumieć decyzję administracyjną zezwalającą na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonywanie robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego.

Z przytoczonych definicji można wyprowadzić następujące wnioski:

- 1) przebudowa nie jest budową, ale jest wykonywaniem robót budowlanych, analogicznie jak budowa;
- 2) wykonywanie robót budowlanych, stanowiących przebudowę istniejącego obiektu budowlanego, nie może powodować zmiany gabarytów jego obrysu zewnętrznego;
- 3) w definicji „przebudowy” nie zostało wykluczone możliwości zmiany wysokości, a nawet liczby kondygnacji, co może być konieczne w celu dostosowania do nowego przeznaczenia użytkowego i związanych z nim przepisów techniczno-budowlanych;
- 4) pozwolenie na budowę jest nazwą „decyzji administracyjnej” dotyczącej zarówno budowy nowego obiektu budowlanego, jak i jego przebudowy.

Przedstawiony przez Czytelnika zakres zamierzonej przebudowy odpowiada zatem definicji ustawowej i nie wymaga zgody na zmianę warunków zabudowy, ponieważ nie zmienia przeznaczenia użytkowego budynku i jego obrysu zewnętrznego.

Wykonanie antresoli nie powoduje zmiany liczby kondygnacji, jeżeli będzie ona odpowiadała definicji prawnej, określonej w § 3 pkt 19 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.). Definicja ta określa, że przez pojęcie antresoli – należy rozumieć górną część kondygnacji lub pomieszczenia znajdującą się nad przedzielającym je stropem pośrednim o powierzchni mniejszej od powierzchni tej kondygnacji lub pomieszczenia, niezamkniętą przegrodami budowlanymi od strony wnętrza, z którego jest wydzielona.

Strop wydzielający antresolę w obrębie wyższego pomieszczenia lub budynku może być wsparty na pionowej konstrukcji budynku (która musi być przystosowana do takiego obciążenia) albo może mieć własną konstrukcję nośną przenoszącą obciążenia bezpośrednio na grunt, ale jest to możliwe tylko w przypadku wykonania antresoli w przyziemiu budynku.

Zgodnie z § 2 ust. 1 powołanego rozporządzenia zarówno budowa antresoli, jak i wykonanie innych robót budowlanych należących do zamierzonej przebudowy, powinny odpowiadać warunkom technicznym określonym w tym rozporządzeniu. W wypadku stwierdzenia niemożliwości spełnienia niektórych z tych warunków inwestor może skorzystać z przepisu zawartego w § 2 ust. 2, w którym została wska-

zana możliwość uzyskania pozytywnej opinii właściwych organów w sprawie zastosowania innych rozwiązań technicznych, zastępujących określone literalnie w rozporządzeniu.

Wykonanie robót budowlanych wchodzących w zakres przebudowy będzie wymagać sporządzenia projektu budowlanego na podstawie posiadanej dokumentacji powykonawczej budynku i inwentaryzacji technicznej stanu aktualnego. Projekt przebudowy musi przedstawiać równocześnie docelowy stan budynku, po wykonaniu robót budowlanych, a także zakres robót rozbiórkowych i robót związanych z wykonaniem nowych elementów budynku.

Projekt przebudowy budynku produkcyjno-magazynowego będzie wymagał opinii (uzgodnienia) rzeczoznawcy do spraw bezpieczeństwa i higieny pracy oraz w zakresie sanitarno-higienicznym i ochrony przeciwpożarowej, a także sprawdzenia zgodności z przepisami techniczno-budowlanymi przez osoby posiadające uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w zakresie odpowiednich specjalności.

W omawianym przypadku przedstawiony cel i zakres przebudowy dowodzi zbędności uzyskania nowej decyzji organu gminy w sprawie warunków zabudowy i zagospodarowania terenu. Gdyby przebudowa mogła mieć negatywny wpływ na środowisko, wówczas opiniujący rzeczoznawcy nie mogliby wydać pozytywnej opinii

(uzgodnienia) i wskazałyby na konieczność uzyskania decyzji o uwarunkowaniach środowiskowych, o których 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).

Zgodnie z art. 28 Prawa budowlanego rozpoczęcie i prowadzenie robót budowlanych może nastąpić dopiero po uprawomocnieniu się decyzji właściwego organu administracji architektoniczno-budowlanej, który równocześnie zatwierdza w niej projekt budowlany (w tym wypadku: projekt przebudowy).

Zgodnie z art. 29–31 przebudowa nie jest zwolniona z obowiązku uzyskania pozwolenia na budowę, nie dopuszcza się też zastąpienia decyzji o pozwoleniu na budowę zgłoszeniem do właściwego organu, przed przystąpieniem do wykonania przebudowy.

Trzeba jeszcze zwrócić uwagę na treść art. 31, w którym zostały określone zasady legalizacji rozbiórki obiektów budowlanych. Zgodnie z nimi nie ma on zastosowania do robót rozbiórkowych przewidzianych w projekcie budowlanym przebudowy budynku istniejącego. W tym wypadku bowiem pozwoleniem na budowę objęte są wszystkie roboty budowlane i rozbiórkowe uwidocznione w projekcie takiej przebudowy.

Piec kaflowy a kuchnia gazowa

Jaka może być minimalna odległość między kuchenką gazową podłączoną do sieci gazowej i piecem kaflowym w kuchni?

Przepisy dotyczące urządzeń gazowych zawarte w rozporządzeniu Mini-

stra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690, z kilkoma późniejszymi zmianami), bo tam należy ich szukać, są obszerne, jednak nie mówią nic na temat ograniczeń zastosowania w jednym pomieszcze-

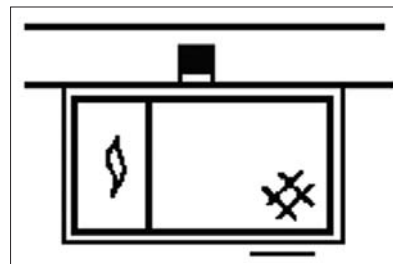
niu pieców węglowych i kuchni gazowych ani ich wzajemnego usytuowania. Ustanowienie takiego przepisu nie było bowiem potrzebne. Można co prawda potraktować piec węglowy jako źródło otwartego ognia, ale jest nim z natury także kuchnia gazowa. Co więcej, w przeszłości (ale już w latach powojennych) dość szeroko

stosowano u nas kuchnie węglowo-gazowe, nie bojąc się ich umieszczenia obok siebie lub nawet w jednej obudowie. Od strony funkcjonalnej nie jest to rozwiązanie zbyt sensowne, więc kto mógł, zastępował takie kuchnie zwykłymi gazowymi. Nie traktowano jednak tego rozwiązania jako stwarzającego niebezpieczeństwo. Wniosek: przepisy nie nakładają tu żadnych ograniczeń, należy kierować się czysto funkcjonalnymi względami. Można jednak wspomnieć, że **gdyby chodziło o kuchnię gazową zasilaną gazem z butli, to odległość między butlą gazową (nie kuchnią) a piecem powinna wynosić co najmniej 1,5 m (§ 177 pkt 5). Dotyczy to zresztą także grzejników.** Warto natomiast zwrócić

uwagę, że **przepisy dopuszczają stosowanie pieców węglowych tylko na zasadzie wyjątku. Można je stosować jedynie w budynkach o wysokości do trzech kondygnacji, a i to z zastrzeżeniem, że plan miejscowy może wykluczyć w ogóle taką możliwość (§ 132 ust. 2, dla pewnych rodzajów budynków wprowadzono też dodatkowe obostrzenia).** I jeszcze jedna uwaga, bo pytanie nas trochę zaskoczyło i zaczęliśmy się zastanawiać, skąd mógł się wziąć problem. Jeśli kuchnia ma być umieszczona w pokoju dziennym, to w zakresie zapewnienia jej odpowiedniej wentylacji obowiązują tu wymogi § 93 ust. 3 i jest to możliwe tylko w mieszkaniu wielopokojowym. Chodzi zapewne albo o połączenie

pomieszczenia dotychczasowej kuchni z pokojem z ogrzewaniem piecowym, albo o zainstalowanie kuchni gazowej w takim pokoju.

Poniżej ilustracja do odpowiedzi z podpisem:



Trzon kuchenny przenośny węglowo-gazowy (oznaczenie według PN-70/B-01025)

Odpowiada Anna Macińska – dyrektor Departamentu Prawno-Organizacyjnego GUNB

Nielegalna przebudowa

Zamierzam przebudować mieszkanie na dwa mniejsze. Czy jeśli przebudowa zostanie dokonana zgodnie ze sztuką budowlaną, korzystniejsza może być „samowola budowlana” i następnie jej legalizacja niż podejmowanie trudu związanego z uzyskiwaniem pozwolenia na budowę?

Zgodnie z art. 3 pkt 7a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Pb) (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z późn. zm.) przebudową jest wykonywanie robót budowlanych, w wyniku których następuje zmiana parametrów użytkowych lub technicznych istniejącego obiektu budowlanego, z wyjątkiem charakterystycznych parametrów, takich jak: kubatura, powierzchnia zabudowy, wysokość, długość, szerokość bądź liczba kondygnacji. Na-

leży zaznaczyć, że **przebudowa budynków nie została zwolniona, na podstawie art. 29 Pb, z obowiązku uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę.** Jej zrealizowanie bez uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę stanowi nielegalne wykonywanie robót budowlanych. Przy tym warto podkreślić, że **wykonywanie tego typu robót budowlanych bez pozwolenia na budowę nie mieści się w pojęciu samowoli budowlanej.** Przez samowolę budowlaną należy rozumieć jedynie budowę obiektu budowlanego lub jego części bez wymaganego pozwolenia na budowę, bez dokonania zgłoszenia bądź pomimo wniesienia sprzeciwu przez właściwy organ (zob. art. 48 ust. 1 i art. 49b ust. 1 Pb z 1994 r.). Budową jest, zgodnie z art. 3 pkt 6 Pb, wykonywanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowa, rozbudowa, nadbudowa obiektu budowlanego.

W przypadku stwierdzenia nielegalnej przebudowy obiektu budowlanego organ nadzoru budowlanego przeprowadza postępowanie naprawcze uregulowane w art. 50–51 Pb. Celem tego postępowania jest doprowadzenie wykonanych robót do stanu zgodności z prawem, gdy np. wykonane prace naruszają przepisy techniczne bądź stwarzają zagrożenie bezpieczeństwa ludzi lub mienia. Organ nadzoru budowlanego może zatem nałożyć obowiązek wykonania określonych czynności lub robót budowlanych w celu doprowadzenia wykonywanych robót budowlanych do stanu zgodnego z prawem, określając termin ich wykonania (art. 51 ust. 1 pkt 2 Pb). Spełnienie tych obowiązków umożliwi organowi wydanie decyzji o stwierdzeniu wykonania obowiązku, która kończy postępowanie naprawcze (zob. art. 51 ust. 3 Pb). Z kolei brak możliwości doprowadzenia wykonanych

robót budowlanych do stanu zgodności z prawem bądź niewykonanie nałożonych w postępowaniu naprawczym obowiązków umożliwi organowi nadzoru wydanie decyzji o doprowadzeniu obiektu do stanu poprzedniego (zob. art. 51 ust. 1 pkt 1 oraz art. 51 ust. 3 pkt 2 Pb). Trzeba zaznaczyć, że w ww. procedurach naprawczych nie sporządza się projektu budowlanego.

Odnosząc się do wymagań, jakie musi spełnić adresat decyzji administracyjnych w postępowaniach legalizacyjnych i naprawczych, należy stwierdzić, że obowiązek legitymowania się prawem do dysponowania nieruchomością na cele budowlane (tytułem prawnym wynikającym z prawa własności, użytkowania wieczystego, zarządu, ograniczonego prawa rzeczowego albo stosunku zobowiązaniowego, przewidującego uprawnienia do wykonywania robót budowlanych) występuje w postępowaniach administracyjnych przewidujących m.in. możliwość legalizacji samowoli budowlanej, prowadzonych w trybie przepisów art. 48–49b Pb. Zarówno w procedurze określonej w art. 48–49 Pb, jak i w postępowaniu administracyjnym prowadzonym na podstawie art. 49b Pb inwestor jest zobowiązany dołączyć m.in. oświadczenie o posiadaniu prawa do dysponowania nieruchomością na cele budowlane (zob. art. 48 ust. 3 pkt 2 oraz art. 49b ust. 2 pkt 1 Pb).

Natomiast w przypadku innych robót budowlanych (np. przebudowa, remont) niż budowa obiektu budowlanego, wykonywanych bez wymaganego pozwolenia na budowę albo zgłoszenia bądź pomimo wniesienia sprzeciwu, zastosowanie mają przepisy art. 50–51 Pb. W postępowaniach naprawczych prowadzonych na podstawie art. 50–51 Pb inwestor nie ma obowiązku składania oświadczenia o posiadaniu prawa do dysponowania nieruchomością. Nie oznacza to jednak, że procedura naprawcza jest korzystniejsza dla inwestora niż legalny tryb uzyskiwania pozwolenia na przebudowę budynku, w którym to postępowaniu wymagane jest dołączenie do wniosku o pozwolenie na budowę oświadczenia o posiadaniu prawa do dysponowania nieruchomością na cele budowlane. Należy pamiętać, że wykonywanie przebudowy obiektu budowlanego bez wymaganej decyzji o pozwoleniu na budowę stanowi działanie bezprawne, które w rozumieniu przepisów Pb jest przestępstwem. Zgodnie z art. 90 Pb, kto, w przypadkach określonych w art. 48, art. 49b, art. 50 ust. 1 pkt 1 lub art. 50 ust. 1 pkt 2, wykonuje roboty budowlane, podlega grzywnie, karze ograniczenia wolności albo pozbawienia wolności do lat 2. Wyjaśnienia wymaga również, że postępowania administracyjne prowadzone przez organy nadzoru budowlanego w stosunku do niele-

galnych robót budowlanych wszczęte są zawsze z urzędu, a nie na wniosek. Inwestor nie ma zatem możliwości decydowania o wszczęciu takiego postępowania. Prowadzenie postępowania nadzorczego z urzędu oznacza również, że inwestor nie decyduje o jego zakresie przedmiotowym, np. prowadzeniu postępowania w stosunku do wybranego etapu przebudowy. Dodatkowo GUNB informuje, że Pb normuje, zgodnie z jej art. 1, działalność obejmującą sprawy projektowania, budowy, utrzymania i rozbiórki obiektów budowlanych oraz określa zasady działania organów administracji publicznej w tych dziedzinach. Natomiast przepisy Pb nie regulują kwestii dotyczących samodzielności lokali mieszkalnych, w tym wydawania przez gminy zaświadczeń w tej sprawie. Tym samym GUNB nie jest właściwy do wskazania sposobu załatwiania jakichkolwiek spraw związanych z wydaniem zaświadczeń o samodzielności lokalu mieszkalnego. Unormowania w zakresie wydania zaświadczeń o samodzielności lokalu mieszkalnego zawierają przepisy ustawy z dnia 24 czerwca 1994 r. o własności lokali (Dz.U. z 2000 r. Nr 80, poz. 903, z późn. zm.), których interpretacji dokonuje Departament Mieszkalnictwa Ministerstwa Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej.

W dniach 6–7 czerwca 2013 r.

Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Politechniki Łódzkiej przy współpracy z Polską Izbą Inżynierów Budownictwa oraz Zarządem Głównym PZITB organizuje Konferencję Naukowo-Techniczną

„85 lat pierwszego polskiego Prawa budowlanego”.

Uczestnicy konferencji zostaną zapoznani m.in. z pracami Komisji Kodyfikacyjnej Prawa Budowlanego.

Koszt uczestnictwa wynosi 369,00 zł brutto.

Więcej informacji można znaleźć na: www.bais.p.lodz.pl/konferencja-prawo

Katastrofy budowlane

– określenia i analiza zdarzeń

Jerzy Baryłka

Główny Urząd Nadzoru Budowlanego

W 2012 r. w Polsce zarejestrowano 426 katastrof budowlanych, tj. o 222 katastrofy mniej niż w 2011 r. Poszkodowanych zostało 80 osób, w tym 17 zginęło.

Pojęcie katastrofy budowlanej w ustawie – Prawo budowlane

W 1994 r. po raz pierwszy w Polsce, w akcie rangi ustawowej, została uregulowana sprawa katastrof budowlanych. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z późn. zm.) wprowadziła definicję katastrofy budowlanej, przyjmującą założenie, że zdarzenie musi nosić wszystkie ustawowe znamiona katastrofy budowlanej, aby możliwe było prowadzenie postępowania wyjaśniającego – zgodnie z przepisami rozdziału 7 ww. ustawy.

W art. 73 ust. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89, poz. 414, z późn. zm.) zdefiniowano pojęcie katastrofy budowlanej jako **niezamierzone, gwałtowne zniszczenie obiektu budowlanego lub jego części, a także konstrukcyjnych elementów rusztowań, elementów formujących, ścianek szczelnych i obudowy wykopów**. Definicja ta nawiązuje do definicji katastrofy obiektu budowlanego przyjętej w przepisach rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie nadzoru urbanistyczno-budowlanego.

Uregulowanie prawne pojęcia „katastrofa budowlana” w przepisach ustawy – Prawo budowlane jest wiążące dla podmiotów stosujących te przepisy, a także dla organów administracji publicznej właściwych w sprawach robót i obiektów budowlanych. Ze względu

na częste niewłaściwe utożsamianie zdarzenia „katastrofy budowlanej” ze zdarzeniem „awarii budowlanej” korzystne byłoby również zdefiniowanie w przepisach ww. ustawy pojęcia „awarii budowlanej”.

Właściwe stosowanie pojęcia katastrofy budowlanej, zawartego w art. 73 ww. ustawy, wymaga wyjaśnienia kryteriów przyjętych w definicji pojęcia.

Obiekty, których dotyczy pojęcie katastrofy budowlanej

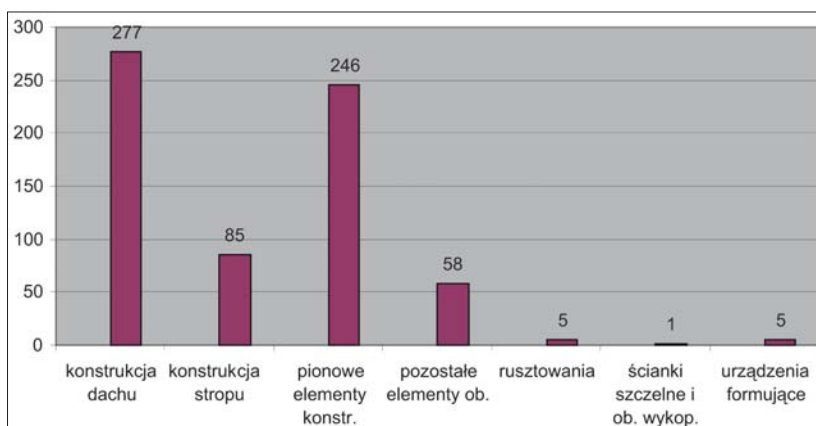
Ustawodawca określa zbiór obiektów, których zniszczenie może być uznane za katastrofę budowlaną – zaliczając do tego zbioru, oprócz obiektów budowlanych, pewne obiekty wykorzystywane podczas realizacji robót budowlanych, takie jak:

- konstrukcyjne elementy rusztowania,
- urządzenia formujące,
- ścianki szczelne,
- obudowy wykopów.

Wymienione obiekty (niestanowiące obiektów budowlanych) zostały włączone do pojęcia katastrofy budowlanej ze względu na ich znaczenie w wykonywaniu robót budowlanych. Są to obiekty wpływające na bezpieczeństwo wykonywanych robót budowlanych oraz jakość tych robót. Uznano, że zagrożenia dla ludzi wykonujących pracę na rusztowaniach i w wykopach nie mogą pozostać poza zakresem zainteresowania odpowiednich służb, zatem celowe jest wyjaśnianie wszelkich niebezpiecznych zdarzeń związanych z tymi urządzeniami i wyciąganie

z tych zdarzeń odpowiednich wniosków na przyszłość.

Należy zauważyć, że w definicji katastrofy budowlanej nie ujęto wszystkich obiektów wpływających na bezpieczeństwo wykonywanych robót budowlanych, na przykład żurawi budowlanych, które są współcześnie powszechnie wykorzystywane podczas realizacji obiektów budowlanych, a które w wyniku utraty stateczności czasami ulegają zniszczeniu i stają się bezpośrednią przyczyną zniszczeń i uszkodzeń realizowanych obiektów budowlanych lub obiektów budowlanych istniejących w rejonie budowy. Zatem zdarzenia zniszczenia, jeżeli dotyczą innych obiektów (niż wymienione w art. 73), nie stanowią katastrofy budowlanej – nawet jeśli nastąpiły w sposób niezamierzony i gwałtowny. Przyjęte w art. 73 określenie „obiekt budowlany lub jego część” wskazuje, że przepis odnosi się do wszystkich obiektów budowlanych, określonych w art. 3 ustawy – Prawo budowlane, zarówno stałych, jak i tymczasowych, bez względu na ich wielkość. **Istotnym problemem staje się właściwe odczytanie pojęcia części obiektu budowlanego, którego zniszczenie będziemy traktowali jako katastrofę budowlaną. Sformułowanie „część obiektu budowlanego” nie określa bowiem wielkości tej części w stosunku do całości obiektu ani jej przeznaczenia w obiekcie budowlanym. Zatem pojęcie „część obiektu budowlanego” może być różnie rozumiane, np. jako**



Rys. 1 | Elementy obiektów budowlanych objętych zniszczeniem podczas katastrof budowlanych w 2012 r.

fragment (element składowy) tego obiektu, będący wynikiem określonego celowo podziału ze względu na spełnianie jakiejś określonej funkcji, przykładowo konstrukcyjnej lub niekonstrukcyjnej.

Zniszczenie obiektu lub jego części powinno być rozumiane jako całkowita utrata właściwości technicznych jego elementów, uniemożliwiająca użytkowanie obiektu (lub jego części) zgodnie z jego przeznaczeniem. W szczególności dotyczy to zniszczenia elementów konstrukcyjnych obiektu (takich jak: ściany nośne i samonośne, słupy, filary, belki, podciąg, stropy), których stan techniczny wpływa na możliwość dalszego użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem.

Częściowe wyjaśnienie tego problemu zawarto w art. 73 pkt 2 Prawa budowlanego, określającym **zdarzenia, które nie są katastrofą budowlaną.** Zalicza się do nich:

- a) uszkodzenie elementu wbudowanego w obiekt budowlany, nadającego się do naprawy lub wymiany,
- b) uszkodzenie lub zniszczenie urządzeń budowlanych związanych z budynkami,
- c) awarię instalacji.

Wynika z tego, że zniszczenie urządzeń budowlanych związanych z budynkami (np. zniszczenie ogrodzenia) czy uszkodzenie instalacji obiektu nie jest katastrofą budowlaną, chociaż

może to utrudniać, a nawet uniemożliwiać użytkowanie obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem. Natomiast zdarzenie zniszczenia całości lub części urządzeń budowlanych, związanych z innymi obiektami niż budynki lub stanowiących samodzielne obiekty budowlane (jeżeli zdarzenie to spełnia pozostałe kryteria definicji katastrofy budowlanej) – stanowi katastrofę budowlaną.

Rodzaj robót budowlanych umożliwiających odtworzenie stanu zdatności obiektu budowlanego poddanego zdarzeniom uszkodzenia lub zniszczenia może być wyznacznikiem stanu obiektu budowlanego (lub jego części) po wystąpieniu ww. zdarzeń:

- odtworzenie stanu zdatności obiektu (lub jego części) znajdującego się w stanie zniszczenia wymaga podjęcia robót budowlanych polegających na odbudowie obiektu lub jego części, natomiast
- odtworzenie stanu zdatności obiektu (lub jego części) znajdującego się w stanie uszkodzenia wymaga wykonania robót konserwacyjno-remontowych.

Kryterium gwałtowności zdarzenia zniszczenia

Kryterium gwałtowności zdarzenia zniszczenia obiektu dotyczy szybkości zmiany stanu obiektu wyrażającej czas jego przejścia w stan zniszczenia i jest rozumiane jako gwałtowna

(szybka, nagła, raptowna) zmiana tego stanu. **Nie precyzuje się tu długości czasu trwania procesu niszczenia obiektu, co może stanowić istotny problem w ocenie zdarzenia jako katastrofy budowlanej.** Można przypuszczać, że intencją ustawodawcy było założenie, iż przebieg procesu niszczenia obiektu wynoszący sekundy, minuty, godziny czy nawet dni (w przypadku katastrofy postępującej) należy traktować jako zdarzenie gwałtowne odróżniające się zdecydowanie od procesu naturalnego zużycia obiektu rozpatrywanego w kontekście przewidywanego czasu jego istnienia (wynoszącego kilkadziesiąt czy więcej lat). Zatem zdarzenie zniszczenia obiektu ma być gwałtowne, czyli niespodziewane, a więc nie będzie katastrofą budowlaną:

- powolne niszczenie obiektu budowlanego wywołane jego długotrwałym użytkowaniem bez napraw i remontów lub
- uszkodzenia obiektu budowlanego spowodowane po upływie pewnego czasu od przejścia fali powodziowej, wywołujące konieczność dokonania rozbiórki tego obiektu.

Kryterium niezamierzonego zdarzenia zniszczenia

Zdarzenie zniszczenia jest niezamierzone, jeśli jest spowodowane bez zamiaru skutku zniszczenia. Kryterium to stanowi, aby przy klasyfikowaniu przyczyny zniszczenia obiektu uwzględniać jedynie:

- nieprzewidziane zdarzenia zniszczenia wywoływane katastrofalnym działaniem sił przyrody (przewidywane oddziaływania sił przyrody są uwzględnione podczas projektowania obiektu budowlanego) lub
- niezamierzone działania człowieka, które mogły spowodować powstanie lub rozwój zdarzenia zniszczenia obiektu (np. przypadkowe uderzenie pojazdu w obiekt budowlany).

Należy zauważyć, że w definicji katastrofy budowlanej nie wskazano przyczyn wystąpienia katastrofy, które decydowałyby o uznaniu zdarzenia zniszczenia za katastrofę budowlaną. Natomiast w ww. definicji wskazano, że przyczyny zniszczenia obiektu nie mogą mieć charakteru zamierzonego – wynikającego np. z zamierzonego działania człowieka:

- zamierzona rozbiórka obiektu budowlanego – nawet z wykorzystaniem materiałów wybuchowych,
- działania przestępcze człowieka, takie jak podłożenie materiałów wybuchowych w celu zniszczenia obiektu budowlanego lub wywołania innych skutków,
- działania samobójcze polegające na celowym stworzeniu atmosfery wybuchowej w celu zniszczenia obiektu budowlanego,
- zniszczenia obiektów budowlanych podczas działań wojennych itp.

O ile przypadek dotyczący nieprzewidzianego zdarzenia zniszczenia wywołanego katastrofalnym działaniem sił przyrody jest łatwy do stwierdzenia, o tyle przypadek związany z działaniami człowieka często znajduje wyjaśnienie dopiero po przeprowadzeniu odpowiedniego postępowania. Może się okazać, że zniszczenie obiektu budowlanego nie stanowiło katastrofy budowlanej (w rozumieniu przepisów ustawy – Prawo budowlane) ze względu na to, że zdarzenie zniszczenia było skutkiem zamierzonego działania określonej osoby (lub osób), która miała na celu zniszczenie tego obiektu.

Należy podkreślić, że dla właściciela/zarządcy lub użytkownika zniszczonego obiektu budowlanego na ogół jest bez różnicy, czy obiekt został zniszczony w wyniku katastrofy budowlanej, czy nie, jednak dla organów nadzoru budowlanego ma to istotne znaczenie ze względu na procedury, które należy przeprowadzić w wyniku zaistnienia katastrofy budowlanej.

Sytuacja prawna wystąpienia katastrofy budowlanej

Zdarzenia katastrof obiektów budowlanych następują zawsze w jednej z określonych niżej sytuacji prawnych związanych z:

- prowadzeniem robót budowlanych w nowo realizowanym lub istniejącym obiekcie budowlanym zgodnie z wymaganiami przepisów ustawy – Prawo budowlane (posiadane pozwolenie na budowę, dokonane zgłoszenie zamiaru wykonania robót budowlanych, realizacja robót budowlanych w zgodności z przepisami art. 5 ustawy – Prawo budowlane itp.);
- prowadzeniem robót budowlanych w nowo realizowanym lub istniejącym obiekcie budowlanym z naruszeniem przepisów ustawy – Prawo budowlane (bez wymaganego pozwolenia na budowę, bez dokonania zgłoszenia zamiaru wykonania robót budowlanych, z naruszeniem warunków pozwolenia na budowę, z naruszeniem warunków przepisów art. 5 ustawy – Prawo budowlane itp.);
- użytkowaniem obiektu budowlanego z naruszeniem przepisów ustawy – Prawo budowlane (bez wymaganego zgłoszenia zakończenia robót budowlanych lub bez wymaganego pozwolenia na użytkowanie);
- użytkowaniem obiektu budowlanego zgodnie z określonym dla tego obiektu przeznaczeniem;
- użytkowaniem obiektu budowlanego niezgodnie z określonym dla tego obiektu przeznaczeniem;
- nieużywaniem obiektu budowlanego, który został wyłączony z użytkowania z uwagi na stwarzane zagrożenie bezpieczeństwa lub z innych powodów (na mocy decyzji właściwego organu lub woli właściciela lub zarządcy obiektu).

Zdarzenia katastrof obiektów budowlanych mają bezpośredni związek ze środowiskowymi warunkami lokalizacji obiektów, oddziaływaniem ob-

ciążeń o charakterze klimatycznym, przyjętymi rozwiązaniami konstrukcyjno-materiałowymi, prowadzeniem robót budowlanych w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących obiektów budowlanych, związanych zwłaszcza z wykonywaniem głębokich wykopów, a w szczególności ich stanem technicznym, przede wszystkim w zakresie nośności konstrukcji i zabezpieczeń przeciwpożarowych – generowanych w procesach projektowania, budowania i eksploatacji (tzn. użytkowania i utrzymywania) obiektów budowlanych.

Właściwy organ nadzoru budowlanego (lub organ, który przejął postępowanie wyjaśniające) dokonuje kwalifikacji zdarzenia zniszczenia określonego obiektu budowlanego na podstawie analizy jednoczesnego wystąpienia kryteriów przyjętych w definicji katastrofy budowlanej.

Przyczyny katastrof budowlanych

Katastrofa budowlana może powstać na różnych etapach istnienia obiektu budowlanego, zarówno podczas prowadzenia robót budowlanych związanych z jego budową (takich jak budowa nowego obiektu, odbudowa, nadbudowa lub rozbudowa obiektu istniejącego), jak i podczas prowadzenia robót budowlanych związanych z istniejącym obiektem budowlanym (takich jak przebudowa, remont, montaż, rozbiórka). Przyczyny katastrof mogą być różne. Często katastrofy budowlane powstają w wyniku skumulowania się błędów projektowych, wykonawczych i eksploatacyjnych.

Przyczyny katastrof budowlanych można podzielić na:

1. **Przyczyny przedmiotowe** – odnoszące się do kwestii materialnych, rzeczowych i technicznych, które mogą być określone dzięki odpowiedziom na pytania:

- Jakie elementy obiektu (konstrukcyjne i niekonstrukcyjne) uległy zniszczeniu?

- Jakie były parametry obiektu budowlanego ulegającego katastrofie (wysokość, kubatura, wymiary zewnętrzne, czas eksploatacji itp.)?
- Na czym polegało zniszczenie elementów konstrukcyjnych i niekonstrukcyjnych?
- Jakie było położenie elementów konstrukcyjnych po katastrofie?
- Z jakiego materiału były wykonane zniszczone elementy obiektu?
- Jaki był mechanizm zniszczenia?
- Jakie czynniki wywołały zniszczenie?

2. **Przyczyny podmiotowe** – odnoszące się do zidentyfikowania podmiotów odpowiedzialnych za powstanie zdarzenia zniszczenia, związane z rolą w tym zakresie:

- inwestora, projektanta,
- kierownika budowy, kierowników robót,
- właściciela, zarządcy lub użytkownika.

Ponadto przyczyny katastrof budowlanych można rozpatrywać ze względu na:

1) **źródła pochodzenia zagrożenia**, które mogą być:

- naturalne – jeśli ich źródłem jest przyroda,
- antropogeniczne – jeśli ich źródłem jest człowiek, lub
- naturalne i antropogeniczne – jeśli ich źródłem jest zarówno przyroda, jak i człowiek;

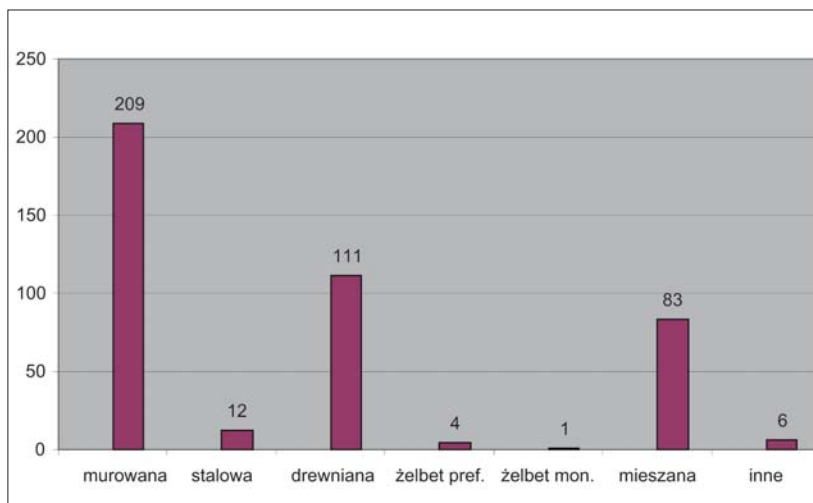
2) **miejsce powstania zagrożenia:**

- przyczyny zewnętrzne (pochodzące z otoczenia obiektu),
- przyczyny wewnętrzne (których źródłem jest obiekt);

3) **długotrwałość oddziaływania zagrożenia:**

- przyczyny krótkotrwałe,
- przyczyny długotrwałe;

4) **bezpośredniość oddziaływania zagrożenia:**



Rys. 2 | Konstrukcje obiektów budowlanych, które uległy katastrofom budowlanym w 2012 r.

- przyczyny bezpośrednie,
 - przyczyny pośrednie;
- 5) **postać zagrożeń** (przyczyny mechaniczne, chemiczne, elektryczne, termiczne itp.);

6) **istotność zagrożeń** (przyczyny główne, dodatkowe, ważne, istotne itp.);

7) **czas powstania faktycznego zagrożenia** (projektowanie, roboty budowlane, eksploatacja).

Rozpatrujemy jedynie te zagrożenia, które faktycznie wystąpiły (zagrożenia faktyczne, a nie potencjalne) i mogły doprowadzić do powstania uszkodzeń i zniszczeń rozpatrywane go obiektu.

Przyczyny katastrof budowlanych, ze względu na czas powstania faktycznego zagrożenia, obejmują błędy popełnione podczas:

- projektowania obiektu budowlanego;
- prowadzenia robót budowlanych związanych z budową nowego obiektu budowlanego;
- prowadzenia robót budowlanych w istniejącym obiekcie budowlanym (odbudowa, rozbudowa, nadbudo-

wa, przebudowa, remont, montaż czy rozbiórka obiektu);

- eksploatacji obiektu budowlanego:
 - a) związane z utrzymywaniem obiektu budowlanego,
 - b) związane z użytkowaniem obiektu budowlanego;
- zabezpieczania nieużytkowanego obiektu budowlanego.

Błędy popełniane podczas projektowania obiektu dotyczą najczęściej:

- niewłaściwego przyjęcia obciążeń (wartość, kierunek, czas oddziaływania), schematu statycznego, warunków geotechnicznych i rozwiązań materiałowych,
- rozwiązań rysunkowych i uzasadnień obliczeniowych (błędy rachunkowe),
- opracowywania opinii lub ekspertyz wykorzystywanych podczas projektowania oraz sprawdzania projektu.

Błędy popełniane podczas prowadzenia robót budowlanych związanych z budową nowego obiektu budowlanego oraz związanych z istniejącymi obiektami budowlanymi



(odbudowa, rozbudowa, nadbudowa, przebudowa, remont, montaż czy rozbiórka obiektu) wynikają najczęściej:

- z nieprawidłowego działania – polegającego na naruszeniu obowiązków przez uczestników procesu budowlanego,
- z naruszenia przepisów w zakresie stosowania wyrobów budowlanych,
- z nieprzestrzegania technologii wykonania,
- z odstępstwa od projektu budowlanego,
- ze zdarzeń losowych występujących w procesie prowadzenia robót budowlanych.

Błędy popełniane podczas eksploatacji obiektu budowlanego, związane z użytkowaniem obiektu budowlanego, dotyczą najczęściej:

- użytkowania obiektu budowlanego niezgodnie z jego przeznaczeniem,
- nielegalnej zmiany sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego części,
- nielegalnej przebudowy obiektu budowlanego.

Błędy popełniane podczas eksploatacji obiektu budowlanego, związane z utrzymywaniem obiektu budowlanego, dotyczą najczęściej:

- dopuszczenia do złego stanu technicznego obiektu budowlanego,
- niewykonywania okresowych kontroli (lub nieprawidłowego wykonywania kontroli) obiektu budowlanego,
- niepodejmowania wymaganych działań przez właściciela lub zarządcę, wynikających z okresowych kontroli obiektu budowlanego,
- niepodejmowania wymaganych działań przez właściciela lub zarządcę, wynikających z opracowań technicznych, dotyczących obiektu budowlanego,

■ niewykonywania obowiązków przez właściciela lub zarządcę, wynikających z działań organów nadzoru budowlanego.

Do najczęściej spotykanych **przyczyn technicznych katastrof budowlanych** można zaliczyć:

- zużycie techniczne materiałów zastosowanych w poszczególnych elementach obiektu;
- oddziaływanie czynników środowiska zewnętrznego, które mogą wywoływać erozję i korozję materiałów budowlanych, zawilgocenie elementów obiektu, podmywanie wodą fundamentów, osiadanie gruntu, przemazanie gruntu, drgania i wstrząsy oraz zanieczyszczenia chemiczne atmosfery, a także działanie czynników biologicznych;
- nierównomierne osiadanie lub pęcznienie gruntu pod fundamentami;
- korozję chemiczną lub fizyczną (atmosferyczną), w niektórych przypadkach biologiczną, materiałów wchodzących w skład konstrukcji;
- drgania wywołane ruchem maszyn, pojazdów itp.;
- działanie nieprzewidziane, takie jak uderzenie pojazdów, żurawi itp., podniesienie się poziomu wody gruntowej lub w zbiorniku naturalnym, klęski żywiołowe (pożary, powodzie, huragany, trzęsienia ziemi), szkody górnicze, pożary obiektu lub nagromadzonych w nim materiałów łatwopalnych.

Należy podkreślić, że do **katastrofy budowlanej dochodzi zawsze w określonych okolicznościach**. Okoliczność (lub okoliczności) katastrofy budowlanej to wydarzenie (lub wydarzenia) godne uwagi, to fakty i sytuacje towarzyszące zdarzeniu zniszczenia obiektu, które mogą mieć wpływ na powsta-

nie, przebieg i skutki tego zdarzenia. Okoliczności mogą być różnorodne: nieprzewidziane, ważne, wyjątkowe, sprzyjające, łagodzące lub obciążające. Do istotnych okoliczności zajścia zdarzenia katastrofy budowlanej można zaliczyć sytuację prawną, w jakiej doszło do tego zdarzenia. Można mówić o zbiegu, splocie okoliczności, czyli przypadkowym powiązaniu różnych wydarzeń, faktów, warunków wewnętrznych i zewnętrznych.

Wymagane działania po zaistnieniu katastrofy budowlanej

Przepisy ustawy – Prawo budowlane w przypadkach zaistnienia katastrofy budowlanej określają **obowiązki**:

- 1) **osób odpowiedzialnych za stan obiektu budowlanego w trakcie jego użytkowania (właścicieli, zarządców i użytkowników) bądź za przebieg realizacji robót budowlanych (kierownik budowy, inspektor nadzoru budowlanego)** w sytuacji wystąpienia katastrofy podczas budowy obiektu budowlanego, inspektor nadzoru budowlanego i dotyczą w szczególności zabezpieczenia terenu wystąpienia katastrofy budowlanej, a także zapobieżenia rozszerzaniu się jej skutków oraz
- 2) **właściwych organów nadzoru budowlanego** – w zakresie działań administracyjnych ukierunkowanych na ustalenie okoliczności i przyczyn jej zaistnienia, w celu:

- a) ustalenia ewentualnej odpowiedzialności osób, które mogły mieć wpływ na jej powstanie i przebieg;
- b) zapobiegania takim zdarzeniom w przyszłości oraz
- c) usuwania przez inwestora, właściciela lub zarządcę skutków katastrofy budowlanej.

Wyjaśnienie

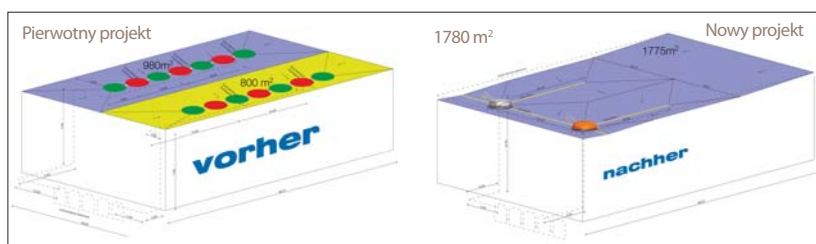
W nr. 3/2013 „IB” na str. 123 wkradła się literówka w nazwisku jednego z architektów Centrum Geoedukacji w Kielcach. Obiekt projektowała **Marta Czarnomska-Siecke**.

Znaczenie wyrażenia „cena za litr” na przykładzie dachu o powierzchni 1780 m²

Już pierwsze konsultacje projektu szkoły im. św. Teresy w Berlinie z doradcą technicznym LORO pokazały możliwości optymalizacji odwodnienia dachu. Pierwotnie dach był podzielony na dwie powierzchnie z własnymi liniami koryta zlewowego. Wzdłuż koryta rozmieszczono 5 wpustów głównych i 9 wpustów awaryjnych, które były połączone z poziomym kolektorem w budynku.

Celem nowego projektu było zmniejszenie liczby wpustów i przepustów przez dach, uproszczenie systemu rur oraz poprowadzenie rur na zewnątrz budynku. Najtrudniej było zaprojektować jedno koryto zlewowe dla całego dachu.

Obliczono wymaganą wydajność wpustów. Dla dachu o powierzchni 1780 m² oraz przy założeniu natężenia deszczu 371/668 l/s/ha wydajność wpustów głównych musi wynosić min. 66 l/s, a odpływów awaryjnych – min. 53 l/s. Następnie przeanalizowano konstrukcję dachu, aby dobrać odpowiednie wpusty dachowe. Wynik był niezwykle zaskakujący. Na cały dach o powierzchni-



ni 1780 m² wystarczy jeden wpust główny i jeden wpust awaryjny LORO-X DRAINJET!

Wpusty awaryjne LX961 mają wydajność do 94,4 l/s przy poziomie wody na dachu 75 mm, co gwarantuje wyższy poziom bezpieczeństwa przy deszczu nawalnym niż wymagany przez normę na podstawie statystycznego deszczu „stuletniego”.

Tylko jedno koryto zlewowe w kształcie litery U zmniejszyło nakład pracy, zamiast 14 wystarczyły tylko 2 wpusty LORO-X. Wpusty są usytuowane nad rurą spustową – kolektor zbiorczy wewnątrz budynku był niepotrzebny. Estetyczne i trwałe rury spustowe ze stali ocynkowanej poprowadzono



na zewnątrz budynku przez podcień – montaż był prostym zadaniem.

Podsumowanie: Wysokowydajne systemy LORO to nowe możliwości projektowania spadków. Umieszczenie wpustów oraz rury spustowe na zewnątrz znacznie upraszczają system. Nie trzeba wykonywać przepustów przez dach, wyeliminowano mostki cieplne oraz konieczność zastosowania ochron przeciwpożarowych.



LORO®

HARPYIE F.H.U.

www.loro-x.pl

www.loro.de

loro@harpyie.pl

tel. 00 48 782 806285

tel. 00 48 604 394472

Ekonomiczne i społeczne aspekty jakości robót i jej kontroli w budownictwie

mgr inż. **Arkadiusz Maciejewski**
rzecznik budowlany
„AMA-BUD” Usługi Budowlane
inż. **Maciej Cymbor**
„INWEST-KOSZT-BUD”
Biuro Obsługi Budownictwa

Konieczne jest stworzenie ścisłej procedury odbioru każdego rodzaju robót i każdej jego warstwy, aby mieć pewność, że zostały wykonane zgodnie z warunkami technologicznymi, instrukcjami producentów, wiedzą techniczną i dobrze pojętą sztuką budowlaną.

W wykonawstwie budowlanym ręczna praca ludzka wciąż odgrywa podstawową rolę, co wiąże się z wieloma czynnikami subiektywnymi wpływającymi na jej jakość.

W projektowaniu budowlanym wprowadzono co prawda powszechne zastosowanie komputera, jednak zachłystnięcie się tą techniką, z wyłączeniem ludzkiego umysłu, stało się wręcz szkodliwe, gdyż na obecnym poziomie rozwoju nauki komputer nie myśli za inżyniera – projektanta. Należy podkreślić, że standard projektowania ulega ciągłemu obniżeniu, co szczególnie uwidacznia się w rozwiązaniach detali, nie mówiąc już o elementach ślusarskich czy o drobnych konstrukcjach stalowych, w których projektowaniu zapanowała przypadkowość, bylejakość i zanik poprawnego warsztatu. Projektuje się często elementy „pancerne”, brzydkie i źle zabezpieczone przed korozją, co przynosi ewidentne straty inwestorom i niepowetowane szkody społeczeństwu.

Z tych względów wynika szczególna konieczność wszechstronnej kontroli jakości projektów, wszystkich robót budowlanych i poprawności ich procesów technologicznych.

Wszechstronną kontrolę jakości powinniśmy zacząć od powszechnego wprowadzenia na wszystkich placach

budowy w Polsce systemu TQM (Total Quality Management). Wprowadzenie totalnego zarządzania kontrolą jakości w polskim budownictwie przyniosłoby diametralną zmianę jego właściwości i społecznego wizerunku.

Śmiem twierdzić, że wielu inżynierów zajmujących się budownictwem nie przywiązuje do tej problematyki należytej wagi, a niektórzy twierdzą wręcz, że przeszkadza ona w pracy na budowie. Jakość robót i jej poprawna kontrola w budownictwie ma parę wymiernych aspektów:

- zdecydowanie polepsza wyniki ekonomiczne przedsiębiorstw budowlanych, ponieważ nie będą zmuszone do wydania milionów złotych na usuwanie usterek, wad czy własnych zaniedbań w realizowanych przez siebie obiektach;
- wpływa na przyspieszenie realizacji robót, gdyż raz dobrze wykonana robota nie wymaga czasochłonnych napraw ani rozbiórek i wymiany wadliwie wykonanych elementów;
- słabe jakościowo budownictwo pociąga za sobą znacznie zwiększone wydatki właścicieli obiektów na pokrycie kosztów związanych z ich utrzymaniem, a utracone w ten sposób środki finansowe mogłyby być przeznaczone na inne potrzebne cele społeczne.

Jak z tego wynika, jakość robót i jej kontrola ma aspekt ekonomiczny.

Jeśli popatrzymy uważnie na naszą przestrzeń publiczną: wielkie, średnie i małe miasta, osiedla i wsie, zauważymy w wielu przypadkach miernotę estetyczną, plamy i zacieki na elewacjach, „liszczaje” i odpadające tynki, okładziny na ścianach, również korozję różnych elementów stalowych, które otaczają nas na każdym kroku. Opisana tu przestrzeń publiczna wynika z błędów w projektowaniu, wykonawstwie i utrzymaniu całego tworzono- otoczenia człowieka.

Dawno już psychologowie dowiedli, że niska jakość, niechlujstwo i bylejakość naszego bliskiego i dalszego otoczenia mają fatalny wpływ społeczny, związany ze zwiększoną przestępczością i ludzką frustracją, zanikiem optymizmu, zmniejszeniem solidarności społecznej i humanitarnych reakcji. Nikt nie próbuje obliczyć tych ogromnych strat społecznych, a co gorsza – wielu ludzi w ogóle nie uświadamia sobie tego problemu. W tym przypadku możemy mówić o społecznym aspekcie jakości budownictwa i jej kontroli.

Zjawisko jest o tyle niepokojące, że dotyczy znacznej grupy pracowników budownictwa, którzy nie zawsze rozumieją, iż powinni kształtować przyjazną człowiekowi, przemyślaną

i estetyczną przestrzeń publiczną. W znacznej części przypadków chodzi o niedopracowanie szczegółów budowlanych czy instalacyjnych, o błędne zabezpieczenia przed korozją, o nieprzestrzeganie technologii robót, czyli ogólnie o brak poprawnej kontroli jakości. Śmiałbym twierdzić, że **dobry inżynier musi mieć humanistyczną świadomość, musi zdawać sobie sprawę, iż tworzy dzieła przeznaczone dla ludzi**, którzy mają prawo oczekiwać od niego zaangażowania w tworzenie lepszej wizji otoczenia człowieka, estetycznej, uporządkowanej i harmonijnej przestrzeni publicznej.

W tym miejscu **należy ostro zaprotęstować przeciw zakusom niektórych usiłujących zlikwidować samorząd inżynierów budownictwa i usunąć uprawnienia. Byłby to śmiertelny cios zadany budownictwu, a ilość wad, błędów i fatalnych rozwiązań projektowych zostałaby spotęgowana.**

Nie jest oczywistą prawdą, że wysoka jakość wymaga o wiele większych nakładów finansowych. Dobrze wykonana robota opłaca się ekonomicznie. A gorsze wykonawstwo może być znacznie droższe od dobrze zaprojektowanej i wykonanej pracy, zdarza się bowiem dwukrotne, a nawet trzykrotne wykonywanie danego elementu budowlanego.

Postaramy się zmienić tylko jeden element naszego krajobrazu, a mianowicie powszechnie otaczające nas różne elementy stalowe, tak aby uzyskały estetyczny wygląd, długotrwałą odporność korozyjną i wieloletnią trwałość, a uzyskamy znaczący postęp w otaczającej nas rzeczywistości.

Konieczne jest powszechne wprowadzenie totalnego zarządzania jakością TQM na wszystkich budowach w kraju. Oczywiście tylko wtedy przyniesie ono realne korzyści dla danej budowy, jeśli będzie obejmowało wszystkich ludzi zatrudnionych w przedsiębiorstwie, poczynając od najwyższej kadry kierowniczej: prezesów, dyrektorów, kierowników działów, kierowników

budów, robót, przez ogół inżynierów, techników, brygadzystów, a kończąc na bezpośrednich wykonawcach.

System TQM na budowach napotyka często barierę psychologiczną załogi, gdyż wprowadzenie nawet najmniejszej innowacji wiąże się z pewnym wysiłkiem umysłowym, którego ludzie próbują uniknąć. W każdym większym przedsiębiorstwie budowlanym i na dużych budowach istnieją co prawda działy kontroli jakości, lecz niestety zwykle są one usytuowane na dole schematu organizacyjnego. Skład osobowy tych zespołów niejednokrotnie pochodzi z „odrzutu”. Ranga tych działów jest tak niska, że niewielu ludzi na budowie wie o ich istnieniu i rodzaju działalności. W taki sposób przedsiębiorstwa budowlane próbują ograniczyć koszty; w wielu firmach budowlanych liczy się bowiem tylko termin wykonania robót i osiągnięty zysk, a zapomina się o jakości robót w codziennej praktyce.

Prawdziwy dział czy komórka kontroli jakości muszą być usytuowane wysoko w schemacie organizacyjnym budowy, tuż za dyrektorem, czyli w pierwszym rzędzie zależności. W ich zakresie obowiązków jest wprowadzanie innowacji i zmian, mających na celu wyższy poziom wykonawstwa przy tych samych lub nawet niższych kosztach, wprowadzanie nowych, lepszych i oszczędniejszych technologii, ciągłe staranie się o zadowolenie klienta, eliminowanie dość często zdarzających się absurdalnych i nikomu niepotrzebnych robót, wymyślonych przez niedoświadczonych projektantów, tworzenie koniecznych informacji i technologicznych instrukcji dla załogi budowy, okresowe szkolenie załogi oraz prowadzenie ciągłego wewnętrznego audytu na budowie.

Praca ludzi w dziale kontroli jakości nie jest łatwa, gdyż poza wymienionymi obowiązkami nie mogą aprobeować zastanych złych nawyków załogi w wykonywaniu różnych elementów robót, co stawia ich często w sytuacjach konfliktowych i stresowych.

Fot. K. Wiśniewski



W jaki sposób należy kontrolować jakość robót, jak ją dokumentować, aby było jasne, że roboty zostały poprawnie wykonane? Otóż konieczne jest stworzenie ścisłej procedury odbioru każdego rodzaju robót i każdej jego warstwy, aby mieć pewność, że zostały wykonane zgodnie z warunkami technologicznymi, instrukcjami

producentów, wiedzą techniczną i dobrze pojętą sztuką budowlaną. Zapisanie tak rozumianej kontroli jakości w dzienniku budowy jest niemożliwe ze względów praktycznych i formalnych, a więc muszą być tworzone odrębne protokoły odbioru każdej roboty oraz konieczne dokumenty, które dadzą właściwy obraz jakości i poprawności danego elementu budowlanego.

W artykule **dla przykładu zajmujemy się jedynie robotami żelbetowymi**. Aby były dobrze wykonane, musi być dokładnie sprawdzony projekt oraz precyzyjnie opisana specyfikacja techniczna. Ten zakres działań należy do obowiązków inwestora.

Natomiast **wykonawca na budowie musi zebrać, sprawdzić lub sporządzić następujące dokumenty**:

1. Receptura mieszanki betonowej, sporządzona przez doświadczonego technologa z zakładu produkcji betonu, która ma określić: rodzaj betonu (konstrukcyjny; architektoniczny – gładki, drapany, łupany, szlifowany, barwiony, przezroczysty lub inny; samozagęszczalny SCC; wodoszczelny; hydrotechniczny; drogowy itd.), jego gwarantowaną klasę wytrzymałości, klasę konsystencji, klasę pielęgnacji, granulację kruszywa z maksymalną średnicą ziarna, rodzaj kruszywa, ilość cementu i jego rodzaj, ilość wody zarobowej, poprawne dla danego betonu dodatki i domieszki, wskaźnik woda/cement (w/c). Receptura jest bardzo ważnym dokumentem, musi być dokładnie sporządzona i sprawdzona.
2. Dowód dostawy mieszanki betonowej na budowę, sporządzony przez zakład produkcji betonu, który ma zawierać podstawowe dane: datę dostawy, nazwę i adres producenta, nazwę i adres budowy, nazwę i adres zamawiającego, nr receptury, rodzaj betonu i jego gwarantowaną klasę, klasę konsystencji, wskaźnik w/c, skład

mieszanki, czas załadunku. Na budowie na tym dokumencie należy dokonać następujących zapisów: (a) czas przyjazdu betonowozu na budowę, czas rozpoczęcia i zakończenia rozładunku, (b) na jaki element konstrukcji (jego nazwa i usytuowanie) został zużyty beton, (c) z uwagi na złą konsystencję lub z innych powodów – beton odesłany do wytwórcy.

3. Zestawienie pobranych próbek, sporządzone przez laboranta, który obsługuje daną budowę, ma zawierać następujące dane: datę, nazwę i adres budowy, zestawienie wszystkich próbek, z podaniem ich numerów, klasę betonu, nazwę elementu i jego usytuowanie, z którego pobrano próbki.
4. Protokół odbioru konstrukcji żelbetowej – podstawowy dokument, który sporządza wykonawca. Ze względu na ważność tego dokumentu musi on być dokładnie i skrupulatnie wypełniony! Służy on również do ostatecznego rozliczenia żelbetowej konstrukcji z inwestorem.
5. Dziennik betonowań sporządzany na budowie – jest tu notowany każdy betonowóz. Ma zawierać: datę, nr dowodu dostawy, klasę betonu, opad stożka, nazwę i osie betonowanego elementu, czas od zarobu do ułożenia betonu w konstrukcji, warunki pogodowe (temperatura, opady, wiatr) oraz przedsięwzięte środki zabezpieczające.
6. Protokół badania próbek, sporządzony na podstawie gniecenia próbek po 28 dniach od ich pobrania przez niezależne laboratorium obsługujące budowę. Dokument ten ma potwierdzić, czy osiągnięto założoną gwarantowaną klasę betonu.
7. Deklaracja zgodności, wystawiona przez wytwórnię betonu, ma określić, że dostarczony na budowę beton odpowiadał żądanej klasie wytrzymałości i został przeznaczony do wykonania określonej konstruk-

cji. Jako dokumenty odniesienia należy podać: nr i nazwę zatwierdzonego rysunku oraz nr receptury mieszanki betonowej. Deklarację można wystawiać raz w miesiącu na każdą klasę betonu i każdy rodzaj żelbetowej konstrukcji.

8. Deklaracja zgodności i atesty na stal zbrojeniową, wystawiana przez dostawcę stali. Bardzo pożądane jest zamawianie jednego rodzaju stali, a mianowicie klasy C oznaczonej B 500 SP. Jest to tzw. EPSTAL z wydrukiem tej nazwy na każdym pręcie, co wyklucza pomyłkę. Jest to bardzo ważne, gdyż coraz częściej zdarzają się dostawy stali z nieokreślonych źródeł i jakościowe oszustwa.
9. Powykonawczy operat geodezyjny, sporządzony przez uprawnionego i niezależnego geodetę, określający poprawne usytuowanie danego elementu w konstrukcji obiektu z akceptowanymi tolerancjami wymiarów.

Przedstawiona procedura kontrolowania i dokumentowania konstrukcji żelbetowych pozwoli na uniknięcie błędów i usterek oraz osiągnięcie żądanej jakości. Jak z powyższego wynika, procedura ta jest prosta i nie wymaga zbyt wielkiego wysiłku nadzoru budowy, oczywiście poza skrupulatnością, dokładnością, a przede wszystkim dobrą wolą.

W opisany sposób należy kontrolować i dokumentować każdy element robót na budowie. We wszystkich przypadkach podstawowy protokół ma wspólną formę, natomiast treść należy dostosować do właściwego elementu robót.

Wprowadzenie na budowy zaprezentowanej procedury kontroli i dokumentowania robót zdecydowanie polepszy jakość wykonawstwa realizowanych inwestycji.

Artykuł w szerszej wersji (łącznie z protokołem odbioru robót żelbetowych) znajduje się na:

www.inzynierbudownictwa.pl.



Nowy wymiar profesjonalizmu na 20-lecie Kärcher w Polsce.

KÄRCHER®
makes a difference

Wychodząc naprzeciw potrzebom profesjonalistów, Kärcher dokonał szeroko zakrojonej zmiany kolorystyki produktów, mającej na celu wizualne rozróżnienie oferty profesjonalnej (kolor antracytowy) i asortymentu dla konsumentów (żółty). A z okazji 20-lecia firmy w Polsce, Kärcher przygotował specjalną ofertę 20 antracytowych urządzeń profesjonalnych znajdujących zastosowanie w szeregu gałęzi gospodarki. Akcją promocyjną trwającą od 01.04.2013 do 30.06.2013 objęte są wybrane urządzenia wysokociśnieniowe z i bez podgrzewania wody, odkurzacze na sucho i uniwersalne, szorowarki automatyczne, zmiatarki, urządzenia jednotarczowe oraz uniwersalne odkurzacze.

W budownictwie nie ma lepszej i bardziej niezawodnej technologii mycia pojazdów niż czyszczenie wysokociśnieniowe. Ta z kolei wymaga odpowiednio dobranych pod kątem parametrów pracy urządzeń wysokociśnieniowych. W zależności od rodzaju zabrudzeń, typu, liczności i wielkości czyszczonych pojazdów, należy wybrać model, który najlepiej będzie odpowiadał naszym potrzebom. Z uwagi na duży stopień zróżnicowania takich potrzeb firma Kärcher oferuje całą gamę urządzeń z lub bez podgrzewania wody w kilku różnych klasach wydajności. Modele urządzeń wysokociśnieniowych bez podgrzewania wody w klasie kompakt: HD 5/15 C (z wyposażeniem do czyszczenia powierzchni płaskich FR Classic w zestawie promocyjnym) oraz HD 6/15 C Plus (w zestawie z środkami czyszczącymi: aktywnym środkiem RM 81, RM 25 do zasadniczego mycia pomiesz-

czeń sanitarnych i uniwersalnym środkiem RM 55) oferowane są w promocji w nowej atrakcyjnej cenie.

W ramach oferty specjalnej kuponami zakupowymi programu Kärcher VIP (więcej o programie na www.karchervip.pl) objęte są urządzenia z podgrzewaniem wody: HDS 6/14 C, HDS 8/17 C i HDS 8/18-4M. Pozwalają one na obsługę zarówno średniej wielkości floty pojazdów osobowych i dostawczych, maszyn rolniczych czy budowlanych jak również na obsługę dużej floty samochodów transportowych, dostawczych bądź ciężarowych oraz dużych maszyn budowlanych, przemysłowych czy rolniczych. Urządzenia mogą pracować w trybie ecoefficiency, który skutecznie redukuje zużycie paliwa jednocześnie pozwalając na usunięcie uporczywych zabrudzeń. System Easy Press wpływa na zmniejszenie siły nacisku

na spust pistoletu wysokociśnieniowego, dzięki czemu osoba obsługująca urządzenie pracuje w pełni komfortowo. Dodatkową zaletą jest Servo Control, pierścień umożliwiający regulację wydatku wody bezpośrednio na pistolecie. Urządzenia wyposażone są również w czujniki temperatury spalin, które wyłączą urządzenia przy temperaturze przekraczającej 300° C, zapewniając użytkownikowi bezpieczeństwo. Bezawaryjną pracę urządzenia zapewnia również system tłumienia drgań SDS, który redukuje pulsacje ciśnienia w układzie wysokociśnieniowym urządzenia, co wydłuża żywotność wszystkich elementów pompy.

Szczegółowe informacje dotyczące wszystkich urządzeń w promocji 20-lecia Kärcher w Polsce znajdują Państwo od 01.04.2013 na www.karcher.pl.



System schodów Imperial z serii Prestige

Schody Imperial firmy Bruk-Bet mają gładkie lub chropowate wykończenie uzyskiwane dzięki szlifowaniu i śrutowaniu powierzchni. Dzięki aż dwunastu jej typom wykonanym przy użyciu szlachetnych kruszyw skalnych, współgrają one z różnymi aranżacjami przestrzeni na zewnątrz. Schody robione są na wymiar.



Sto-Ecotwist UEZ 8

Uniwersalny kotek dla ociepleń z płytami EPS pozwala na zwiększenie wydajności, oszczędność czasu i powierzchni magazynowej. Do stosowania w nowym i przy modernizacji starego budownictwa, w ociepleniach o grubości powyżej 12 cm. Łatwy do zamocowania. Do wkręcenia śruby potrzebny jest jedynie niewielki otwór, co pozwala zminimalizować uszkodzenie materiału ociepleniowego.



Pierwsza w Polsce pasywna hala sportowa

Otwarto „Zieloną Hala Sportową” Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie wzniesioną w technologii budownictwa pasywnego. Do ogrzania tego liczącego 1,8 tys. m² kompleksu wystarczy 15 kWh/m² rocznie. Na elewacji budynku zamontowano system Aluprof MB - 86SI, zainstalowano także wentylację z odzyskiem ciepła. Projekt: Architektura Pasywna z Krakowa.

Remont Mostu Grota-Róweckiego w Warszawie

Za kwotę ponad 544 mln zł konsorcjum firm Astaldi S.p.A. i Przedsiębiorstwo Budowy Dróg i Mostów Sp. z o.o. zbuduje drogę ekspresową S8 Powązkowska-Modlińska i wyremontuje Most Grota Róweckiego.

Źródło: GDDKiA



Rozbudowa siedziby Aluprof S.A. w Bielsku-Białej

Obecna siedziba firmy Aluprof zyska nowe biura, dwie hale oraz Centrum Rozwojowe. Biuro główne znajduje się bieżąco w budynku biurowym klasy A. Powstanie magazyn automatyczny wysokiego składowania o powierzchni 25 tys. m². Centrum Rozwojowe będzie mieściło laboratoria badawcze, prototypownię oraz ośrodek testów. Wartość inwestycji to ok. 100 mln zł.



© dannyacres - Fotolia.com

Chiny: rekordowa długość dróg

W tym roku w Chinach ma być oddanych do użytku 80 tys. km dróg. Takie są założenia w ramach wieloletniego planu inwestycyjnego w infrastrukturę komunikacyjną. W 2012 r. powstało tam 58 tys. km dróg.

Źródło: inzynieria.com



Osiedle SKY HOUSE w Lublinie

W 9-kondygnacyjnym budynku powstającym na Porębie w Lublinie znajdzie się 75 mieszkań (od 34 do 122 m²) oraz podziemny parking na 25 samochodów. W inwestycji zostaną zastosowane ekologiczne rozwiązania, m.in. logotermia, windy odzyskujące energię podczas zjazdu, instalacja solarna do oświetlenia klatek schodowych. Deweloper: WIKANA S.A.



Budowa Pomorskiej Kolei Metropolitalnej

Pomorska Kolej Metropolitalna SA wybrała ofertę konsorcjum Budimeksu SA (lider) i Ferrovial Agroman SA jako najkorzystniejszą na zaprojektowanie i budowę Pomorskiej Kolei Metropolitalnej, etap I – rewitalizacja „Kolei Kokoszkowskiej”. Wartość oferty to 582 225 071,59 zł netto. Termin zakończenia robót: 30.04.2015 r.



Dachówka ceramiczna Esówka Sinus

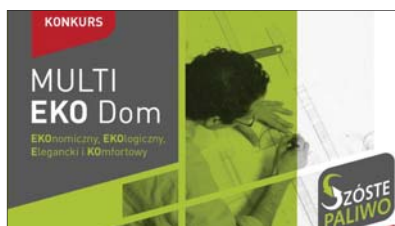
Nowe Esówki firmy Wienerberger, wzorowane na najbardziej tradycyjnym kształcie i pozbawione tzw. zamków, charakterystycznych dla produktów współczesnych, są wykorzystywane przede wszystkim do renowacji dachów zabytkowych. Dachówka dostępna jest w sześciu kolorach. Objęta jest 30-letnią gwarancją.



Graitec Advance 2013

www.

Graitec Advance 2013 wprowadza istotne zmiany w zakresie BIM, dzięki dostępności oprogramowania „GRAITEC BIM Connect”, które ułatwia współpracę z najpopularniejszymi programami działającymi w technologii BIM, a w szczególności z pakietem Autodesk® Revit® Suite. Dzięki temu można w łatwy i szybki sposób tworzyć kompletną dokumentację projektową z modeli utworzonych w Autodesk® Revit®.



Konkurs na energooszczędny dom przyszłości

www.

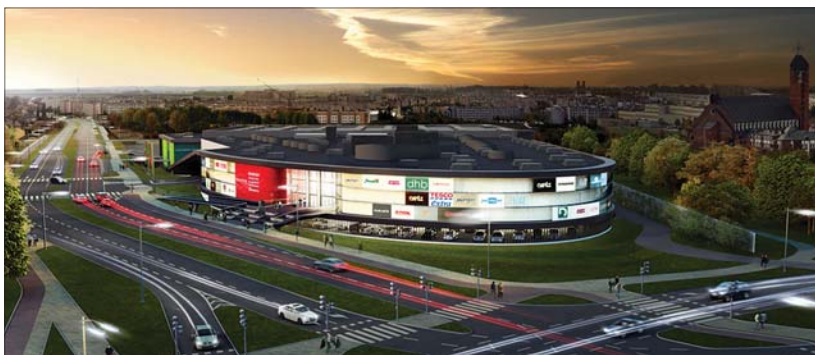
Ruszył ogólnopolski konkurs Multi EKO Dom dla studentów architektury i budownictwa organizowany przez ROCKWOOL Polska. Zadanie to stworzenie projektu domu jednorodzinnego, w którym komfort, bezpieczeństwo i estetyka będą połączone z efektywnością energetyczną i ekonomiczną. Szczegółowe informacje: 6paliwo.pl/yep/konkurs.



Nysa Łużycka bez bakterii

Ścieki z szamb w gminach Sulików, Platerówka i gmina wiejska Zgorzelec przestaną zanieczyszczać przygraniczną Nysę Łużycką. Dzięki wsparciu z Programu Infrastruktura i Środowisko oraz Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska we Wrocławiu powstała tam nowoczesna oczyszczalnia ścieków i sieć kanalizacyjna. Koszt przedsięwzięcia to prawie 48 mln zł.

Źródło: WFOŚiGW we Wrocławiu



Otwarta Galeria Weneda w Łomży

www.

Galeria zrealizowana przez Echo Investment ma całkowitą powierzchnię 40 tys. m², z czego prawie 16 tys. m² przeznaczono pod wynajem. Generalnym wykonawcą jest Instal Białystok. Projekt architektoniczny: Mąka Sojka Architekci we współpracy z zespołem architektów Echo Investment.



Powstaje IKEA we Wrocławiu

www.

W ramach Parku Handlowego Bielany pod Wrocławiem powstanie nowa część – sklep IKEA, który ma być docelowo największym w Polsce. Inwestycja realizowana jest przez Inter IKEA Centre Group Polska. Na miejscu starej powstanie nowa galeria handlowa. Całkowita powierzchnia kompleksu zwiększy się do 145 tys. m². Koncepcja centrum handlowego: BDP, projekt architektoniczny: Group-Arch. Zakończenie budowy w 2014 r.

Źródło: Cushman & Wakefield



Fot. Bridget Coila/Wikipedia

Największa instalacja odsalania wody w Chinach

W Qingdao (prowincja Shandong) w Chinach działa już stacja odsalania pracująca w oparciu o proces odwróconej osmozy i wstępną ultrafiltrację (membrany Norit X-Flow UF). Jej wydajność to 100 tys. m³ wody dziennie. Projektantem, wykonawcą oraz operatorem instalacji jest hiszpańska spółka Abengoa. Wartość inwestycji to 176 mln USD.

Źródło: inzynieria.com



© meryll - Fotolia.com

Elektrownia atomowa w Wielkiej Brytanii

Francuski koncern energetyczny EDF dostał zgodę na budowę elektrowni jądrowej Hinkley Point C w hrabstwie Somerset w południowo-zachodniej Anglii. Mają powstać dwa reaktory nuklearne, które zapewnią 7% zapotrzebowania na energię w kraju. Koszt inwestycji szacuje się na 14 mld funtów.

Źródło: inzynieria.com

Zmiany w STRABAG

www.

Firma STRABAG sp. z o.o. wprowadza zmiany organizacyjne. Połączone zostały dwa dotąd działające autonomicznie obszary: budownictwa infrastruktury oraz budownictwa ogólnego i inżynieryjnego. Spółką kierują wspólnie Alfred Watzl i Wojciech Trojanowski. Jest to część większej reorganizacji struktury prowadzonej od połowy ubiegłego roku przez koncern STRABAG SE w całej Europie.

Opracowała
Magdalena Bednarczyk

www.

WIĘCEJ NA www.inzynierbudownictwa.pl

NORMY Z ZAKRESU BUDOWNICTWA (OPUBLIKOWANE W LUTYM I MARCU 2013 R.)

Lp.	Numer i tytuł normy, zmiany, poprawki	Norma zastępowana	Data publikacji	KT*
1	PN-EN 1090-3:2013 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych – Część 3: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji aluminiowych	PN-EN 1090-3:2008 (oryg.)	2013-02-25	128
2	PN-EN 13823:2013 Badania reakcji na ogień wyrobów budowlanych – Wyroby budowlane, z wyłączeniem posadzek, poddane oddziaływaniu termicznemu pojedynczego płonącego przedmiotu	PN-EN 13823:2010 (oryg.)	2013-02-14	180
3	PN-EN 413-1:2013 Cement murarski – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności	PN-EN 413-1:2011 (oryg.)	2013-02-19	196
4	PN-EN 15368+A1:2013 Spoiwo hydrauliczne do zastosowań niekonstrukcyjnych – Definicje, wymagania i kryteria zgodności	PN-EN 15368+A1:2010 (oryg.)	2013-02-19	196
5	PN-EN 410:2013 Szkló w budownictwie – Określanie świetlnych i słonecznych właściwości oszklenia	PN-EN 410:2011 (oryg.)	2013-03-07	198
6	PN-EN 12966-1+A1:2013** Pionowe znaki drogowe – Drogowe znaki informacyjne o zmiennej treści – Część 1: Norma wyrobu	PN-EN 12966-1+A1:2009 (oryg.)	2013-03-07	212

* Numer komitetu technicznego.

** Norma zharmonizowana (Dyrektywa 89/106/EWG Wyroby budowlane, ogłoszona w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej – OJ 2013/C 59/01 z 28 lutego 2013 r.)
+A1; +A2; +A3... – w numerze normy tzw. skonsolidowanej informuje, że na etapie końcowym opracowania zmiany do Normy Europejskiej do zatwierdzenia skierowano poprzednią wersję EN z włączoną do jej treści zmianą, odpowiednio: A1; A2; A3...

NORMA EUROPEJSKA UZNANA (W JĘZYKU ORYGINAŁU) ZA POLSKĄ NORMĘ (OPUBLIKOWANA W MARCU 2013 R.)

Lp.	Numer i tytuł normy, zmiany, poprawki	Norma zastępowana	Data ogłoszenia uznania	KT
1	PN-EN ISO 12631:2013 Ciepłne właściwości użytkowe ścian osłonowych – Obliczanie współczynnika przenikania ciepła (oryg.)	PN-EN 13947:2008	2013-03-31	179
2	PN-EN 15269-2:2013 Rozszerzone zastosowanie wyników badań odporności ogniowej i/lub dymoszczelności zespołów drzwiowych, żaluzjowych i otwieralnych okien, łącznie z ich elementami okuć budowlanych – Część 2: Odporność ogniowa zespołów drzwiowych stalowych, rozwieranych i wahadłowych (oryg.)	–	2013-03-19	180
3	PN-EN 15651-1:2013 Kity stosowane do połączeń niestrukturalnych w budynkach i przejściach dla pieszych – Część 1: Kity do elementów fasad (oryg.)	PN-EN 15651-1:2010 (oryg.)	2013-03-19	214
4	PN-EN 15651-2:2013 Kity stosowane do połączeń niestrukturalnych w budynkach i przejściach dla pieszych – Część 2: Kity szklarskie (oryg.)	PN-EN 15651-2:2010 (oryg.)	2013-03-19	214
5	PN-EN 15651-3:2013 Kity stosowane do połączeń niestrukturalnych w budynkach i przejściach dla pieszych – Część 3: Kity do pomieszczeń sanitarnych (oryg.)	PN-EN 15651-3:2010 (oryg.)	2013-03-19	214
6	PN-EN 15651-4:2013 Kity stosowane do połączeń niestrukturalnych w budynkach i przejściach dla pieszych – Część 4: Kity stosowane do przejść dla pieszych (oryg.)	PN-EN 15651-4:2010 (oryg.)	2013-03-19	214
7	PN-EN 492:2013** Płytki włóknisto-cementowe i elementy wyposażenia – Właściwości wyrobu i metody badań (oryg.)	PN-EN 492:2005/A2:2006 (oryg.) PN-EN 492:2007	2013-03-27	234
8	PN-EN 12467:2013 T** Płyty płaskie włóknisto-cementowe – Charakterystyka wyrobu i metody badań (oryg.)	PN-EN 12467:2004	2013-03-19	234

9	PN-EN ISO 22476-1:2013 Rozpoznanie i badania geotechniczne – Badania polowe – Część 1: Badanie sondą statyczną ze stożkiem elektrycznym lub stożkiem piezoelektrycznym (oryg.)	–	2013-03-19	254
10	PN-EN 12390-1:2013 Badania betonu – Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form (oryg.)	PN-EN 12390-1:2001 PN-EN 12390-1:2001 /AC:2004	2013-03-19	274
11	PN-EN 12504-2:2013 Badania betonu w konstrukcjach – Część 2: Badanie nieniszczące – Oznaczenie liczby odbicia (oryg.)	PN-EN 12504-2:2002 PN-EN 12504-2:2002 /Ap1:2004	2013-03-19	274

ANKIETA POWSZECHNA

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

Przedstawiony wykaz projektów PN jest oficjalnym ogłoszeniem ich ankiety powszechnej.

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

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

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

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

Projekty PN są dostępne do bezpłatnego wglądu w czytelnich wydziału sprzedaży (WDI) PKN (Warszawa, Łódź, Katowice), adresy dostępne są również na stronie internetowej PKN. W WDI PKN (Warszawa, Łódź, Katowice) można również kupić projekty.

Ceny projektów są o 30% niższe od cen norm opublikowanych.

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

Janusz Opiłka
kierownik sektora

Wydział Prac Normalizacyjnych – Sektor Budownictwa

REKLAMA



KLIMAWENT



SNOW OUT

System automatycznego odśnieżania dachów

Pierwszy na świecie system urządzeń służący do automatycznego usuwania zaśnieżenia z połaci dachowych.

System „zdmuchuje” śnieg z dachu jeszcze w czasie trwania jego opadów.

Jako czynnik zdmuchujący wykorzystywane jest powietrze.

PRODUCENT:

KLIMAWENT S.A.

81-571 Gdynia, ul. Chwaszczyńska 194

www.klimawent.com.pl

www.snowout.pl

Ghelamco Poland

– pionier zastosowania ukrytych podciągów zespolonych Deltabeam® firmy Peikko w budynkach biurowych

Bogusław Barański

Project Engineer, Ghelamco Poland

Dariusz Zimny

Dyrektor Naczelny, Peikko Polska

Deltabeam® to prefabrykowana belka stalowa o przekroju trapezowym, stanowiąca zasadniczy element unikalnej zespolonej konstrukcji stropowej, zdobywającej coraz większe grono zwolenników również w Polsce (rys. 1).

Deltabeam® łączy w sobie korzyści związane z ideą prefabrykacji konstrukcji budowlanych, której celem jest skrócenie czasu budowy, oraz zalety konstrukcji zespolonych (stalowo-betonowych). Belka zaprojektowana została tak, aby w fazie montażu możliwe było bezpośrednie opieranie na półkach jej pasa dolnego prefabrykowanych płyt stropowych, zarówno kanałowych sprężonych typu HC (rys. 1 oraz fot. 1), jak i płyt typu filigran. Deltabeam® można również stosować z monolitycznymi płytami żelbetowymi betonowanymi na miejscu budowy. Niezależnie od rodzaju opieranych płyt, w fazie eksploatacyjnej wypełniający belkę Deltabeam® beton sprawia, że staje się ona częścią przekroju zespolonego o znacznie lepszych parametrach wytrzymałościowych niż tradycyjne belki żelbetowe i stalowe.



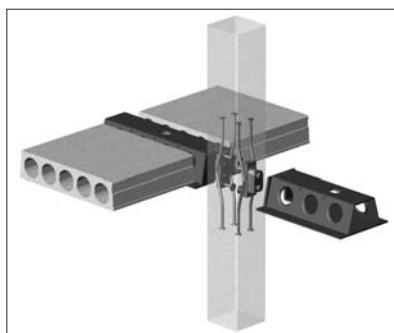
Fot. 1 | Podciąg Deltabeam® ukryty w wysokości płyt HC (Katowice Business Point, Ghelamco)

małościowych niż tradycyjne belki żelbetowe i stalowe.

Fakt, że Deltabeam® jest konstrukcją zespoloną, sprawia, że masa stali w jednym metrze bieżącym belki jest zdecydowanie mniejsza niż w przypadku belek blachownicowych. Dodatkowo, belki Deltabeam® mogą mieć klasę odporności ogniowej do R120 poprzez odpowiednio zaprojektowane zbrojenie wewnątrz profilu trapezowego, które po wypełnieniu belki mieszanką znajduje się w otulinie betonowej w fazie eksploatacji (ten unikalny system zabezpieczenia ogniowego został zaakceptowany w wydanej Aprobacie ITB). W efekcie, oszczędność wynikająca z mniejszej masy stali oraz brak konieczności stosowania zewnętrznej osłony ogniowej sprawiają, że całkowity koszt

zastosowania belki Deltabeam® jest niższy niż koszt belki blachownicowej zabezpieczonej zewnętrzną osłoną ogniową niezbędną do uzyskania klasy odporności R120. Najnowsze testy potwierdzające nośność ogniową podciągów Deltabeam® były prowadzone w latach 2009–2010 w laboratorium SP Technical Research Institute w Borås, Szwecja (fot. 2).

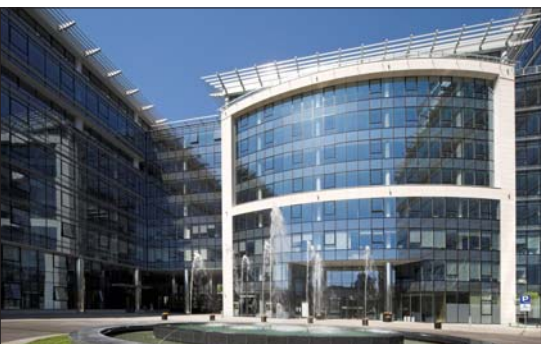
Firma Ghelamco Poland, należąca do międzynarodowej grupy inwestycyjnej i deweloperskiej Ghelamco Group, jest pionierem zastosowania podciągu Deltabeam® w Polsce. Zalety ekonomiczne tego rozwiązania w połączeniu ze swobodą aranżacji przestrzeni instalacyjnej pod stropem zdecydowały o zastosowaniu podciągów w najwyższej klasy budynkach biurowych, takich jak Katowice Business Point, Mokotów Nova (fot. 3) czy biurowiec przy ul. Marynarskiej 12 w Warszawie (fot. 4). Doświadczenia na temat Deltabeam®, zebrane przez Ghelamco Poland w latach 2009–2013, pozwalają na swobodne kształtowanie architektury budynków przy jednoczesnym



Rys. 1 | Podciąg Deltabeam® i oparte na nim płyty HC



Fot. 2 | Pas dolny Deltabeam® po 180 minutach w warunkach pożaru standardowego

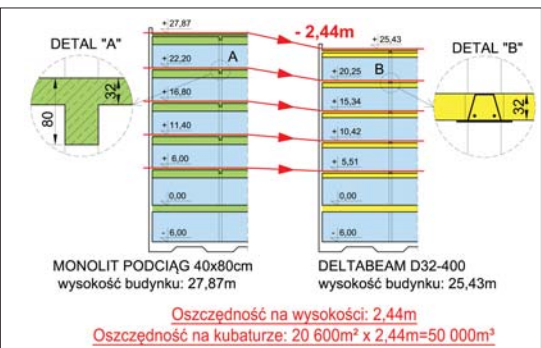


Fot. 3 | Biurowiec Mokatów Nova (Ghelamco)



Fot. 4 | Budowa biurowca przy ul. Marynarskiej 12 w Warszawie (Ghelamco)

zachowaniu ich funkcjonalności, bardzo wysokiego tempa realizacji i zastosowaniu zrównoważonych ekologicznie systemów instalacyjnych, gwarantujących wysoki komfort użytkownikom budynków. Przykładem może być biurowiec Mokatów Nova (fot. 3), gdzie na belkach Deltabeam® umieszczonych w stropie przedostatniej kondygnacji (fot. 5) posadowiono, w pewnej odległości od krawędzi stropu, słupy ostatniej kondygnacji. Dzięki takiej konstrukcji powstała interesująca architektura i funkcjonalny taras przy zachowaniu płaskich sufitów w stropie poniżej tarasu.



Rys. 2 | Wpływ ukrytego podciągu na wysokość i kubaturę budynku

Ukształtowanie przekroju belki zgodnie jest z nowoczesną koncepcją projektowania konstrukcyjnego. Obserwuje się tendencje do maksymalnego zmniejszania łącznej wysokości przekroju tworzonego przez podciąg. Wykorzystanie prefabrykowanego profilu stalowego Deltabeam® w konstrukcji zespolonej pozwala na znaczną poprawę parametrów wytrzymałościowych zarówno w normalnych warunkach pracy, jak i w sytuacji pożaru. Umożliwia to nie tylko uzyskanie płaskiej powierzchni stropu dla obciążeń, przy których tradycyjne podciągi żelbetowe musiałyby mieć wysokość znacznie większą od wysokości płyty stropowej, ale również uniknięcie stosowania dodatkowych zabezpieczeń przeciwpożarowych. Belki projektowane są jako swobodnie podparte jednoprzęsłowe lub jako belki gerberowskie. Możliwe jest stosowanie belek z odwrotną strzałką ugięcia, która jest uwzględniona na etapie modelowania i produkcji w zakładach Peikko. Zarówno połączenia gerberowskie (dzięki czemu uzyskujemy lżejsze profile o korzystniejszej charakterystyce ugięć), jak i zastosowanie odwrotnej strzałki ugięcia na etapie produkcji (efekt ten ma duże znaczenie w przypadkach, gdzie decydująca jest wartość ugięcia) są standardowo dostępne w przypadku belek Deltabeam®.

Typowe rozpiętości podciągów Deltabeam® mieszczą się w przedziale od 7 do 12 m, chociaż w indywidualnych przypadkach wartość ta może być znacząco większa. Interesującym ekonomicznie przykładem jest siatka słupów 12 x 16 m (większy wymiar to długość płyt stropowych HC). Belka Deltabeam® łączy w sobie zalety konstrukcji stalowej i betonowej prefabrykowanej, a przy tym oferuje przestrzeń instalacyjną bezpośrednio pod stropem, bez konieczności formowania otworów (przebić) instalacyjnych przez wystające z powierzchni dolnej stropu elementy nośne (belki).

Wśród zalet tej konstrukcji stropowej należy wymienić:

- optymalizacja wysokości budynku i lepsze wykorzystanie kubatury budynku (rys. 2),



Fot. 5 | Ukryte w stropie belki Deltabeam®, na których umieszczono słupy ostatniej kondygnacji (Mokatów Nova, Ghelamco)

- możliwość uzyskania płaskich sufitów,
- łatwe prowadzenie instalacji pod stropem,
- niski ciężar własny samych belek,
- możliwość uzyskiwania dużych rozpiętości stropu przy małej grubości płyty stropowej,
- możliwość zmiany układu siatki słupów przy zachowaniu małej wysokości podciągów,
- możliwość uzyskania klasy odporności ogniowej do R120 bez konieczności stosowania dodatkowych zabezpieczeń przeciwpożarowych,
- skrócenie czasu realizacji inwestycji.

Obserwuje się rosnące zainteresowanie tym rodzajem systemu stropowego jak i nowoczesnymi technologiami w prefabrykacji. Coraz powszechniejsze stosowanie prefabrykacji (sprężone płyty kanałowe w połączeniu z Deltabeam®) w budownictwie biurowym pozwala na uzyskanie płaskich sufitów, ale przede wszystkim krótszego czasu realizacji oraz większej rozpiętości stropów w jednym kierunku, co daje większe możliwości aranżacji powierzchni biurowych.



PEIKKO POLSKA Sp. z o.o.
ul. Cypriana Kamila Norwida 2
80-280 Gdańsk
www.peikko.com

Poszukiwanie uniwersalnych rozwiązań w projektowaniu – cz. II

Artur Fojud

Zasady uniwersalnego projektowania umożliwiają m.in.:

- zorientowanie rozwiązań na potrzeby i ograniczenia użytkownika (funkcjonalność, dostępność, łatwość w użyciu);
- wielowymiarową optymalizację techniczną w zakresie wykraczającym poza zbiór obowiązujących norm i warunków technicznych w celu uzyskania najkorzystniejszych rozwiązań funkcjonalno-użytkowych i bardziej efektywnych społecznie;
- koegzystencję rozwiązań technicznych i środowiska naturalnego, w które są one wpisane (proekologiczność rozwiązań);
- poszukiwanie rozwiązań wyłącznie w zbiorze przyjaznych użytkownikowi według zasady zaimplementowanej z teorii gier: „win-win” w relacji rozwiązanie – wpływ na otoczenie;
- modułowy rozwój produktu (zagospodarowania) postępujący w zgodzie z prognozowanymi zmianami potrzeb użytkowników w cyklu życia produktu;
- bezpieczeństwo użytkownika poprzez dążenie do stosowania rozwiązań samowyjaśniających i samowybaczących w sytuacjach konfliktowych; celem nadrzędnym jest ochrona zdrowia i życia użytkownika kosztem ewentualnych strat materialnych.

Podejście klasyczne i innowacyjne (DfA) do procesu projektowego różni się siłą skupienia na potrzebach użytkownika i określeniem priorytetów w trakcie realizacji procesu inwestycyjnego. W pierwszym przypadku (klasycznym) projektant skupia się wyłącznie na wypełnieniu warunków kontraktu i uzyskaniu decyzji admi-



nistracyjnych, a jego rola jako twórcy staje się wtórna i mniej istotna. **W podejściu innowacyjnym (DfA) projektant skupia się na rozwiązaniach przyjaznych użytkownikowi**, dbając o każdy szczegół funkcjonalny i dostępność rozwiązań dla wszystkich w myśl zasady: **jesteśmy różni, ale jesteśmy równi**. Stosując reguły DfA, projektant **nie ma specjalnej potrzeby skupiania się na procedurach administracyjnych i warunkach**

Tab. 1 | Podział klasyczny procesu projektowania (opr. własne)

Lp.	Funkcja	Kompetencje	Roła	Zadania kluczowe
1.	Inwestor	Zarządzanie kontraktem i procesem	Weryfikacja rozwiązań, nadzór nad realizacją kontraktu	Realizuje faktyczne zadania sprawdzającego i managera projektu (PM), często również proponuje rozwiązania projektowe (kompetencja projektanta)
2.	Manager projektu (PM)	Zarządzanie procesem po stronie wykonawcy usługi	Najczęściej sprowadza się do sporządzenia harmonogramu i koordynacji terminu realizacji zadania	Nie realizuje zadań kluczowych zgodnie z kompetencją przypisaną klasycznie do roli PM, ogranicza się do roli koordynatora realizacji harmonogramu
3.	Sprawdzający	Sprawdzanie rozwiązań	Często iluzoryczna, z brakiem faktycznego sprawdzenia merytorycznego, o czym świadczy duża liczba usterek i wad w zatwierdzonych dokumentacjach technicznych	Udział w procesie projektowym jako członek zespołu projektowego po stronie wykonawcy usługi. Często w praktyce jest to inny projektant z tego samego biura projektów mało zaangażowany w proces projektowy i sprawdzający pobieżnie przyjęte rozwiązania techniczne
4.	Projektant	Zarządzanie procesem i projektowanie	Projektowanie i przeprowadzanie procedur formalnoprawnych wraz z zarządzaniem i koordynacją procesu przygotowania dokumentacji technicznej	W konsekwencji często przejmując zadania managera projektu i łączy je z zadaniami projektanta, przez co nie przeznaczając wystarczająco dużo czasu na poszukiwanie rozwiązań optymalnych, angażując 3/4 swojego czasu w kontrakcie w realizację procesu formalnoprawnego i przeznaczając ok. 1/4 czasu na faktyczne poszukiwanie rozwiązań projektowych (tworzenie dzieła)

Tab. 2 | Alternatywny (postulowany) podział procesu projektowania (opr. własne)

Lp.	Funkcja	Kompetencje	Rola	Zadania kluczowe
1.	Inwestor	Nadzór nad realizacją procesu	Koordynatora realizacji umów kontraktowych i zatwierdzającego rozwiązania techniczne na podstawie rekomendacji sprawdzającego	Ocena stanu zaawansowania i jakości realizacji kontraktów. Zatwierdzenie kluczowych etapów procesu projektowego umożliwiające kontynuację realizacji kontraktu. Zatwierdzanie projektu do realizacji i rozliczanie umów
2.	Manager projektu (PM)	Zarządzanie i koordynacja w procesie	Przygotowanie procedur i harmonogramów, określenie punktów decyzyjnych (kamieni milowych), organizacja narad koordynacyjnych, przeprowadzenie procedur formalnoprawnych	Kluczowe zadania związane z realizacją kontraktu przez projektanta oraz przeprowadzenie na podstawie przygotowanych przez niego materiałów wszelkich niezbędnych procedur formalnoprawnych w kontrakcie
3.	Sprawdzający	Konsultant inwestora i sprawdzający w zakresie wymagań Prawa budowlanego i standardów inwestora	Niezależnego konsultanta w procesie projektowym działającego na zlecenie inwestora, sprawdzającego i rekomendującego zatwierdzenie poszczególnych kluczowych etapów w procesie (kamieni milowych)	Powstrzymanie się od wskazywania rozwiązań projektowych, wyłączenie wskazywania obszarów korekt i ich uzasadnienie, sporządzanie raportów ze sprawdzenia i przedkładanie rekomendacji inwestorowi w zakresie podejmowania kluczowych decyzji w kontrakcie
4.	Projektant	Projektowanie poprzez poszukiwanie rozwiązań inspirowanych obsługą potrzeb użytkownika	Wyłączne prawo do kreowania i proponowania rozwiązań projektowych oraz przygotowanie na ich podstawie kompletnych materiałów do przeprowadzenia niezbędnych procedur formalnoprawnych	Wybór zoptymalizowanych rozwiązań z uzasadnieniem techniczno-ekonomiczno-społecznym. Przygotowania dzieła do odbioru i uzyskania pozytywnej rekomendacji sprawdzającego na każdym kluczowym etapie procesu (kamień milowy). Przygotowanie kompletnej dokumentacji projektowej produktu

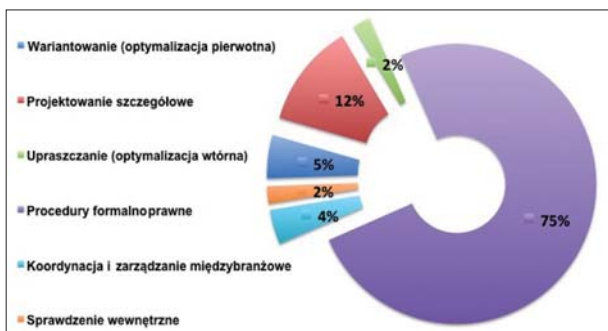
kontraktu, gdyż proponowane rozwiązania o wysokiej jakości są powszechnie akceptowane, przez co procedury formalnoprawne, tak dominujące w klasycznym projektowaniu, są w uniwersalnym projektowaniu realizowane w tle tego procesu.

Aby upowszechnić projektowanie zorientowane na optymalizację funkcjonalno-użytkową rozwiązań, należy zrozumieć potrzebę podkreślanej wie-

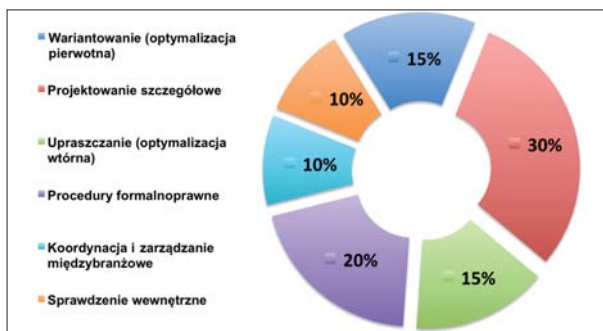
lokrrotnie w niniejszym artykule zmiany świadomości wśród inwestorów w odniesieniu do celu ich działań.

Wprowadzenie postulowanych korekt znacząco odciążą inwestora. Korekty również usprawnią proces projektowania, umożliwią uzyskanie lepszych rozwiązań i przypiszą jasną i jednoznaczną odpowiedzialność za realizację wszystkich kluczowych zadań. Umożliwiający tym samym inwestorowi skupienie się

na stawianiu projektantowi wymagań co do jakości rozwiązań i ograniczenie się do ich egzekwowania w ramach gwarancji i rękojmi, gdyż pełna odpowiedzialność za projekt zostanie przypisana wyłącznie twórcy, jeśli inwestor wyłączy się z procesu w zakresie kreowania rozwiązań, co obecnie powoduje najczęściej rozmycie odpowiedzialności za wady i braki. Wdrożenie proponowanych zmian ma na celu również właściwe zorganizowanie



Rys. 1 | Siła skupienia projektanta na kluczowych zadaniach – projektowanie klasyczne (opr. własne)



Rys. 2 | Siła skupienia projektanta na kluczowych zadaniach – projektowanie uniwersalne (opr. własne)



pracy projektanta, tak aby skupił się na projektowaniu i optymalizacji, korzystając faktycznie, a nie iluzorycznie, z roli sprawdzającego jako konsultan-

ta w całym procesie przygotowania inwestycji. **Dodatkowo sprawdzający pełniący funkcję konsultanta równocześnie powinien wspierać inwestora** poprzez każdorazową pisemną rekomendację rozwiązań, jakie ostatecznie ma zatwierdzić inwestor do realizacji. Taka rekomendacja również powinna być objęta gwarancją jakości udzielaną przez sprawdzającego inwestorowi.

Będąc świadomym, że **proponycja postulowanych zmian może budzić obawy o możliwość ich skutecznego wdrożenia**, należy na koniec wskazać, iż zasady uniwersalnego projektowania wraz z korektą procesu wpłyną korzystnie nie tylko na jakość, ale również na skuteczność przygotowania inwestycji, co pozwoli na realne oszczędności czasu i środków w fazie realizacji i eksploatacji. **Ciągle pięt-**

nowanie jakości projektów nie wpływa na zmianę nieefektywnego wydawania środków publicznych i niezadowolonych opinii społecznej (użytkowników). Fala krytyki funkcjonalności rozwiązań stosowanych w przestrzeni publicznej (przykłady błędnych rozwiązań – na zdjęciach) w ostatnich latach wymaga natychmiastowego poszukiwania sposobu zmiany tego stanu. Dlatego warto rozważyć propozycję upowszechnienia idei uniwersalnego projektowania i wzmocnienia roli i odpowiedzialności projektanta (twórcy) w procesie przygotowania i realizacji inwestycji poprzez świadome stawianie mu wymagań. Właściwe postrzeganie celu realizacji inwestycji publicznych pozwoli na uniknięcie w przyszłości rozwiązań niekorzystnych dla użytkowników.



krótko

Sposób na oblodzone pociągi w Chinach

Budowę sieci kolei dużych prędkości w Chinach rozpoczęto w 2006 roku. W ciągu 7 lat, stworzono około 10 tys. kilometrów linii, które łączą wszystkie największe miasta w Państwie Środka. Dodatkowo w grudniu ubiegłego roku oddano do użytku najdłuższy na świecie odcinek superszybkiej trakcji. Jest to trasa pomiędzy Pekinem a Guanzhou na południu Chin. Wynosi 2298 km, a jej pokonanie, przy średniej prędkości 300 km/h, trwa mniej więcej 8 godzin!

Superszybkie koleje w Chinach zmagają się jednak z poważnym problemem oblodzenia pojazdów. Śnieg i lód w warunkach wysokiego ciśnienia niebezpiecznie oblepiają pociągi, uniemożliwiając ich bezpieczne użytkowanie. Dotychczas odladzanie chińskich maszyn zabierało około 5 godzin, czyli według chińskich norm – stanowczo za długo.

W projekt doboru urządzeń grzewczych do hangaru superszybkiej kolei w Chinach zaangażował się Mark BV, producent systemów wentylacyjno-grzewczych, którego polski oddział znajduje się w Częstochowie. Holenderska firma opracowała innowacyjny projekt odladzania pociągów, który w założeniu ma ograniczyć czas stapienia lodu do minimum (z 5 godzin do 45 minut). Nagrzewnica Föhn to urządzenie stacjonarne, które może pracować na olej lub gaz, z powodzeniem wykorzystuje się je do ogrzewania dużych, wilgotnych pomieszczeń. Producent zaopatrzył azjatyckiego partnera w 40 tych nowoczesnych urządzeń.

Źródło: Mark Polska Sp. z o. o.



Dodatek specjalny

Inżynier budownictwa

kwiecień 2013

CONSOLIS

SWOBODA KONSTRUKCJI

 **weber**
SAINT-GOBAIN

 **MAPEI**[®]
www.mapei.pl
PROFESJONALNA CHEMIA BUDOWLANA

PRECON POLSKA
HEIDELBERGCEMENT Group

construsoft
CONSTRUCTION INDUSTRIES SOFTWARE SUPPLIER ©

 **Pekabex**

Prefabrykacja

Cechy prefabrykowanych betonowych elementów nawierzchni w świetle norm

Prawidłowe sporządzenie specyfikacji technicznych wymaganych cech prefabrykatów betonowych ma wpływ na jakość i trwałość konstrukcji z betonu. Niewłaściwe formułowanie specyfikacji często prowadzi do nieporozumień i kłopotów zarówno podczas prac, jak i przy odbiorach. Problem omawiamy na przykładzie prefabrykowanych elementów nawierzchni.

dr inż. **Wioletta Jackiewicz-Rek**
 Politechnika Warszawska
 mgr inż. **Małgorzata Konopska-Piechurska**
 TPA Instytut Badań Technicznych Sp. z o.o.
 zdjęcia: archiwum TPA.

Częstą praktyką jest, że zapisy w specyfikacjach technicznych drobnowymiarowych prefabrykowanych elementów nawierzchni odnoszą się do różnych niespójnych wymagań i norm (normy na beton zwykły, normy branżowe, wymagania aprobat technicznych i in.). Powoduje to wiele nieporozumień, a na dodatek – w obecnej sytuacji prawnej – koliduje z Ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. [1]. Według ustawy bowiem, parametry wyrobów budowlanych powinny być deklarowane według norm zharmonizowanych z dyrektywą budowlaną.

Poniżej omawiamy szczegółowo obowiązujące normy i wymagania dotyczące prefabrykatów z betonu do nawierzchni (kostki, płyty, kraężniki) – ze wskazaniem tych najbardziej problematycznych.

Specyfikacje techniczne, a uwarunkowania formalno-prawne

Problemy ze specyfikacją techniczną wynikają w głównej mierze z błędów popełnianych przez

osoby, które te specyfikacje tworzą. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego [2], **nie reguluje wymogów formalno-prawnych dotyczących przygotowania zawodowego osób opracowujących specyfikacje techniczne (SST)**, jak to ma miejsce w przypadku dokumentacji projektowej, którą przygotowuje projektant z uprawnieniami [3]. Fakt opracowywania specyfikacji technicznych przez osoby nie dysponujące wystarczającą, aktualną wiedzą techniczną, czy technologiczną w tym zakresie [4, 5] jest więc dziś często podnoszony w dyskusjach. Ten brak przygotowania w pewnym stopniu tłumaczy powoływanie się w dokumentach SST na wymagania nieaktualnych już norm (np. z serii BN-80/6775-03) lub na wymagania zawarte w aprobach technicznych na drobnowymiarowe elementy betonowe.

Rezultat jest taki, że zapisy w SST zamiast ułatwiać – często utrudniają znalezienie na rynku wyrobów spełniających stawiane wymagania. Producenci wyrobów betonowych, zgodnie z ustawą o wyrobach [1], są bowiem zobligowani posługiwać się przy opisywaniu swoich produktów normami europejskimi [6÷8]. Żeby nie tracić klientów i móc uczestniczyć w konkretnej realizacji na etapie przetargu, producenci niejednokrotnie rozszerzają więc zakres badań wyrobów, czy wręcz je dublują, aby odpowiadały różnym przepisom. I tak: żeby wprowadzić wyrób do obrotu – badają go zgodnie z obowiązującymi normami europejskimi, żeby móc uczestniczyć w przetargach na konkretną realizację – zgodnie z zapisami SST.

Dodajmy, że możliwe (i niejednokrotnie czynione w praktyce) jest dokonanie zmian w zapisach specyfikacji, jednak wszyscy uczestnicy procesu inwestycyjnego podchodzą do tego bardzo ostrożnie, w obawie przed potencjalnymi konsekwencjami najdrobniejszych zmian w SST [3].

Ustawa o wyrobach [1] przewiduje jeszcze jeden – indywidualny sposób zamawiania wyrobów, dopuszczając do *jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym wyrobów budowlanych wykonanych według indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których producent wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz z przepisami. (Art. 10.1.)*. Taka indywidualna dokumentacja techniczna powinna zawierać opis rozwiązania konstrukcyjnego, charakterystykę materiałową i informację dotyczącą projektowanych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego oraz określać warunki jego zastosowania w danym obiekcie budowlanym.

Wymagania dla prefabrykowanych elementów nawierzchni według norm europejskich

Normy [6+8] na drobnowymiarowe elementy betonowe zharmonizowane z dyrektywą budowlaną obowiązują

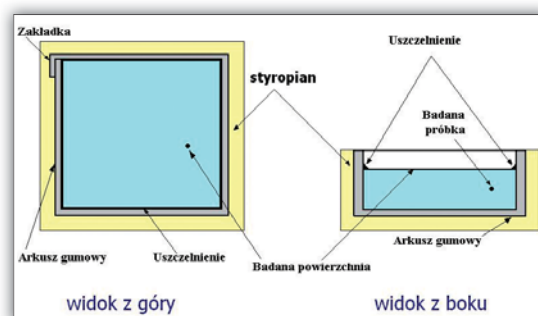
w Polsce od 2005 roku. W normach tych zawarte są wymagania odnośnie wyrobów – dotyczące ich kształtu, wymiarów, właściwości fizycznych i mechanicznych oraz aspektów wizualnych, a w załącznikach – opisane są metody badań poszczególnych właściwości prefabrykatów. Ponadto normy zawierają wytyczne dla zakładowej kontroli produkcji i określają kryteria oceny zgodności. Podstawowe wymagania i właściwości drobnowymiarowych prefabrykatów betonowych według norm [6+8] zostały zestawione w tabelicy 1.

Wybrane metody badań drobnowymiarowych elementów prefabrykowanych

● Odporność na warunki atmosferyczne

A) Metoda określania odporności na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzającej
Próbki przeznaczone do badań (o górnej powierzchni przeznaczony

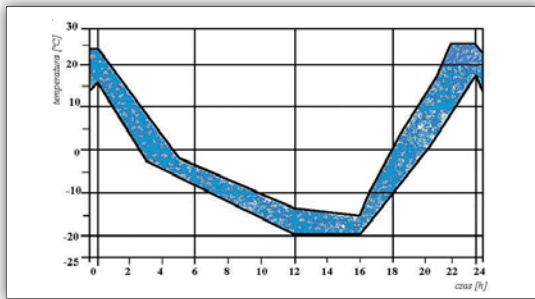
nej do badań większej od 7500 mm² i mniejszej od 25000 mm² i grubości nie większej niż 103 mm), pobrane nie wcześniej niż 20 dni od zaformowania wyrobu, są wstępnie klimatyzowane przez 168 ± 5 h w komorze klimatyzacyjnej (temp. 20 ± 2°C, RH 65 ± 10%). Następnie powierzchnie odpowiednio przygotowywanych do badań próbek (rys.1) pokrywa się 3% roztworem NaCl. Próbkę poddaje się 28 cyklom zamrażania i rozmrażania w komorze zamrażarki. Jeden cykl trwa 24 godziny, a temperatura mieszaniny zamrażającej powinna się zmieniać w czasie zgodnie z rys. 2.



Rys. 1 | Schemat przekroju próbki do badania zamrażania/rozmarzania (opr. autorek)

Tab. 1 | Wymagania i oznaczenia dotyczące drobnowymiarowych elementów betonowych wg norm europejskich

Właściwości	Wymagania/Oznaczenia		
	Kostka brukowa PN-EN 1338 [6]	Płyta brukowa PN-EN 1339 [7]	Krawężnik betonowy PN-EN 1340 [8]
Nasiąkliwość	Klasa 1, znakowanie A – nie określa się, Klasa 2, znakowanie B – wartość średnia ≤ 6%		
Odporność na zamrażanie/rozmarzanie	Klasa 3, znakowanie D – ubytek masy po zamrażaniu/rozmarzaniu wartość średnia ≤ 1,0 kg/m ² , przy czym żaden pojedynczy wynik nie może być większy niż 1,5		
Odporność na ścieranie	Klasa 1, znakowanie F: nie określa się, Klasa 3, znakowanie H: < 23 mm wg metody G i 20 000 mm ³ /5000 mm ² wg metody H, Klasa 4, znakowanie I: < 20 mm wg metody G i 18 000 mm ³ /5000 mm ² wg metody H,		
	–	Klasa 2, znakowanie G: < 26 mm wg metody G i 26 000 mm ³ /5000 mm ² wg metody H	–
Odporność na poślizg	Deklarowana, jeśli jest taka potrzeba		
Klasa reakcji na ogień	A1 – bez potrzeby przeprowadzania badań		
Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	Wartość charakterystyczna nie mniej niż 3,6 MPa, a pojedynczy wynik nie może być mniejszy niż 2,9 MPa	–	–
Wytrzymałość na zginanie	–	Klasa 1, znakowanie S – wytrzymałość charakterystyczna: 3,5 MPa, minimalna: 2,8 MPa, Klasa 2, znakowanie T – wytrzymałość charakterystyczna: 4,0 i minimalna: 3,2 MPa, Klasa 3, znakowanie U – wytrzymałość charakterystyczna: 5,0 i minimalna: 4,0 MPa	



Rys. 2 | Przebieg temperatury w czasie jednego cyklu zamrażania/rozmarzania (opr. auterek)

Po 28 cyklach zamrażania/rozmarzania w komorze zamrażalniczej (fot. 1a) zbiera się złuszczonego materiał z badanej powierzchni próbek (fot. 1b). Złuszczonego materiał wraz z wodą, którą przemywano powierzchnię próbki wylewa się na bibułę filtracyjną, a następnie suszy do stałej masy.

Mrozoodporność badanych próbek ocenia się na podstawie ubytku masy złuszczonego materiału po 28 cyklach [kg] na jednostkę powierzchni próbki [m²].

B) Badanie nasiąkliwości

Po ustaleniu temperatury próbek do 20 ± 5°C, próbki do badań (masa nie mniejsza niż 2,5 kg i nie większa niż 5 kg) nasycą się wodą (fot. 2) do osiągnięcia stałej masy (tzn. dwa kolejne wyniki ważenia w odstępie 24 h nie wykazują różnicy większej niż 0,1%). Następnie próbki są suszone do stałej masy.

Nasiąkliwość W_a oblicza się dla każdej próbki z wzoru:

$$W_a = \frac{M_1 - M_2}{M_2} \cdot 100 \quad [\%]$$

gdzie: M_1 to masa próbki nasyconej wodą w (g), a M_2 – masa próbki wysuszonej w (g).



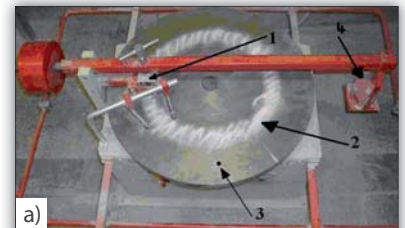
Fot. 2 | Próbkę podczas badania nasiąkliwości

Jako wynik badania nasiąkliwości podaje się wartość średnią, jednak sprawozdanie powinno zawierać również wartości nasiąkliwości dla każdej badanej próbki.

● **Pomiar ścieralności na tarczy Böhme**

Jedną z metod badania ścieralności wymienionych w [6+8] jest oznaczenie na tarczy Böhme (załącznik H) obok metody szerokiej tarczy ściernej (załącznik G).

Płytki kwadratowe lub próbki sześciennie o długości boku 71,0 ± 1,5 mm umieszcza się na tarczy Böhme (fot. 3a), na pasie posypanym normowym proszkiem ściernym – sztucznym korundem. Następnie próbkę obciąża się siłą 294 ± 3 N i poddaje 16 cyklom ścierania (fot. 3b). Każdy cykl ścierania powinien składać się z 22 obrotów tarczy. Po każdym cyklu ścierania zbiera się starty materiał łącznie z proszkiem korundowym oraz wysypuje na pas ścierania nową porcję proszku w ilości 20 g. Po każdym 22 obrotach tarczy obraca się ścieraną próbkę o 90°.



Fot. 3 | a) Pomiar ścieralności na tarczy Böhme: 1-badana próbka w uchwycie, 2-pas ścierania (posypywany proszkiem ściernym), 3-tarcza obrotowa, 4-ciężarek obciążający; b) Próbkę podczas cyklu ścierania

Po 16 cyklach (352 obrotach) oblicza się ścieralność jako ubytek objętości ΔV z równania:

$$\Delta V = \frac{\Delta m}{\rho_R}$$

Gdzie Δm to ubytek masy po 16 cyklach [g], ρ_R – gęstość próbki do badania lub, w przypadku próbek wielowarstwowych, gęstość warstwy ścieralnej [g/mm³].

● **Wytrzymałość na rozciąganie**

A) Badanie wytrzymałości przy rozłupywaniu

Badanie przeprowadza się dla kostek brukowych. Próbki przed badaniem należy zanurzyć w wodzie o temperaturze 20 ± 5 °C na czas 24 ± 3 h i usunąć z ich powierzchni wszelkie zadziory, pozostałości po formowaniu (fot 4a). Następnie umieszcza się próbkę w maszynie tak, aby podkładki i próbka leżały w jednej linii (fot. 4b).

Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu kostki brukowej T w MPa oblicza się z równania:

$$T = 0,637 \cdot k \cdot \frac{P}{S} \quad [\text{MPa}]$$

gdzie: P to obciążenie niszczące [N], S – powierzchnia przelomu badanej próbki, a k – współczynnik



Fot. 1 | a) Próbkę w komorze podczas badania mrozoodporności; b) Zbieranie złuszczonego materiału z powierzchni badanej próbki



Domieszki do betonu

- **Plastyfikatory i upłynniacze tradycyjne** (MAPEPLAST, MAPEMIX, MAPEFLUID)
- **Superplastyfikatory najnowszej generacji** (DYNAMON)
- **Superplastyfikatory nanostrukturalne** (CHRONOS)
- **Domieszki modyfikujące lepkość mieszanek betonowych samozagęszczalnych (SCC)** (VISCOFLUID, VISCOSTAR)
- **Plastyfikatory do produkcji mieszanek betonowych o konsystencji wilgotnej** (VIBROMIX)
- **Domieszki napowietrzające** (MAPEPLAST PT, MAPEPLAST LA)
- **Domieszki przyspieszające** (ANTIFREEZE)
- **Domieszki opóźniające** (MAPETARD)
- **Domieszki ekspansywne i redukujące skurcz** (EXPANCRETE, MAPECURE SRA)
- **Preparaty pielęgnacyjne** (MAPECURE)
- **Preparaty antyadhezyjne do form i szalunków** (DMA)





Fot. 4 | a) Przygotowanie powierzchni próbki do badań (usunięcie zadziorów); b) Badanie wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu; c) Próbką po badaniu wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu

korrekcyjny ze względu na grubość kostki brukowej (można go wyliczyć z równania lub przyjąć z tabeli zawartej w normie PN-EN 1338 zał. F). W sprawozdaniu, obok wartości wytrzymałości na rozciąganie, podaje się obciążenie niszczące F (kostki brukowej) dla długości elementu w N/mm obliczając z równania:

$$F = \frac{P}{l} \quad [\text{N/mm}]$$

B) Badanie wytrzymałości przy zginaniu

Badanie przeprowadza się dla płyt brukowych i krawężników betonowych. Próbkę przed badaniem należy odpowiednio przygotować (zanurzyć w wodzie w temperaturze $20 \pm 5^\circ\text{C}$ na

czas 24 ± 3 h i usunąć z ich powierzchni wszelkie zadziory).

Następnie, w zależności od badanego elementu i stosowanej normy, próbkę umieszcza się w maszynie do badania wytrzymałości zgodnie z schematami przedstawionymi na rys. 3a dla płyty brukowej i rys. 3b dla krawężnika betonowego.

Po zniszczeniu próbki, określa się wytrzymałość na zginanie T [MPa] w zależności od przyjętych schematów z rys. 3, według poniższych wzorów:

- dla płyty brukowej

$$T = \frac{3 \times P \times L}{2 \times b \times t^2}$$

- dla krawężnika betonowego

$$T = \frac{P \times L \times y}{4 \times l}$$

gdzie:

P - obciążenie niszczące [MPa], L - odległość między podporami [mm], b - szerokość płyty brukowej [mm], t - wysokość płyty brukowej [mm], l - moment bezwładności powierzchni, określony z wymiarów nominalnych, y - odległość pomiędzy środkiem ciężkości i skrajnym włókem rozciągającym.

Najczęstsze problemy dotyczące specyfikowanych właściwości prefabrykatów betonowych

● Aspekty wizualne

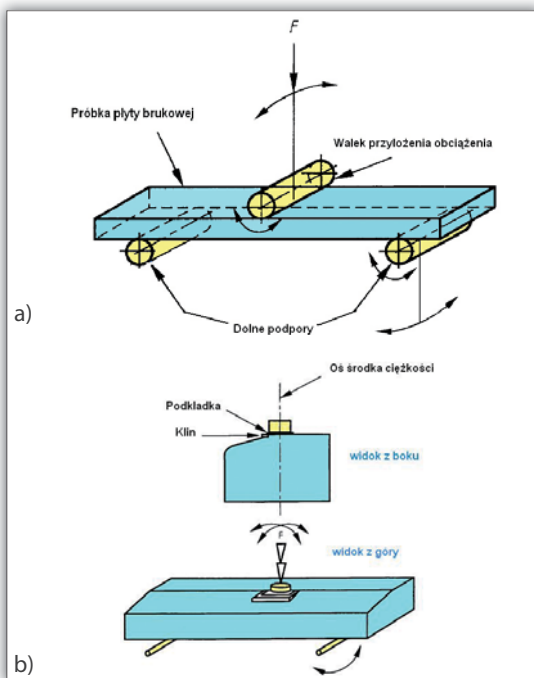
Według [6+8] wyroby betonowe nie mogą mieć rys i odprysków (fot. 5), a elementy z warstwą

ścieralną nie powinny wykazywać rozwarstwienia. Tekstura i zabarwienie próbek nie powinny natomiast wykazywać znaczących różnic w stosunku do próbek wzorcowych dostarczonych przez producenta i zatwierdzonych przez nabywcę. Inną kwestią stanowią wykwitki, które są częstym przedmiotem sporów odbiorczych. Zgodnie z zapisami zawartymi w normach [6+8] ewentualne wykwitki nie mają szkodliwego wpływu na właściwości użytkowe wyrobów i nie są uważane za istotne. Jednak odbiorcy kostki brukowej, zwłaszcza indywidualni, często próbują reklamować wykwitki jako wadę dostarczonego produktu.



Fot. 5 | Kostka z odpryskiem – element nie spełniający wymagań normowych

Powstawanie wykwitów na powierzchni barwionych elementów z betonu jest zjawiskiem niemającym praktycznie znaczenia dla trwałości [9]. Zjawisko to dotyczy wszystkich materiałów porowatych, a więc takich, w których mogą zachodzić procesy transportu cieczy. W porowatym materiale, który zawiera związki stosunkowo



Rys. 3 | Schemat pomiaru wytrzymałości na zginanie a) dla płyty brukowej wg [7] i b) dla krawężnika betonowego wg [8] (opr. autorek)

dobrze rozpuszczalne w wodzie, mogą wystąpić wykwyty, a intensywność ich powstawania, jak i ilość zależy od wielu czynników (rys. 4). Do głównych należy zaliczyć porowatość, strukturę porów (związane z w/c oraz stopniem hydratacji cementu), skład zaczynu – w tym rodzaj cementu (skład chemiczny), skład betonu (w/c), przebieg mieszania składników, sposób i warunki formowania, dojrzewania, wiek betonu oraz warunki eksploatacji [10].

Wykwyty węglanowe (spowodowane karbonatyzacją $\text{Ca}(\text{OH})_2$) (fot. 6), czy wykwyty spowodowane podciąganiem kapilarnym i krystalizacją soli rozpuszczalnych – znikną z czasem z powierzchni wyrobów, gdy są one prawidłowo zaprojektowane i wykonane z dobrej jakości składników, a następnie eksploatowane w środowisku nieagresywnym chemicznie. Jednak wzrost intensywności wykwitów w dłuższym czasie eksploatacji, może mieć inną genezę i prowadzić do destrukcji betonu. Niebezpieczne są zwłaszcza wykwyty chlorków i siarczanów alkalicznych pochodzących z cementu, kruszywa, dodatku mineralnego (np. popiołu lotnego), pigmentu lub nadmiernie zmineralizowanej wody zarobowej. Ich powstawanie może powodować znaczne zmiany destrukcyjne w betonie, aż do jego zniszczenia [10].



Fot. 6 | Wykwyty na elementach kostki brukowej

● Nasiąkliwość

Wymaganie nasiąkliwości jest zapisem często kwestionowanym zarówno w specyfikacjach betonu do konstrukcji monolitycznych, jak również w przypadku wyrobów betonowych prefabrykowanych [11, 12]. Specyfikowanie wymaganej nasiąkliwości elementów z betonu jest tym bardziej trudne, że do wymagań normowych [6+8] dodawane są zalecenia wprowadzone przez GDDKiA (dodatkowo zastrzone wymaganie nasiąkliwości do 4%). Tak też w specyfikacjach pojawia się obok powołania na normę europejską dodatkowy zapis spełnienia: Zalecenia w zakresie wymagań dotyczących nasiąkliwości betonów: pismo GDDKiA-DT-WM-zk-520/10/10 z 06.08.2010 r.

● Mrozoodporność

Nowe podejście do badania mrozoodporności prefabrykatów w przyjętych normach europejskich sprawiło, iż zrezygnowano

z badań mrozoodporności „wewnętrznej” elementów z betonu na korzyść badań odporności na powierzchniowe łuszczenie w obecności środków odładzających (i to też tylko w klasie 3 – tablica 1). Badaniu odporności na zamrażanie/rozmarzanie w obecności roztworu soli, poddawana jest tylko warstwa licowa kostki, co w większości przypadków wydaje się podejściem uzasadnionym, jednak zdarzają się przypadki, zwłaszcza podczas wykonywania kostki dwuwarstwowo, iż powierzchnia badana (warstwa ścierna) nie wykazuje żadnych złuszczeń i ubytku masy, podczas, gdy warstwa dolna, konstrukcyjna nie jest mrozoodporna [13]. W takiej sytuacji, roztwór soli odładzającej, który w wyniku złego uszczelnienia kostki w badaniu laboratoryjnym, a w konstrukcji nawierzchni, przy zastosowaniu przepuszczalnej spoiny w łączeniach wnika w dolną warstwę kostki – spowoduje jej degradację (fot. 7).



Rys. 4 | Czynniki wpływające na powstawanie wykwitów (opr. autorek)



Fot. 7 | Kostka brukowa po badaniu odporności na zamrażanie/rozmarzanie (brak mrozoodporności)

Podsumowanie

Specyfikacje techniczne określające jakościowe wymagania dotyczące elementów prefabrykowanych z betonu powinny opierać się na obowiązujących normach i za każdym razem uwzględniać użyteczność wyrobów przy konkretnej realizacji. Poprzez wybór odpowiedniej klasy wyrobów, dostosowanej do projektowanych wymogów środowiskowych, jak również ewentualne uzupełnienie dodatkowych badań kontrolnych, można zapewnić wybór odpowiednich rozwiązań materiałowych, a dbając o reżim technologiczny – zapewnić trwałość konstrukcji w odpowiednio długim okresie użytkowania, nawet w trudnych warunkach eksploatacji.

Bibliografia

1. Dz.U. 2004 nr 92 poz. 881 Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych;

2. Dz.U. 2004 nr 202 poz. 2072 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego;
3. G. Śmiertka, *Jak pogodzić obowiązujące przepisy z zapisami SST*, *Brukbiznes*, 4/2012;
4. J. Wrzesińska, *Elementy betonowe w budownictwie drogowym a specyfikacje techniczne i wymagania GDDKiA*, *Magazyn Autostrady*, 4/2011;
5. G. Łój, *Badania odbiorcze betonowych elementów brukowych*, *Brukbiznes*, 4/2012;
6. PN-EN 1338:2005+AC:2007 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań;
7. PN-EN 1339:2005+AC:2007 Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań;

8. PN-EN 1340:2004+AC:2007 Kraężniki betonowe. Wymagania i metody badań;
9. W. Kurdowski, *Chemia cementu i betonu*, *Polski Cement*, 2010;
10. M. Kurpińska, *Korozja wibroprasowanych elementów betonowych*, *Brukbiznes*, 2/2012;
11. W. Jackiewicz-Rek, M. Konopska, *Rola specyfikacji betonu do obiektów mostowych*, *Budownictwo Technologie Architektura*, 55/2011;
12. W. Jackiewicz-Rek, M. Konopska-Piechurska, *Zrównoważony rozwój technologii nawierzchni betonowych – aspekty funkcjonalne*, *Budownictwo Technologie Architektura*, 1(62)/2013;
13. G. Łój, *Czy ta kostka jest odporna na mróz?*, *Brukbiznes*, 5/2012.

Jakie są nowe rozwiązania konstrukcyjne do pomieszczeń wymagających rozległej, niczym nieograniczonej przestrzeni?

Konieczność sprostania rosnącemu zapotrzebowaniu inwestorów na duże otwarte przestrzenie umożliwiające swobodną aranżację powierzchni użytkowej, praktycznie w każdym typie budownictwa wymusza na projektantach i wykonawcach stosowanie coraz to nowszych rozwiązań konstrukcyjnych. Celem innowacji jest, najogólniej mówiąc, ograniczenie ilości słupów i podpór pośrednich, przy jednoczesnym zachowaniu parametrów użytkowych i technicznych przegród poziomych (stropów, stropodachów i dachów).

W realizacji tego zadania doskonale sprawdzają się elementy prefabrykowane z betonu zbrojonego stalą sprężającą, które osiągają rozpiętości nieosiągalne dla technologii tradycyjnych wykonywanych na budowie.



Piotr Walczak

Consolis Polska
www.consolis.pl

Proces produkcyjny, prowadzony na wyspecjalizowanych liniach technologicznych w ściśle kontrolowanym środowisku zakładu prefabrykacji, umożliwia wytworzenie elementów o szczególnych parametrach technicznych przy jednoczesnym wysokim standardzie wykończenia i wysokiej precyzji wymiarowej. Dzięki temu produkty świetnie realizują indywidualne oczekiwania rynku i inwestorów. Doskonałym przykładem innowacji wprowadzonych na polski rynek są, uznane i z powodzeniem spełniające powyższe oczekiwania, stropowe płyty kanałowe sprężone, o wysokości 500 mm, które pozwalają przy zachowaniu tej samej technologii produkcji i montażu co płyty o mniejszych wysokościach, osiągnąć rozpiętość nawet do 22 m, lub przenosić duże obciążenia użytkowe przy nieco tylko mniejszych rozpiętościach. Wartym zainteresowania, nowym rozwiązaniem są również dachowe płyty strunobetonowe dwuspadowe, których montaż płyt jest szybki, nie wymaga żadnych podpór tymczasowych ani robót mokrych, a koszt produkcji w przeliczeniu na m² jest prawie niezmienny w całym zakresie stosowania płyt – od kilkunastu do 30 m.

Prefabrykowane elementy sprężone o dużych rozpiętościach

Elementy prefabrykowane z betonu sprężonego wykorzystywane są z powodzeniem w ustrojach konstrukcyjnych od dziesięcioleci. Znajdują zastosowanie w różnego typu obiektach: począwszy od niewielkich budynków mieszkalnych, poprzez biurowce, hale magazynowe i produkcyjne, obiekty handlowe, garaże, aż po mosty, wiadukty i produkty specjalne, jak np. podkłady kolejowe. Mimo to, technologia dalej jest rozwijana, co pozwala projektantom na osiąganie coraz większych rozpiętości i przenoszenie coraz większych obciążeń bez konieczności stosowania podpór pośrednich. Firma Consolis, europejski lider na rynku prefabrykacji żelbetowej, wprowadziła, jako pierwsza w Polsce, nowe produkty o niespotykanych wcześniej parametrach.

Płyty kanałowe sprężone HC500

Stropowe płyty kanałowe sprężone są rozwiązaniem dobrze już znanym na polskim rynku i powszechnie stosowanym w wielu projektach. Duże rozpiętości, łatwe projektowanie, wydajność produkcji, szybkość montażu i inne zalety płyt sprawiają, że w wielu przypadkach są zdecydowanie najlepszym rozwiązaniem, zarówno dla projektanta, jak i wykonawcy. W Polsce płyty dostępne są w kilku wysokościach; najczęściej stosowane to: 200, 265, 320 i 400 mm. Płyta HC500 o wysokości 500 mm rozszerza ten asortyment. Pozwala ona, przy zachowaniu tej samej technologii produkcji i montażu, osiągnąć rozpiętość nawet do 22 m, lub przenosić duże obciążenia użytkowe przy nieco tylko mniejszych rozpiętościach. Szczególnie interesującym przykładem wykorzystania zalet płyt HC500 jest ich zastosowanie do konstrukcji galerii han-

Fot. 1 | Płyty STT o rozpiętości 21,57 mb – budowa budynku PolHun w Koluśkach



dlowych, a szczególnie – parkingów ulokowanych pod powierzchnią handlową. Potrzeba zapewnienia klientom wygody i bezpieczeństwa wymusza wówczas taki układ miejsc parkingowych, który wymaga podstawowej rozpiętości stropów rzędu 16–16,5 m. Przy typowych obciążeniach w obiektach handlowych, rzędu 7–10 kN/m², płyta HC500 jako element nośny stropu jest rozwiązaniem pod wieloma względami najlepszym. Wysokość konstrukcyjna stropu 500 mm (+ ewentualny nadbeton) jest praktycznie niemożliwa do osiągnięcia w inny sposób, przy założeniu zbliżonego poziomu kosztów. Płyty HC500 już znalazły zastosowanie w kilku tego typu obiektach, przykładem mogą być zrealizowane już galerie: Port Łódź oraz Trzy Korony w Nowym Sączu.

Płyty strunobetonowe dwuspadowe STT

Płyty dachowe STT są podstawowym elementem systemu prefabrykacji Bashallen®. W połączeniu z prefabrykowanymi ścianami tworzą sztywny układ konstrukcyjny, niewymagający dodatkowych stężeń i innych usztywnień. Jednak znakomite parametry użytkowe płyt sprawiają, że mogą one być stosowane również niezależnie od systemu Bashallen®. Można je opierać na belkach żelbetowych i sprężonych, na ścianach monolitycznych lub nawet na belkach stalowych.

Podstawowe parametry techniczne:

- szerokość modułarna: 2,4 m
- długość: do ok. 30 m
- wysokość w kalenicy: 700–800 mm
- obciążenie zewnętrzne: do 4 kN/m²
- masa własna: 210–230 kg/m²
- spadek połąci dachowej: 2,5%.

Zastosowanie płyt STT jako przekrycia dachu daje korzyści inwestorowi, projektantowi i wykonawcy w różnych obszarach:

- Bezpieczeństwo. Płyty STT mają standardowo odporność ogniową R30. Ciężar własny, ok. 220 kg/m² sprawia, że dach wykonany z płyt nie jest tak wrażliwy na ewentualne przekroczenia wartości normowych obciążeń śniegiem, jak jest to w przypadku lekkich konstrukcji dachowych.



Fot. 2 | Płyty Hc 500 o rozpiętości 16,14 mb – budowa Galerii Handlowej Trzy Korony w Nowym Sączu

- Ekologia. Beton jest materiałem przyjaznym środowisku. Zoptymalizowany przekrój płyty, dopasowane do niego, ustandaryzowane zbrojenie oraz zastosowanie materiałów o wysokiej wytrzymałości sprawiają, że wpływ na środowisko na etapie budowy obiektu jest relatywnie niski. Dodatkowo, ze względu na dużą pojemność cieplną betonu, obiekt przekryty płytami STT wymaga mniejszych wydatków energetycznych na ogrzewanie lub chłodzenie w okresie użytkowania.
- Ekonomia. Duża rozpiętość płyt pozwala ograniczyć ilość podpór: ścian lub belek i słupów, fundamentów. Charakterystyczną cechą STT jest to, że koszt produkcji w przeliczeniu na m² jest prawie niezmienny w całym zakresie stosowania płyt – od kilkunastu do 30 m. Montaż płyt jest szybki, nie wymaga żadnych podpór tymczasowych ani robót mokrych. Elementy są jedynie spawane między sobą.

Płyty STT zostały zastosowane m.in. przy budowie hali produkcyjno magazynowej w Koluśkach i galerii handlowej w Nowym Sączu.



Biuro Centralne
ul. Wólczańska 128/134
90-527 Łódź
tel. + 48 42 20 35 100
www.consolis.pl

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.

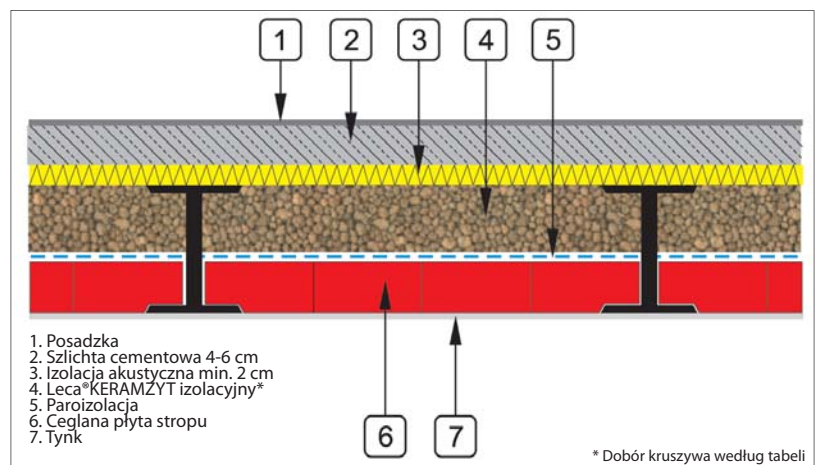
mgr inż. **Andrzej Dobrowolski**

Część 3: remont stropu

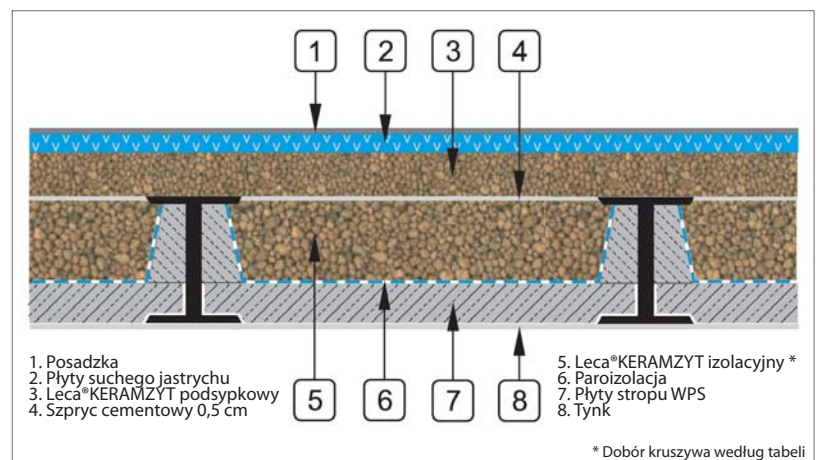
Remont starego domu, to ciekawa, historyczna wędrowka po technologiach i materiałach z minionych lat. Odslaniając kolejne warstwy stropu, natrafiamy na różne rozwiązania wynikające z ówczesnych realiów budowlanych. Podczas remontu musimy je uwzględnić, znajdując zarazem sposób na poprawę izolacyjności termicznej i akustycznej stropu, a także – na jego odciążenie oraz wyrównanie. Oczywiście, liczą się również łatwość, szybkość i rozsądne koszty przeprowadzanych prac. Dlatego coraz częściej szukamy materiałów wielozadaniowych. Takim jest Leca® KERAMZYT.

Strop nad piwnicą

W starym budownictwie większość stropów nad piwnicami była wykonywana jako stalowo-ceramiczne (np. Kleina, odcinkowe). Przestrzenie między belkami na wymurowanej ceglanej płycie zasypywano ciężkim gruzem lub żużlem. Obecnie, remontując taki strop, można



Rys. 1 | Strop KLEINA



Rys. 2 | Strop WPS z podłogą na płytach suchego jastrychu

usunąć starą zasypkę i w jej miejsce wprowadzić wypełnienie z **Leca® KERAMZYTU izolacyjnego**. Kruszywo to jest najczęściej czterokrotnie lżejsze niż stare wypełnienie i ma wielokrotnie lepsze parametry, jeśli chodzi o izolacyjność termicz-

ną. Odciążenie konstrukcji stropu pozwala na dalszą bezpieczną eksploatację, lub nawet na zwiększenie obciążenia wynikającego np. ze zmiany sposobu użytkowania pomieszczeń (dawniej mieszkanie – teraz sklep i magazyn).

Stropy między piętrami

Przed II wojną stropy międzypiętrowe wykonywano głównie jako drewniane. Ich wypełnienie stanowiła ciężka polepa (mieszanka gliny, szezki i wapna). Wieloletnie użytkowanie tych stropów powodowało ugięcie drewnianych belek, a w konsekwencji – całych płaszczyzn stropów. Poziomowanie takiego stropu, to skomplikowana robota ciesielska pochłaniająca wiele czasu i kosztownych bali drewnianych.

Leca® KERAMZYT izolacyjny wysypany wewnątrz stropu zmniejsza obciążenie konstrukcji. Jako materiał niepalny, poprawia ognioodporność stropu. Na dolnej, grubo- lub średnioziarnistej warstwie keramzytu można wykonać szpryc cementowy lub ułożyć geowłókninę. Do poziomowania płaszczyzny ugiętego stropu przy jednoczesnej poprawie jego izolacyjności akustycznej stosuje się **Leca® KERAMZYT podsypkowy**. Bezpośrednio na tym kruszywie układa się płyty podłogowe suchego jastrychu (np. Rigidur). Na takich płytach można układać panele, płytki ceramiczne i każdy inny rodzaj wykładzin. Aby dodatkowo poprawić ognioodporność i izolacyjność akustyczną, można od spodu zamocować wełnę mineralną i sufit z płyt gipsowo-kartonowych na ruszcie. Podczas remontu stropu drewnianego należy pamiętać, że swoją długoletnią wytrzymałość zawdzięcza paroprzepuszczalności. Dlatego należy unikać stosowania w nim szczelnych folii. Można wprowadzić folię paroizolacyjną jedynie nad sufitowymi płytami g-k, szczególnie w łazienkach i innych wilgotnych pomieszczeniach.

Od lat pięćdziesiątych popularne stały się stropy gęstożebrowe (np. Akerman, Fert, DZ). Elementem nośnym były żebra z prętów lub belek żelbetonowych wypełniane betonem. Szerokość żeber powiększono, wykonując warstwę nadbetonu na pustakach. Remontując taki strop często natrafiamy na nie-

Tab. I Dobór kruszywa w zależności od grubości warstw

Leca® KERAMZYT	uziarnienie	ciężar nasypowy ± 15%	zalecana grubość warstwy
	mm	kg/m ³	cm
podsytkowy *	1 - 5	500	1 - 10
izolacyjny S	0 - 4	510	0 - 6
izolacyjny M	4 - 10	310	3 - 9
izolacyjny L	10 - 20	290	> 8

* kruszywo zalecane pod płyty suchego jastrychu

równą powierzchnię nadbetonu, a odchylenia sięgają nawet kilku centymetrów. Wyrównanie płaszczyzny takiego stropu jest bardzo łatwe. Wystarczy w miejscach zagłębień ułożyć warstwę drobnego **Leca® KERAMZYTU izolacyjnego S** (o granulacji 0-4 mm). Kruszywo o ciężarze nasypowym 510 kg/m³ jest czterokrotnie lżejsze niż używane zazwyczaj do poziomowania stropów wylewki cementowe.

Lata siedemdziesiąte to początek produkcji płyt WPS, które zastąpiły czasochłonne wykonywanie płyt ceglanych pomiędzy stalowymi dwuteownikami. Przy remoncie takich stropów, podobnie jak w stropach Kleina, jako lekkie wypełnienie na dolnej płycie WPS również można ułożyć warstwę **Leca® KERAMZYTU izolacyjnego**.

Rodzaj kruszywa uzależniony jest od grubości wypełnienia. Dobór kruszywa przedstawiono w tabeli.

Leca® KERAMZYT zastosowany przy remoncie stropu z wierzchnią warstwą z płyt suchego jastrychu (jak w stropie drewnianym) pozwala na uniknięcie mokrych prac. Z uwagi na brak przerw technologicznych na wysychanie podłoży betonowych, rozwiązania takie skracają czas realizacji remontu. Ponadto zmniejsza się obciążenie konstrukcji budynku, poprawia izolacyjność termiczną i akustyczną przegrody. A porowata i ścierna powierzchnia kulek odstrasza myszy, szczury i owady, które często gniazdują w innych wypełnieniach.



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

Napisz do autora:
andrzej.dobrowolski@saint-gobain.com

weber
SAINT-GOBAIN

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

Zakład Produkcyjny w Gniewie
tel.: 58 772 24 10 (11)
infolinia: 801 620 000
kontakt.weber@saint-gobain.com
www.netweber.pl

Oprogramowanie Tekla BIM

rozwiązaniem dla budownictwa żelbetowego

Zalety Modelowania Informacji o Budynku (ang. Building Information Modeling – BIM) są od wielu lat znane na całym świecie. Korzyści związane z tą technologią: łatwa koordynacja pracy, szybka modyfikacja projektu, kontrola produkcji i wiele innych, sprawiają, że powszechną praktyką jest stosowanie BIM także przy konstrukcjach żelbetowych.

dr inż. Tomasz Olszewski

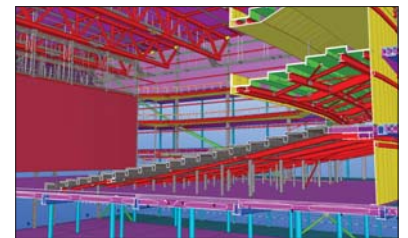
Tekla Structures jest samodzielnym systemem BIM obejmującym cały proces strukturalnego projektowania – począwszy od modelu koncepcyjnego, przez detalowanie, produkcję i montaż aż po zarządzanie budową. W programie znajdziemy rozwiązania nie tylko dla konstrukcji stalowych, lecz również dla struktur żelbetowych montowanych z prefabrykatów i elementów zbrojonych na budowie. Korzystając z tego przystępnego narzędzia, można w intuicyjny sposób projektować i detalować konstrukcje różnego rodzaju i przeznaczenia: od bloków mieszkalnych, struktur przemysłowych aż do budowli użyteczności publicznej czy obiektów sportowych.

Współczesne projekty charakteryzują się często wysokim stopniem złożoności, co przekłada się na większe prawdopodobieństwo wystąpienia błędów, będących źródłem kosztownych napraw czy opóźnień. Podobnych sytuacji można uniknąć wykorzystując dokładny model 3D dostępny w Tekla. Model ten zawiera wszystkie geometryczne i konstrukcyjne informacje, co pozwala

wykonującemu projekt zobaczyć szczegóły budowli, tak jak będą wyglądały w rzeczywistości i wyeliminować ewentualne błędy.

Detalowanie prętów zbrojeniowych dowolnego typu jest kolejną mocną stroną Tekla Structures. Program pozwala na ręczne dodawanie zbrojeń do elementów każdego typu. Wygodną, zautomatyzowaną metodą jest także wykorzystanie bogatej bazy gotowych komponentów czy „Katalogu kształtów prętów zbrojeniowych”. Wszystkie zbrojenia są w pełni modyfikowalne przez użytkownika, który może dostosować m.in. grubość otuliny, średnicę czy rozstaw prętów w elemencie (rys. 1). Wstawione pręty czy kraty automatycznie reagują na zmiany, adaptując się np. do nowego kształtu profilu, w którym się znajdują. Na uwagę zasługują również rozwiązania dla ścian wielowarstwowych oraz obszerny wybór haków i kotw do podnoszenia elementów.

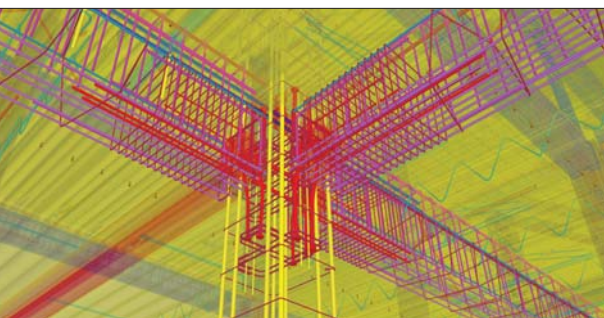
Na podstawie informacji z modelu, program automatycznie generuje dokumentację różnego typu – od rysunków zestawieniowych, przez rysunki szalunkowe do nieograniczonych raportów materiałowych. W Tekli bez problemu sporządzimy rysunki zbrojenia wraz z dokładnymi wymiarami, przekrojami i detalami. Zmiany w modelu są automatycznie uwzględniane w dokumentacji przez co jest ona zawsze aktualna – pozwala to zaoszczędzić czas oraz uniknąć błędów. Model jest także źródłem informacji, które można wykorzystać do automatyzacji produkcji. Pozyskane dane można przekazać np. do maszyn gnących pręty BVBS, aplikacji dla krat zbrojeniowych Unitechnik, czy oprogramowania do zarządzania produkcją ELiPLAN.



Rys. 2. | Fragment modelu Centrum Kulturalno – Kongresowego w Karlstad – przykład połączenia wielu materiałów w jednej konstrukcji

Współdziałanie jest kluczowe dla skutecznego zastosowania BIM w projekcie. W Tekla realizujemy to m.in. wykorzystując w modelu elementy z różnych materiałów np. stali, żelbetu, aluminium czy drewna (rys. 2), używając modeli referencyjnych (np. instalacje elektryczne czy wentylacyjne, maszyny, itp) lub poprzez podział pracy na wielu użytkowników równocześnie.

Inwestycja w BIM jest rozwiązaniem poszerzającym możliwości firmom z branży żelbetowej. Założeniem Tekla Structures jest dostarczenie odpowiednich narzędzi dla wszystkich biorących udział w całym cyklu powstawania budowli: od projektanta, inżyniera po generalnego wykonawcę i inwestora. Pozwala ona urzeczywistnić realizację projektów i sprostać wymaganiom współczesnego rynku.



Rys. 1. | Możliwość dostosowania prętów zbrojeniowych do każdej sytuacji konstrukcyjnej

construsoft

Construsoft Sp. z o.o.
ul. Wilczak 16 A, 61-623 Poznań
tel: 61 826 00 71
www.construsoft.pl

Wytrzymałość i trwałość betonowych elementów kanalizacji sanitarnej

Podstawowe wymagania stawiane systemom odprowadzania ścieków bez względu na materiał z jakiego są wykonane, to odpowiednia trwałość, wytrzymałość i szczelność. Ich spełnienie powinno gwarantować długotrwałą, bezawaryjną eksploatację, która uchroni środowisko naturalne przed negatywnym oddziaływaniem zanieczyszczeń.

Mateusz Florek

dyrektor Stowarzyszenia Producentów
Elementów Betonowych dla Kanalizacji
zdjęcia autora

Prefabrykacja betonowych elementów stosowanych w budowie kolektorów kanalizacyjnych w ostatnich piętnastu latach stała się w Polsce procesem zaawansowanym technologicznie w stopniu pozwalającym na spełnianie wymagań określonych w normach, które już funkcjonują na terenie Unii Europejskiej, a od lipca 2013 roku staną się powszechnie obowiązujące¹ również w Polsce.

Kolektory kanalizacyjne posadzone liniowo w gruncie narażone są na działanie wielu niekorzystnych czynników. Mogą to być siły wyporu nawodnionego podłoża gruntowego, zmienne siły ściskające działające osiowo i poprzecznie, agresywne chemicznie oddziaływanie gruntu i wód gruntowych oraz od wewnątrz – oparów ścieków.

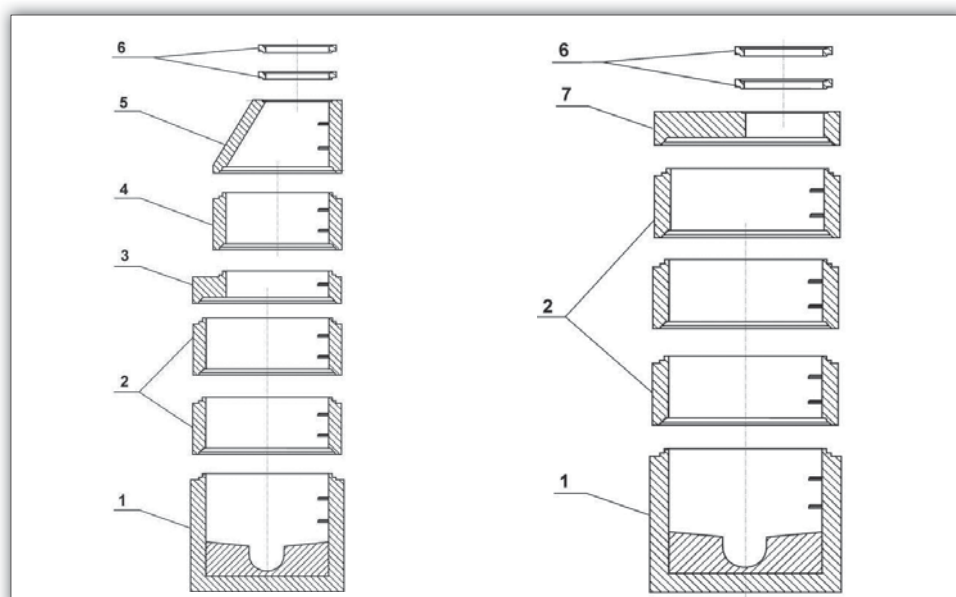
Newralgicznym elementem kolektora są studzienki kanalizacyjne, zwłaszcza te zlokalizowane w pasie drogowym, które poddawane są dodatkowo nieustannym działaniom obciążeń dynamicznych w wyniku ruchu kołowego pojazdów.

Istotne cechy użytkowe studzienek

Większość betonowych rozwiązań stosowanych w instalacjach sanitarnych to elementy prefabrykowane, których trwałość, wytrzymałość i szczelność w odniesieniu do studzienek, definiowane są parametrami określonymi w normie zharmonizowanej PN-EN 1917:2004 „Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe”.

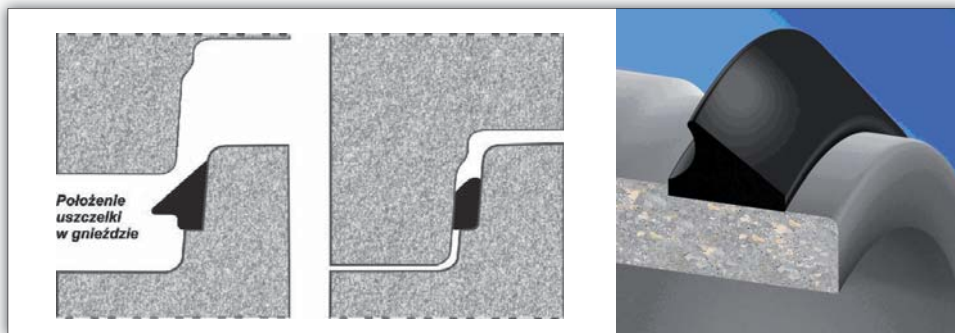
W ramach PN-EN 1917:2004 „Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe”.

- Studzienki rewizyjne są obiektami kubaturowymi, dla których podstawową funkcjonalnością w ujęciu normowym jest umożliwienie dostępu i wentylowanie systemów odwadniających



Rys. 1 | Przykładowe konstrukcje studzienek kanalizacyjnych zgodnie z PNEN 1917:2004 (źródło: BG System)

¹ W lipcu 2013 wejdą w życie przepisy Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 roku ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych, wg. których wyrób budowlany będzie mógł być wprowadzony do obrotu, jeśli będzie objęty normą zharmonizowaną lub będzie zgodny z europejską oceną techniczną dla niego wydaną.



Rys. 2 | Złącze z uszczelką elastomerową (źródło: archiwum autora)

i kanalizacyjnych, służących do odprowadzania ścieków, wód opadowych i wody powierzchniowej, w sposób grawitacyjny lub sporadycznie pod niskim ciśnieniem. Norma obejmuje swoim zakresem studzienki o średnicy nominalnej nie przekraczającej DN 1 250 mm dla elementów o przekroju kołowym i LN 1 250 dla elementów o przekroju prostokątnym lub eliptycznym².

- **Studzienki wjazdowe** norma definiuje jako pionowe wodoszczelne budowle stosowane do połączeń rurociągów, zmiany kierunku i/lub poziomu, umożliwiające dostęp personelu i/lub

urządzeń w celu kontroli i konserwacji oraz umożliwiające napowietrzanie i wentylację³.

Istnieje kilka dopuszczalnych do użytku wariantów konstrukcyjnych studzienek, podstawowe elementy są jednak zawsze te same: prefabrykowane dennice betonowe wyposażone w zakładzie prefabrykacji w kinetę betonową, przejścia szczelne i stopnie zjazdowe (1), prefabrykowane betonowe kręgi fabrycznie wyposażone w stopnie zjazdowe łącznie na uszczelki elastomerowe (2), płyta redukcyjna (3), zwężki betonowe fabrycznie wyposażone w stopnie zjazdowe (5) lub żelbetowa płyta przykrywowa (7) oraz pierścienie wyrównujące (6).

Wytrzymałość konstrukcyjna studzienek

Podstawowe wymagania stawiane wyżej wymienionym elementom w normie PNEN 1917:2004 w aspekcie wytrzymałości konstrukcji studzienki to:

- wytrzymałość betonu na ściskanie nie mniejsza niż 40 MPa (beton klasy nie niższej niż C35/45),
- wytrzymałość na zgniatanie komory roboczej i elementów trzonu studzienki (kręgów) nie mniejsza niż 30 kN/m,
- wytrzymałość na pionowe obciążenie elementów przykrywających (zwężki, płyty przykrywowe) nie mniejsza niż 300 kN (30 t).
- charakterystyka geometryczna elementów i profili złącza.

Powyższe parametry definiują jednakowy poziom wytrzymałości konstrukcji studzienki zarówno betonowej, jak i żelbetowej (norma obejmuje zakresem studzienki betonowe, zbrojone włóknem stalowym i żelbetowe) i pozwalają je posadawiać na głębokość do 6 metrów. Oznacza to, studzienka betonowa zagłębiona do takiej głębokości, będąc "normowo" wytrzymała, jest rozwiązaniem wystarczającym i stosowanie zbrojenia będzie nieuzasadnionym wydatkiem.

O ile wytrzymałość poszczególnych elementów studzienki wynika bezpośrednio z klasy betonu, z jakiego powstały, o tyle o wytrzymałości całej studzienki w dużym stopniu decydować będzie charakterystyka geometryczna jej elementów składowych i profili złącza, stosowanie odpowiednich uszczelnień oraz prawidłowy montaż.

- **Odpowiednia charakterystyka geometryczna** (dla studzienek o przekroju kołowym) to przede wszystkim faktycznie bezwzględna kołowość przekroju poprzecznego oraz równoległość płaszczyzn złącza górnego dennicy i dolnego oraz górnego kręgów i zwężek. Zachowanie tych dwóch parametrów pozwoli na równomierne, obwodowe rozłożenie sił działających na studzienkę i eliminację naprężeń punktowych, których występowanie skutkuje powstawaniem sił rozciągających, powodujących w konsekwencji pęknięcie kręgów.
- **Kształt profilu złącza** wpływa zarówno na szczelność połączenia, jak i na możliwość „przekazania” obciążeń między kolejnymi elementami studzienki. Chodzi o to, aby wykonany z wytrzymałego na ściskanie betonu na normowym poziomie ≥ 40 MPa, krąg mógł bezpośrednio „oprzeć się” na tak samo wytrzymałym kręgu lub dennicy poniżej. Profilem spełniającym oba te wymagania jest profil przedstawiony na rys. 2.



Fot. 1 | Profil złącza kręgu „na uszczelkę elastomerową”

² PN-EN 1917:2004, pkt. 1 „Zakres normy”

³ PN-EN 1917:2004. pkt. 3.1 „Terminy i definicje”

- **Elastomerowa uszczelka** umieszczona między pionowymi płaszczyznami złączy, skutecznie je uszczelnia. Wymaganie normy PN-EN 1917:2004 w tym zakresie to brak przecieku na złączu i/lub elemencie przy ciśnieniu wewn. ≥ 50 kPa (5 m słupa wody) przez minimum 15 min. Według nomenklatury wycofanych norm branżowych, taki poziom wodoszczelności określono by na poziomie W0,5. Tymczasem w niektórych projektach i specyfikacjach technicznych zdarza się jeszcze spotkać zapisy wymagań wodoszczelności na poziomie W8, W10, W12, tj. szesnasto-, dwudziestoczworokrotnie przewyższające wymagania normy zharmonizowanej. Są one o tyle nieuzasadnione, o ile trudno wyobrazić sobie studzienkę rewizyjną złożoną z betonowych lub żelbetowych kręgów zagłębioną na 80, 100 lub 120 metrów. **Stosowanie aktualnych normowych wymagań gwarantuje odpowiednie właściwości użytkowe i przy takich powinniśmy pozostawać.**

Uszczelka umieszczona w sposób przedstawiony powyżej nie zakłóca przenoszenia obciążeń i podczas montażu umożliwia elementom studzienki „zejść” do pozycji pełnego skutecznego konstrukcyjnie podparcia. Ma to ogromne znaczenie szczególnie dla studzienek eksploatowanych w pasach drogowych obciążonych ruchem kołowym. Dynamicznie oddziaływujące siły nie spowodują tu tzw. „dobicia” złączy, co z kolei zapobiegnie zmianie rzędnej włazu.

- **Montaż.** Aby osiągnąć opisane powyżej właściwości konstrukcji studzienki podczas montażu kolejnych jej elementów należy bezwzględnie stosować środek smarny. Musi być on równomiernie rozprowadzony na powierzchni betonu zamka dolnego kręgu lub zwężki oraz na uszczelce nałożonej na zamek górny, w tym przypadku denni-

cy lub kręgu, na które nakładać będziemy kolejny element studzienki. Bez „smaru” szorstki beton zamka dolnego nie przesunie się po elastomerze uszczelki i praktycznie uniemożliwi złożenie elementów studzienki w całość. Rzetelni producenci wraz z prefabrykatami dostarczają zarówno uszczelki, jak i środek smarny.

Powyżej opisane wymagania normy PN-EN 1917:2004 oraz odpowiednia praktyka w zakresie montażu gwarantują wytrzymałość konstrukcyjną betonowych studzienek rewizyjnych umożliwiającą ich posadzenie w każdych warunkach gruntowych oraz w obszarach pod jezdniami obciążonymi ruchem kołowym pojazdów.

Od czego zależy trwałość studzienek

Poza wytrzymałością, to trwałość jest tym elementem, który decyduje o pełnej funkcjonalności studzienki. **Trwałość materiałowa** charakterystyczna dla mieszanki betonowej używanej do prefabrykacji elementów studzienek kanalizacyjnych definiowana jest dwoma, podstawowymi w tym zakresie wymaganiami normy PN-EN 1917:2004. Są to: **nasiąkliwość na poziomie $< 6\%$ oraz maksymalny stosunek woda/cement $w/c < 0,45$.**

Pierwszy parametr jest jednoznaczny. Jeśli wyrób spełnia **normowy wymóg nasiąkliwości**, oznacza to, że woda nie wniknie głębiej niż na 6 mm w 10-centymetrową ściankę kręgu, dennicy lub zwężki. To z kolei oznacza, że pożądana nienasiąkliwość wyrobu osiągnie wartość aż 94% (9,4 cm ścianki wyrobu pozostają suche). Warto zwrócić uwagę na fakt, że różnica 1% nasiąkliwości to średnio ok. 1 mm wnikienia wilgoci w ściankę wyrobu. Pojawiające się niekiedy w projektach wymagania nasiąkliwości poniżej 4% w rzeczywistości przesuwają jej granicę w ściance o 2 mm, co z punktu widzenia wartości użytkowej całego elementu ma znikome znaczenie.

Dużo większe znaczenie ma drugi wymóg, czyli współczynnik woda/cement (w/c) $< 0,45$.

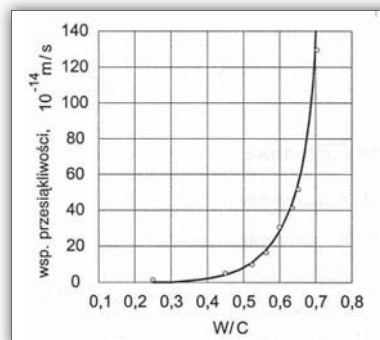
Stosunek woda/cement a trwałość studzienki

Poziom w/c ma bezpośredni wpływ na strukturę betonu i jego przesiąkliwość. Im więcej jest w mieszance wody, tym więcej będzie się jej wydobywać podczas twardnienia materiału. I właśnie ta wydobywająca się woda pozostawia w strukturze betonu ślad w postaci „mikrokanalików”. **Im więcej „mikrokanalików”, tym więcej miejsc dostępu do struktury betonu dla potencjalnie agresywnych wód gruntowych lub ścieków.** Jak bardzo istotne jest utrzymanie w/c na normowym, niskim poziomie przedstawia rys. 3.

Należy podkreślić, że $w/c = 0,45$ oznacza przesiąkliwość na poziomie ok. 8×10^{-14} m/s, wzrost w/c do poziomu 0,7 podnosi przesiąkliwość ponad dwunastokrotnie.

Mieszanka betonowa o normowym w/c jest półsucha. Jej uformowanie w takiej postaci jest praktycznie niemożliwe. Istnieją **dwie sposoby na poprawienie urabialności mieszanki.**

- Pierwszy to dodanie odpowiedniego składnika chemicznego (plastyfikatora lub superplastyfikatora), który uplastyczni mieszankę betonową bez zmieniania jej stosunku w/c . Ta metoda praktykowana jest w zakładach prefabrykacji, zarówno przy produkcji dennicy, kręgów oraz zwężek



Rys. 3 | w/c , a współczynnik przesiąkliwości (źródło: archiwum autora)

metodą wibroprasowania, jak i podczas formowania kinet.

- Drugi sposób to dodanie wody, czyli podniesienie stosunku w/c i automatycznie wielokrotne zwiększenie przesiąkliwości betonu.

W jak dużym stopniu zmiana w/c wpływa na trwałość betonu dosko-

nale widać na przykładzie kinet, w które zgodnie z normą PN-EN 1917:2004 powinna być wyposażona każda dennica.

Podstawową funkcjonalnością kinety jest umożliwienie niezakłóconego przepływu ścieków przez studzienkę, co z kolei ma wpływ

na sprawność hydrauliczną całego kolektora. Głównym wymaganiem, jakie stawia się kinecie, poza jej odpowiednim kształtem, jest przede wszystkim trwałość ponieważ w całym okresie eksploatacji pozostaje ona w bezpośrednim kontakcie ze ściekami.

Studzienki w badaniach

Stowarzyszenie Producentów Elementów Betonowych dla Kanalizacji i Wydział Inżynierii Środowiska Politechniki Lubelskiej podjęły wspólnie latem 2011 roku **projekt badawczy polegający na dokonaniu analizy stanu eksploatowanych studzienek kanalizacyjnych.**

Na podstawie rejestrów zamówień zakładów produkcyjnych członków SPEBK zlokalizowano studzienki kanalizacyjne wbudowane w latach 2001–2007 na terenie całej Polski. Studzienki podzielono na zamówione z kinetami i bez kinet. W sumie w 18 miejscach dokonano oględzin ok. 45 eksploatowanych betonowych studzienek rewizyjnych. Wykonano dokumentację fotograficzną, pobrano próbki ścieków i osadów do badań pod

kątem poziomym pH i siarczanów. Natomiast przy pomocy specjalnego płynu, różnie zabarwiającego się w zależności od pH powierzchni, na którą zostaje rozpylony, dokonano analizy wartości pH betonu ścianki podstawy studzienki oraz kinety.

Na fot. 2 przedstawiono dennicę z „fabryczną” kinetą poddaną analizie pH betonu. Niebieskie zabarwienie oznacza, że pH betonu zarówno w kinecie, jak i ściance podstawy studzienki pozostaje na poziomie 12-13, zatem mieszanka betonowa nie straciła nadanych w zakładzie prefabrykacji właściwości chemicznych. Jest trwała, pomimo widocznych na zdjęciu trudnych warunków w postaci dość grubej warstwy osadu, odcinającej dopływ tlenu, a tym samym sprzyjającej powstawaniu procesów gnilnych. Niskie w/c i nasiąkliwość sprawiają, że czynniki agresywne nie mogą wnikać w strukturę betonu, która pozostaje nienaruszona. Na fotografii widać także warstki strumień ścieków, a to oznacza, że podstawowa funkcja kinety, jaką jest umożliwienie niezakłóconego przepływu ścieków przez dennicę nadal jest pełniona.

Inaczej wygląda podstawa studzienki zamówionej (zgodnie z dokumentacją producenta) bez kinety. Po mniej więcej takim samym czasie użytkowania kształt kinety wykonanej na miejscu uległ zasadniczej zmianie.

Beton tworzący kinetę nie jest wystarczająco trwały, co czyni ją niefunkcjonalną. Zastoje ścieków sprzyjają parowaniu i powstawaniu skroplin, te zaś, izolując powierzchnię betonu od tlenu, tworzą agresywne środowisko. Jest to szczególnie zauważalne, jeśli studzienkę zwieńczono żelbetową płytą przykrywową. Jej pozioma powierzchnia sprzyja powstawaniu i długotrwałemu „wiszeniu” skroplin. Lepsze pod tym względem rozwiązanie stanowi stosowanie zwężek, tzw. konusów. Ich pionowe z jednej strony i ukośne z drugiej ścianki eliminują to niekorzystne zjawisko.

Opisane przykłady nie są próbą uzasadnienia stanowiska, że każda wykonana na placu budowy kineta zawsze będzie skazana na szybką korozję i deformację. Jednak o wiele bardziej prawdopodobne jest to, że „fabryczna” kineta, wykonana wg normy PN-EN 1917:2004, będzie trwała i zapewni pożądaną funkcjonalność przez cały „cykl życia” studzienki.



Fot. 2 | Eksploatowana studzienka z dennicą wyposażoną fabrycznie w kinetę (źródło: archiwum SPEBK)



Fot. 3 | Studzienka z dennicą wyposażoną w kinetę poza zakładem prefabrykacji (źródło: archiwum SPEBK)

Szczelność połączeń kolektora

Ostatnim, ważnym w aspekcie istotnych właściwości użytkowych warunkiem, jaki powinna spełniać studzienka jest bezwzględna szczelność jej połączeń z rurociągiem. Żeby studzienka się nie zapadała, parametry zagęszczenia gruntu w bezpośrednim jej otoczeniu nie mogą ulegać zmianie.

W przypadku obszarów pod jezdniami ma to także kluczowe znaczenie dla parametrów podbudowy drogi.

Skutecznym rozwiązaniem, proponowanym przez producentów prefabrykatów, jest umieszczanie przejść szczelnych umożliwiających elastyczne połączenie rur-dennica (stosowanie sztywnych połączeń „na zaprawę” nie powinno mieć miejsca ze względu na siły ścinające, które powodują pękanie zaprawy i rozszczelnienie przejścia). W dobrym zakładzie produkcyjnym przejścia mogą być umieszczone w dowolnym, przewidzianym w projekcie miejscu. Należy jedynie pamiętać, aby odległość między

przejściami nie była mniejsza od grubości ścianki dennicy. Przejścia o średnicy do 400 mm są najczęściej zawi-browywane w ścianie podstawy studzienki (fot. 4).



Fot. 4 | Dennica po rozformowaniu z zawi-browanym przejściem szczelnym. Przejścia o większych średnicach wklejane są po procesie formowania dennicy

Podsumowanie

Kompleksowe ujęcie wszystkich opisanych powyżej parametrów normowych wraz z odpowiednią praktyką w zakresie posadawiania i montażu studzienek i ich wyposażenia bezpośrednio wpływa na cechy użytkowe kolektorów kanalizacyjnych. Jeśli są one spełnione, można spodziewać się długotrwałej bezawaryjnej eksploatacji, która powinna trwać ok. 80–90 lat. Zachęcamy do uwzględniania powyższych wymagań w projektach i specyfikacjach technicznych. Na pewno pozytywnie wpłynie to na jakość systemów kanalizacyjnych.



Fot. 5 | Wklejone w zakładzie prefabrykacji przejście szczelne i kineta

producent prefabrykatów żelbetowych



• Budownictwo przemysłowe i mieszkaniowe

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

• Budownictwo rolnicze

• Infrastruktura kolejowa

Precon Polska Sp. z o.o.

ul. Domaniewska 47, 02-672 Warszawa

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

info@precon.com.pl

www.precon.com.pl

krótko

Wiadukty z prefabrykatów

W ramach projektu „Zintegrowany system transportu zbiorowego w aglomeracji krakowskiej” w tym roku zmodernizowano m.in. linię kolejową Kraków Bieżanów – Wieliczka Rynek, długości 5,7 km. Prace prowadzone w szerokim zakresie objęły wymianę nawierzchni i sieci trakcyjnej, budowę nowych urządzeń sterowania ruchem, utworzenie systemu informacji pasażerskiej oraz przebudowę obiektów technicznych.

W ramach modernizacji wykonano pięć wiaduktów kolejowych, dostosowanych do przejazdu składów bezpośrednio po konstrukcji obiektu. Każdy z nich został zmontowany z żelbetowych prefabrykatów ABM o przekroju prostokątnym lub łukowym oraz z prefabrykowanych ścian oporowych. Wykonanie jednego obiektu trwało zaledwie dwa dni.

Inwestycję zrealizowała firma EUROVIA CS, A.S. na zlecenie PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., według projektu biura Sudop Praha.



Fot. ABM Mosty Sp. z o.o.

Skala wykorzystania prefabrykacji betonowej w budownictwie jest w Europie różnicowana. Jak na tym tle wygląda zainteresowanie prefabrykatami w Polsce?

Nie ulega wątpliwości, że beton jest jednym z najpopularniejszych i najbardziej uniwersalnych materiałów stosowanych w budownictwie. Ale dopiero prefabrykacja betonowa stworzyła niespotykane wcześniej możliwości w ograniczeniu barier architektonicznych, dając narzędzia do konstruowania nowoczesnych brył.

Dynamiczny rozwój technologii prefabrykacji betonowej doprowadził do stosowania jej na skalę, jakiej się nie spodziewano. W Europie Zachodniej prefabrykacja betonowa jest tak powszechna, że stosuje się ją z powodzeniem nie tylko przy kształtowaniu budynków przemysłowych czy usługowych, ale również w budownictwie jedno- i wielorodzinnym. Od początku lat dziewięćdziesiątych XX w. obserwuje się gwałtowny powrót do technologii prefabrykowanej w Europie Środkowo-Wschodniej.

W Polsce prefabrykacja betonowa na szczęście coraz rzadziej kojarzy się z systemami tzw. „wielkiej płyty”.

Projektanci przestają myśleć utartymi schematami, częściej znajdując

w prefabrykacji środek do realizowania swoich ambicji i zdając sobie sprawę z możliwości, jakie ona daje. Również inwestorzy dostrzegają technologiczne, a przede wszystkim – ekonomiczne zalety prefabrykacji betonowej. Prefabrykacja jest bowiem bezkonkurencyjna w porównaniu z budownictwem monolitycznym w takich dziedzinach jak szybkość montażu, duże rozpiętości czy uniezależnienie od warunków atmosferycznych. Jeśli chodzi o ochronę ogniową oraz chemiczną, trwałość a także eksploatację – prefabrykacja betonowa wygrywa również ze stalą.

Prefabrykacja coraz śміeliej wkracza też do szeroko pojętego budownictwa drogowo-mostowego oraz kolejowego z uwagi na estetykę konstrukcji, szybki montaż oraz odporność na pracę w warunkach podwyższonej agresywności otoczenia. Obiekty inżynierskie, wznosi się szybciej, efektywniej, a w konsekwencji bardziej ekonomicznie. Można śmiało postawić tezę, że bez prefabrykacji betonowej stosowanej w obiektach inżynierskich, takich jak wiadukty drogowe czy kolejowe, nie byłoby możliwości oddania do użytku tylu kilometrów autostrad w tak krótkim czasie.

W najbliższych latach nasz kraj stanie przed wyzwaniem modernizacji wielu linii kolejowych, i wtedy prefabrykowane belki mostowe będą niezastąpione. Elementy te często można montować wprost z platformy kolejowej.



mgr inż. **Filip Woziwodzki**
Grupa Pekabex

Realizacja konstrukcji wielopoziomowego parkingu

w zintegrowanym centrum komunikacyjnym w Poznaniu

mgr inż. **Bronisław Deskur**
Grupa Pekabex

Zintegrowane centrum obejmuje duży obiekt handlowy przy stacji Poznań Główny, nowy budynek dworca kolejowego i autobusowego. Całość uzupełnia 3-poziomowy parking obsługujący centrum handlowe i dworzec. Budynek dworca i parking zaprojektowano nad peronami nr 1, 2 i 3, oraz nad miejscem zarezerwowanym pod dodatkowy peron kolei wielkich prędkości. Budynek dworca kolejowego był gotowy przed Euro, a reszta kompleksu jest wznoszona obecnie.

Grupa Pekabex po wykonaniu prefabrykowanej konstrukcji żelbetowej dworca, zrealizowała najtrudniejszy fragment centrum – parking, w zakresie projektu wykonawczego konstrukcji prefabrykowanej, produkcji, dostawy i montażu prefabrykatów. Trudność projektu wynikała z jego lokalizacji nad czynnymi w dzień peronami, ograniczonego dostępu do obiektu, oraz projektu architektoniczno-funkcjonalnego, który nie ułatwiał zapewnienia sztywności przestrzennej obiektu.

Konstrukcję parkingu oparto o rzędy trzykondygnacyjnych słupów usytuowanych w osi peronów. Słupy zaprojektowano jako utwierdzone w stopach pojedynczych i zespolonych, bez stężeń w poziomie kondygnacji kolejowej. Utwierdzenie zaprojektowano jako kielichowe, a w części z użyciem łączników słupowych, z trzpieniem wpuszczonym w gniazdo w stopie dla przeniesienia sił poziomych od uderzenia taboru kolejowego. Połączenia międzykondygnacyjne słupów dzielonych, ze względu na kształt

Fot. 1 | Słup pod konstrukcją stalową – peron 2



Fot. 2 | Parking nad peronami stacji Poznań Główny – przeszła 15,70+16,45 m, z prawej montaż przeszła 24,32 m

lub przekroczenie możliwości montażowych, na wytyki, lub łączniki słupowe. Osiowe rozpiętości między rzędami słupów wynosiły 15,70 m, 16,45 m i 24,32 m, oraz 9,72 m, a podstawowy rozstaw podłużny 10,0 m. Na krótkich wspornikach oparto podłużne sprężone wolnopodparne belki stropowe. Strop w rozpiętościach 15,7 m i 16,45 m z sprężonych płyt kanałowych HC500, a w przeszle 24-metrowym z płyt typu TT.

Montaż, odbywał się z jednego dostępnego traktu przekrytego stropami TT. Wymagało to montażu prefabrykatów, o masie przekraczającej 20 t, nad peronami na wysięgach poziomych powyżej 30 m. Montaż w godzinach nocnych, z koniecznością udostępnienia peronów do normalnego użytku w dzień, stanowił dodatkowe utrudnienie. Dostawy prefabrykatów ponadgabarytowych, przy lokalizacji w centrum miasta musiały się odbywać wyłącznie w godzinach nocnych, a montaż, wobec braku miejsca na składowanie, „z kół”.

Dodatkowe trudności stworzyły przyjęte rozwiązania funkcjonalne, np.:

- schody w osi słupów wymagały zaprojektowania rozgałęzionych słupów o kształcie „Y”, w dolnym poziomie i kontynuacji dwoma słupami dwukondygnacyjnymi z 1,5 m, prześwitem oraz słupów z wspornikami o łącznej rozpiętości 3,55 m, dla oparcia belek obejmujących schody;

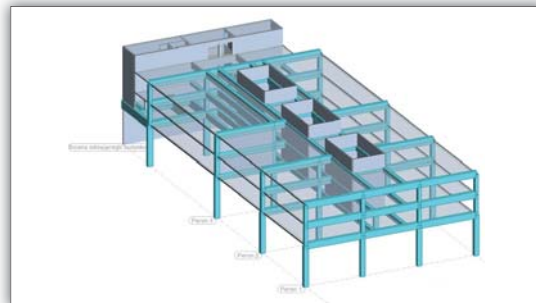
- zastosowanie w części obiektu konstrukcji stalowej wywołało konieczność zaprojektowania słupów o przesuniętej, na poziomie pierwszego stropu osi konstrukcyjnej o ponad metr.

Pekabex

Prefabrykację oparto o betony klasy C50/60, z zastosowaniem w bardziej wysiłonych przekrojach betonów BWW w klasie C55/67 dla belek i C75/85 dla słupów. Ilość zbrojenia w omawianych przypadkach oscylowała w granicach 290 – 370 kg/m³, ale ekstremalne wartości (570 kg/m³) osiągnęła w „zwykłych” 3 - kondygnacyjnych słupach zlokalizowanych w osi peronu 3. Masy pojedynczych prefabrykatów sięgały 33 t dla słupów, 36 t dla płyt TT i 60 t dla belek. Średnia objętość prefabrykatu wynosiła 4,4 m³, a powtarzalność z uwzględnieniem powtarzalnych kanałowych płyt stropowych zaledwie 2,1.

Wnioski

Zaprojektowanie prefabrykatów, wykonanie i zmontowanie parkingu, świadczą, że Grupa Pekabex jest w stanie zrealizować z powodzeniem najbardziej skomplikowane konstrukcje prefabrykowane i dopasować się w sposób maksymalnie elastyczny do bardzo ambitnych wymagań inżynierskich.



Rys. 1 | Schemat konstrukcji parkingu

Następny dodatek – maj 2013

Rusztowania i deskowania

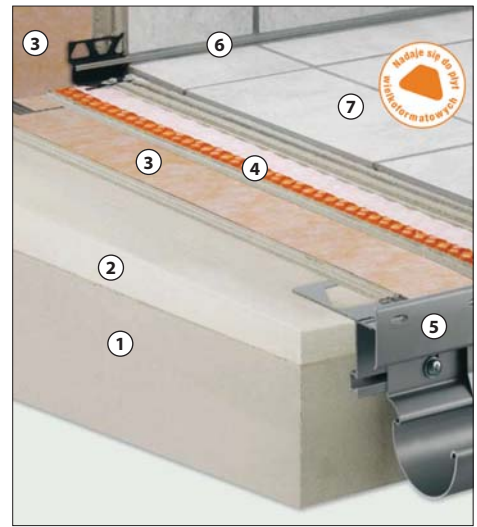


Systemy konstrukcyjne dla balkonów i tarasów

w oparciu o materiały firmy SCHLÜTER-SYSTEMS K.G.



1. płyta konstrukcyjna
2. jastrych ze spadkiem 1,5–2%
3. mata uszczelniająco-oddzielająca DITRA
4. mata uszczelniająca KERDI
5. profile brzegowe z rynną
6. profil dylatacyjny
7. płytki ceramiczne



1. płyta konstrukcyjna
2. jastrych ze spadkiem 1,5–2%
3. mata uszczelniająca KERDI
4. mata drenażowa DITRA-DRAIN
5. profile brzegowe z rynną
6. profil dylatacyjny
7. płytki ceramiczne



1. płyta konstrukcyjna
2. jastrych ze spadkiem 1,5–2%
3. uszczelnienie bitumiczne
4. mata drenażowa TROBA-PLUS
5. warstwa dociskowa (jastrych)
6. mata drenażowo-oddzielająca DITRA-DRAIN
7. profile brzegowe z rynną
8. płytki ceramiczne
9. profil dylatacyjny

1. płyta konstrukcyjna
2. jastrych ze spadkiem 1,5–2%
3. uszczelnienie bitumiczne
4. mata drenażowa TROBA-PLUS 8G
5. pierścienie szalunkowe TROBA-STELZ
6. profile brzegowe z rynną
7. płyty samonośne



Doradcy techniczni:

mgr inż. Jarosław Niedźwiedz
 jaroslaw_niedzwiedz@schlueter.de
 tel. kom. 601 299 780
 tel./fax 61/661 01 17 (Poznań)

mgr inż. Lech Kowalczyk
 lech_kowalczyk@schlueter.de
 tel. kom. 601 954 446
 tel./fax 22/675 38 45 (Warszawa)

Kalendarium

LUTY

20.02.2013

weszły w życie

Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 19 lutego 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie regulaminu postępowania przy rozpoznawaniu odwołań (Dz.U. poz. 232)

Rozporządzenie nowelizuje rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 22 marca 2010 r. w sprawie regulaminu postępowania przy rozpoznawaniu odwołań (Dz.U. Nr 48, poz. 280), które stanowi akt wykonawczy do ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz.U. z 2010 r. Nr 113, poz. 759, z późn. zm.). Zmiana rozporządzenia związana jest z implementacją do polskiego porządku prawnego dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/81/WE z dnia 13 lipca 2009 r. w sprawie koordynacji procedur udzielania niektórych zamówień na roboty budowlane, dostawy i usługi przez instytucje lub podmioty zamawiające w dziedzinach obronności i bezpieczeństwa i zmieniającej dyrektywy 2004/17/WE i 2004/18/WE (tzw. dyrektywa obronna). W związku z koniecznością wdrożenia dyrektywy obronnej ustawą z dnia 12 października 2012 r. o zmianie ustawy – Prawo zamówień publicznych oraz ustawy o koncesji na roboty budowlane lub usługi (Dz.U. z 2012 r. poz. 1271) znówelizowana została ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych. W wyniku nowelizacji wprowadzony został nowy rodzaj zamówień publicznych, tj. zamówienia w dziedzinach obronności i bezpieczeństwa (patrz: Kalendarium „IB” 01/2013). Nowelizacja rozporządzenia Prezesa Rady Ministrów z dnia 22 marca 2010 r. w sprawie regulaminu postępowania przy rozpoznawaniu odwołań związana jest z nowym rodzajem zamówień publicznych w dziedzinach obronności i bezpieczeństwa i określa zasady postępowania z odwołaniem, którego dokumentacja zawiera informacje niejawne w rozumieniu przepisów o ochronie informacji niejawnych.

Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 19 lutego 2013 r. w sprawie rodzajów dokumentów, jakich może żądać zamawiający od wykonawcy, oraz form, w jakich te dokumenty mogą być składane (Dz.U. poz. 231)

Rozporządzenie jest wynikiem zmiany brzmienia upoważnienia ustawowego zawartego w ustawie z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz.U. z 2010 r. Nr 113, poz. 759, z późn. zm.) w związku z nowelizacją ustawy dokonaną ustawą z dnia 12 października 2012 r. o zmianie ustawy – Prawo zamówień publicznych oraz ustawy o koncesji na roboty budowlane lub usługi (Dz.U. z 2012 r. poz. 1271). Rozporządzenie zastępuje dotychczas obowiązujące rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 30 grudnia 2009 r. w sprawie rodzajów dokumentów, jakich może żądać zamawiający od wykonawcy, oraz form, w jakich te dokumenty mogą być składane (Dz.U. Nr 226, poz. 1817). Nowe rozporządzenie w znacznej części powiela dotychczasowe regulacje zawarte w uchylonym rozporządzeniu. Nowymi regulacjami są przepisy określające dokumenty, których może żądać zamawiający w postępowaniach w sprawie zamówień w dziedzinach obronności i bezpieczeństwa. Co do przepisów odnoszących się do wszystkich rodzajów zamówień publicznych zmiany dotyczą wykazu dokumentów składanych w celu wykazania spełnienia warunków udziału w postępowaniu. Na przykład zamiast wykazu robót budowlanych w zakresie niezbędnym do wykazania spełnienia warunku wiedzy i doświadczenia zamawiający będzie żądał wykazu robót budowlanych wykonanych w okresie ostatnich pięciu lat przed upływem terminu składania ofert albo wniosków o dopuszczenie do udziału w postępowaniu, a jeżeli okres prowadzenia działalności jest krótszy – w tym okresie, wraz z podaniem ich rodzaju i wartości, daty i miejsca wykonania oraz z załączeniem dowodów dotyczących najważniejszych robót, określających, czy roboty te zostały wykonane w sposób należyty, oraz wskazujących, czy zostały wykonane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej i prawidłowo ukończone. Jeżeli przedmiot zamówienia dotyczyć będzie dostawy lub usługi, zamawiający może wymagać przedstawienia wykazu wykonanych, a w przypadku świadczeń okresowych lub ciągłych również wykonywanych, głównych dostaw lub usług, w okresie ostatnich trzech lat przed upływem składania ofert albo wniosków o dopuszczenie do udziału w postępowaniu, a jeżeli okres prowadzenia działalności jest krótszy – w tym okresie, wraz z podaniem ich wartości, przedmiotu, dat wykonania i podmiotów, na rzecz których dostawy lub usługi zostały wykonane, oraz załączeniem dowodów, czy zostały wykonane lub są wykonane należyście. Dowodami wymaganymi od wykonawcy w postępowaniu dotyczącym zamówień na roboty budowlane może być poświadczenie lub inne dokumenty, jednak inne dokumenty tylko wówczas, gdy z uzasadnionych przyczyn o obiektywnym charakterze wykonawca nie będzie w stanie uzyskać poświadczenia.

Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 12 lutego 2013 r. w sprawie trybu postępowania w zakresie oceny występowania podstawowego interesu bezpieczeństwa państwa (Dz.U. poz. 233)

Rozporządzenie stanowi akt wykonawczy do ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz.U. z 2010 r. Nr 113, poz. 759, z późn. zm.). Rozporządzenie określa tryb postępowania w sprawie oceny występowania podstawowego interesu bezpieczeństwa państwa, mając na uwadze obowiązek zapewnienia prawidłowego stosowania przepisu art. 346 Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej oraz potrzebę zapewnienia bezpieczeństwa dostaw sprzętu wojskowego, a także właściwego wykonywania napraw i remontów posiadanego sprzętu wojskowego. Podmiotem właściwym do dokonywania oceny jest minister kierujący działem administracji rządowej, któremu jednostka organizacyjna będąca zamawiającym podlega lub jest przez niego nadzorowana.

25.02.2013

ogłoszono

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 30 stycznia 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o drogach publicznych (Dz.U. poz. 260)

W załączniku do obwieszczenia ogłoszony został jednolity tekst ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. z 2007 r. Nr 19, poz. 115).

27.02.2013

ogłoszono

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 30 stycznia 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Kodeks postępowania administracyjnego (Dz.U. poz. 267)

W załączniku do obwieszczenia ogłoszony został jednolity tekst ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071).

MARZEC

1.03.2013

ogłoszono

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 12 lutego 2013 r. w sprawie połączenia Instytutu Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego oraz Centralnego Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Przemysłu Izolacji Budowlanej (Dz.U. poz. 263)

Zgodnie z rozporządzeniem, z dniem 1 marca br. nastąpiło połączenie Instytutu Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego z siedzibą w Warszawie oraz Centralnego Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Przemysłu Izolacji Budowlanej z siedzibą w Katowicach. W wyniku połączenia instytutów powstał Instytut Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego z siedzibą w Warszawie.

6.03.2013

weszła w życie

Ustawa z dnia 25 stycznia 2013 r. o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz.U. poz. 228)

Ustawa nowelizuje ustawę z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz.U. z 2012 r. poz. 391 i 951). Zmiany dotyczą zasad i sposobu ustalania przez gminy opłat za odbieranie odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości oraz zasad gospodarowania tymi odpadami przez gminy. Znowelizowane przepisy dopuszczają stosowanie więcej niż jednej metody ustalenia opłat za gospodarowanie odpadami komunalnymi na obszarze gminy, co ma umożliwić gminom racjonalną politykę w zakresie ustalania przez gminy opłat za odbieranie odpadów komunalnych. Rada gminy będzie mogła również zróżnicować stawki opłaty w zależności od powierzchni lokalu mieszkalnego, liczby mieszkańców zamieszkujących nieruchomość, odbierania odpadów z terenów wiejskich lub miejskich oraz rodzaju zabudowy. Zgodnie z nowelizacją obowiązek wyposażenia nieruchomości w pojemniki służące do zbierania odpadów komunalnych oraz utrzymywania tych pojemników w odpowiednim stanie sanitarnym, porządkowym i technicznym na mocy uchwały rady gminy może zostać przejęty przez gminę jako część usługi w zakresie odbierania odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości w zamian za uiszczoną przez nich opłatę za gospodarowanie odpadami komunalnymi. Z pobranych opłat za gospodarowanie odpadami komunalnymi gmina będzie mogła pokryć koszty wyposażenia nieruchomości w pojemniki lub worki do zbierania odpadów komunalnych oraz koszty utrzymywania pojemników w należytym stanie. Ustawa wprowadziła również regulacje mające ułatwić gminom egzekucję należności pieniężnych z tytułu opłaty za gospodarowanie odpadami komunalnymi poprzez nadanie wójtowi, burmistrzowi i prezydentowi miasta uprawnień organu egzekucyjnego. Dotychczas podjęte uchwały rady gminy w sprawie zasad gospodarowania odpadami komunalnymi zachowują moc do dnia wejścia w życie uchwał podjętych na podstawie znowelizowanych przepisów.

został wydany

Wyrok Trybunału Konstytucyjnego w sprawie ustawy o zmianie ustawy o przygotowaniu finałowego turnieju Mistrzostw Europy w Piłce Nożnej UEFA EURO 2012 (sygn. akt Kp 1/12)

Trybunał Konstytucyjny rozpoznał wniosek Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej o zbadanie konstytucyjności art. 1 pkt 1 w związku z art. 2 ustawy z dnia 31 sierpnia 2012 r. o zmianie ustawy o przygotowaniu finałowego turnieju Mistrzostw Europy w Piłce Nożnej UEFA EURO 2012. Zakwestionowana przez Prezydenta RP ustawa dawała możliwość stosowania przepisów ustawy z dnia 7 września 2007 r. o przygotowaniu finałowego turnieju Mistrzostw Europy w Piłce Nożnej UEFA EURO 2012 (Dz.U. z 2010 r. Nr 26, poz. 133 z późn. zm.) także do przedsięwzięć Euro 2012 niezrealizowanych przed rozpoczęciem turnieju Mistrzostw Europy w Piłce Nożnej UEFA EURO 2012. Zdaniem wnioskodawcy stanowiło to naruszenie konstytucyjnej zasady niedziałania prawa wstecz.

Trybunał orzekł, że art. 1 pkt 1 w związku z art. 2 zakwestionowanej ustawy jest niezgodny z art. 2 Konstytucji RP, stanowi naruszenie konstytucyjnej zasady zaufania do państwa i stanowionego przez nie prawa oraz zasady lex retro non agit. Trybunał wskazał, że zakwestionowana ustawa zmieniająca nie służy realizacji przedsięwzięć infrastrukturalnych, które są potrzebne do przeprowadzenia turnieju Euro 2012. Specjalny charakter ustawy z dnia 7 września 2007 r. o przygotowaniu finałowego turnieju Mistrzostw Europy w Piłce Nożnej UEFA EURO 2012 wyrażał się w tym, że celem ustawy było zrealizowanie określonego zadania, tj. przygotowanie turnieju, a normy w niej wyrażone miały służyć realizacji tego zadania. W związku z tym, że turniej się zakończył, niedopuszczalne jest automatyczne stosowanie ograniczającego konstytucyjne prawa reżimu powyższej ustawy o przygotowaniu do turnieju Euro 2012 w sytuacji, w której zadanie tej ustawy zostało zrealizowane.

7.03.2013

weszła w życie

Ustawa z dnia 4 stycznia 2013 r. o zmianie ustawy – Prawo wodne oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2013 r. poz. 165)

Ustawa dostosowuje ustawę z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne (Dz.U. z 2012 r. poz. 145 ze zm.) oraz inne zmieniane akty prawne do dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/56/WE z dnia 17 czerwca 2008 r. ustanawiającej ramy działań Wspólnoty w dziedzinie polityki środowiska morskiego (Dz. Urz. UE L 164 z 25.06.2008, str. 19), zwanej „dyrektywą morską.” Dyrektywa nakłada na państwa członkowskie Unii Europejskiej obowiązek opracowania i wdrożenia strategii morskiej dla własnych wód morskich, z uwzględnieniem, że zbiorniki morskie są wykorzystywane wspólnie z innymi państwami, a środowisko morskie ma charakter transgraniczny. W ustawie – Prawo wodne w dziale III dodany został rozdział 3 zatytułowany „Ochrona środowiska wód morskich”, który określa ramy strategii morskiej mającej na celu ochronę środowiska wód morskich. Strategia morska będzie stanowić zespół następujących działań:

- opracowanie wstępnej oceny stanu środowiska wód morskich,
- opracowanie zestawu właściwości typowych dla dobrego stanu środowiska wód morskich,
- opracowanie zestawu celów środowiskowych dla wód morskich i związanych z nimi wskaźników,
- opracowanie i wdrożenie programu monitoringu wód morskich,
- opracowanie i wdrożenie krajowego programu ochrony wód morskich.

9.03.2013

weszło w życie

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 17 stycznia 2013 r. w sprawie zintegrowanego systemu informacji o nieruchomościach (Dz.U. poz. 249)

Rozporządzenie stanowiące akt wykonawczy do ustawy z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. z 2010 r. Nr 193, poz. 1287) określa sposób, tryb i standardy techniczne tworzenia i prowadzenia zintegrowanego systemu informacji o nieruchomościach (ZSIN). ZSIN to system teleinformatyczny, który będzie umożliwiał prowadzenie centralnego repozytorium kopii zbiorów danych ewidencji gruntów i budynków oraz monitorowanie w skali poszczególnych województw oraz całego kraju spójności i jakości zbiorów danych ewidencji gruntów i budynków. System będzie umożliwiał komunikację między ewidencją gruntów i budynków a innymi rejestrami publicznymi włączonymi do ZSIN, w tym wymianę danych między tymi rejestrami, a także przekazywanie zawiadomień o zmianach danych, dokonywanych w poszczególnych rejestrach publicznych, mających znaczenie dla innych rejestrów publicznych włączonych do ZSIN. Do ZSIN włączone zostaną rejestry publiczne, takie jak: księga wieczysta, państwowy rejestr granic i powierzchni jednostek podziałów terytorialnych kraju, krajowy rejestr urzędowy podziału terytorialnego kraju, krajowy rejestr urzędowy podmiotów gospodarki narodowej, krajowy system ewidencji producentów, ewidencji gospodarstw rolnych oraz ewidencji wniosków o przyznanie płatności. System umożliwi także weryfikację zgodności danych ewidencji gruntów i budynków z danymi zawartymi w: księgach wieczystych, Powszechnym Elektronicznym Systemie Ewidencji Ludności, krajowym rejestrze urzędowym podmiotów gospodarki narodowej oraz krajowym rejestrze urzędowym podziału terytorialnego kraju, a także pozyskiwanie danych zawartych w tych rejestrach na potrzeby ewidencji gruntów i budynków. Infrastrukturę techniczną ZSIN stanowić będzie integrująca platforma elektroniczna, tworzona i utrzymywana przez

Głównego Geodetę Kraju, oraz interfejsy i odpowiednie mechanizmy systemów teleinformatycznych, stosowanych do prowadzenia rejestrów włączonych do ZSIN, umożliwiające korzystanie ze zbiorów danych tych rejestrów przez użytkowników ZSIN. Zintegrowane zbiory danych ewidencji gruntów i budynków zawarte w ZSIN będą udostępniane organom administracji publicznej w celu realizacji przez te organy ich ustawowych zadań publicznych. Wdrożenie ZSIN ma nastąpić w terminie nie dłuższym niż 42 miesiące od dnia wejścia w życie rozporządzenia.

16.03.2013
weszło w życie

Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 28 lutego 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wzorów ogłoszeń zamieszczanych w Biuletynie Zamówień Publicznych (Dz.U. poz. 279)

Rozporządzenie nowelizuje rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 28 stycznia 2010 r. w sprawie wzorów ogłoszeń zamieszczanych w Biuletynie Zamówień Publicznych (Dz.U. Nr 12, poz. 69). Nowelizacja polega na dodaniu do rozporządzenia załącznika nr 1a określającego wzór ogłoszenia o zamówieniu w dziedzinach obronności i bezpieczeństwa i o zamówieniu na podwykonawstwo. Zmiany dotyczą także obowiązującego wzoru ogłoszenia o zamówieniu, określonego w załączniku nr 1 do rozporządzenia.

Aneta Malan-Wijata |

krótko

Nasypy ze zużytych opon

Mostostal Warszawa opracował i przetestował metodę zastosowania materiałów pochodzących z recyklingu zużytych opon samochodowych (RecTyre).

Okazuje się, przy odpowiednim podejściu projektowym, strzępy gumowe mogą być stosowane jako lekkie wypełnienie do budowy nasypów drogowych na wszystkich rodzajach gruntów, szczególnie tych słabonośnych. Zastosowanie tego typu materiału możliwe jest z zachowaniem wszelkich wymagań dotyczących norm bezpieczeństwa i zasad sztuki budowlanej. RecTyre ogranicza zużycie naturalnych kruszyw mineralnych oraz stwarza możliwość utylizacji odpadów.

Prace badawcze nad projektem trwały od lipca 2009 do czerwca 2011 r. Został on sfinansowany w ramach Programu Ramowego na Rzecz Konkurencyjności i Innowacji CIP Komisji Europejskiej. Pochodzący z recyklingu materiał spełnia takie same funkcje, jak tradycyjnie stosowane warstwy konstrukcyjne nasypów. Potwierdza to stały monitoring nasypu, zaś przeprowadzone analizy pokazują, że zastosowanie materiałów RecTyre jest uzasadnione także ekonomicznie.

Pierwszy nasyp drogowy, wypełniony konstrukcją ze strzępów gumowych, znajduje się w Czuprynowie w województwie podlaskim. Ma 240 m długości i 2 m wysokości. Wypełnienie ze strzępów gumowych strzępów gumowych wynosi około 800 ton, co odpowiada 32 tys. zużytych opon samochodowych. Z nasypu korzystają zarówno pojazdy osobowe ruchu lokalnego, jak i samochody ciężarowe dojeżdżające do pobliskiego punktu odprawy celnej i terminalu przeładunkowego.

Źródło: www.wnp.pl



Energooszczędne domy z drewna – niedoceniane możliwości

Wojciech Nitka

Stowarzyszenie Dom Drewniany
Rysunki: Piotr Leń, Dietrich's

Już dziś domy o lekkiej drewnianej konstrukcji szkieletowej nazywa się domami energooszczędnymi.

Dopłaty Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej do kredytów na realizację domów energooszczędnych i pasywnych wzmogły zainteresowanie tego typu budownictwem. Według raportu Krajowej Agencji Poszanowania Energii unijne regulacje wymuszają na producentach domów i deweloperach stosowanie energooszczędnych technologii. W tym zakresie największe zainteresowanie skupi się na technologii szkieletu drewnianego, która, w ocenie ekspertów, pod względem kosztów, tempa budowy i możliwości prefabrykacji stanie się bardzo atrakcyjną, a przy odpowiedniej organizacji i jakości zapewni produkcję na szeroką skalę.

Już dziś domy o lekkiej drewnianej konstrukcji szkieletowej nazywa się domami energooszczędnymi. Jest to bez wątpienia wpływ niewiel-

kiej grubości ściany zewnętrznej, z izolacją cieplną grubości 15 cm, spełniającą wymagania stosownych przepisów w tym zakresie, tj. mającą współczynnik izolacyjności cieplnej $U_{\max} < 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$. Ściany te mają konstrukcję drewnianą, na którą składają się: podwalina, słupki i oczep. Przestrzeń między słupkami wypełniona jest materiałem izolacyjnym. Od zewnątrz ściana pokryta jest drewnopochodną płytą zabezpieczoną folią wiatroizolacyjną, a od wewnątrz folią opóźniaczka pary wodnej pokrytą płytą gipsowo-kartonową.

Izolacyjność cieplną przegrody określa się za pomocą współczynnika izolacyjności cieplnej U . Na izolacyjność cieplną przegrody mają wpływ współczynniki izolacyjności ciepłej:

- okładziny wewnętrznej,
- folii opóźniacza pary,
- elementów konstrukcji,
- materiału izolacyjnego,
- poszycia zewnętrznego,
- folii wiatroizolacyjnej,
- elewacji jako okładziny zewnętrznej (w zależności od rozwiązania elewacji jest zaliczana, lub nie, do warstw stanowiących izolację ściany).

Okładzinę wewnętrzną w większości przypadków stanowi płyta gipsowo-kartonowa grubości 12,5 mm ze współczynnikiem przewodności cieplnej $\lambda = 0,23 \text{ W/mK}$. Okładzina wewnętrzna stanowi jednorodną warstwę materiałową w przegrodzie.

Folia paroizolacyjna nie ma większego wpływu na obliczanie izolacyjności cieplnej przegrody, zapewnia jednak

ochronę izolacji cieplnej przed zawilgoceniem parą wodną.

Izolacją cieplną w większości przypadków jest wełna mineralna – skalna lub szklana. Innym materiałem mogą być materiały oparte na włóknach celulozowych lub włóknach drzewnych. Wełna mineralna może mieć różny współczynnik przewodności cieplnej – od 0,045 do 0,034 W/mK. Podobnej wielkości współczynnik przewodności cieplnej mają izolacje celulozowe.

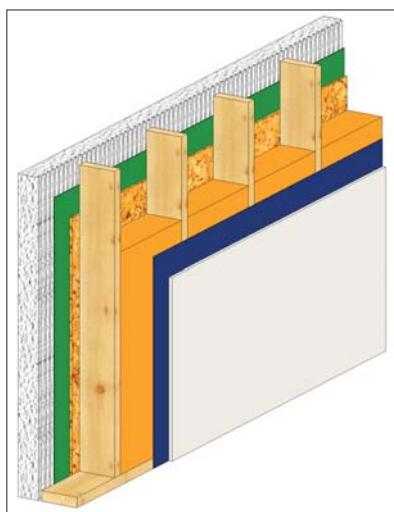
Izolacja cieplna, układana między elementami konstrukcji, wraz z konstrukcją ściany tworzy niejednorodną warstwę materiałową w przegrodzie.

Konstrukcję ściany w większości przypadków stanowią elementy z drewna litego o współczynniku przewodności cieplnej $\lambda = 0,16 \text{ W/mK}$. Na główną konstrukcję ściany składają się słupki w rozstawie osiowym 400 lub 600 mm. Konstrukcja ściany, wraz z izolacją cieplną, tworzy niejednorodną warstwę materiałową w przegrodzie.

Na poszycie zewnętrzne stosowana jest drewnopochodna płyta MFP lub OSB/3, przeważnie o grubości 12 mm. Współczynnik przewodności cieplnej dla płyty $\lambda = 0,13 \text{ W/mK}$. Płyta stanowi jednorodną warstwę materiałową w przegrodzie.

Folia wiatroizolacyjna nie ma większego wpływu na izolacyjność cieplną przegrody, tworzy jednak barierę przeciwwiatrową chroniącą budynek przed przewietrzaniem.

Elewację mogą stanowić różnorodne materiały wykończeniowe. Najczęściej stosowanym rozwiązaniem jest



Rys. 1 | Typowy układ warstw w ścianie

drewniana okładzina lub tynk na warstwie wełny mineralnej lub styropianu. Styropian może mieć różny współczynnik przewodności cieplnej: od 0,042 do 0,031 W/mK, zależnie od struktury. W zależności od sposobu mocowania – według normy EN ISO 6946-listopad 2004, Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczenia – warstwa elewacyjna może być (lub nie) zaliczana do izolacji cieplnej ściany.

Współczynnik izolacyjności cieplnej przegrody jest uzależniony od:

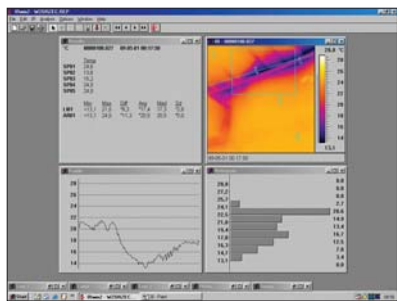
- rodzaju przyjętych materiałów,
- grubości materiałów,
- współczynnika przewodności cieplnej przyjętych materiałów,
- układu warstw w przegrodzie, w tym warstw niejednorodnych.

Różnice w wielkościach poszczególnych danych mogą w poważnym stopniu wpłynąć na wysokość współczynnika izolacyjności cieplnej ściany.

Typowy układ warstw w ścianie (od wewnątrz) to:

- płyta gipsowo-kartonowa, grubość 12 mm – $\lambda = 0,23$ W/mK,
- folia opóźniacza pary,
- konstrukcja 40 x 150 mm, w osiowym rozstawie co 600 mm – $\lambda = 0,16$ W/mK,
- izolacja cieplna: wełna mineralna – $\lambda = 0,034$ W/mK,
- płyta poszycia: płyta MFP grub. 12 mm – $\lambda = 0,13$ W/mK,
- folia wiatroizolacyjna,
- elewacja.

Przedstawiony układ z uwzględnieniem warstwy niejednorodnej i bez



Rys. 2 | Badania termowizyjne

uwzględniania elewacji zapewnią współczynnik izolacyjności cieplnej $U = 0,255$ W/m²K.

Przy zmianie izolacji cieplnej o współczynniku $\lambda = 0,034$ W/mK na izolację o mniejszym współczynniku – $\lambda = 0,045$ W/mK współczynnik izolacyjności cieplnej ściany U wzrasta do 0,313 W/m²K, co w poważnym stopniu obniża izolacyjność cieplną ściany. Z powyższego wynika, że jakość wełny mineralnej, a szczególnie wysokość współczynnika przenikania ciepła λ , w poważnym stopniu wpływa na izolacyjność cieplną przegrody zewnętrznej budynku.

Na izolacyjność cieplną ściany ma również wpływ rozstaw drewnianych słupków w ścianie. W ścianie o współczynniku izolacyjności cieplnej $U = 0,255$ W/m²K, dla osiowego rozstawu słupków przyjęto 600 mm. Przy zmianie rozstawu z 600 do 400 mm, współczynnik izolacyjności cieplnej ściany wzrasta do $U = 0,277$ W/m²K, tj. izolacyjność cieplna ściany zmniejsza się o ok. 8%.

Zastosowanie izolacji cieplnej o niższym współczynniku przenikania ciepła oraz zwiększenie rozstawu słupków w poważnym stopniu wpływa na podniesienie izolacyjności cieplnej ściany zewnętrznej. Podobne rozwiązania będą miały wpływ na wzrost izolacyjności cieplnej dachów czy stropodachów.

Trzeba jednak pamiętać, że zapewnienie budynkowi cech budynku energooszczędnego czy pasywnego to nie tylko dobór odpowiednich materiałów na przegrody zewnętrzne, ale także jakość wykonanych robót, szczególnie robót izolacyjnych. Każda nieszczelność w izolacji będzie powodować ucieczkę ciepła z budynku, a tym samym będzie wpływać na obniżenie właściwości cieplnych budynku.

Jakość wykonanych robót izolacyjnych można zweryfikować, wykonując badania termowizyjne budynku. W ramach tych badań można m.in.:

- dokonać oceny stanu izolacji termicznej budynku,

- stwierdzić lokalizację miejsc nieszczelności,
- wykryć niepożądaną infiltrację zimnego powietrza,
- dokonać oceny szczelności stolarki budowlanej,
- wykryć mostki termiczne w przegrodach.

Dla osiągnięcia przez budynek cech budynku niskoenergetycznego bądź budynku pasywnego nie wystarczy prawidłowy montaż odpowiedniej grubości izolacji cieplnej. Tu szczególną rolę odgrywać będzie **zapewnienie całkowitej szczelności budynku**. Szczelność tę zapewnić może prawidłowo założona folia opóźniacza pary, mylnie nazywaną „paroizolacją”. To właśnie prawidłowy montaż folii opóźniacza pary zapewnia szczelność budynku będącą jedną z podstaw zapewniających pasywność budynku.

Zachowanie szczelności budynku już dziś jest wymagane przez rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Według załącznika nr 2, § 2.3.1. niniejszego rozporządzenia: *W budynku mieszkalnym, zamieszkania zbiorowego, budynku użyteczności publicznej, a także w budynku produkcyjnym przegrody zewnętrzne nieprzezroczyste, złącza między przegrodami i częściami przegród oraz połączenia okien z ościeżami należy projektować i wykonywać pod kątem osiągnięcia ich całkowitej szczelności na przenikanie powietrza.*

Paragrafu tego jednak nie zauważają firmy stawiające domy ani inwestorzy.

Podstawowym narzędziem weryfikacji szczelności powietrznej budynku jest wykonanie testu Blower Door za pomocą drzwi nawiewnych zgodnie z normą PN-EN 13829:2002 – Właściwości cieplne budynków – Określanie przepuszczalności powietrznej budynków – Metoda pomiaru ciśnieniowego z użyciem wentylatora. Test ten pozwala na określenie

współczynnika krotności wymiany powietrza n_{50} oraz lokalizację wszelkich nieszczelności w obudowie budynku. Zgodnie z [2] **współczynnik krotności wymiany powietrza n_{50}** przy różnicy ciśnienia równiej 50 Pa powinien wynosić 1/h:

- dla budynków z wentylacją grawitacyjną $n_{50} \leq 3$,
- dla budynków z wentylacją mechaniczną $n_{50} \leq 1,5$.

Jednak dla budynków o podwyższonym standardzie energetycznym współczynnik krotności wymian powietrza n_{50} został obniżony do:

- dla budynku energooszczędnego $n_{50} < 1,5$,
- dla budynku pasywnego $n_{50} < 0,6$.

Powyższe wymagania można spełnić jedynie dzięki szczelnej powłoce folii opóźniacza pary (paroizolacji).

Innym, prostszym sposobem na sprawdzanie jakości wykonanych robót izolacyjnych (oklejania połączeń opóźniacza pary, płyt drewnopochodnych oraz połączeń na stykach z przyległymi elementami itp.) pod kątem występowania nieszczelności jest **badanie za pomocą wentylatora umieszczonego w otworze okiennym**. Badanie, tak jak w systemie Blower Door, polega na

wytworzeniu podciśnienia w budynku i znajdowaniu ewentualnych miejsc przecieku powietrza.

Obniżenia izolacyjności cieplnej ściany przez brak szczelności opóźniacza pary obrazują badania wykonane przez Institut für Bauphysik (Stuttgart, DBZ 12/89, str. Page 1639ff).

Badania przeprowadzono na ścianie o drewnianej konstrukcji szkieletowej, o wymiarach 1 x 1 metr, o współczynniku $U = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$, przy temperaturze $+20^\circ\text{C}$ wewnątrz i -10°C na zewnątrz. Ściana ta, wykonana z przestrzeganiem wszelkich wymagań techniczno-montażowych dla tego typu budownictwa, zapewniała właściwą izolacyjność cieplną z zachowaniem pełnej szczelności.

Dla celów badawczych w folii opóźniacza na całej wysokości fragmentu ściany (1,0 m) wycięto szczelinę szerokości 1,0 mm. Tak powstała nieszczelność spowodowała wzrost wartości współczynnika U z 0,30 do 1,44 $\text{W/m}^2\text{K}$, co oznacza, że izolacyjność przegrody w miejscu szczeliny pogorszyła się 4,8 razy.

Jest to jeden z dowodów wskazujących, jak ważnym zadaniem na budowie, o ile nie najważniejszym,



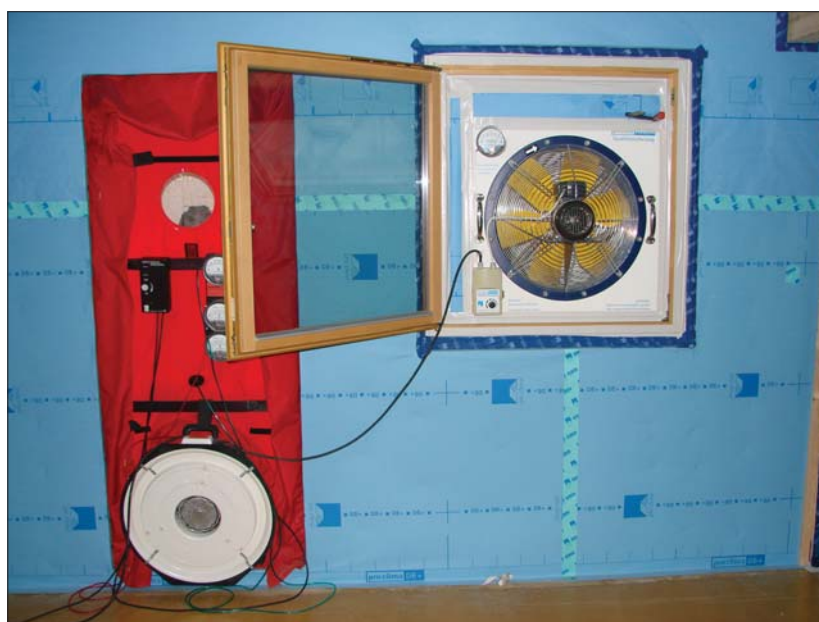
Fot. 2 | Izolacja cieplna ściany

jest zapewnienie ciągłości i pełnej szczelności folii opóźniacza pary. Bez zachowania szczelności przegród zewnętrznych budynek nie osiągnie cech budynku niskoenergetycznego czy pasywnego.

Jak wspomniano, izolacyjność cieplną ścian o drewnianej konstrukcji szkieletowej w głównej mierze zapewnia izolacja cieplna, która wypełnia ok. 85% powierzchni przegród zewnętrznych. Pomimo to domy te potocznie nazywa się domami drewnianymi, co nie do końca odzwierciedla technologię ich budowy. **Dla domów tych właściwsza może byłaby nazwa „domy wełniane”**, która w pełni odzwierciedlałaby technologię ich budowy.

Oczywiście nazwa „dom drewniany” dla domu, w którym ok. 85% powierzchni przegród zewnętrznych stanowi wełna mineralna (w większości przypadków), nie odzwierciedla technologii budowy domu. Bliższe rzeczywistości jest określenie „domy o drewnianej konstrukcji szkieletowej.”

W społeczeństwie krąży opinia, że domy drewniane nie trzymają ciepła – szybko się nagrzewają, ale szybko się wychładzają. Takie określenie jest jedynie w części prawdziwe.



Fot. 1 | Urządzenia Blower Door i Wincon

Po pierwsze, nie dotyczy „domów drewnianych”, lecz jedynie domów o drewnianej konstrukcji szkieletowej, w których, jak wspomniano, ok. 85% powierzchni przegrody zewnętrznej wypełnia izolacja cieplna, w większości wełna mineralna, mająca bardzo małe zdolności akumulacji ciepła.

Po drugie, nie dotyczy domów z bali, które też należy określić mianem „domy drewniane”. Drewno posiada bardzo dobre właściwości akumulacji ciepła, lepsze niż materiały ceramiczne czy betonowe.

Dla wielu osób szybkie nagrzewanie się i szybkie wychładzanie budynków o drewnianej konstrukcji szkieletowej jest zaletą, dla innych wadą. Cechę szybkiego nagrzewania się budynku doceniają właściciele domków rekreacyjnych zbudowanych w tej technologii; przyjeżdżając bowiem na weekend na działkę, mogą szybko nagrzać domek. Cecha ta obca jest właścicielom domków stawianych w technologiach murowanych. Tu budynek nagrzewa się dłużej czas, a kiedy się nagrzej, mija weekend i nadchodzi czas wyjazdu do domu.

Szybkie nagrzewanie i wychładzanie się budynku jest efektem niskiej akumulacji ciepła przez przegrody, tj. ściany i stropy wypełnione materiałem izolacyjnym o niskim ciepłe właściwym i niskim ciężarze objętościowy, np. wełną mineralną.

Niską akumulację ścian można poprawić poprzez obłożenie wewnętrznych powierzchni ścian materiałem posiadającym cechy wysokiej akumulacji ciepła. Takim materiałem może być drewno. Wyłożenie wewnętrznych powierzchni ścian zewnętrznymi balami grubości np. 70 mm zapewni akumulacyjność przegród, a tym samym wyeliminuje szybkie wychładzanie się budynku. Rozwiązania takie stosuje jedna z niemieckich firm (rys. 3).

Jak wspominałem, dzisiejsze wymagania izolacyjności cieplnej ścian zewnętrznych, na poziomie $U < 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$, spełnia odpowiedniej jakości wełna mineralna grubości 15 cm, wraz z pozostałymi warstwami ściany.

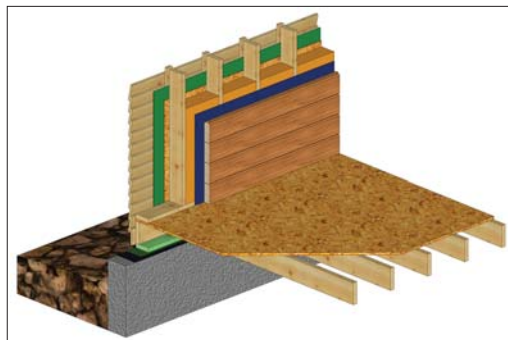
Według wytycznych NFOŚiGW ściany zewnętrzne budynku energooszczędnego powinny charakteryzować się izolacyjnością na poziomie odpowiednim do strefy klimatycznej:

- $U_{\text{max}} = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ dla I, II i III strefy klimatycznej,
- $U_{\text{max}} = 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$ dla IV i V strefy klimatycznej.

Natomiast dla budynków pasywnych:

- $U_{\text{max}} = 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ dla I, II i III strefy klimatycznej,
- $U_{\text{max}} = 0,08 \text{ W/m}^2\text{K}$ dla IV i V strefy klimatycznej.

Obniżenie wartości współczynnika U oznacza zwiększenie grubości izolacji cieplnej. Ostateczna grubość będzie od współczynnika przewo-



Rys. 3 | Warstwa akumulacji ciepła

dzenia ciepła danej izolacji. W tabeli 1 przedstawiono niezbędną grubość izolacji dla ścian zewnętrznych, w zależności od właściwości izolacji cieplnej, według [1].

Podobne wymagania NFOŚiGW stawia izolacji dachu.

Budynki energooszczędne powinny charakteryzować się izolacyjnością na poziomie:

- $U_{\text{max}} = 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$ dla I, II i III strefy klimatycznej,
- $U_{\text{max}} = 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ dla IV i V strefy klimatycznej,

natomiast dla budynków pasywnych:

- $U_{\text{max}} = 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ dla I, II i III strefy klimatycznej,
- $U_{\text{max}} = 0,08 \text{ W/m}^2\text{K}$ dla IV i V strefy klimatycznej.

W tabeli 2 przedstawiono niezbędną grubość izolacji dla dachów, w zależności od właściwości izolacji cieplnej, według [1].

Tab. 1 | Grubość izolacji dla ścian zewnętrznych

Rodzaj materiału termowizyjnego	Przewodność cieplna [W/mk]	Wymagana grubość izolacji cieplnej dla:				
		$U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ [cm]	$U = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ [cm]	$U = 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$ [cm]	$U = 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ [cm]	$U = 0,08 \text{ W/m}^2\text{K}$ [cm]
Wełna mineralna	0,045 – 0,034	21 – 16	28 – 21	36 – 27	43 – 33	55 – 41
Celuloza	0,043 – 0,037	20 – 17	27 – 23	34 – 29	41 – 46	52 – 45

Tab. 2 | Grubość izolacji dla dachów

Rodzaj materiału termowizyjnego	Przewodność cieplna [W/mk]	Wymagana grubość izolacji cieplnej dla:			
		$U = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ [cm]	$U = 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$ [cm]	$U = 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ [cm]	$U = 0,08 \text{ W/m}^2\text{K}$ [cm]
Wełna mineralna	0,045 – 0,034	37 – 30	46 – 38	56 – 46	70 – 58
Celuloza	0,043 – 0,037	36 – 32	45 – 40	54 – 49	68 – 61

Podobne obniżenie izolacyjności cieplnej NFOŚiGW proponuje dla stropodachów, podłogi na gruncie i stropu nad nieogrzewaną piwnicą. Informacje te można znaleźć w [1].

Obniżenie współczynnika izolacyjności cieplnej przegród w poważnym stopniu wpływa na zwiększenie grubości izolacji cieplnych w poszczególnych przegrodach. Wiązać się to będzie z poszukiwaniem nowych materiałów izolacyjnych o mniejszych niż dotychczas znanych współczynnikach przenikania ciepła. **Już dziś na rynku znajdują się wełny o współczynniku $\lambda = 0,030$ W/mK. Sądzić należy, że to dopiero początek izolacji cieplnych nowej generacji.** Stosowanie

bowiem izolacji o niskim współczynniku przewodności cieplnej w poważnym stopniu przyczyniać się będzie do zmniejszenia grubości izolowanych przegród.

Zwiększenie grubości izolacji cieplnej przegród wiązać się będzie z koniecznością szukania nowych rozwiązań w zakresie nowych konstrukcji ścian, stropów i innych elementów konstrukcji budynku wymagających stosowania zwiększonych grubości izolacji. W związku z czym **zyskają na popularności niedoceniane dziś technologie, takie jak: panele strukturalne, konstrukcje oparte na belkach dwuteowych, konstrukcje oparte na prefabrykowanych elementach**

z drewna klejonego czy system oparty na ścianach zewnętrznych o podwójnej konstrukcji szkieletowej.

Literatura

1. *Domy energooszczędne. Podręcznik dobrych praktyk.* Przygotowany na podstawie opracowania Krajowej Agencji Poszanowania Energii S.A., listopad 2012.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z dnia 15 czerwca 2002 r.) z późn. zmianami, załącznik nr 2 p. 2. 3.
3. www.domydrewniane.org.

krótko

Słońce w miastekich domach

Działające na Pomorzu stowarzyszenie „Miasteczkie Towarzystwo Gospodarcze” uruchomiło specjalny program „Słońce w naszych domach”, dzięki któremu jeszcze w tym roku ponad 400 budynków jednorodzinnych zostanie wyposażonych w kompletne zestawy solarne. Ich zakup w 45% będzie sfinansowany z budżetu Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Wszystko dzięki aktywnej postawie założycieli stowarzyszenia, którzy potrafili zachęcić do pomysłu instalacji zestawów solarnych tak wielu mieszkańców Miastka i okolic.

– *Przekonaliśmy ludzi, że razem naprawdę mogą osiągnąć więcej niż gdyby działali w pojedynkę* – podkreśla prezes stowarzyszenia Miasteczkie Towarzystwo Gospodarcze, Aleksander Szopa. – *Udało się nie tylko zdobyć fundusze z NFOŚiGW, ale i wynegocjować korzystne ceny u dostawcy instalacji. Dopilnowaliśmy też tego, by kolektory zakupione w ramach programu były wysokiej jakości i zostały wyprodukowane w Polsce.*

To nie pierwsza akcja montażu paneli solarnych, zorganizowana przez stowarzyszenie. W poprzedniej edycji w instalacje solarne udało się wyposażyć 280 domów. Wykorzystano przy tym dotacje Unii Europejskiej w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego dla Województwa Pomorskiego na lata 2007–2013. W tym roku liczba domów, na których pojawiają się kolektory będzie zdecydowanie większa, gdyż chęć przystąpienia do programu zadeklarowali również wójtowie okolicznych gmin.

– *Nasza akcja wyszła już poza województwo pomorskie, zresztą prośby o pomoc przy realizacji podobnego programu płyną od samorządowców z całego kraju. Cieszę się, że tego typu społeczna inicjatywa została dostrzeżona oraz doceniona* – dodaje Aleksander Szopa. – *Najważniejsze jednak, że stowarzyszenie Miasteczkie Towarzystwo Gospodarcze spełnia swoje cele statutowe – inicjuje współpracę ludzi oraz jednoczy ich w działaniu we wspólnym celu – pozyskiwaniu czystej, ekologicznej energii, a co za tym idzie – ochronie środowiska naturalnego.*



Źródło: Nextday Creative Agency

Konstrukcje drewniane – tradycyjny materiał w nowoczesnych technologiach

Firma WPW Invest Sp. z o.o. działa na rynku od wielu lat. Specjalizujemy się w generalnym wykonawstwie obiektów handlowych, mieszkalnych, użytku publicznego, inwentarskich i przemysłowych oraz w budowie dachów na bazie prefabrykowanych konstrukcji drewnianych dla budownictwa, których jesteśmy producentem.

Nowoczesny produkt, który oferujemy, jest efektem ewolucji na rynku budowlanym. Eliminuje on żmudny proces tworzenia więzby dachowej na budowie, przenosząc go do elektronicznie sterowanego centrum obróbczego i skracając go do 20% czasu, który potrzebuje tradycyjny zakład. Należy wspomnieć, że technologia ta nie powoduje zwiększenia kosztów inwestora, natomiast porządkuje plac budowy (przynajmniej w zakresie montażu dachu). Osoba decydująca się na nasz produkt zna dokładny koszt przedsięwzięcia w momencie podpisania umowy i nie jest zaskakiwana dodatkowymi, nieprzewidzianymi wydatkami (potrzeba zakupienia gwoździ, systemu montażu itp.). Firma WPW Invest Sp. z o.o. daje **gwarancję** na najwyższą jakość współpracy oraz bieżącą pełną odpowiedzialność za sposób zamontowania (wykwalifikowane ekipy montażowe), użyty materiał (drewno czterostronnie strugane o wilgotności do 18% klasy C24), profesjonalny proces produkcji (najnowocześniejszy wyposażony zakład produkcyjny), profesjonalnie wykonany projekt (doświadczeni konstruktorzy pracujący w naszym biurze). Naszymi klientami są firmy budowlane zajmujące się budową obiektów handlowych, sportowych, użyteczności publicz-

nej, doceniające zalety użycia drewna jako materiału budowlanego lub szukające alternatywy dla drogich konstrukcji stalowych. Oferujemy produkt o porównywalnych parametrach technicznych o rozpiętości pomiędzy podporami nawet 30 m, a tańszy nawet do 40%. Współpracujemy także z deweloperami oraz inwestorami indywidualnymi, którym nasza technologia pozwala na znaczne oszczędności nawet do 10 000 zł na jednym domu przy nieograniczonej możliwości kształtowania połączeń tworzonego dachu. Rozwijamy kontakty z biurami projektowymi, które doceniają możliwość aranżacji powierzchni w pomieszczeniach pozbawionych wszelkich słupów i ścian nośnych. Pracownicy naszej firmy chętnie i nieodpłatnie udzielą konsultacji lub pomogą w zaprojektowaniu danego rozwiązania.

Cechuje nas połączenie fachowości, innowacyjności, profesjonalnego zarządzania oraz ogólnopolski zasięg przedsięwzięcia. Zatrudniamy wykwalifikowaną kadrę inżynierską, która stanowi trzon biura projektowego i nadzoru nad pracami budowlanymi. Inwestujemy w nowoczesne technologie, które pozwalają na ograniczenie do minimum czasu trwania budowy obiektu, a nasz zakład produkcyjny pracuje tylko



na materiałach najwyższego gatunku, dysponuje najnowszymi urządzeniami i oprogramowaniem obsługiwane przez wykwalifikowanych pracowników, co daje gwarancję dla inwestorów otrzymania produktu wymaganej jakości. Strategia firmy polegająca na współpracy z pewnymi partnerami biznesowymi darzącymi nas zaufaniem oraz połączenie wiedzy menadżerskiej i technicznej, a także doświadczenia za tym idące, w osobach pana Andrzeja Poredy i pana Tomasza Wojtery – Zarządu Firmy WPW Invest z Łodzi, dała podwaliny pod budowę sukcesu oraz jest impulsem do ciągłego rozwoju.

WPW INVEST

WPW INVEST Sp. z o.o.

ul. Jana Kilińskiego 177

90-353 Łódź

tel.: 42 674 86 11, 42 676 50 96

www.wpwinvest.pl

e-mail: biuro@wpwinvest.pl



Jak zaprojektować budynek niskoenergetyczny w Polsce

Przepisy UE prawdopodobnie wprowadzą wymóg budowania od 2021 r. wyłącznie budynków wysoce energooszczędnych oraz wyższe normy efektywności energetycznej dla budynków już istniejących.

Roman Pilch

mgr inż. architekt, mgr inż. budownictwa

Współczesny budynek mieszkalny, zwłaszcza w budownictwie jednorodzinym, zarówno na etapie marzeń, jak i podczas jego projektowania, a potem eksploatacji powinien spełniać wiele ważnych wymagań. Estetyka, wygoda, komfort użytkowy to niektóre z kryteriów, jakimi zarówno inwestor-użytkownik, jak i projektant kierują się podczas tworzenia myśli i rozwiązań budowlanych. Dodatkowe oczekiwania – niskie zużycie energii oraz minimalne straty energii albo wręcz samowystarczalność eksploatacyjna – to wyzwania, jakich obecnie nie każdy inwestor czy projektant się podejmie.

Wymagania prawne stawiane budynkom

Śledząc przeobrażenia technologiczno-materiałowe na przestrzeni ostatnich 50 lat, można przedstawić wartości wskaźników energooszczędności na następującym poziomie:

Stosując rozwiązania spełniające podstawowe założenia współczesnego energooszczędnego budownictwa, należy dokładnie prześledzić metody i dostępne, coraz doskonalsze rozwiązania na rynku materiałów i technologii budownictwa. Współczesne tendencje projektowe zmierzają do opracowywania rozwiązań dla budynków energooszczędnych, pasywnych i niskoenergetycznych.

■ **Budynek energooszczędny** – ogólnie można powiedzieć, że każdy budynek zużywający mniej energii niż dom normatywny można nazwać energooszczędnym. **Powszechnie przyjmuje się, że dom można tak nazwać dopiero wtedy, gdy zużywa nie więcej niż 70% energii w porównaniu z domem standardowym (wybudowanym zgodnie z obowiązującymi przepisami).** Przy tym zakłada się, że do pokrycia części potrzeb energetycznych wykorzystywane są odnawialne źródła energii.

■ Budynek niskoenergetyczny

– ciągły postęp w zakresie oszczędzania energii oraz projektowania budynków coraz cieplejszych i bardziej samowystarczalnych pod względem energetycznym doprowadził do wyodrębnienia tej nowej kategorii budynków. Ogólnie można przyjąć, że **to domy, których utrzymanie wymaga zużycia najwyżej 45% energii niezbędnej dla budynków standardowych.** Komfort życia mieszkańców (zwłaszcza ciepły zapewniony przez odpowiednią temperaturę i wentylację powietrza) pozostaje na bardzo wysokim poziomie i jest lepszy niż w domach standardowych.

■ **Budynek pasywny** – dążenie do zaprojektowania i zrealizowania domów w ogóle pozbawionych tradycyjnych systemów grzewczych zaowocowało wypracowaniem nowych standardów. Powstały tzw. domy pasywne, czyli **budynki o ekstremalnie niskim zapotrzebowaniu na energię – maksymalnie 30% w stosunku do standardowych.** Konstrukcje te wyznaczają nowe granice, do których należy dążyć.

Według wdrażanych w Polsce przepisów wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na energię do ogrzewania (E) nie powinien przekraczać 30–38 kWh/m³.

okres budowy domu	wartość E ₀ [kWh/m ² rok]
■ Domy zbudowane do 1967 r.	240–350
■ Domy z lat 1968–1985	240–290
■ Domy z lat 1986–1992	160–200
■ Domy z lat 1993–1997	120–160
■ Domy budowane od 1998 r.	90–120
■ Domy energooszczędne	do 70
■ Domy niskoenergetyczne	do 45
■ Domy pasywne	do 15
■ Domy zeroenergetyczne	0

Projektowanie budynków sprowadza się zatem do zachowania kryteriów pozwalających na osiągnięcie założonych parametrów, co prowadzi do optymalizacji kosztów budowy i eksploatacji w odniesieniu do możliwości opłacalności inwestowania kapitału. Współczesny budynek jest – podobnie jak inne trwałe, solidne, estetyczne i wygodne dobra (np. samochód) – najczęściej oceniany pod względem standardu jakości oraz multIWyposażenia w nowe technologie obsługi użytkowej. Poziom zapotrzebowania na tego typu budownictwo nie wiąże się z barierą techniczną, z dostępnością finansową.

Państwo powinno wprowadzać programy wspomagające dostępność obywateli do ciągle rozwijającego się rynku nowoczesnych technik budowlanych. Normy i Prawo budowlane są coraz bardziej restrykcyjne. **Dostrzegając zalety zielonego budownictwa, rządy poszczególnych krajów oraz Unia Europejska (Dyrektywy EPBD z 2002 r. i 2010 r.) wprowadziły surowsze standardy z zakresu efektywności energetycznej dla nowych i modernizowanych budynków. Same mechanizmy rynkowe wydają się niewystarczające do uzyskania odpowiedniego poziomu efektywności energetycznej i oszczędnego ko-**



Fot. 1 | Dom pasywny zrealizowany w Smolcu pod Wrocławiem w 2007 r. (Lipińscy Domy)

rzystania z zasobów energetycznych w najbliższych latach, gdyż często nie uwzględniają negatywnych skutków emisji CO₂. Skutki te często prowadzą do rozdziwieniu między tzw. kosztami prywatnymi ponoszonymi przez poszczególne osoby i kosztami społecznymi ponoszonymi przez całe społeczeństwo. Na całym świecie poszukuje się sposobów zachęcania do zwiększania efektywności energetycznej i bardziej racjonalnego korzystania z zasobów poprzez działania o charakterze politycznym, takie jak ulgi podatkowe i dotowanie inwestycji w odnawialne źródła energii.

Pomoc państwa dla inwestorów w Europie i na świecie

Wiele rządów państw w Europie dotuje wykorzystanie odnawialnych źródeł energii i wspiera działania służące poprawie izolacji cieplnej. Większość państw europejskich zastrzyła także przepisy dotyczące ochrony środowiska, mające zastosowanie do nowych budynków i modernizacji istniejących. Budynki spełniające standardy wysokiej efektywności energetycznej i inne normy środowiskowe przyczyniają się do obniżenia poziomu emisji CO₂ i często nazywane są „budynkami zielonymi”.

REKLAMA

Kołki do ociepleń EJOT

EJOT®



- ✓ łączniki dla profesjonalistów
- ✓ do 42 cm mocowanej termoizolacji (idealne rozwiązanie dla domów pasywnych)
- ✓ szybkie mocowanie termoizolacji bez szpachlowania
- ✓ brak mostków termicznych, brak „efektu biedronki”
- ✓ mocowanie we wszystkich podłożach budowlanych, każdego rodzaju materiału termoizolacyjnego
- ✓ serwis na budowie: pokazy montażu, próby wyrywania
- ✓ zamów dziś - dostawa 24 h

W swoim cyklu życia budynki są źródłem istotnej części globalnej emisji gazów cieplarnianych. Według raportu Komisji Europejskiej budynki odpowiadają za największą część zużycia energii w UE (42%) i za ok. 35% emisji gazów cieplarnianych. Budynki energooszczędne oraz modernizacja budynków mająca na celu zmniejszenie zużycia energii mogą być źródłem istotnych oszczędności.

Różne mechanizmy rynkowe w połączeniu z prawnymi zachętami i nakazami wpływają na właścicieli i administratorów nieruchomości, aby podejmowali działania zwiększające energooszczędność obiektów, choć **główny nacisk kładzie się teraz często na bardziej efektywną eksploatację istniejących nieruchomości niż na nowe inwestycje lub kosztowne remonty.** Wspomniane mechanizmy rynkowe to m.in. popyt wśród najemców na lokale w bardziej ekologicznych budynkach oraz wzrost zapotrzebowania na inwestycje realizowane z uwzględnieniem odpowiedzialności za dobro wspólne. Ponadto **wahania cen energii w ostatnich kilku latach sprawiły, że inwestycje ekologiczne stają się coraz bardziej atrakcyjne finansowo,** zwłaszcza dzięki



Fot. 2 | Centrum Transferu Technologii NUVARRO. Budynek niskoenergetyczny w Posadzie (gmina Kazimierz Biskupi) wykorzystujący OZE

wprowadzeniu tańszych ekologicznych technologii wpływających na skalę wydatków na energię na przestrzeni kilku-kilkunastu lat użytkowania budynków.

Wymagania użytkowe stawiane współczesnym budynkom

Aby współczesne konstrukcje budowlane mogły sprostać wymaganiom określonym w przepisach techniczno-budowlanych, powinny być – zarówno w fazie koncepcji projektowych, jak i w analizach rozwiązań techniczno-materiałowych – rozpatrywane przez autorów (inwestora i projektanta) według kryteriów użytkowych oraz konsekwencji technologiczno-realizacyjnej. Dość często zastosowanie rozwiązań

projektowych, jakie obserwujemy od kilkunastu lat, bez szeroko rozumianych konsekwencji użytkowych skutkuje wieloma zagrożeniami, takimi jak pogorszenie klimatu użytkowego, wzrost zachorowalności mieszkańców, a nawet (efekt kondensacji wilgoci w elementach konstrukcyjno-budowlanych) awarii konstrukcji stropodachów w poddaszach użytkowych. Pojawiające się na ścianach i sufitach wykwyty pleśni na skutek źle wentylowanych pomieszczeń (problem dotyczy w szczególności kuchni, aneksów kuchennych i łazienek) są wynikiem zastosowania szczelnej stolarki okiennej w nowym budownictwie i w remontowanych obiektach.

W celu ograniczenia „wypływu ciepła z pomieszczeń”, bez dobrania właściwych rozwiązań napływu świeżego powietrza, użytkownicy lokali zaślepiają wloty krutek wentylacyjnych, bez zastanowienia się, jakie będą tego następstwa.

Dostrzegając zalety zielonego budownictwa, rządy poszczególnych krajów oraz UE wprowadziły surowsze standardy z zakresu efektywności energetycznej dla nowych i modernizowanych budynków. Na przykład Kopenhaga jest pierwszym skandynawskim miastem, w którym wszystkie nowe budynki z nachyleniem połąci dachowej mniejszym niż 30 stopni mają posiadać zielone dachy. Ta zasada, wprowadzona w życie w 2010 r., jest jednym z etapów realizacji celu, jakim jest osiągnięcie neutralności emisji dwutlenku węgla do 2025 r. W Niemczech obowiązują przepisy zachęcające do wykonywania zielonych dachów. W wielu miejscowościach ich właściciele uzyskują obniżkę opłat z tytułu odprowadzania wody opadowej, co wynika z możliwości retencji wody przez zielony dach i odciążenia instalacji burzowej podczas gwałtownych opadów.



Fot. 3 | Współczesny budynek niskoenergetyczny z zielonym dachem



$U < 0,173 \text{ W/m}^2\text{K}$

ENERGOOSZCZĘDNY SYSTEM BUDOWLANY



Beton komórkowy **Termalica**[®] może być wykorzystywany zarówno do budowy ścian zewnętrznych, jednokamiennych i wielowarstwowych, a także ścian wewnętrznych – nośnych i działowych. Wyroby z betonu komórkowego **Termalica**[®] charakteryzują się bardzo dobrymi parametrami termoizolacyjności dzięki czemu można z nich budować ściany domów energooszczędnych.

Projektanci i producenci wpływają na świadomość swoich klientów, proponując estetyczne i nowoczesne rozwiązania budowlane. Często są to domy z elementów prefabrykowanych. Zgodnie z opinią dr. inż. A. Węglarza z Krajowej Agencji Poszanowania Energii: *Optymalizacja rozwiązań konstrukcyjno-materiałowych uwzględniająca life cycle cost analysis (analizę kosztów cyklu życia budynków) będzie podstawą projektowania. Dotychczas architekt projektował przede wszystkim zgodnie z gustem inwestora, np. dewelopera. Inwestor będzie miał nadal decydujący wpływ, ale projektant zmuszony będzie dążyć do tego, by budynek spełniał znacznie ostrzejsze wymagania pod kątem standardów energetycznych. Oznacza to np. uwzględnianie orientacji względem słońca, lokowanie okien od strony południowej i ograniczenie ich liczby od północnej, gdzie znajdować się będą głównie pomieszczenia techniczne, czy zapewnianie odpowiedniej izolacji. I tu pojawiają się problemy. Jeśli byśmy mieli korzystać z tradycyjnych izolacji, ich grubość sięgałaby 30–40 cm.* Zatem nowoczesne rozwiązania materiałowe, szczególnie z grupy tzw. materiałów izolacji termicznych, będą w centrum uwagi producentów tych



Fot. 4 Współczesne budynki energooszczędne o tradycyjnych kształtach (Fot. archiwum autora)

technologii. Wielobranżowe, powstające obecnie projekty budowlane zwykle proponują łatwo dostępne i niedrogie w montażu rozwiązania instalacji grzewczych, wentylacji (najczęściej grawitacyjnej) oraz przeszkleń, dość swobodnie spełniające kryteria obowiązujących norm projektowych. Jednak **w najbliższej przyszłości projektanci będą sięgać nie po rozwiązania dość tanie podczas nabycia, ale stosunkowo drogie w eksploatacji, lecz raczej po te droższe podczas zakupu i montażu, ale zapewniające tańszą eksploatację obiektu.**

Warto zauważyć, że współczesny budynek mieszkalny jest obiektem użytkowanym przez przeciętną rodzinę często niemal „sezonowo”, a co najmniej cyklicznie. Dla przykładu **scenariusz użytkowania trzech typów rodzinnych budynków** przedstawia się następująco:

Model I. Rodzina wielopokoleniowa

Mieszkańcy to rodzice z dziećmi oraz przynajmniej rodzice jednego z rodziców (dziadkowie). W okresie pierwszych ok. 15–18 lat zamieszkują wspólnie trzy pokolenia, a ich czas użytkowania budynku jest w ciągu doby niemal jednakowy pod względem zapotrzebowania na energię cieplną i elektryczną, z pewnym spadkiem w okresie pory nocnej (ok. 1/4) doby. Niekiedy także spotyka się czwarte pokolenie (rodzic jednego z dziadków) i wówczas użytkowanie budynku z wyższym zapotrzebowaniem na energię cieplną wzrasta. Łączny czas zwiększonego zapotrzebowania energetycznego będzie wówczas wynosił ok. 80% doby.

Model II. Rodzina dwupokoleniowa

składająca się z rodziców i małych dzieci. Plan dnia zamieszkiwania budynku sprowadza się do wyjścia z domu w godzinach porannych i powrotu do niego w godzinach późnopopołudniowych. Ponad 1/3 doby budynek nie jest zamieszkiwany, a jego intensywne użytkowanie oraz zapotrzebowanie

na energię trwa do 6 godzin na dobę w okresie popołudniowo-wieczornym. Całkowity procentowy czas na zwiększone zapotrzebowanie energii dochodzić może w tym przypadku do ok. 55–60% doby.

Model III. Jednopakoleniowy

Młode małżeństwo przez kilka lat decyduje się mieszkać bez powiększania rodziny, a jeśli przyjdzie na świat dziecko lub dzieci – wiele czasu spędza w żłobkach i przedszkolach. Zatem zapotrzebowanie na energię w okresie przebywania mieszkańców dotyczy przeważnie popołudniowo-wieczornych godzin, z niewielkim spadkiem w porze nocnej, zatem można przyjąć, że na ok. 40% doby przypada mniejsze zużycie energii.

W każdym z przytoczonych modeli należy zatem inaczej regulować zużycie energii. Zainstalowane w budynku mieszkalnym źródła ciepła powinny się składać z dość precyzyjnego zespołu urządzeń sterujących zarówno zużyciem, jak i wytworzeniem w określonym czasie ciepła. Materiały, z których jest zbudowany dom, powinny kumulować energię w taki sposób, aby sprostać wymaganiom w okresie, gdy zapotrzebowanie na energię cieplną jest mniejsze. Jednoznacznie można stwierdzić, iż współcześnie projektowany nowy budynek powinien być wyposażony w wiele urządzeń technicznych umożliwiających ich chwilowe wykorzystanie, a mikroklimat i komfort życia mieszkańców wspomagać będzie regulacja urządzeń technicznych stosownie do modelu życia mieszkańców. Podobnie jak nowoczesne auta naszpikowane elektroniką, tak współczesne budynki mieszkalne, a także **domy przyszłości wyposażone w wiele wspomagających użytkowych systemów instalacji sterowanych zdalnie lub miejscowo, nie będą tanie w nabyciu, ale ich długoletnia eksploatacja doprowadzi do pozytywnych ekonomicznych bilansów.**



FAKRO
OFICJALNY
PARTNER
PIŁKARSKIEJ
REPREZENTACJI
POLSKI

FAKRO[®]



... i robi się cieplej!



Nowe, superenergooszczędne okna dachowe FTT

Nowoczesna konstrukcja okien FTT gwarantuje doskonałe parametry termoizolacyjne. Okno dachowe **FTT U8 Thermo** o współczynniku $U_w=0,58\text{W/m}^2\text{K}$ **to najbardziej energooszczędne okno dostępne na rynku**. Okna FTT to przyjemne ciepło na poddaszu w chłodne dni i niższe rachunki za ogrzewanie.

www.fakro.pl



Fot. 5 | Siedziba Schüco International Polska (energooszczędny budynek biurowy), Sierpnie koło Warszawy

Postulaty projektowe

Projektując nowy budynek lub modernizując istniejący obiekt kubaturowy, należy przed podjęciem decyzji o wydatkach przeprowadzić rzetelną kalkulację kosztów. Podejmując takie decyzje, warto pamiętać, że ciepło „ucieka” z domu najczęściej przez:

- dach – od 15% do 25%,
- ściany – od 20% do 35%,
- wentylację – od 10% do 40%,
- okna – od 15% do 25%,
- podłogę – od 5% do 10%.

W projektowaniu domów często wykorzystuje się **ekologiczne i energooszczędne** kotły grzewcze, których praca obniża rachunki za ogrzewanie i sprzyja ochronie środowiska. Kocioł grzewczy musi być wspierany rozwiązaniami konstrukcyjnymi. Projektanci domów energooszczędnych stawiają na izolację przegród zewnętrznych, eliminującą mostki termiczne.

W istniejących budynkach oprócz wymiany stolarki okiennej należy dokonać docieplenia ścian zewnętrznych. Ponad 30% traconego w budynku ciepła przenika przez ściany, które nie są docieplone. Warto pamiętać, że **ściana jednowarstwowa nawet o najlepszych parametrach termicznych ma nawet sześć razy**

gorsze właściwości termoizolacyjne od najlepszych na rynku materiałów termoizolacyjnych. Badania wykazują, że **przez izolację termiczną z wełny mineralnej lub styropianu przenika ok. 20 razy mniej ciepła niż przez warstwy z betonu.** Dlatego warto ocieplać stare ściany mające nawet takie rozwiązania, jak „pustka powietrzna” w kanałach przemurowywanych co kilka warstw ze względów konstrukcyjnych. Istotny jest też fakt, że jest to sposób na podniesienie walorów estetycznych nieruchomości.

Istotnym elementem współodpowiedzialnym za zużycie energii jest zaprojektowanie otoczenia budynków mieszkalnych zwłaszcza w zespołach obiektów wolno stojących, mających wspólną przestrzeń „półpubliczną” w postaci np. placów zabaw, placów rekreacyjnych lub miejsc określanych jako budynki garażowe zlokalizowane poniżej poziomu terenu. Zagospodarowane dachy urządzoną zielenią tworzą swoisty klimat środowiskowy, a zarazem ich eksploatacja związana jest z zapewnieniem podlewania wodą deszczową zgromadzoną w specjalnie do tego celu zaprojektowanych zbiornikach.

Ważne znaczenie dla właściwego gospodarowania ciepłem mają okna – ich wielkość, a szczególnie izolacyjność, pomijając umieszczenie w bryle budynku. Przez nieszczelne lub zbyt duże okna „pozbywamy się” nawet 30% ciepła. W istniejących budynkach należy zatem stosować uszczelnienie okien lub wymienić je na nowoczesne (szczelne), co jest właściwie niezbędne podczas ocieplania budynku. Straty ciepła można również ograniczyć przez zamontowanie okiennic i rolet zewnętrznych, zamykanych na noc. Warto pamiętać też, że im więcej okien znajduje się w pomieszczeniu, tym większe jest jego zapotrzebowanie na ciepło. Okna dachowe we współczesnych rozwiązaniach pozwalają na osiągnięcie dobrych współczynników izolacyjności, zatem ich stosowanie w budownictwie energooszczędnym staje się powszechną praktyką. Istotą lokalizacji tych okien jest ich odpowiednie sytuowanie względem siebie, aby eliminować mostki termiczne na połączeniu pojedynczych okien w duże wieloelementowe powierzchnie.

Instalacje centralnego ogrzewania w starych domach jednorodzinnych są często rozregulowane, a rury zarośnięte osadami. Instalacje bez zaworów termostatycznych nie dają możliwości regulowania temperatur w poszczególnych pomieszczeniach budynku. Cała instalacja pracuje jednakowo, w niezamieszkałych pomieszczeniach temperatura jest zbyt wysoka i nie dostosowuje się do zmieniających się warunków pogodowych. Modernizując instalację centralnego ogrzewania, warto zacząć od wymiany rur – najczęściej nieobudowanych i zarośniętych wewnątrz kamieniem kotłowym i innymi osadami – rozprowadzających energię po domu. Następnym krokiem jest instalacja grzejników odpowiednich do zapotrzebowania na ciepło, które należy wyposażyć w **zawory termostaticzne, a za każdym grzejnikiem zainstalować matę ekranową.**



VELUX®



**Czy przyjemne ciepło
może być zasługą okien?**

Poznaj Nową Generację okien VELUX i poczuj to sam.

**Więcej
światła**

**Większy
komfort**

**Mniej zużytej
energii**

Doskonały bilans energetyczny oryginalnych okien **VELUX Nowej Generacji** to dla Ciebie gwarancja niższych rachunków za światło i ogrzewanie. Jest to możliwe dzięki innowacyjnej konstrukcji wykonanej w technologii **ThermoTechnology™** i powierzchni szyby większej aż o 10%. **Wykorzystaj energię promieni słonecznych w swoim domu, płac niższe rachunki i ciesz się przyjemnym ciepłem przez cały rok.**

ThermoTechnology™

Jednym z przykładów automatyki we współczesnych domach indywidualnych i wielorodzinnych mającej na celu oszczędzanie energii jest stosowanie regulatora pogodowego (tzw. **automatyka pogodowa**), który reguluje dostarczanie ciepła do całego budynku. Regulator pogody ogranicza ilość ciepła dostarczanego do całego budynku, sterując dostawą ciepła do budynku w zależności od temperatury zewnętrznej. Gdy temperatura zewnętrzna wzrasta, urządzenie automatycznie ogranicza dopływ ciepła do budynku. W okresach przejściowych (np. wiosną) automatyka pogodowa może nawet wyłączać ogrzewanie w budynku w dzień, kiedy temperatura jest wysoka, a włączać w nocy, gdy temperatura zewnętrzna spada. Taka regulacja zapewnia mieszkańcom komfort, zapobiega wychładzaniu i nadmiernemu zawilgoceniu obiektu, a jednocześnie pozwala uniknąć przegrzania i niepotrzebnych kosztów. Przy stosowaniu automatyki pogodowej wskazany jest również montaż zaworów termostatycznych. W tym przypadku zawory termostatyczne służą do ograniczania zużycia ciepła w poszczególnych pomieszczeniach.

Wnioski

Sektor budownictwa został zidentyfikowany przez Unię Europejską jako jeden z rynków o największym potencjale, jeśli chodzi o ograniczanie zużycia energii. Ekologiczne technologie przyczyniają się do stosunkowo dużego ograniczenia wykorzystania zasobów energii przy relatywnie małych kosztach redukcji emisji CO₂. Technologie te czynią wyższymi początkowe koszty (budowy) zielonych budynków, są jednak opłacalne z punktu widzenia całego cyklu życia budynku. Upodobania lub zwyczaje dotąd dominujące w zakresie korzystania ze źródeł energii się zmieniają. Czasem ludzie nie potrzebują wielkich zachęt albo restrykcyjnych przepisów, by zmienić swoje zachowania. Richard Thaler i Cass Sunstein, dwaj profesorowie posługujący się wynikami ekonomii behawioralnej, powiedzieliby pewnie „wystarczy szturchnięcie”. W przypadku zielonych budynków **wymóg podawania do wiadomości publicznej informacji o efektywności energetycznej budynku, jak np. w Wielkiej Brytanii w odniesieniu do budynków użyteczności publicznej, może zmienić zachowanie ludzi w większym stopniu niż jakiekolwiek przepisy, a użytkowników budynków zachęcić do ekonomicznej eksploatacji.**

Przepisy UE prawdopodobnie wprowadzą wymóg budowania od 2021 r. wyłącznie budynków wysoce energooszczędnych oraz wyższe normy efektywności energetycznej dla budynków już istniejących. Rolą ośrodków nauki będzie edukowanie w kierunku poznania, popularyzacji oraz rozwoju technik i technologii niskoenergetycznych, a kształcenie specjalistów branży budowlanej będzie ukierunkowane na **tworzenie modelu zintegrowanego projektowania energetycznego**. Inżynier budownictwa w przyszłości będzie to „specjalista zintegrowany”.

Bibliografia

1. J. Adamczyk, *Rola terenów zielonych w łagodzeniu niekorzystnych skutków procesu urbanizacyjnego*, praca zbiorowa pod red. J. Stodczyka, *Przemiany struktury przestrzennej miast w sferze funkcjonalnej i społecznej*, Wyd. Uniwersytetu Opolskiego, 2004.
2. J. Adamowski, *Dom energooszczędny czy pasywny? Analiza opłacalności*, „Izolacje”, nr 11/12, 2007.
3. *Mały rocznik statystyczny Polski*. Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa 2009.
4. S. Pietruszko, *Odnawialne źródła energii krajów Unii Europejskiej i USA*, Akademia Górniczo-Hutnicza, materiały dydaktyczne dla studiów podyplomowych Odnawialne Zasoby i Źródła Energii, Kraków 2004.
5. W. Sarosiek, *Eksplotacja jednorodzinnego budynku energooszczędnego położonego w północno-wschodniej Polsce*, Akademia Górniczo-Hutnicza, materiały dydaktyczne dla studiów podyplomowych Odnawialne Zasoby i Źródła Energii, Kraków 2009.
6. E. Szczechowiak, *Podejście zintegrowane w projektowaniu budynków współczesnych*, Inżynieria Środowiska 2009.
7. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków.

Fot. archiwum Optigruen



Fot. 6 | Wykorzystanie zieleni w przestrzeni półpublicznej; zagospodarowanie dachu nad garażem wspólnym dla kilku budynków mieszkalnych na osiedlu strzeżonym

Systemy Sto dla budownictwa energooszczędnego i pasywnego

mgr inż. Wojciech Szczepański

Stały wzrost kosztów energii oraz wysoka emisja dwutlenku węgla to zagadnienia, które od lat zmuszają do głębokiej refleksji. Chęć poprawy warunków bytowych oraz ograniczenia kosztów na ich ogrzewanie już od wielu lat stymulowała działania zmierzające do poprawy komfortu cieplno-wilgotnościowego mieszkań m.in. poprzez ocieplanie zewnętrznych ścian budynków. Przyjmowane rozwiązania nie zawsze jednak były efektywne i perspektywiczne. Obecne zmiany przepisów zarówno na poziomie europejskim, jak i krajowym powodują, że nie tylko zdrowy rozsądek inwestora, ale też odpowiedzialność projektanta każą stosować sprawdzone rozwiązania, a jednocześnie takie, które spełnią najwyższe standardy w zakresie termoizolacyjności przez długie lata.

Rozwiązania firmy Sto to systemy stosowane z powodzeniem na wielu kontynentach i w wielu krajach. W Europie sprawdziły się zarówno w południowych krajach, takich jak Włochy czy Hiszpania, gdzie dużą wagę przykładają do ochrony przed wysokimi temperaturami w lecie, jak i w surowych klimatach państw skandynawskich, gdzie priorytetem jest ochrona przed niską temperaturą.

Wysoką izolacyjność termiczną ścian – niezbędny atrybut budynków energooszczędnych – uzyskuje się z reguły poprzez zastosowanie bardzo grubych warstw termoizolacji. W przypadku rozwiązań Sto, poprzez połączenie odpowiednio dobranych, wysokojakościowych składników, wykorzy-

stanie materiałów izolacyjnych o możliwie niskich współczynnikach przewodzenia ciepła, połączenie ich ze sprawdzonymi wyrobami chemii budowlanej oraz elementami gwarantującymi spójność systemu, podnoszącymi jego trwałość, eliminującymi jednocześnie mostki termiczne, uzyskuje się długowieczne realizacje.

Wśród produktów Sto przeznaczonych do domów energooszczędnych należy w pierwszej kolejności wymienić:

- **StoTherm Classic** – pierwszy na naszym rynku system z bezzementową masą zbrojącą; obok ekstremalnie wysokiej odporności mechanicznej zapewnia znaczące przyspieszenie prac wykonawczych;
- **StoTherm Classic MW** – unikatowy system z izolacją termiczną z wełny mineralnej oraz bezzementową masą zbrojącą i bogatym wachlarzem wypraw tynkarskich (m.in. akrylowymi, z Lotus Effect®), niepalny, z ekstremalnie wysoką odpornością mechaniczną;
- **StoVentec** – systemy elewacji wentylowanych, dostępne jako rozwiązania bezspoinowe oraz panelowe, wykończone szkłem, kamieniem lub tynkiem;
- **StoTherm Resol Plus** – system ociepleniowy wykorzystujący płyty termoizolacyjne o współczynniku przewodzenia ciepła 0,022 W/m·K.

Wymienione wyżej rozwiązania, jak również wiele innych dostępnych w ofercie Sto, uzupełniane są składnikami mającymi istotny wpływ na znaczące obniżenie zapotrzebowania na energię niezbędną do ogrzewania

(również chłodzenia) budynku. Są to m.in. płyty termoizolacyjne o niskim współczynniku przewodzenia ciepła. W przypadku rozwiązań ETICS w każdym z systemów istotnym składnikiem jest klej, którego przyczepności zarówno do płyt termoizolacyjnych, jak i betonu są wyższe od wymagań normowych, dzięki czemu płyty mogą być mocowane bez konieczności dodatkowego stosowania łączników mechanicznych. Z kolei w zastosowaniach, gdzie kołki muszą być używane obligatoryjnie, np. montaż niektórych płyt z wełny mineralnej lub instalacja ocieplenia na wysokości powyżej 20 m, oraz wszędzie tam, gdzie przewiduje to projekt, w systemach Sto proponujemy rozwiązania redukujące niemalże do zera punktowe mostki termiczne. Są to m.in. łączniki mechaniczne **Sto-Ecotwist UEZ 8** do stosowania w każdej realizacji z płytami EPS o grubości powyżej 12 cm czy też łączniki **Sto-Thermodübel II UEZ 8/60** zagłębiane w płytę termoizolacyjną i zabezpieczone zatyczką termoizolacyjną.

Unikatowa grupa produktów StoFix wykorzystywana jest w systemach Sto do mocowania różnego rodzaju elementów na elewacjach. Na szczególną uwagę zasługują tu **StoFix Trawik F i L** – specjalne wkładki montowane ETICS, które umożliwiają np. montaż metalowych balustrad balkonowych do ocieplonej elewacji bez mostków termicznych.

Te i wiele innych rozwiązań to rezultat kilkudziesięcioletnich doświadczeń oraz prac badawczo-rozwojowych, owocujący wysokim uznaniem marki Sto na całym świecie. Nasze podejście do tematyki domów pasywnych i energooszczędnych można zamknąć w dwóch słowach: „budować świadomie”.



Grupa produktów StoFix umożliwia mocowanie różnego rodzaju elementów na elewacjach, bez ryzyka zaistnienia w tych miejscach mostków termicznych



sto

Sto-ispo sp. z o.o.

ul. Zabrzeńska 15

03-872 Warszawa

tel. 22 511 61 02

info.pl@sto.com, www.sto.pl



Uwaga:

tekst do odsłuchania
na www.inzynierbudownictwa.pl

Concrete – the world’s number one building material

Concrete is by far the most popular and, at the same time, very **resistant** and long-lasting **composite material**, used all over the world to build basic building elements (foundations, walls, flooring), road pavements, bridges, runways, and many innovative and daring architectural structures. Using concrete became the norm during the 20th century, and today it’s almost as common as the global consumption of water. Then what is so special about this well-known building material?

The answer is simple. First of all, concrete is easily accessible and can be produced almost everywhere. Secondly, it is characterized by exceptional **durability**. Last but not least, it is a **versatile** material that, thanks to the complexity and diversity of its composition, takes on various properties and thus gives an infinite number of potential uses in the construction industry.

WHAT IS CONCRETE MADE OF?

Concrete is basically a mixture of several ingredients, including cement, being a **binding agent**, water, sand as well as **fine** and **coarse aggregate**, mostly of natural origin. To obtain the specified physical or chemical properties of concrete, **chemical admixtures**, **mineral additives** and **reinforcements** are also added (i.e. superplasticizers, stabilizers, **air entrainers**, **set accelerating** or **retarding admixtures**, etc.). After combining the above components in the appropriate **ratio**, the **concrete mixture** should meet the desired requirements on the strength, **shrinkage**, and other performance parameters.

WHAT ARE DIFFERENT TYPES OF CONCRETE?

Concrete can be classified in many ways, for instance:

- according to the density of the material: standard concrete made with natural aggregate, heavyweight concrete and lightweight concrete produced with **expanded clay** or other lightweight artificial aggregates;

- according to its function: structural concrete, insulation concrete.

Of course, depending on the specified properties, there is whole range of different concrete types such as **fiber-reinforced concrete**, waterproof concrete, **self-compacting concrete**, architectural concrete, pervious concrete, **high-performance concrete** and many others.

It is worth mentioning that the quality of concrete, judged mainly by its **compressive strength**, usually results from the strength of the cement and aggregate used, the **grain** type, the production and compaction process and the appropriate **curing**.

IS CONCRETE “GREEN”?

Concrete is mostly considered as a fairly eco-friendly material, as it is totally recyclable and its production often involves using various industrial by-products. Yet, one needs to remember that almost 30 billion tons of concrete are manufactured globally each year. It is **estimated** that the worldwide cement production is responsible for up to 5–10% of the worldwide CO₂ emissions. Regarding this, it is important to focus on sustainable development issues in the concrete technology. The scientists at the Massachusetts Institute of Technology are working hard to further improve concrete’s **efficiency**. Having examined the so-called DNA of concrete, they managed to invent a stronger, greener and more durable material, predicted to last around 20 000 years, as opposed to 100 for traditional concrete.

GLOSSARY:

resistant – odporny

composite material – materiał kompozytowy, kompozyt

durability – wytrzymałość

versatile – uniwersalny

binding agent – spoiwo

fine aggregate – kruszywo drobne

coarse aggregate – kruszywo grube

chemical admixtures – domieszki chemiczne

mineral additives – dodatki mineralne

reinforcement – tu: zbrojenie

air entrainers – domieszki napowietrzające

set/hardening accelerating admixtures – domieszki przyspieszające wiązanie

set/hardening retarding admixtures – domieszki opóźniające wiązanie

in the appropriate ratio – w odpowiednim stosunku/proporcji

concrete mixture – mieszanka betonowa

shrinkage – kurczenie się

expanded clay – keramzyt

fiber-reinforced concrete – fibrobeton, włókno-beton, beton ze zbrojeniem rozproszonym

self-compacting (also self-consolidating) – samozagęszczalny

high-performance concrete

– beton wysokowartościowy/wysokowyttrzymałościowy

compressive strength (also: compression strength) – wytrzymałość na ściskanie

grain – tu: uziarnienie

curing (also maintenance) – pielęgnacja

to estimate – szacować

efficiency – tu: wydajność, współczynnik wydajności

Tłumaczenie na str. 110

Magdalena Marcinkowska |

Elementy murowe SILKA Tempo

SILKA Tempo to system wielkowymiarowych, wapienno-piaskowych elementów murowych. Duże wymiary bloków umożliwiają skrócenie czasu prac budowlanych nawet o 60%, a co za tym idzie – uzyskanie znacznych oszczędności w budżecie inwestycji.



mgr inż. **Piotr Harassek**

Częstym problemem inwestycji budowlanych są opóźnienia w realizacji. Zwiększając koszty budowy, opóźniają moment, w którym budowany obiekt zaczyna spełniać założone funkcje oraz często są przyczyną sporów pomiędzy wykonawcą a inwestorem. Panaceum dla tego problemu mogą okazać się wielkowymiarowe elementy SILKA Tempo.

Produkowane są z naturalnych, mineralnych surowców – piasku, wody i wapna. Wykonane z nich przegrody charakteryzują się dużą nośnością, bardzo dobrą izolacyjnością akustyczną, znakomitą odpornością ogniową oraz możliwością dowolnego wykończenia elewacji – masywna i pełna przegroda pozwala na swobodne mocowanie nawet ciężkich okładzin kamiennych. Szeroki asortyment elementów SILKA Tempo pozwala na projektowanie ścian w module długości 12,5 cm oraz wysokości 10,0 cm. Projektowanie ułatwia program optymalizujący rozkład ele-

mentów SILKA w murze. Powstały plan montażowy stanowi doskonałą pomoc podczas murowania ścian oraz zapewnia minimalną ilość strat na budowie. Pierwszą warstwę wykonuje się z bloków SILKA E24S. Jej dokładne wykonanie ułatwia murowanie kolejnych warstw z bloków SILKA Tempo. Przy murowaniu elementów stosuje się specjalny minizuraw. Do jego obsługi wystarczy jeden wykwalifikowany murarz. Systemowe chwytaki umożliwiają murowanie jednocześnie dwóch bloków SILKA Tempo lub trzech bloków SILKA E24S. Wśród systemowych narzędzi znajdują się także kielnie, łączniki oraz schodki ułatwiające montaż. Uzyskana przegroda jest gładka i jednorodna. Zużycie – 3,33 szt./m², wysoka dokładność wymiarowa, murowanie na cienką spoinę, zastosowanie minizurawia – wszystko to powoduje znaczne skrócenie czasu murowania, co sprawdza się nie tylko przy opóźnionych budowach. Szybsze oddanie inwestycji oznacza dla wykonawcy ograniczenie kosztów stałych budowy, związanych m.in. z utrzymaniem placu budowy, wynajmem sprzętu itp. Szybka budowa dla inwestora to przyspieszenie czasu, w którym inwestycja zacznie przynosić zyski.

Budowanie w systemie SILKA Tempo gwarantuje uzyskanie:

- przegród zapewniających odpowiednią ochronę termiczną oraz ochronę przed hałasem,



- masywnej przegrody o znakomitej nośności z niepalnego materiału gwarantującego skuteczną ochronę przeciwpożarową,
- optymalnej temperatury wewnątrz budynku oraz zdrowego klimatu przez cały rok,
- najwyższej jakości wykonania dzięki zastosowaniu elementów o dokładnych wymiarach,
- niższych kosztów i przyspieszenia budowy dzięki dużym rozmiarom bloków,
- ograniczenia wysiłku murarzy przy wznoszeniu przegród.

Zachęcamy Państwa do kontaktu z nami w celu porozmawiania o możliwości realizacji konkretnej inwestycji z wykorzystaniem bloków SILKA TEMPO. Nasi Doradcy Techniczni są do Państwa dyspozycji pod numerami telefonów: 801 122 227 lub 29 767 03 60.



Głębokie wykopy 2013

W budownictwie geotechnicznym każdego dnia realizujemy eksperyment w skali 1:1.

Krystyna Wiśniewska

(z wypowiedzi Bolesława Kłosińskiego)

Projektowanie i budowa głębokich wykopów jest dużym wyzwaniem, dlatego temu tematowi poświęcono kolejne seminarium z serii „geotechnika dla inżynierów”, zorganizowane 21 marca br. przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów oraz Polskie Zrzeszenie Wykonawców Fundamentów Specjalnych. W seminarium uczestniczyło 250 osób. Seminarium tradycyjnie rozpoczął krótkim wprowadzeniem Piotr Rychlewski, który następnie przedstawił odpowiedź na często zadawane pytanie: dlaczego dach Stadionu Narodowego nie zamyka się w czasie deszczu? Funkcją eksperta na seminarium podjęła się Anna Siemińska-Lewandowska i włą-

śnie pani profesor razem z Moniką Mitew-Czajewską opowiedziały o wyzwaniach przy projektowaniu obiektów II linii metra. Był to pierwszy z trzech referatów dotyczących budowy tuneli. Na seminarium przedstawiono również problemy związane z budową tunelu pod Martwą Wisłą (Michał Topolnicki, Rafał Buca) oraz tunelu w Warszawie pod linią kolejową (Zbigniew Żerański, zob. też str. 111). Ponieważ warto uczyć się na błędach, Krzysztof Grzegorzewicz zaprezentował „Bukiet czarnych kwiatów – o błędach w budowie konstrukcji oporowych”. Bolesław Kłosiński omówił zasady i problemy projektowania stateczności dna głębokich wykopów, Robert Sołtyś

i Jakub Sierant przygotowali wystąpienie o głębokich wykopach w sąsiedztwie obiektów zabytkowych (zob. też str. 102), a Dariusz Sobala – o zabezpieczeniu wykopów przy użyciu palisad stalowych. W podsumowaniu Anna Siemińska-Lewandowska stwierdziła, że seminarium dostarczyło uczestnikom wielu nowych informacji i wskazała na to, co jest najważniejsze w projektowaniu głębokich wykopów, wymieniając m.in. właściwe rozpoznanie warunków geologicznych, ocenę parametrów podłoża, dobór metod obliczeniowych, analizę warunków hydrologicznych, dobrze prowadzony monitoring.



Anna Siemińska-Lewandowska, Monika Mitew-Czajewska, Piotr Rychlewski, Robert Sołtyś, Natalia Maca, Krzysztof Grzegorzewicz, Bolesław Kłosiński, Michał Topolnicki (Fot. K. Włodarczyk)



Zainteresowanych zapraszamy na seminarium „Konstrukcje siatkowe w drogownictwie i geotechnice” (24.04. br., zob.: geo.ibdim.edu.pl)

Inżynier budownictwa



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: _____

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)

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 ustawą z dnia 29 sierpnia 1997 r. o ochronie danych osobowych (Dz.U. z 2002 r. Nr 101, poz. 926).

Badania fundamentów głębokich na palach

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

Najbardziej pewną, stosownie do Eurokodu 7 oraz Polskiej Normy (PN-83/B-02482), metodą oceny rzeczywistej nośności oraz osiadania pali i fundamentów palowych jest próbné obciążenie statyczne.

Celem badań pali może być:

- wyznaczenie danych do projektu palowania (w przypadku badań przedprojektowych, które niestety są w Polsce bardzo rzadko wykonywane),
- weryfikacja założeń przyjętych w projekcie,
- określenie przemieszczeń pala w zakresie obciążeń użytkowych,

■ sprawdzenie jakości (ciągłości) pala. Przydatność poszczególnych badań podano w tabeli zgodnie z normą PN-EN 1536:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych – Pale wiercone.

Badania statyczne pali zostały opisane w numerze 06/2011 „Inżyniera Budownictwa”. Najczęściej wykonywane są zgodnie z normą PN-B-02482:1983

metodą stałych stopni obciążenia. Jest to jedyna metoda, która pozwala bezpośrednio wyznaczyć zależność osiadania od obciążeń oraz nośność graniczną. Coraz częściej przy okazji próbnych obciążeń wykonywane są pomiary rozkładu oporów poboczniczycy pala na różnych głębokościach oraz oporu podstawy. Wymaga to osadzenia, w specjalnie przygotowanych

REKLAMA

www.frankipolska.pl

FRANKI
SK Sp. z o.o.

WYKONUJEMY:

Pale FRANKI NG (Nowej Generacji):

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

Pale ATLAS:

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

Pale BSP:

Zmodyfikowana technologia pali Franki z traconymi rurami stalowymi.

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

Tworzymy koncepcje i projekty palowania oraz fundamentów.

FRANKI SK Sp. z o.o.

ul. Jasnogórska 44; 31-358 Kraków
T +48 12 622 75 60, F +48 12 622 75 70
info@frankipolska.pl, www.frankipolska.pl



Tab. 1 | Zastosowanie poszczególnych metod badań

Rodzaj badania	Zastosowanie		
	Określenie nośności pala	Określenie przemieszczeń	Jakość konstrukcji (ciągłość)
obciążenie statyczne	tak	tak	czasem możliwe (po interpretacji)
badanie dynamiczne	tak (po interpretacji)	możliwe (po interpretacji)	tak (po interpretacji)
badanie ciągłości	nie	nie	tak (po interpretacji)



Fot. 1 | Badanie dynamiczne pala wielkośrednicowego

rurkach, szeregu ekstensometrów (przyrządów do pomiaru zmian wymiarów liniowych elementów konstrukcji wykonanych z różnych materiałów), które mierzą odkształcenia pionowe trzonu betonowego pala na różnych głębokościach. Na podstawie znajomości charakterystyki modułu odkształcenia betonu możliwe jest obliczenie naprężeń oraz oporów podstawy i pobocznic pala na różnych głębokościach. Na rysunkach 1 i 2 pokazano rozkłady sił i oporów w palu.

Badania dynamiczne ze względu na łatwość przyłożenia obciążenia i dostępność sprzętu najczęściej wykonywane są na palach prefabrykowanych. Zdecydowanie rzadziej obciążane są tą metodą pale większych średnic czy baret.

Badanie polega na uderzeniu w głowicę pala ciężkim bijakiem. Bijak ma zwykle masę kilku ton. W czasie badania rejestruje się przyspieszenia i odkształcenia w głowicy pala. W wyniku analizy równania różniczkowego opisującego przemieszczenia pala w badaniu dynamicznym otrzymuje się (w zależności od przyjętej metody interpretacji) nośność graniczną, opory na pobocznicę i podstawie, rozkład oporów wzdłuż pobocznic pala i skrócenie pala.

Zalety badania:

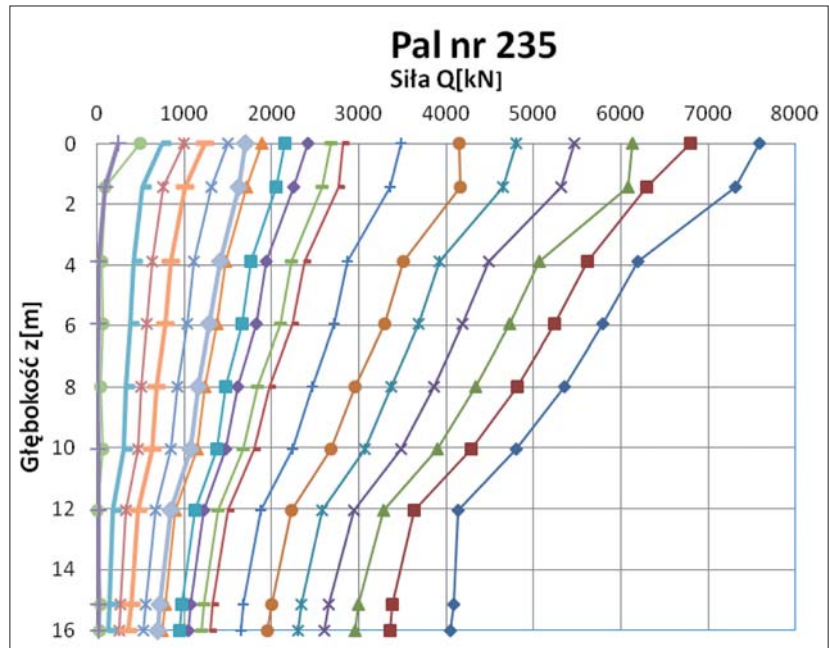
- szybkość przeprowadzenia badania,
- brak dużych dodatkowych konstrukcji, przygotowanie pala ogranicza się do przygotowania głowicy pala i urządzenia umożliwiającego uderzenie bijaka,

- wynikająca z wcześniej przedstawionych zalet niższa cena,
- niewielka stosunkowo uciążliwość dla prowadzonej budowy.

Wady badania:

- wynik badania zależy od wprowadzonych do obliczeń danych (materiałowych, geometrycznych),
- przeprowadzenie badań i ich interpretacja wymagają dużego doświadczenia i wiedzy,
- interpretacja wyników badania jest czasochłonna i nie może zostać podana bezpośrednio po przeprowadzeniu badania,
- badanie jest trudno ocenialne przez osoby postronne (np. przez inspektora nadzoru),

Na fot. 1 pokazano bijak na rurze prowadzącej zamocowanej do pala.



Rys. 1 | Rozkład sił wzdłuż trzonu pala [1]

REKLAMA



Tradycje od 1920 roku

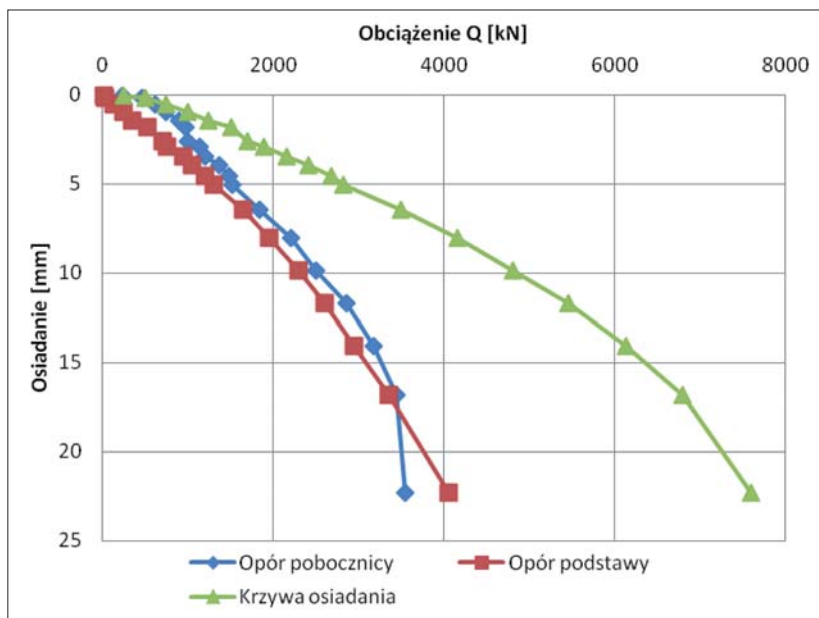
PPI CHROBOK S.A.

- pogrążanie i wyciąganie grodzic stalowych
- kotwy, gwoździe gruntowe i mikropale
- wiertnictwo badawcze, poszukiwawczo-rozpoznawcze, piezometryczne
- wbijanie kształtowników stalowych dla potrzeb ścianek berlińskich
- pale przemieszczeniowe FDP
- pale CFA
- mikrotuneling do $\varnothing 2400\text{mm}$
- kolumny DSM i pale rurowe
- przewiertki i przeciski poziome do $\varnothing 2800\text{mm}$
- przewiertki sterowane do $\varnothing 800\text{mm}$
- iniekcje wysokociśnieniowe jet-grouting
- relining do $\varnothing 1000\text{mm}$
- projektowanie w zakresie wyżej wymienionych robót inżynierskich

43-220 Bojszowy Nowe, ul. Kowola 11
tel. +48 32 218 98 88, fax +48 32 218 94 47
ppi@chrobok.com.pl

www.chrobok.com.pl





Rys. 2 | Rozkład oporów podstawy i poboczniczy pala w czasie próbnego obciążenia [1]

Badania ciągiłością metodą oceny charakterystyk przebiegu fali nie wymagają wielu przygotowań i ze względu na swoją prostotę umożliwia zbadanie nawet wszystkich pali w fundamencie. Badanie ciągiłości polega na uderzeniu w głowicę pala specjalnym młotkiem oraz zarejestrowanie efektów odbitej fali czujnikiem przyspieszeń zamocowanym do głowicy. Uderzeniem młotka wzbudza się w palu podłużną falę naprężeń, która po odbiciu się od podstawy pala wraca i jest rejestrowana przez czujnik. Mierząc czas opóźnienia odbitego sygnału oraz znając prędkość rozchodzenia się fali, możemy obliczyć długość pala. W przypadku zmian w przekroju pala (pogrubienia lub zwężenia) fala częściowo odbija się

Fot. 2 | Urządzenie do badania ciągiłości pali





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 ciągiłości pali

Zabezpieczenia głębokich wykopów

- Stalowe ścianki szczelne – instalacja grodzic z zastosowaniem metod tradycyjnych oraz bezwibracyjnej metody wciskania
- Ścianki berlińskie
- Iniecyjne kotwy gruntowe
- Roboty ziemne i odwodnieniowe
- Pomiaru wibracji

Roboty hydrotechniczne

- Przesłony przeciwniecki
- Konstrukcje hydrotechniczne na wodach morskich i śródlądowych

Projektowanie

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

www.aarsleff.com.pl

REKLAMA

wcześniej, co znajduje odzwierciedlenie w rejestrowanych parametrach. Wiedza i doświadczenie przeprowadzającego badanie pozwalają na ocenę rodzaju i wielkości takiego defektu pala.

Prędkość rozchodzenia się fali zależy od materiału pala. Rozbieżności pomiędzy wprowadzonymi danymi a rzeczywistymi właściwościami pala skutkują błędami w ocenie długości pala.



Fot. 3 Czujniki do pomiaru odkształceń i przyspieszeń w badaniu dynamicznym pala

Zalety badania:

- szybkość przeprowadzenia,
- brak dodatkowych konstrukcji,
- łatwość przeprowadzenia badania nawet na wszystkich palach danego fundamentu,
- wynikająca z tego niska cena.
- łatwe powtórzenie badania w przypadku wadliwej rejestracji wyników.

Wady badania:

- wynik badania zależy od wprowadzonych danych materiału, z którego wykonany jest pał,
- poprawna rejestracja danych zależy od umiejętnego przyłożenia czujnika i uderzenia młotkiem,
- przeprowadzenie badań i ich interpretacja wymagają dużego doświadczenia i wiedzy,
- badanie jest trudno oceniane przez osoby postronne (np. inspektora nadzoru),
- bardzo trudno nim wykryć niewielkie defekty pala.

Literatura

C. Szymankiewicz, *Poszerzenie podstaw pali metodą iniekcji strumieniowej*, Seminarium „Nowatorskie rozwiązania w mostownictwie i geoinżynierii”, Warszawa, 13 listopada 2012.

Zabezpieczenie głębokich wykopów w sąsiedztwie obiektów zabytkowych na budowie Muzeum Śląskiego w Katowicach

mgr inż. **Natalia Maca**
mgr inż. **Jakub Sierant**
TITAN Polska Sp. z o.o.

Realizacja potwierdziła skuteczność niekonwencjonalnego podejścia do szczególnie złożonych ośrodków gruntowych, jak również możliwości projektowania aktywnego opartego na zróżnicowanym monitoringu.

W dobie dużego zagęszczenia zabudowy i przy jednoczesnej znacznej rozległości terytorialnej aglomeracji najczęstszy obecnie kierunek rozwoju przestrzeni miejskiej odbywa się, z coraz większą intensywnością, wzdłuż nowej osi urbanistycznej. Ewolucja przestrzeni obejmuje nowe płaszczyzny poprzez wykorzystanie obszarów leżących zarówno ponad, jak i pod powierzchnią terenu miejskiego. Efektem rozwoju są (powszechnie już) wysokie budynki z rozbudowanymi kondygnacjami podziemnymi w centrach miast oraz wyraźna tendencja do odzyskiwania terenu spod istniejących obiektów lub ich wgłębnej rozbudowy. Projektowanie i wykonanie takich konstrukcji jest już w zasięgu technicznym. Wymaga jednak szczególnej uwagi i staranności. Musi obejmować warunki związane nie tylko z nowo budowanym obiektem, ale również – a czasami przede wszystkim – z już istniejącymi budynkami w bezpośrednim sąsiedztwie prowadzonych prac, dla których zazwyczaj niezbędne jest wykonanie głębokich wykopów. Sprawa jest szczególnie trudna, kiedy weźmiemy pod uwagę zabytkowy charakter budynków zlokalizowanych w centrach większości dużych miast. Takie budynki są wyjątkowo wrażliwe na przemieszczenia podłoża nierozzerwalnie związane z wykopami i ich właściwe zabezpieczenie wymaga szeregu szczególnych zabiegów geotechnicznych.

Artykuł przedstawia **zagadnienia związane z projektowaniem i wyko-**

nawstwem robót geotechnicznych służących zabezpieczeniu głębokiego wykopu wraz z przylegającymi do niego, modernizowanymi obiektami zabytkowymi. W tekście starano się w możliwie kompleksowy sposób przekazać złożoność i wielowątkowość procesu aktywnego projektowania oraz sprzężenia zwrotnego projektu z wykonawstwem poprzez rozbudowany, wieloaspektowy system monitoringu.

Informacje ogólne o inwestycji

Siedziba Nowego Muzeum Śląskiego – pierwszego obiektu wyznaczającego tzw. oś kultury – została zlokalizowana w Katowicach przy ulicy Kopalnianej 6, na terenie Zakładu Głównego zlikwidowanej KWK „Katowice”.

Koncepcja przyjętego do realizacji projektu zakłada minimalną ingerencję w istniejący teren oraz ścisły związek i wkomponowanie w nową strukturę pozostałych urządzeń oraz budynków dawnej kopalni. Zamierzenie architektoniczne zrealizowano poprzez:

- ulokowanie obiektu głównego – przestrzeni ekspozycyjnych, konferencyjnych, technicznych wraz z parkingiem pod powierzchnią terenu;
- adaptację historycznych obiektów dawnej kopalni do celów wystawienniczych, administracyjnych, gastronomicznych i widokowych.

Gmach główny wraz z trzykondygnacyjnym parkingiem podziemnym został

przewidziany do wykonania w wykopie otwartym o głębokości dochodzącej do 17 m i powierzchni blisko 2 ha. Ten **głęboki wykop przebiegał bezpiecznie przy trzech adaptowanych do nowych funkcji obiektach objętych ochroną konserwatorską:**

- budynku maszyny wyciągowej Szybu „Warszawa” (obiekt MS-8) adaptowanego dla celów gastronomicznych;
- wieży wyciągowej Szybu „Warszawa” (obiekt MS-79) adaptowanej dla funkcji widokowych poprzez dobudowanie windy panoramicznej i tarasu widokowego;
- magazynie odzieżowym (obiekt MS-15) adaptowanym dla celów wystawienniczych – Centrum Scenografii Polskiej.

Informacje o inwestycji

Inwestor: Muzeum Śląskie w Katowicach

Architekt: Riegler-Riewe, Graz, Austria

Projekt konstrukcji: Pracownia Inżynierska STATYK, Katowice

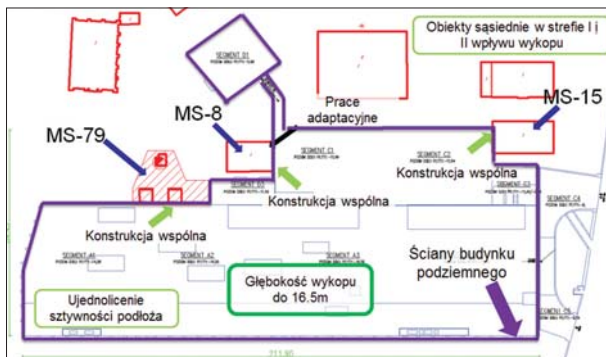
Generalny wykonawca: Budimex S.A.

Wykonawca zabezpieczeń geotechnicznych: Soley Sp. z o.o., Balice k. Krakowa

Projekt zabezpieczeń geotechnicznych: Soley Sp. z o.o., Balice k. Krakowa;

TITAN Polska Sp. z o.o., Kraków

Wartość inwestycji: 324 mln zł



Rys. 1 | Plan sytuacyjny terenu budowy



Fot. 1 | Panorama budowy

Główne założenia techniczne do projektu zabezpieczeń geotechnicznych

Zrealizowanie opisanego wyżej zamierzenia architektonicznego wymagało rozwiązania szeregu problemów inżynierskich natury geotechnicznej i konstrukcyjnej, zogniskowanych wokół czterech zagadnień zasadniczych:

1. zabezpieczenie głębokiego, szerokoprzestrzennego wykopu o zróżnicowanej geometrii;
 2. zabezpieczenie obiektów zabytkowych zlokalizowanych bezpośrednio przy krawędzi planowanego głębokiego wykopu;
 3. wykonanie zabezpieczeń geotechnicznych umożliwiających wykonanie w istniejącym budynku MS-8 dodatkowej kondygnacji podziemnej, szybu windowego i skomunikowanie go poprzez tunel pod ścianą szczytową z budynkiem gmachu głównego;
 4. wzmocnienie posadowienia wieży wyciągowej dawnego szybu „Warszawa” niezbędnego dla jej adaptacji do funkcji obiektu widokowego.
- Przy projektowaniu rozwiązań należało wziąć dodatkowo pod uwagę zależności i okoliczności towarzyszące, wynikające ze skali budowy i uwarunkowań harmonogramowych.

Warunki geotechniczne i hydrogeologiczne

Warunki geotechniczne i hydrogeologiczne w podłożu zostały określone przez firmę PROGEO z Katowic.

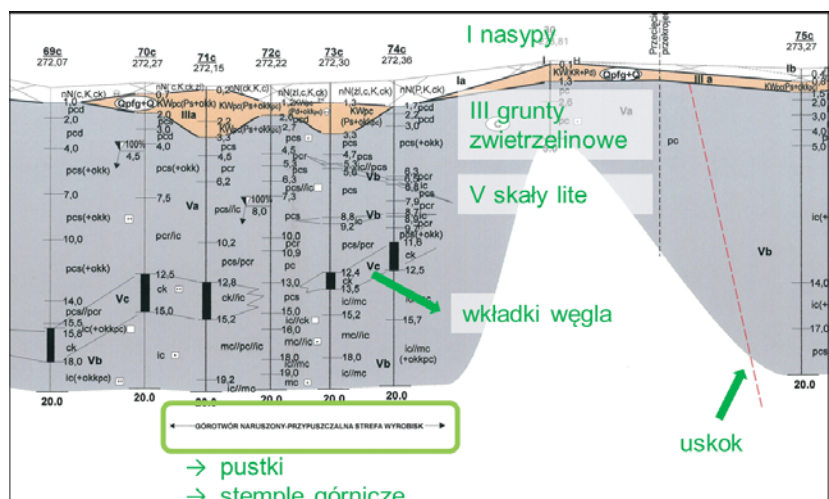
Generalnie w podłożu projektowanej inwestycji stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych różnej genezy (głównie antropogeniczne i wodnolodowcowe) i o różnym wykształceniu litologicznym oraz utworów karbońskich wykształconych jako iłowce i piaskowce w różnym stopniu zwietrzienia oraz bardzo zróżnicowanych parametrach wytrzymałościowych, ich zwietrzliny oraz przewarstwienia węgla. Na obszarze inwestycji nie stwierdzono występowania ciągłych poziomów wodonośnych, choć napotkano niewielkie sączenia i natrafiono na podpowierzchniowe wody. Ponadto na obszarze inwestycji znajdowały się dwa duże uskoki przecinające ścianę wykopu, a w trakcie prowadzenia robót stwierdzono szereg drobniejszych niezgodności i zaburzeń tektonicznych.

Pogórniczny charakter ośrodka objawił się natomiast występowaniem quasi-ciągłych zaburzeń tektonicznych, obecnością pustek poeksploatacyjnych, stref spękań i rozluźnień. Obszar objęty był w przeszłości płytką eksploatacją, co pozostawiło po sobie ślady w postaci starych zrobów i poszczelinowania masywu.

Projekt zabezpieczeń geotechnicznych

Przyjęty model ośrodka gruntowego

Podsumowując warunki geotechniczne na obszarze inwestycji, należałoby je określić jako **bardzo skomplikowane**, wymykające się przyjętym w tradycyjnej geotechnice regułom i modelem opisu. Gromadzenie i weryfikację danych wyjściowych do projektu oparto zatem w znacznej mierze na metodzie



Rys. 2 | Przykładowy przekrój geotechniczny

obserwacyjnej z bardzo dużym kryterium opisu wg teorii Hoeka-Browna. W połączeniu z wiedzą geologiczno-inżynierską na temat procesów i zjawisk geodynamicznych pozwoliło to na dobre prognozowanie realnych właściwości i sposobu zachowania górotworu.

Przyjęty model projektu

Biorąc pod uwagę rodzaj i zakres niezbędnych do wykonania robót oraz uwarunkowania geotechniczne ustalono, iż jedyną metodą, która może zapewnić odpowiednią jakość techniczną rozwiązań, wymagany poziom bezpieczeństwa, właściwe tempo robót oraz zakładany efekt ekonomiczny, jest projekt aktywny, w ramach którego – dzięki ciągłej weryfikacji poprzez monitoring – wprowadzane rozwiązania były na bieżąco dostrajane do faktycznie napotykanym warunków.

Zabezpieczenie ścian/skarp wykopów

Analizując uwarunkowania geotechniczne i logistyczne prowadzenia robót w głębokim wykopie przyjęto, że skarpy na odcinkach newralgicznych zostaną zabezpieczone przez gwoździowanie, przy czym przyjęto nachylenie wszystkich skarp 75° lub 90°.

Ze względu na tymczasowy charakter projektowanych skarp wykopu przyjęto, że wskaźnik stateczności nie powinien być mniejszy niż 1,30. Do zasadniczych obliczeń stateczności skarp wykopu wykorzystano program metody równowagi granicznej, czyli tzw.

metodę „pasków” GGU-STABILITY v. 9.28 wraz z modułem GGU-NAIL do analizy konstrukcji gwoździowanych. Najczęściej przyjmowano „klasyczny” układ gwoździ, gdzie gwoździe górne mają długości niezbędne do utrzymania stateczności chwilowej, natomiast stateczność ogólną nadają układowi gwoździe dolne, dłuższe, sięgające poza powierzchnię poślizgu.

Zabezpieczenie budynków sąsiadujących

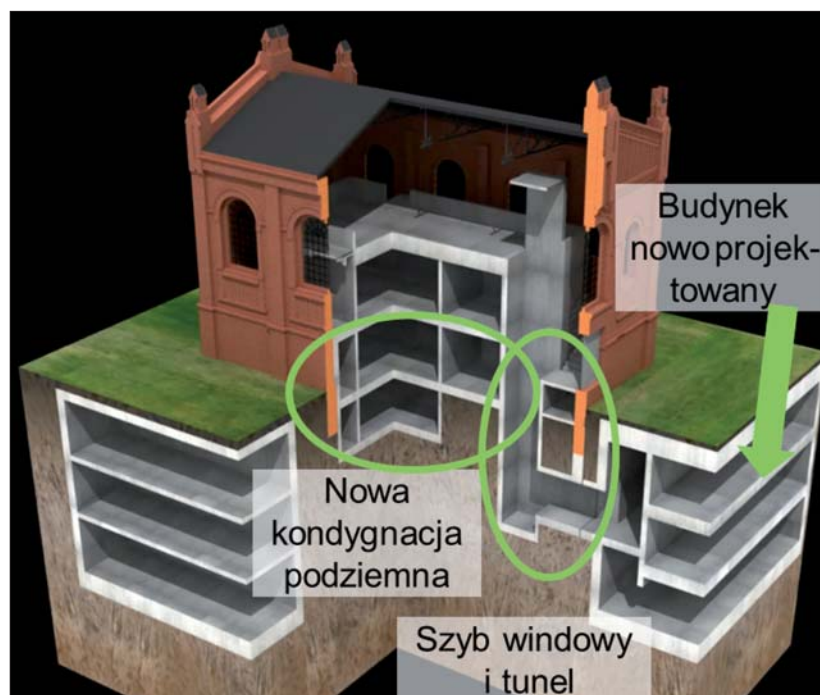
Problemem równie istotnym jak zapewnienie stateczności ścian wykopu było właściwe zabezpieczenie istniejących budynków historycznych, znajdujących się tuż przy krawędzi wykopu, narażonych na silne jego oddziaływanie. Obiekty te, z uwagi na swój stan techniczny (dostateczny) oraz charakter konstrukcji (ceglane murowane), były szczególnie podatne na uszkodzenia wywołane przemieszczeniami. W celu zminimalizowania wpływu wykopu na budynki istniejące, **zaprojektowano wzmocnienie ich posadowienia za pomocą mikropali.**

Odpowiednio zaprojektowane podchwycenie ścian pozwala na przeniesienie obciążeń od budynku na strefę poniżej jego dna wykopu i minimalizację obciążenia obudowy wykopu. W tym przypadku sprawę komplikował dodatkowo fakt, iż obiekty MS-79 oraz MS-8 po projektowanej modernizacji miały pełnić nowe funkcje. Zatem przy projektowaniu wzmocnienia posadowienia należało przewidzieć zmieniające się obciążenia i warunki pracy fundamentów mikropalowych. Ponadto prace adaptacyjne prowadzone były jednocześnie z głębieniem wykopu pod główny gmach, co stanowiło dodatkową trudność.

Dla obiektu MS-79, biorąc pod uwagę rodzaj konstrukcji, zakres obciążeń działających na konstrukcję wieży wyciągowej oraz warunki geologiczno-inżynierskie w jej obrębie, do jej wzmocnienia wykorzystano mikropale typu TITAN 73/53 dł. 18 m. Założono, że mikropale będą przenosiły siły wyrwywające i wciskające działające na konstrukcję. Weryfikację wytrzymałości



Fot. 2 | Widok północnej ściany wykopu z różnymi rodzajami zabezpieczeń



Rys. 3 | Wizualizacja docelowego kształtu budynku MS-8 z zaznaczeniem wprowadzonych w ramach adaptacji części (nowa kondygnacja podziemna, szyby windy z tunelem przechodzącym pod ścianą szczytową do budynku głównego) oraz fragmentami kondygnacji sąsiadującego budynku nowo projektowanego gmachu głównego



Fot. 3 | Wykonywanie mikropali podchwytyjących ścianę budynku

nośności wewnętrznej i zewnętrznej mikropali przeprowadzono w programie DC-Pile.

Dla budynku MS-8 przewidziano wzmocnienie fundamentów oraz ich podbicie w części obiektu, w której należało wykonać w jego wnętrzu dodatkową kondygnację podziemną. Przewidziano układ mikropali podchwytyjących, mających za zadanie przeniesienie pełnych obciążeń od ścian na warstwy gruntu poniżej dna wykopu, oraz krótszych mikropali podbijających, tworzących wypełnienie nowej ściany fundamentowej w części pogłębianej. Po przeprowadzeniu kombinacji obciążeń dla schematu obliczeniowego układu mikropali pod ścianami w części pogłębianej w rozstawie 1,60 m przyjęto do realizacji mikropale TITAN 73/53, a w pozostałej części TITAN 73/56, wszystkie dł. 15 m. Wzdłuż ścian północnej i zachodniej (niesąsiadujących z wykopem) wystarczająca długość mikropali wynosi 9 m. Sztywność mikropali w części pogłębianej budynku zapewniała bezpieczną pracę (bez wyboczenia) pod warunkiem zachowania wymaganego reżimu technologicznego. Przewidywane osiadania wg obliczeń bez ujemnego wpływu na nośność i użyteczność budynku MS-8.

Monitoring

Budynki sąsiadujące z wykopem oraz skarpy (ściany) wykopu zabezpieczone konstrukcyjnie zostały objęte systemem monitoringu. Monitoring

obejmował pomiary przemieszczeń pionowych wskazanych obiektów sąsiadujących z wykopem, pomiary przemieszczeń poziomych ścian wykopów oraz pomiary przemieszczeń poziomych w głębi górotworu (pomiary inklinometryczne). Dla obserwacji sił w gwoździach, na najbardziej obciążonych skarpach pionowych zainstalowane zostały systemowe wskaźniki obciążenia.

Pomiary konstrukcji geotechnicznych i budynków istniejących pozwoliły na obserwację oraz nadzorowanie ich pracy, co umożliwiło weryfikację założeń projektowych. Przy takim postępowaniu istnieje możliwość wczesnego rozpoznania niekorzystnych zjawisk i odpowiednio wcześniej podjętej interwencji dla wyeliminowania potencjalnych zagrożeń.

Należy zaznaczyć, iż przewidziane rozwiązania geotechniczne sprawdziły się znakomicie: dla przykładu, maksymalne osiadania budynku MS-8 szacowano na 6 mm – pomierzone wyniosły zaś jedynie 3 mm; teoretyczne przemieszczenia poziome palisady kotwionej, zabezpieczającej wykop w tej części, wg obliczeń – 36 mm, pomierzone – 7 mm.

Jako pełnoprawny element monitoringu wprowadzono w projekcie monitoring geotechniczny. Pod tym pojęciem należy rozumieć szereg obserwacji dokonywanych w obrębie górotworu, przy odślanianiu każdego kolejnego poziomu roboczego, w celu bieżącej oceny zgodności założeń projektowych dotyczących warunków geotechnicznych z warunkami rzeczywistymi. Wyniki tak prowadzonego monitoringu pozwoliły dostosowywać konstrukcję zabezpieczenia wykopu dla zapewnienia właściwego poziomu technicznego i ekonomicznego.

Aspekty wykonawcze, faza realizacji

Podczas budowy nowej Siedziby Muzeum Śląskiego wykorzystano cały wachlarz rozwiązań geotechnicz-

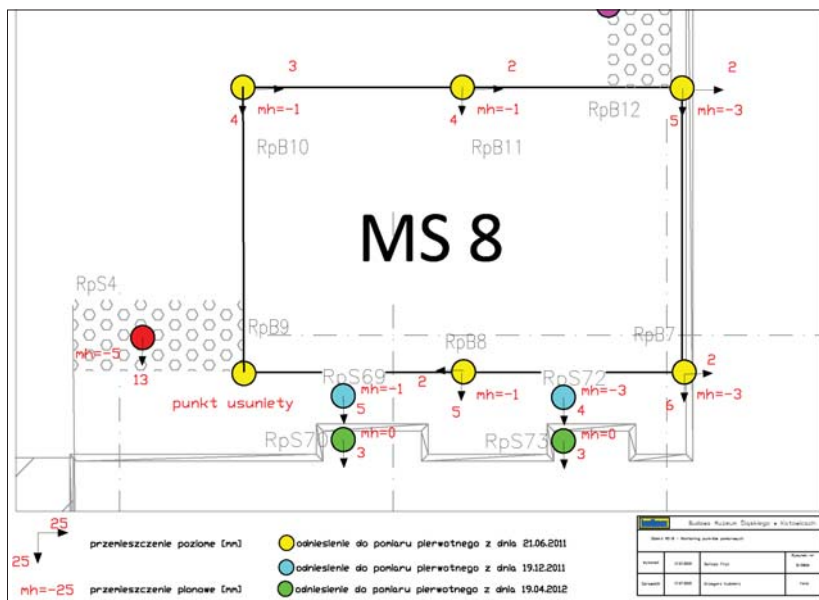
nych. Pierwszym z nich są konstrukcje gwoździowane. I tak w miejscach, gdzie możliwe było nachylenie ścian wykopu pod kątem 75°, zastosowano klasyczne już rozwiązanie w postaci ściany gwoździowanej z opinką elastyczną. Gwoździe gruntowe wykonywane były oczywiście na bieżąco w udostępnianych przez prace ziemne poziomach. Równie systematycznie w miarę pogłębiania wykopu wykonywana była opinka powierzchniowa z romboidalnej siatki stalowej wysokiej wytrzymałości TECCO firmy Geobrugg, pod którą rozkładano przepuszczalną dla wody wyszczalającą się ze skarpy geowłókninę.

Na skarpach wykopu w bezpośredniej bliskości budynków istniejących lub w rejonach o trudniejszych warunkach geotechnicznych oraz na ścianach pionowych zastosowano konstrukcje gwoździowane z opinką torkretową o zróżnicowanej grubości i zbrojeniu. Dodatkowym wyzwaniem dla robót w rejonie wykopu była potrzeba zachowania w dobrej kondycji dwóch stuletnich platanów, dla zabezpieczenia których wykonano kotwione odciążki podtrzymujące.

Wzdłuż wschodniej i południowej ściany budynku MS-8 oraz wzdłuż zachodniej ściany budynku MS-15 wykonane zostały palisady z pali DFF o długościach do 19 m. Pale o średnicy 400 mm, zbrojone kształtownikami



Fot. 4 | Wykonywanie pali DFF wzdłuż ściany budynku MS-8



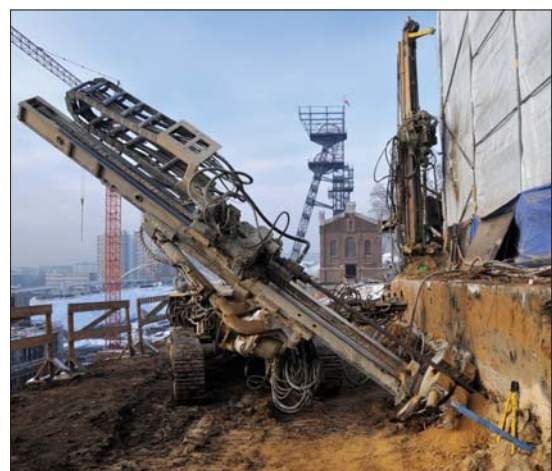
Rys. 4 | Przykładowy raport z wynikami jednodniowego monitoringu geodezyjnego dla budynku MS-8

HEB, zaprojektowane zostały jako elementy ściany kotwionej o niewielkiej grubości. Kotwione palisady, z uwagi na bardzo ograniczoną ilość miejsca, zostały włączone do konstrukcyjnej współpracy ze ścianami nośnymi nowych budynków. Jest oczywistością, że pogłębienie wykopu osłoniętego palisadą daje dużo większą pewność prowadzenia prac przy kolejnych usuwanych warstwach, uniezależniając bardziej te roboty od niespodzianek gruntowo-

-wodnych oraz od nadmiernie zapalczczych operatorów koparek. W tych miejscach niedostępnych dla dużych palownic wykonano iniekcyjne mikropale do stworzenia pionowej osnowy palisadowej, skutecznie eliminującej ryzyko wysuwania się gruntu spod wykonywanej torkretem oblicówki ściany gwoździowanej z wykorzystaniem efektu przesklepienia. Zabezpieczenie wykopów związane z budową Nowego Muzeum Śląskiego stanowiło doskonały poligon do



Fot. 5 | Widok w kierunku budynku MS-15



Fot. 6 | Wykonywanie mikropali kotwiących palisadę wzdłuż budynku MS-15, w tle budynek MS-8 i wieża wyciągowa MS-79

zastosowania całej gamy wyrobów podstawowych i akcesoriów dodatkowych systemu geotechnicznego TITAN. Użyto elementów pozwalających na wykonanie gwoździ gruntowych współpracujących z opinką elastyczną oraz sztywną obudową torkretową, ale wykonano też ścianę gwoździowaną zespoloną z dobudowaną do niej ścianą konstrukcyjną za pomocą tzw. podwójnych głowic. Wykonano podchwycenie podpór starej wieży wyciągowej – zabytkowego szybu Warszawa, zabudowując głowice mikropali w wykutych w jej stopach wnękach, podchwyciono mikropalami ściany zabytkowego budynku MS-8 zespalać ich głowice oczepem ze zwieńczeniem palisady z pali DFF i fundamentami obiektu, a w innym miejscu znalazło zastosowanie złącze bagnetowe pozwalające na wykonanie mikropali „z pustym przewiertem”, z pozostawieniem górnego końca mikropala pod ziemią w oczekiwaniu jego zastosowania w późniejszym etapie prac. W związku z bardzo zmieniającymi się lokalnie warunkami gruntowymi, stosowano całą gamę systemowych koronek pozwalających z jednej strony szybko prowadzić prace wiertnicze, a z drugiej optymalnie wykorzystywać nośność przewiercanych gruntów.



Fot. 7 | Widok w kierunku obiektu MS-8 i Szybu Warszawa

W trakcie realizacji opisanych w artykule robót firma Soley Sp. z o.o. wykonała dla generalnego wykonawcy – Budimex S.A. specjalistyczne prace zestawione zbiorczo w tabeli 1.

Podsumowanie

Opisana realizacja była zadaniem bardzo wymagającym zarówno od strony projektowej, jak i wykonaw-

czej. Złożoność projektu wynikająca z geometrii wykopu oraz różnorodności potrzebnych typów i funkcji zabezpieczeń geotechnicznych była ponadstandardowa. W połączeniu z niezwykle skomplikowanymi warunkami geotechnicznymi sprawiło to, że projekt i wykonawstwo w klasycznym ujęciu stawały się niemożliwe do zrealizowania.

Zakończone sukcesem prace oraz zebrane w czasie ich trwania wyniki i obserwacje potwierdziły skuteczność niekonwencjonalnego podejścia do opisu i traktowania szczególnie złożonych ośrodków gruntowych, jak również pełne możliwości projektowania aktywnego opartego na wielowątkowym monitoringu. W tę koncepcję aktywnego, elastycznego projektowania wpisuje się system TITAN.

Trzy spójne elementy: technologia, podejście projektowe oparte na mniej oczywistej wiedzy, wyjątkowej elastyczności i kreatywności, jak również (a może przede wszystkim) wykonawstwo wymagające szczególnej staranności i kompetentnej kadry ściśle współpracującej z projektantem i generalnym wykonawcą, pozwalają na niemalże dowolne kształtowanie inżynierskiej rzeczywistości.

Tab. 1 | Zestawienie wykonanych robót geotechnicznych

opis	jednostka	łącna ilość
gwoździe gruntowe	m	14 691,0
dreny wiercone	m	362,0
opinka torkretowa	m ²	2 865,5
opinka elastyczna – siatka Tecco	m ²	1 200,0
mikropale	m	11 261,5
mikropale kotwiące	m	3 852,0
pale DFF	m	1 912,5
kolumny jet-grouting	m	695,8
inklinometry	m	150,0

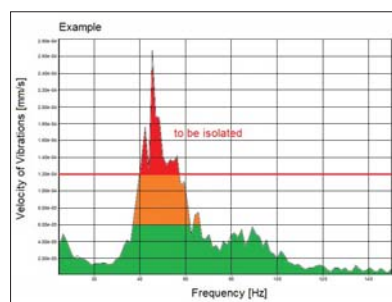
Drgania i wstrząsy pod kontrolą – budowanie w pobliżu komunikacji szynowej

inż. arch. **Mariusz Czynciel**

Intensywny rozwój dużych aglomeracji miejskich niesie ze sobą zagęszczenie zabudowy. Coraz trudniej znaleźć wolne tereny pod zabudowę lub inwestycje w centrach miast, a ich ceny stale rosną. Inwestorzy sięgają po tereny, które jeszcze kilka lat temu ze względu na położenie wydawały się nieatrakcyjne lub na których inwestycje były niemożliwe do realizacji pod względem technicznym. Mowa tu o terenach położonych przy torach kolejowych bądź nad tunelami metra. Ze względu na drgania i wstrząsy wywołane transportem szynowym nie były brane pod uwagę. Rozwój technologii elastomerów uczynił niemożliwe możliwym. Odpowiednio dobrane materiały pozwalają na łożyskowanie budynków, całkowicie eliminując wpływ drgań.

Przykładem może być zastosowanie elastomerów Regupol® firmy BSW GmbH przy budowie budynku biurowego AGBU (Armenian General Benevolent Union) w Erewaniu w Armenii. Działka położona jest bezpośrednio nad linią metra, którego wpływ jest wyraźnie odczuwalny w już istniejącej za-

budowie. Podczas wykonywania ścian oporowych dokonano pomiarów, które jednoznacznie poparły tezę, że drgania wywołane przez linię metra będą przekazywane przez sztywną strukturę fundamentu na ściany i stropy wyższych kondygnacji, powodując wyraźny dyskomfort użytkowników. Zmierzone szybkości drgań oscylowały w zakresie od 0,1 do 0,65 mm/s. Na podstawie pomiarów i analizy właściwości materiału, w porozumieniu z projektantami, stworzono specjalną kombinację dwóch elastomerów: Regupol®SH i Regupol®HT, uzyskując częstotliwość łożyskowania na poziomie 10 Hz. Prace wykonawcze wyglądały następująco: na warstwie podkładowej z chudego betonu ułożono warstwę elastomeru. Styki poszczególnych płyt zostały zaklejone taśmą. Z przesunięciem zapobiegającym pokrywaniu się fug położono drugą warstwę płyt, sklejając styki taśmą. Mleczko cementowe może po wyschnięciu tworzyć mostki dźwiękowe, dlatego w celu ich uniknięcia materiał zabezpieczono grubą folią budowlaną. Następnie wykonano



Rys. 1 | Wyniki pomiarów

betonową warstwę ochronną. Na tak przygotowanym podłożu została wykonana płyta fundamentowa.

W listopadzie 2012 r. firma BSW dostarczyła elastomer Regupol®HT na budowę budynku Piano House w Warszawie, stawianego w pobliżu nowej linii metra.

Budynek AGBU (Armenian General Benevolent Union)

Miejsce: Erewań, Armenia, w bezpośrednim sąsiedztwie budynków rządowych

Realizacja: listopad/grudzień 2011 r.

Oddanie do użytku: jesień 2014 r.

Użyty materiał: Regupol®SH – gr. 80 mm, Regupol®HT – gr. 80 mm



Fot. 1 | Układanie elastomerów i ich zabezpieczenie folią budowlaną



Fot. 2 | Wykonanie warstwy ochronnej



BSW Polska
biuro@regupol.pl
www.regupol.pl

Właściwości akustyczne budowli

dr inż. **Barbara Ksit**
inż. **Michał Majcherek**
Politechnika Poznańska

Konieczność ochrony skupisk ludzkich przed hałasem i budowanie z wytycznymi akustycznymi stanowi obecnie podstawowy problem ochrony środowiska w całej Europie. Znajduje to odzwierciedlenie w przepisach europejskich, które obowiązują również w Polsce.

Wymagania prawne

Polskie przepisy budowlane, w ślad za Dyrektywą UE nr 89/106/EEC, stawiają sześć wymagań podstawowych w stosunku do właściwości użytkowych budynków. Wymagania te dotyczą: nośności i stateczności, bezpieczeństwa pożarowego, higieny zdrowia i środowiska, bezpieczeństwa użytkowania, ochrony przed hałasem oraz oszczędności energii i izolacyjności termicznej. Przepisy i normy dotyczące ochrony przed hałasem w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej można podzielić na trzy grupy odnoszące się do następujących zagadnień:

- warunków akustycznych w budynkach,
- warunków akustycznych w otoczeniu budynku,
- jakości akustycznej wyrobów budowlanych.

Nie istnieją przepisy, które obowiązywałyby do kontroli spełnienia wy-

magań akustycznych stawianych budynkom. Odnosi się to do etapu projektowania, wykonawstwa oraz odbioru gotowego budynku lub budowli.

Przykładowo taki parametr, jak **równoważny poziom dźwięku**, opracowano dla dwóch źródeł hałasu. Jedno z nich dotyczy hałasów lotniczych i wytwarzanych przez linie energetyczne, drugie pozostałych hałasów: drogowych, przemysłowych itd. Wartości dopuszczalne uwzględniają również porę dnia. W przypadku gdy poziom hałasu jest większy, muszą zostać zastosowane odpowiednie środki zapobiegające przekroczeniu dopuszczalnego poziomu hałasu.

Ogólne zasady ochrony przeciwdźwiękowej w komunikacji drogowej

W ochronie przeciwdźwiękowej w komunikacji drogowej wykorzy-

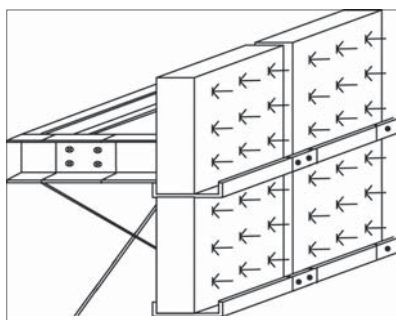
stuje się dwie grupy środków technicznych, które obejmują ochronę czynną i bierną. Ochrona czynna polega na zmniejszeniu poziomu dźwięku przez odpowiednią konstrukcję źródła dźwięku, np. dobór odpowiedniego ogumienia, zastosowanie tłumików itd. **Ochronę bierną realizuje się m.in. przez strefowanie akustyczne, lokalizację i konstrukcję drogi oraz odpowiednie rozwiązania projektowe. Najczęściej jako ochronę przeciwdźwiękową stosuje się przegrody urbanistyczno-budowlane**, które ustawione na drodze dźwięku: źródło–obiekt chroniony, powodują powstanie za przeszkodą tzw. cienia akustycznego – strefy ciszy, gdzie dociera tylko energia fali dźwiękowej, która uległa załamaniu na przegrodzie.

Aby dany ekran spełnił swoje zadanie, należy zwrócić uwagę na:

- właściwości akustyczne materiału; mogą to być właściwości pochłaniające dźwięk (np. zieleni) lub odbijające (np. beton);
- geometrię przegrody: wysokość, szerokość, kształt; im większa wysokość ekranu nad linią źródło–odbiorca, tym większa jego efektywność (najkorzystniejsze pod względem tłumienia są 7-metrowe ekrany);
- usytuowanie przegrody względem źródła dźwięku i odbiorcy (najlepiej swoje zadanie spełniają przegrody lokalizowane jak najbliżej źródła dźwięku lub jak najbliżej odbiorcy).



Ekran akustyczny



Ekologiczna bariera, panel ściany zielonej

Barierzy akustyczne

Najkorzystniejsze rozwiązanie stanowi naturalna bariera, odpowiednio ukształtowany wał ziemny wzdłuż drogi, oddzielający tereny mieszkaniowe obniżone w stosunku do poziomu drogi. Korzystne parametry **ekranu ziemnego** zwiększa obsadzenie go zielenią pełniącą rolę elementu pochłaniającego, a zwłaszcza rozpraszającego dźwięk. Doskonałym elementem tłumiącym hałas jest pas zieleni (o szerokości około 30 cm), pod warunkiem że stanowi go gęsta roślinność mieszana, zarówno wysoka, jak i niska. Pojedynczy szpaler drzew jest bardzo słabą barierą dla dźwięku.

Nasypy ziemne mogą być wzmocnione konstrukcją betonową lub drewnianą. Najczęściej nasyp z czasem porasta trawą, co jeszcze bardziej wpływa na jego pozytywne parametry, niestety, może to się wiązać z degradacją elementu budowanego.

Ponadto w celu ochrony przeciwhałasowej stosuje się **specjalne konstrukcje**, noszące nazwę ekranów przeciwhałasowych. Mogą być projektowane jako ekrany pionowe, pochyłe lub poziome. Ekran wykonuje się z materiałów trwałych, takich jak: szkło, ceramika, beton, stal. Coraz bardziej popularne są kształtki ceramiczne lub wykonane z żużlobetonu, z których buduje się przegrody o właściwościach rozpraszających dźwięk. Ich dodatkowym atutem jest możliwość wypełniania kształtek ziemią i obsadzenia ich roślinnością, co zwiększa strefę biologicznie czynną.

Rolę ekranu akustycznego pełnią również ściany zielone, które mogą być kolorowe i umieszczone jako dodatkowa bariera akustyczna na budynkach znajdujących się w bez-

pośrednim sąsiedztwie drogi oraz obiektach towarzyszących infrastruktury (np. ogrodzeniach parkingów). Ich efektywność akustyczna w optymalnych warunkach urbanistycznych może wynosić do 25 dB.

Bibliografia

1. Dyrektywa 2002/49/WE z dnia 25 czerwca 2002 r. odnosząca się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku (Dz. Urz. WE L 189 z 18.07.2002).
2. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 stycznia 2002 r. w sprawie progowych wartości poziomu hałasu (Dz.U. Nr 8, poz. 81).
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 października 2002 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinien odpowiadać program ochrony środowiska przed hałasem (Dz.U. Nr 179, poz. 1498).
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 lipca 2004 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. Nr 178, poz. 1841).

T ł u m a c z e n i e tekstu ze str. 94

Beton – numer jeden na świecie wśród materiałów budowlanych

Beton to zdecydowanie najbardziej popularny, a przy tym bardzo odporny i trwały kompozyt, wykorzystywany na całym świecie do budowy podstawowych elementów budynku (fundamentów, ścian, podłóg), nawierzchni drogowych, mostów, pasów startowych, a także wielu innowacyjnych i odważnych konstrukcji architektonicznych. Stosowanie betonu stało się normą XX wieku, a dzisiaj jest prawie tak powszechne jak zużycie wody na świecie. Co takiego specjalnego jest więc w tym dobrze znanym nam materiale budowlanym?

Odpowiedź jest prosta. Przede wszystkim beton jest łatwo dostępny i może być produkowany niemal wszędzie. Po drugie odznacza się wyjątkową wytrzymałością. Wreszcie jest to uniwersalny materiał, który – dzięki swej złożoności i zróżnicowaniu zawartych w nim składników – przybiera różne właściwości, a tym samym daje niezliczone możliwości zastosowania w budownictwie.

Z CZEGO SKŁADA SIĘ BETON?

Beton to właściwie mieszanka kilku składników: cementu będącego spoiwem, wody, piasku oraz drobnego i grubego kruszywa najczęściej pochodzenia naturalnego. Aby uzyskać określone właściwości fizyczne i chemiczne betonu, dodaje się do niego również domieszki chemiczne, dodatki mineralne oraz zbrojenia (np. superplastyfikatory, stabilizatory, domieszki napowietrzające, przyspieszające lub opóźniające wiązanie). Po połączeniu powyższych składników w odpowiednich proporcjach, mieszanka betonowa powinna spełniać założone wymaga-

nia co do jej wytrzymałości, kurczenia się i innych parametrów.

JAKIE RODZAJE BETONU WYRÓŻNIAMY?

Beton może być klasyfikowany na wiele sposobów, na przykład:

- ze względu na gęstość objętościową zastosowanego materiału: beton zwykły wykonywany z zastosowaniem kruszywa naturalnych, beton ciężki i beton lekki produkowany z keramzytu lub innych sztucznych kruszyw lekkich;
- ze względu na jego funkcję: beton konstrukcyjny, izolacyjny.

Oczywiście, w zależności od określonych właściwości, można wyróżnić całą gamę różnych typów betonu, dla przykładu: fibrobeton, beton wodoszczelny, samozagęszczalny, architektoniczny, jamisty, wysokowartościowy i wiele innych.

Warto wspomnieć, że klasa betonu, oceniana głównie poprzez wytrzymałość na ściskanie, zwykle zależy od wytrzymałości zastosowanego cementu

i kruszywa, rodzaju uziarnienia, a także odpowiedniej pielęgnacji betonu.

CZY BETON JEST „ZIELONY”?

Beton uważany jest przeważnie za dość ekologiczny materiał, jako że całkowicie nadaje się do recyklingu, a do jego produkcji często wykorzystuje się różne odpady przemysłowe. Trzeba jednak pamiętać, że na świecie wytwarza się rocznie prawie 30 bilionów ton betonu. Szacuje się, że światowa produkcja betonu jest odpowiedzialna za ok. 5–10% emisji CO₂ na świecie. W związku z tym warto skupić się na idei zrównoważonego rozwoju w technologii betonu. Naukowcy z Instytutu Technologii w Massachusetts ciężko pracują nad poprawą wydajności betonu. Po zbadaniu tak zwanego DNA betonu udało im się stworzyć mocniejszy, bardziej ekologiczny i trwalszy materiał, który – jak przewidują – może przetrwać około 20 tys. lat, w przeciwieństwie do 100 lat dla betonu tradycyjnego.

Nasuwka tunelu drogowego

mgr inż. **Adam Malik** – kierownik robót
mgr inż. **Łukasz Kukuryka** – kierownik robót (zastępca kierownika kontraktu)
mgr inż. **Zbigniew Żerański** – kierownik budowy (kierownik kontraktu)
Zdjęcia firmy Strabag

W polskich warunkach pojawiają się niekiedy duże wyzwania związane z budowami infrastrukturalnymi na terenach silnie zurbanizowanych. Przed takim trudnym celem stanęło kierownictwo budowy ul. Nowolazurowej w Warszawie.

Ambicją prawie każdego inżyniera budownictwa jest osiągnięcie coraz trudniejszych celów i bycie pierwszym. Wymagają one szczególnego zaangażowania, począwszy od spraw formalnych i organizacyjnych związanych z funkcjonowaniem lokalnych społeczności, poprzez zagadnienia techniczne, na sprawach finansowych kończąc.

W lutym 2011 r. firma Strabag Sp. z o.o. podpisała z Miastem Stołecznym Warszawą – Zarządem Miejskich Inwestycji Drogowych – umowę o wykonanie odcinka A nowo projektowanej ulicy Nowolazurowej w Warszawie od Al. Jerozolimskich do ul. Ks. Juliana Chrościckiego. Projekt wykonała firma BAKS Sp. z o.o., a inżynierem kontraktu była firma SAFEGE Sp. z o.o. Inwestycję realizowano na zasadach określonych w FIDIC. Wartość umowy wyniosła ok. 123 mln zł.

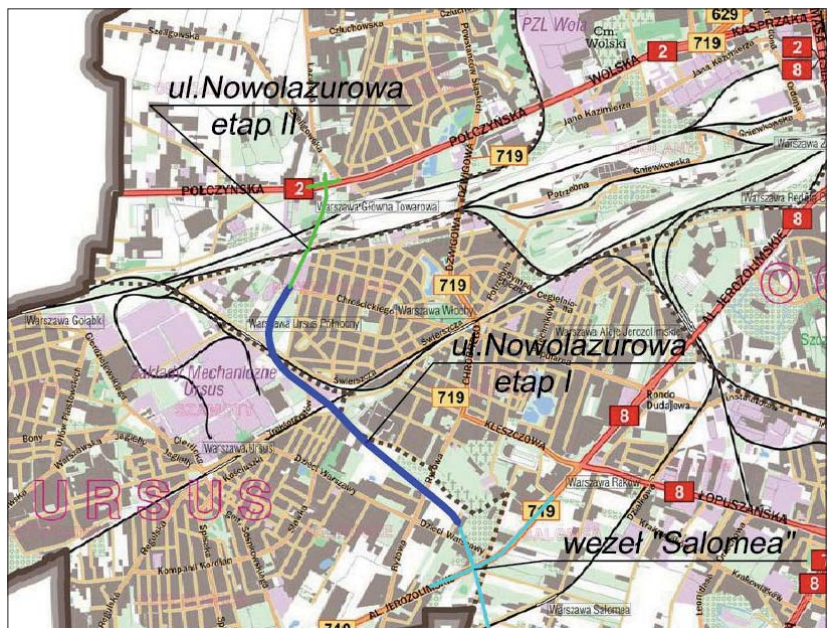
W docelowym układzie komunikacyjnym Warszawy ul. Nowolazurowa połączy trasę ekspresową S-8 z północną obwodnicą Warszawy. Usprawni ona w przyszłości komunikację dla istniejących i nowo projektowanych osiedli mieszkaniowych. Zaprojektowano przekrój ulicy jako dwie jezdnie jednokierunkowe z dwoma pasami ruchu po 3,5 m każdy, a wzdłuż ulicy ciągi piesze oraz ścieżki rowerowe. Średnia szerokość pasa drogowego wynosi ok. 30 m. Budowany odcinek ul. Nowolazurowej ma długość 2,5 km i krzyżuje

się na swoim przebiegu między innymi z linią kolejową nr 3 relacji Warszawa–Poznań w km 8,770. W tym miejscu zaprojektowano tunel drogowy.

Dla zarządcy torów, PKP Polskich Linii Kolejowych SA, Zakładu Linii Kolejowych w Warszawie, najważniejszą sprawą przy realizacji robót było bezpieczeństwo prowadzenia ruchu pociągów oraz jak najmniejsze zakłócenia ruchu pociągów w czasie Euro 2012. W tym okresie nie można było prowadzić żadnych robót na terenie kolejowym i nie pozwalano na zamknięcie torów. Linia kolejowa nr 3 Warszawa–Poznań jest linią magistralną o znaczeniu międzynarodowym. Mia-

ło to zasadniczy wpływ na wybór technologii robót.

Współpraca z Zakładami Linii Kolejowych w Warszawie zaowocowała wyborem **technologii jednostronnej nasuwki konstrukcji tunelu**. Wykonawca uzyskał zgodę zarządcy torów na **jednokrotne zamknięcie dwóch torów** linii nr 3 na okres 14 dni. Został jednocześnie zobowiązany do wyremontowania na własny koszt ok. 7 km toru 701 biegnącego przez stacje Warszawa Towarowa Główna, Warszawa Czyste, Warszawa Odolany do Warszawy Zachodniej. Pozwoliło to przekierować część pociągów osobowych podmiejskich na Warszawę Gdańską,



Mapa sytuacyjna

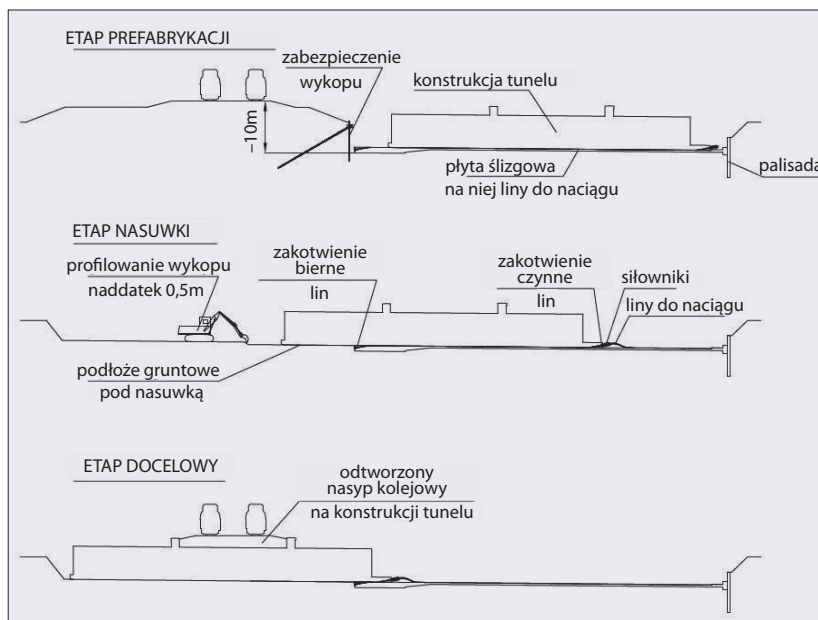
a pociągi dalekobieżne przez tory objazdowe na Warszawę Zachodnią. Zamknięcie było niezbędne do rozebrania nasypu kolejowego, wsunięcia całego tunelu, odtworzenia nasypu i ułożenia torowiska.

Inżynierowie wykonawcy nawiązali współpracę z firmą projektową Mosty Gdańsk Sp. z o.o. oraz Freyssinet Polska Sp. z o.o. i wspólnie opracowali technologię nasuwania tunelu drogowego wraz z projektem wykonawczym jego konstrukcji. **Zdecydowano, że operacja zostanie wykonana przy użyciu metody Autoripage®. Polega ona na wykorzystaniu siłowników hydraulicznych, lin stalowych i zmniejszeniu tarcia dzięki zawieszaniu bentonitowej.**



Fot. 1 | Urządzenie do wytwarzania zawiesziny bentonitowej

Dla wybranej technologii została sporządzona dokumentacja technologiczna i wykonawcza, którą wykonawca uzgodnił ze służbami PKP PLK SA i przedstawił do akceptacji zamawiającemu. W kwietniu 2012 r. rozpoczęto realizację tunelu drogowego w technologii nasuwania. Harmonogram budowy zakładał wykonanie zadania od kwietnia 2012 r. do września 2012 r. w następujących etapach: roboty zabezpieczające, wykonanie stanowiska nasuwczego, prefabrykacja samej konstrukcji tunelu na stanowisku nasuwczym, zamknięcie linii kolejowej i rozbiórka nasypu kolejowego, nasunięcie konstrukcji tunelu, odtworzenie nasypu kolejowego i uruchomienie linii kolejowej. Wykonawca miał cztery i pół miesiąca na wykonanie wszystkich etapów poprzedzających proces nasuwania.



Rys. | Schemat nasuwki

Wybrana technologia zakłada w pierwszej kolejności wykonanie żelbetowej płyty ślizgowej będącej podstawą (platformą) pod realizację samej konstrukcji żelbetowej tunelu. W trakcie nasuwania jej górna powierzchnia stanowi powierzchnię ślizgową. Dla zminimalizowania tarcia pod konstrukcją tłoczona jest zawieszina bentonitowa, początkowo między płytę denną

tunelu i płytę ślizgową, a później między płytę denną tunelu i grunt. Służy do tego system iniekcyjny zamontowany w płycie dennej konstrukcji tunelu drogowego. Zawieszina bentonitowa wytwarzana jest wcześniej w specjalnych urządzeniach do mieszania bentonitu. Oczywiście wszystkie urządzenia i materiały mają ochronę patentową i mogą być dostarczane wyłącznie przez właściciela technologii. Prawidłowe prowadzenie w płaszczyźnie poziomej zapewniają ranty (belki policykowe) na bokach stanowiska nasuwczego. Pełnią one funkcję przewodnic dla nasuwanej konstrukcji. Niezbędny jest również odpowiedni rozkład sił przyłożonych do konstrukcji przez prasy hydrauliczne. Prowadzenie konstrukcji w płaszczyźnie



Fot. 2 | Wypychany spod konstrukcji grunt i zawieszina



Fot. 3 | Wykonanie dodatkowego elementu dla zakotwienia czynnego



Fot. 4 | Prasy hydrauliczne, przygotowanie do nasuwki

pionowej w początkowej fazie odbywa się zgodnie ze spadkiem podłużnym płyty ślizgowej. Gdy konstrukcja tunelu wjeżdża na grunt, prowadzenie wysokościowe zapewnione jest dzięki bieżącej korekcie poziomu wykopu przed czołem nasuwanej konstrukcji. Na czole płyty dennej wykonuje się stalowy dziób ułatwiający przesuwaniu. Korekty dokonuje się za pomocą koparek zbierających grunt.

Siła potrzebna do przesunięcia konstrukcji przykładana jest do tej konstrukcji. Na końcu konstrukcji betonuje się dodatkowe betonowe elementy. Wykonuje się w nich zakotwienia czynne. Przekazanie siły potrzebnej do przesunięcia konstrukcji następuje poprzez liny stalowe na płytę ślizgową. Siłę do przesunięcia generują siłowniki zamontowane na linach w miejscu zakotwień czynnych. Płyta ślizgowa trzymana jest tarciami o grunt pod nią. Dodatkowy opór daje ściana oporowa wykonywana na końcu płyty. Na czole płyty ślizgowej kotwione są liny (zakotwienie bierne), które następnie układa się na jej powierzchni. W celu odseparowania lin od przesuwanej konstrukcji tunelu liny zabezpiecza się profilami stalowymi. Po wykonaniu



Fot. 5 | Widok lin po nasuwce



Fot. 6 | Stanowisko sterowania nasuwką



Fot. 7 | Beton podkładowy pod płytę ślizgową

warstwy poślizgowej na płycie prefabrykuje się konstrukcję tunelu, a przez jej koniec przewleka się liny (zakotwienie czynne). Każda nasuwka wymaga indywidualnych obliczeń w celu zrównoważenia układu sił. Głównym czynnikiem obliczeń jest ciężar nasuwanej konstrukcji.

Obrazowo nasuwkę można opisać jak przeprowadzenie promowy przez rzekę. Flisak siedzi na łódce przymocowanej sztywno do wielkiej skrzyni. Ciągnie on linę zamocowaną na drugim brzegu. Łódką jest dobetonowany do tunelu element żelbetowy z prasami, a skrzynią konstrukcja tunelu. Rzeka to płyta ślizgowa i grunt, po których przesuwany jest tunel.

Przesuwanie konstrukcji odbywa się poprzez powtarzanie schematu. Na linach zaciskają się szczęki prasy hydraulicznej. Lina jest zamocowana biernie w płycie ślizgowej i czynnie w konstrukcji tunelu. Tłok prasy wysuwa się, naciągając linę, a siła przyłożona do liny przenosi się na konstrukcję tunelu. Siła przyłożona do tunelu pokonuje tarcie między tunelem a płytą ślizgową. Tunel się przesuwa. Tarcie tunelu o płytę ślizgową musi być mniejsze od tarcia płyty ślizgowej o grunt i oporu na grunt za stanowiskiem nasuwczym. Układ taki zapewnia stateczność stanowiska nasuwczego. Kiedy przyłożona do konstrukcji siła pokonuje siłę tarcia konstrukcji, następuje jej przesuw. Szczęki prasy są luzowane, tłok cofa się, szczęki kotwi się ponownie na linie i cykl zostaje powtórzony. Ciekawostką tej operacji jest skokowy przesuw konstrukcji. Ma on charakter dynamiczny

szczególnie w początkowej fazie operacji. Stojąc na konstrukcji, można było odnieść wrażenie, że stoi się w gwałtownie hamującym autobusie. Zjawisko to wynika z długości lin. W przypadku długich lin następuje najpierw ich naciągnięcie, a potem przejście siły przez konstrukcję. Przy 65-metrowych linach skok wynosił nawet do 40 cm. W wyniku zmniejszania się odległości między zakotwieniem czynnym i biernym nasuwanie nabierało charakteru jednostajnego.

Do wykonania nasuwki potrzebnych było dziewięć siłowników hydraulicznych. Sterowanie procesem nasuwki odbywało się na stanowisku sterowania poprzez ciągłą kontrolę równomiernego rozdziału ciśnienia na poszczególne siłowniki. Nasuwka sterowana była ręcznie i wymagała dużego doświadczenia pracowników.

Istotną sprawą jest zawsze lokalizacja stanowiska do nasuwki. Musi być ono zlokalizowane możliwie najbliżej i w tym samym poziomie co docelowa lokalizacja. W naszym przypadku wierzch płyty ślizgowej znajdował się 5,50 m poniżej poziomu terenu. Istniejące sieci uzbrojenia podziemnego znacznie ograniczały dostępny plac budowy. Wymusiło to maksymalne zbliżenie do torów kolejowych i wykonanie zabezpieczeń wykopów na całym obrysie. Gabaryty tunelu i powierzchnia stanowiska nasuwczego (2500 m²) spowodowały, że niezbędne było wykonanie obudowy wykopu wzdłuż czynnej linii kolejowej. Jako obudowę w przedniej części stanowiska zaprojektowano ściankę szczelną.



Fot. 8 | Prefabrykacja tunelu

Stanowisko do nasuwki i prefabrykacji konstrukcji tunelu zostało zlokalizowane w śladzie budowanej ulicy. Wydłużyło to wprawdzie trasę nasuwki, ale pozwoliło jednocześnie znacznie zmniejszyć zakres robót ziemnych. Część robót ziemnych pokryła się z robotami docelowymi.

Po usunięciu przypory ziemnej wzdłuż nasypu kolejowego, w trakcie trzydniowego wyłączenia linii wysokiego napięcia (WN), wbito grodzice stalowe o łącznej powierzchni równej 894 m². Następnie zainstalowano kotwie gruntowe wraz z oczepami stalowymi. Tylną część stanowiska ślizgowego zabezpieczono naprzemiennie grodzicami stalowymi pracującymi wspornikowo oraz palisadą z pali CFA. Oprócz ochrony wykopu zadaniem palisady było przekazanie siły z płyty ślizgowej w trakcie nasuwki na grunt za nią. Przed przystąpieniem do prac ziemnych dla docelowego wykopu pod stanowisko nasuwcze konieczne było również przedstawienie słupa linii WN, który znajdował się w miejscu prefabrykacji tunelu. 25 kwietnia 2012 r. zakończono przebudowę linii. Na wykonanie wykopu, płyty ślizgowej i prefabrykację tunelu pozostały cztery miesiące.

Zakres robót do wykonania i harmonogram budowy wymagał pełnej mobilizacji. Po wykonaniu docelowego wykopu przystąpiono do wykonania płyty ślizgowej. Prace te należało zrealizować ze szczególną starannością. Tolerancja wysokościowa dla powierzchni płyty wynosiła 3 mm, prowadzenia boczne trzeba było wykonać z dokładnością do 2 mm. Od jakości wykonania tych robót zależała pomyślność operacji nasuwki. Przekroczenie tolerancji

wykonania płyty ślizgowej mogło zakłócić przebieg operacji. Zaklinowanie się tunelu w prowadnicach lub nierówność płyty ślizgowej uniemożliwiłyby dalszą nasuwkę. Jediną regulacją toru nasuwki stanowiły prowadnice. Płyta ślizgowa była jedynym elementem bezpośrednio kontrolowanym przez inżynierów z firmy wykonującej nasuwkę.

Po wykonaniu połowy płyty ślizgowej z początkiem czerwca przystąpiono do wykonania tunelu. W momencie największego frontu robót przy prefabrykacji tunelu pracowało łącznie ponad 100 pracowników fizycznych w systemie trzymianowym siedem dni w tygodniu. Ze względu na okres letni i wysokie temperatury powietrza betonowania i rozszalunki odbywały się nocą. Prace ciesielskie i zbrojarskie prowadzono w dzień. Utrudnieniem była praca pod czynną linią WN. Wymusiło to konieczność wykorzystania lekkiego systemu szalunków. Część prac transportowych cieśle mogli wykonywać ręcznie. W miarę możliwości używano podnośników teleskopowych.

Przez dwa miesiące w konstrukcję tunelu wbudowano 720 t stali oraz 4000 m³ betonu.

Na trzy dni przed planowanym terminem zamknięcia linii kolejowej, 8 sierpnia 2012 r. wykonano próbny przesuw konstrukcji. Sprawdzono poprawność wykonania płyty ślizgowej, konstrukcji tunelu oraz sprawność urządzeń i instalacji do nasuwki. Przy użyciu siły równej 3,6 T przesunięto tunel o masie 10 500 t o 50 cm w stronę nasypu.

Przed planowaną operacją zamknięcia linii kolejowej nr 3 opracowany został szczegółowy harmonogram z rozbiorem na godziny i szczegółowym

planem wydajności robót. Cała operacja wymagała koordynacji służb kolejowych z wykonawcą w systemie całodobowej pracy. Przed terminem zamknięcia linii kolejowej zorganizowano narady ze wszystkimi uczestnikami. Omówiono szczegółowy plan robót oraz przedyskutowano scenariusze pesymistyczne.

Zgodnie z ustaleniami 11 sierpnia ruch pociągów skierowano na wyremontowany odcinek torów, wyłączono napięcie w trakcji kolejowej oraz linii WN. W ciągu pierwszych sześciu dni zdemontowano obudowę wykopu znajdującego się na trasie nasuwki, rozebrano nawierzchnię torową i wykonano wykop. W tym czasie ułożono również izolację tunelu w miejscu docelowym oraz przygotowano podłoże do nasuwki.

Zakres wykopów pod torami kolejowymi wyniósł 26 400 m³. W miejscu skrzyżowania ul. Nowolazurowej z torami kolejowymi kąt skosu wynosi 27°, a szerokość trasy na odcinku kolizyjnym równa się 26,85 m. Rzędna główki szyny wynosi średnio 34 m (w układzie lokalnym), a rzędna poziomu posadowienia tunelu ok. 23,5 m. Różnica poziomu główki szyny i poziomu posadowienia konstrukcji tunelu osiąga ponad 10 m. Wykonano wykop na głębokość 10 m na długości 120 m wzdłuż torów. W rejon robót można było dojechać tylko jedną ulicą o szerokości 6 m. Część robót ziemnych udało się wykonać przed zamknięciem linii kolejowej. Dla wykopu przy rozbiórce nasypu kolejowego osiągnięto wydajność ponad 4500 m³ na dobę. Niestety, ze względu na opady deszczu nastąpiło opóźnienie w stosunku do harmonogramu o jeden dzień. **Deszcz zaskoczył nas akurat w najgorszym momencie przygotowywania podłoża do posadowienia konstrukcji tunelu.** W poziomie posadowienia występują grunty spoiste i roboty ziemne zostały znacznie opóźnione. Był to, jak się później okazało, jedyny poważny opad w ciągu 14 dob naszej operacji. Strata czasowa na tym etapie znacznie zredukowała rezerwy w harmonogramie.

Istotną sprawą było przygotowanie podłoża gruntowego. Przed nasunięciem konstrukcji pozostawia się poziom terenu przewyższający o 50 cm docelowy. Nadwyżka gruntu jest usuwana na bieżąco przed czołem nasuwanej konstrukcji i jest jedynym czynnikiem, za pomocą którego można wpływać na regulację konstrukcji w pionie. Jest to jednak bardzo ograniczona regulacja. Naddatek gruntu służy również jako zabezpieczenie gruntu w poziomie posadowienia przed wpływem warunków atmosferycznych na docelowe podłożo do fundamentowania.

17 sierpnia rozpoczął się proces nasuwania konstrukcji tunelu na docelową lokalizację. Ta skomplikowana operacja inżynierska trwała 16 godzin. Tunel został przesunięty na dystansie 63 m. Konstrukcja znalazła się w miejscu docelowym z dokładnością do 5 cm. Teoretyczna wydajność, jaką deklarował dostawca technologii, wynosiła nawet do 8 m/godz. Na naszym obiekcie osiągnięto średnią prędkość nasuwania ok. 4 m/godz., co można uznać za wielkość zadowalającą. **Operacja samej nasuwki przebiegła praktycznie bez żadnych zakłóceń. Przesuwana konstrukcja zachowywała się zgodnie z założeniami** i „ułożyła” się na właściwych rzędnych, nie blokując się na belkach prowadzących.

Po nasunięciu konstrukcji wykonano izolację ścian tunelu oraz rozpoczęto prace związane z odtworzeniem nasypów kolejowych i podbudowy torowiska na tunelu. W trakcie wykonywania zasypki przebudowano instalacje te-

Z operacji nasuwki powstał film. Zainteresowani mogą go obejrzeć na stronie internetowej inwestora – Zarządu Miejskich Inwestycji Drogowych Miasta Stołecznego Warszawy: <http://www.zmid.waw.pl/index.php?id=642>.

letechniczne oraz sterowania ruchem kolejowym, zamontowano słupy trakcyjne na konstrukcji.

Nieplanowane problemy pojawiły się przy odtwarzaniu nasypu kolejowego. W trakcie wykonywania zasypki wystąpiły kłopoty w związku z wilgotnością wbudowywanego gruntu. Nocą grunt miał za dużą wilgotność i wymagał zabiegów osuszających, natomiast ten sam grunt w godzinach popołudniowych miał zbyt niską wilgotność i należało go nawilżać. Spowodowało to nieplanowane opóźnienie w robotach o kilkanaście godzin.

Po odtworzeniu nasypu kolejowego odbudowano nawierzchnię torow i zamontowano wszystkie urządzenia związane z prowadzeniem ruchu pociągów. Na tym etapie realizacji nasze założenia czasowe okazały się zbyt optymistyczne. Odbudowa torowiska i montaż sieci trakcyjnej zajęły nam ponaddwukrotnie więcej czasu od zaplanowanego w harmonogramie. Nastąpiło niewielkie opóźnienie całej operacji. Próbné obciążenie tunelu wykonano 26 sierpnia. Po pozytywnej ocenie pracy konstrukcji ruch na nowo wybudowanym odcinku torowiska przywrócono 26 sierpnia.

Operacja nasuwki okazała się dużym sukcesem technicznym i organizacyjnym. Należy wspomnieć w tym miej-

scu o dobrej współpracy z Zakładem Linii Kolejowych w Warszawie.

Młodzi koledzy inżynierowie, szczególnie na początku współpracy z kolejarzami, mają często problemy. Należy jednak wziąć pod uwagę specyfikę ruchu kolejowego i związane z nim kwestie bezpieczeństwa prowadzenia ruchu pociągów.

Założenia harmonogramowe zostały zrealizowane z niewielkim opóźnieniem. Sama operacja nasunięcia, najtrudniejszy element całej układanki, przebiegła bez problemów. Opóźnienia nastąpiły w trakcie robót ziemnych i torowych.

Podobne operacje rzadko są przeprowadzane w naszym kraju, a nawet w Europie.

Mniejsza nasuwka była wykonana przed 10 laty pod Poznaniem. Przeprowadzenie przedsięwzięcia o takiej skali trudności technicznych i organizacyjnych jest wyzwaniem dla każdej firmy budowlanej. W szczególności dotyczy to aspektów finansowych. Koszty generuje zastosowanie specjalistycznych technologii będących własnością wysoko wyspecjalizowanych firm. Duże wydatki spowodowały też roboty przygotowawcze związane ze stanowiskiem do prefabrykacji tunelu i dokładnością płyty ślizgowej, zabezpieczeniem wykopu pod stanowisko do prefabrykacji, szczególnie wzdłuż torów kolejowych, oraz zabezpieczeniem uzbrojenia podziemnego. Na etapie prac koncepcyjnych zakres robót przygotowawczych szacowany był zdecydowanie niżej, nawet do 50% poniesionych w rzeczywistości kosztów.

Osoby zaangażowane w budowę tunelu zdobyły ogromne i unikatowe doświadczenie techniczne i organizacyjne, które zwiększyło ich kwalifikacje zawodowe.

Fot. 9 | Nasuwka tunelu



Nowoczesny system napowietrzania pożarowego w budynkach wielokondygnacyjnych

dr inż. **Grzegorz Kubicki**
 Politechnika Warszawska

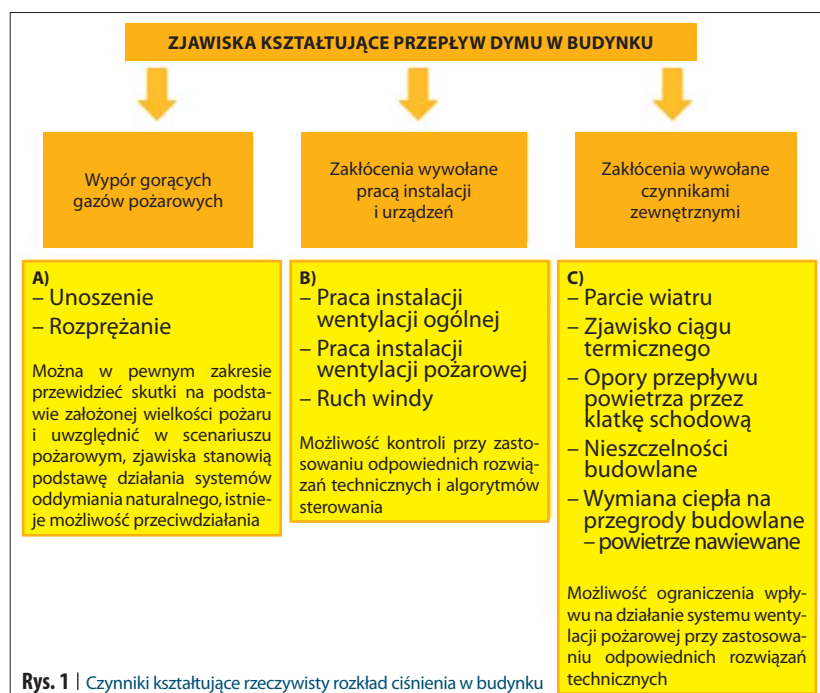
Problemy z wykonaniem dobrego systemu zapobiegania zadymieniu rozpoczynają się w czasie opracowania koncepcji takiego układu.

Podstawowym typem budynków we współczesnych aglomeracjach miejskich są obiekty wielokondygnacyjne. Coraz więcej nowych inwestycji stanowią budynki o wysokości przekraczającej 25 m, uznawanej przez Prawo budowlane za dolną granicę wysokości budynków wysokich. Obiekty takie muszą posiadać wydzielone strefy pożarowe, umożliwiające przeprowadzenie podczas pożaru bezpiecznej ewakuacji użytkowników. Ponieważ w budynkach wysokich ewakuacja z zewnątrz jest praktycznie niemożliwa, szczególnego znaczenia nabiera skuteczność technicznych systemów ochrony wewnętrznych dróg ewakuacji. Obligatoryjne do stosowania są rozwiązania techniczne zabezpieczające pionowe drogi ewakuacji przed zadymieniem i od ich skuteczności zależy rzeczywisty poziom bezpieczeństwa użytkowników budynku. System zapobiegania zadymieniu powinien pozwalać w każdej sytuacji na wytworzenie i ustabilizowanie rozkładu ciśnienia oraz przepływu powietrza, który zapobiega przedostawaniu się dymu na drogi ewakuacji. Jak wykazują jednak doświadczenia eksploatacyjne, praktyczne wykonanie założeń bezpiecznej ewakuacji nie jest zadaniem łatwym, a skuteczność różnych systemów napowietrzania pożarowego często uzależniona jest od synergii zjawisk fizycznych występujących podczas normalnego funkcjonowania obiektu oraz pojawiających się podczas pożaru.

Problemy z wykonaniem dobrego systemu

Problemy z wykonaniem dobrego systemu zapobiegania zadymieniu pojawiają się już na etapie opracowania koncepcji funkcjonowania takiego układu oraz wyboru standardu projektowego. Przede wszystkim należy unikać uogólnień i bezkrytycznego kopiowania rozwiązań stosowanych w innych budynkach. **Praktycznie każdy obiekt jest unikatowy pod względem założeń do projektowania układów różnicowania ciśnienia**, dlatego każdorazowo należy przeanalizować m.in.:

- proponowany układ architektury wewnętrznej, ze szczególnym uwzględnieniem organizacji pionowych i poziomych dróg ewakuacji. Istotne jest m.in., czy klatka schodowa łączy kondygnacje podziemne i naziemne oraz organizacja poszczególnych kondygnacji, np. w układzie korytarzowym z przyległymi pomieszczeniami lub typu open-space;
- planowany sposób wykorzystania klatek schodowych podczas normalnego funkcjonowania obiektu. W tym przypadku należy rozstrzygnąć, czy klatka schodowa w normalnych warunkach będzie intensywnie

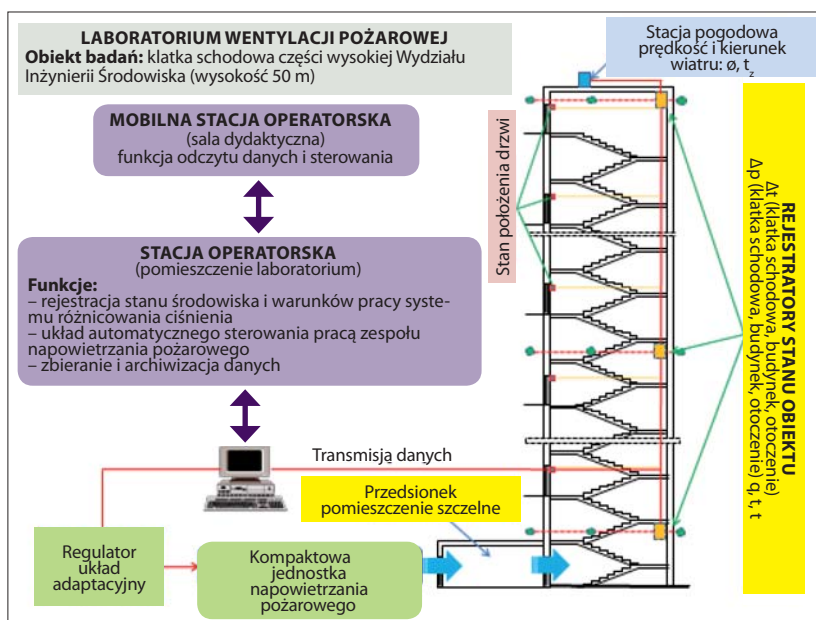


Rys. 1 | Czynniki kształtujące rzeczywisty rozkład ciśnienia w budynku

wykorzystywana do komunikacji, czy będzie stanowić rzadko używaną awaryjną przestrzeń. W pierwszym przypadku należy liczyć się z ciągłym niedomykaniem lub nawet blokowaniem drzwi ewakuacyjnych, co praktycznie niweczy możliwość skutecznej ochrony tej strefy przed zadymieniem. Rozwiązaniem może być zaprojektowanie drzwi ewakuacyjnych w funkcji normalnie otwartych i wyposażonych w zwalnik elektromagnetyczny pozwalający podczas pożaru na ich automatyczne przejście do pozycji zamkniętej;

- sposób i standard wykończenia obiektu; np. w przypadku budynków z pomieszczeniami przeznaczonymi do wynajęcia częstym przypadkiem jest brak wykończenia części kondygnacji na etapie odbioru budynku. Wiąże się to m.in. z możliwą zmianą stopnia szczelności poszczególnych kondygnacji oraz zmianą oporów przepływu powietrza na klatkę schodową;
- lokalizację obiektu względem stron świata i okolicznych budynków; może ona stwarzać specyficzne warunki rozkładu ciśnienia związane z parciem wiatru oraz nasłonecznieniem różnych elewacji.

Kolejny problem dotyczy sposobu projektowania instalacji różnicowania ciśnienia. Należy pamiętać, że **wykonując obliczenia wydajności oraz planując działanie instalacji wentylacji pożarowej**, niezależnie od przyjętego standardu projektowego, **obracamy się w tzw. rzeczywistości projektowej**. Z punktu widzenia projektanta nie jest istotny (ponieważ nie ma on takich informacji) m.in. rzeczywisty poziom szczelności obiektu, chwilowy rozkład ciśnienia i temperatury w budynku, rzeczywisty przebieg ewakuacji itp. Osoba wykonująca projekt opiera się na założeniach i uogólnieniach wynikających z zapisów scenariusza pożarowego oraz uśrednionych wielkości tabelarycznych zamieszczonych w normie



Rys. 2 | Schemat stanowiska badawczego, Wydział Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej

projektowej. W tym przypadku **mamy pewien idealny obiekt oderwany od wpływu środowiska**, w którym normalnie funkcjonuje.

Podobny problem, tylko w nieznacznie mniejszej skali, dotyczy prób odbiorowych i okresowych, stanowiących kolejny etap sprawdzenia poprawności wykonanego projektu oraz montażu instalacji wentylacji pożarowej. Nawet najrzetelniej przeprowadzone próby weryfikują sposób funkcjonowania systemu w określonym przez czas, w którym się odbywają, stanie obiektu i przy założeniach konkretnego scenariusza pożarowego. Testy funkcjonowania instalacji wentylacji pożarowej odbywają się przeważnie raz do roku (zgodnie z minimalnymi wymogami ustawy). Kalibracji (dostosowania) pracy układu dokonuje się do jednej określonej sytuacji opisanej m.in. przez ściśle określoną konfigurację i czas otwarcia drzwi między przestrzenią chronioną i niechronioną nadciśnieniem, jednorazowo ustalony poziom szczelności klatki schodowej, oporów przepływu powietrza oraz w odniesieniu do uśrednionych parametrów powietrza nawiewnego. Skonfigurowany do ta-

kich parametrów system sterowania ma oczywiście szansę poprawnego funkcjonowania na etapie procedury odbiorowej i okresowych testów wykonywanych zgodnie z założeniami scenariusza pożarowego. Ponieważ początkowy stan budynku i otaczające go środowisko podlegają ciągłym dynamicznym zmianom, trudno mówić w przypadku opisanej metody regulacji o zagwarantowaniu wysokiego poziomu bezpieczeństwa. Na schemacie (rys. 1) zostały zilustrowane niektóre czynniki kształtujące rzeczywisty rozkład ciśnienia w budynku. Dobrze skalibrowany w tym okresie system niekoniecznie musi osiągać takie same parametry, jeżeli istotnie zmieni się temperatura zewnętrzna.

Jak wykazują doświadczenia praktyczne oraz wyniki różnego typu badań, wszystkie czynniki, nieistotne na etapie projektowania, wykonania i odbioru instalacji, okazują się kluczowe dla funkcjonowania instalacji w momencie rzeczywistego pożaru. Zagrożenie takie przeważnie całkowicie wymyka się z ograniczonych ram scenariusza pożarowego:

ludzie uciekający z budynku, ratując życie, ignorują założenia projektowe, a „złośliwa” pogoda nie chce dostosować się do parametrów towarzyszących próbom odbiorowym. W konsekwencji złożony i drogi system bezpieczeństwa może okazać się beżużyteczny.

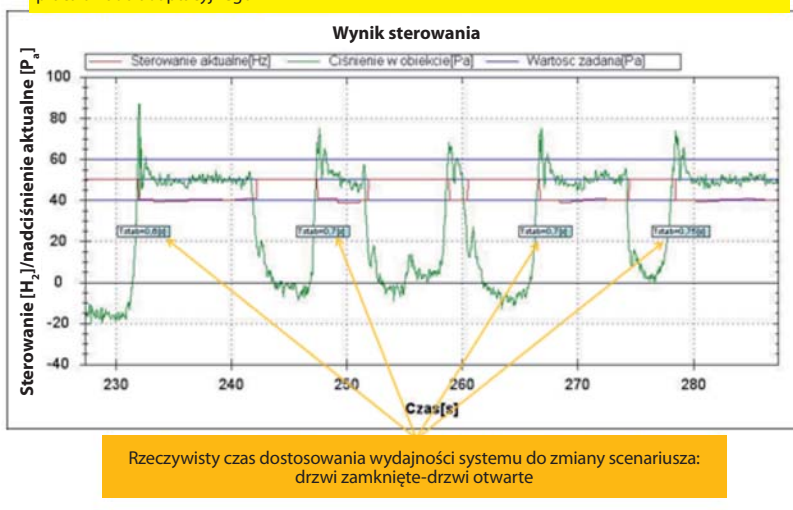
Predykcyjny system napowietrzania pożarowego

Omawiane problemy stały się wyzwaniem dla grupy pasjonatów zagadnień bezpiecznej ewakuacji budynków. W konsekwencji powstało nowoczesne i unikatowe w skali światowej rozwiązanie techniczne funkcjonujące pod ogólną nazwą **predykcyjnego systemu napowietrzania pożarowego**. Możliwości powstałego urządzenia można scharakteryzować w następujących punktach:

- Jest w stanie realizować zadania systemów różnicowania ciśnienia zgodne z założeniami scenariusza pożarowego** (próby odbiorowe, okresowe testowanie systemu). Założenia scenariusza pożarowego zawsze określają podstawowe parametry pracy instalacji, np. konfigurację elementów otwartych i zamkniętych, a instalacja funkcjonuje w jednym chwilowym stanie hydraulicznym budynku – jest to zadanie, które może zrealizować większość dostępnych na rynku systemów nawiewu pożarowego, ponieważ realizacja scenariusza pożarowego warunkuje pozytywne odebranie instalacji oraz pozytywne przejście wymaganych prób okresowych.
- Jest w stanie działać z maksymalną możliwą skutecznością, jeżeli podczas zagrożenia zaistnieją zdarzenia nieprzewidziane przez scenariusz pożarowy** (niepełne otwarcie drzwi, inna niż zakładana konfiguracja drzwi otwartych, pęknięcie okna,

Faktyczna skuteczność instalacji

Symulacja przebiegu ewakuacji jednoczesnej (z kondygnacji o różnym stopniu szczelności) praca układu adaptacyjnego



Rys. 3 | Funkcjonowanie systemu regulacji predykcyjnej w warunkach rzeczywistej ewakuacji

nagła zmiana zewnętrznych warunków atmosferycznych itd.). Jedną z głównych cech charakterystycznych i jednocześnie dużą zaletą omawianych systemów predykcyjnych jest właśnie wysoka odporność na typowe dla rzeczywistego zagrożenia, a trudne do przewidzenia na etapie projektu, zachowania ludzi oraz różnego typu zdarzenia związane z rozwojem pożaru.

- Ma zdolność adaptacji do zmian środowiska pracy.** Chodzi o zmiany stanu budynku i parametrów fizycznych otoczenia występujące na etapach: budowy, przebudowy, remontów i zmian aranżacji, które mają wpływ na stopień szczelności lub opory przepływu powietrza, np. wymiana stolarki budowlanej, brak obróbki wykończeniowej drzwi, tynkowanie klatki schodowej, obróbka stopni i spoczników itd. Wymienione zmiany są typowe w czasie normalnego funkcjonowania i eksploatacji budynku. Przykładem mogą być często powstające obiekty z kondygnacjami

przeznaczonymi do wynajęcia, gdzie najemca sam organizuje wygląd i charakter dzierżawionej przestrzeni. Zmiana aranżacji polegająca chociażby na wyłożeniu podłogi gresem zmienia wielkość szczelin pod dolną krawędzią drzwi, co ma wpływ na stopień szczelności klatki schodowej, a tym samym na funkcjonowanie systemu napowietrzania pożarowego.

- Ma wysoką niezawodność działania przy ograniczonych kosztach systemu** (pełen monitoring stanu pracy i raporty z prób systemu, ograniczone okablowanie sterowania i transmisji danych). Zastosowana w przypadku omawianego systemu sterowania transmisja cyfrowa pozwala podłączyć do jednej jednostki sterowniczej praktycznie dowolną liczbę jednostek napowietrzających, co znacznie ogranicza ilość koniecznego okablowania. Ponadto połączenie urządzeń napowietrzania w pętli (tzw. fire-bus) zwiększa bezpieczeństwo bezawaryjnego funkcjonowania systemu sterowania.

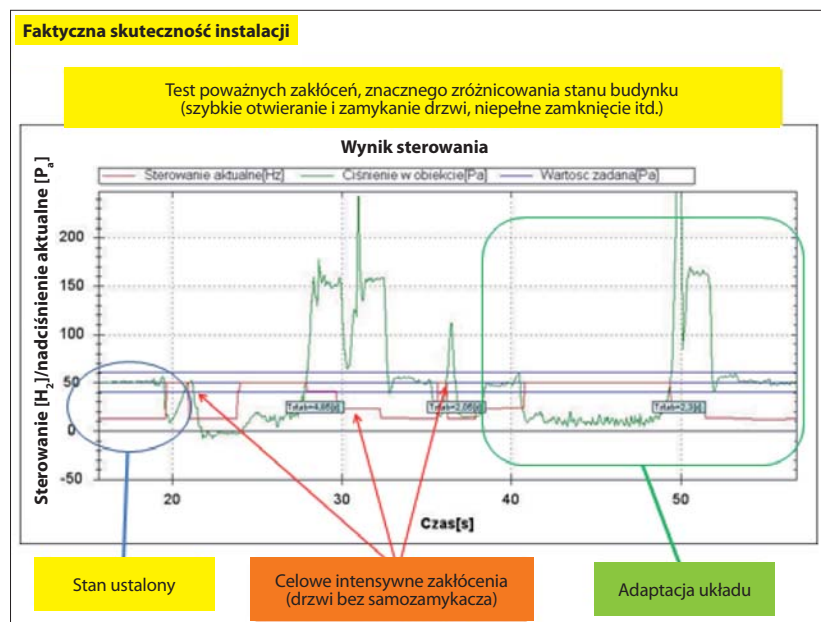
Opisywane rozwiązanie zostało zastosowane w nowoczesnym kompaktowym systemie napowietrzania pożarowego, a odporność na zakłócenia oraz niezawodność działania potwierdzono badaniami przeprowadzonymi na obiekcie rzeczywistym zarówno w Polsce, jak i w ośrodku w Aachen (Niemcy).

Badania weryfikujące rzeczywistą skuteczność systemu odbyły się na specjalnie w tym celu skonstruowanym stanowisku doświadczalnym na Wydziale Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej (rys. 2). Obiektem regulacji jest tu 11-kondygnacyjna klatka schodowa (o łącznej wysokości ponad 50 m) oraz szczelny przedsionek pożarowy. Celem testów było m.in. sprawdzenie odporności opracowanego w ramach programu badawczego układu sterowania na bardzo silne zakłócenia związane z realizacją nietypowych scenariuszy pożarowych. Eksperymenty były przeprowadzone np. w warunkach jednoczesnej ewakuacji (bardzo częste zmiany konfiguracji otwartych drzwi), przy celowym zakłócaniu stanu środowiska wewnętrznego (nietypowe rozszczelnianie przestrzeni chronionej), oraz w zmiennych warunkach środowiska zewnętrznego (szeroki gradient temperatury zewnętrz-

nej). Wyniki testów przeprowadzonych w różnych warunkach wykazują dwie podstawowe, unikatowe właściwości systemów predykcyjnych. Po pierwsze, przy próbach odpowiadających charakterowi rzeczywistej ewakuacji (sposób niekontrolowany – ludzie np. opuszczają kondygnacje nie objęte pożarem, i konfiguracja drzwi otwartych przy ewakuacji jednoczesnej całego budynku) układ wykazywał **bardzo krótkie czasy reakcji, czyli osiągnięcia wyjściowych parametrów nadciśnienia w przestrzeni chronionej** po powrocie do realizacji scenariusza w wszystkich drzwi zamkniętych (rys. 3).

Druga, nawet cenniejsza właściwość algorytmu regulacji sterującej systemem napowietrzania pożarowego polega na jego **bardzo wysokiej odporności na zakłócenia przy realizacji najbardziej nawet niekorzystnych scenariuszy zakłócających**. Przez pojęcie niekorzystnych scenariuszy zakłócających można rozumieć tu np. częste i bardzo szybko następujące zmiany stanu obiektu regulacji: drzwi otwarte, drzwi zamknięte oraz najtrudniejszy przypadek – zmiana wydajności instalacji napowietrzającej z minimalnych wydajności rzędu kilkuset m³/h

do kilkunastu tysięcy m³/h. Przypadek taki może dotyczyć napowietrzania pożarowego szczelnych przestrzeni, takich jak przedsionki pożarowe lub klatki schodowe w budynkach o znacznym stopniu szczelności, gdzie dla uzyskania wymaganego nadciśnienia wystarczy minimalny strumień powietrza zewnętrznego, natomiast otwarcie drzwi między przestrzenią chronioną i niechronioną nadciśnieniem musi powodować skokowy wzrost wydajności instalacji, aż do uzyskania wymaganej prędkości przepływu. W warunkach stanowiska badawczego dla napowietrzania niewielkiej przestrzeni przedsionka pożarowego do wymaganego nadciśnienia 50 wydajność wynosiła ok. 800 m³/h (sterowanie wentylatora 10 Hz), a po otwarciu drzwi (o przekroju 1,8 m²) nastąpił wzrost wydajności do ok. 21 000 m³/h. Jednocześnie przeprowadzane było dodatkowe „męczenie” układu regulacji polegające na niepełnym zamykaniu drzwi oraz wielokrotnym ich otwieraniu oraz zamykaniu w krótkim przedziale czasowym (tzw. test wzbudzeniowy). We wszystkich przypadkach układ umiał znaleźć właściwy punkt pracy oraz nie wpadał w oscylację (co było normą przy podobnych testach dla prostszych algorytmów regulacyjnych).



Rys. 4 | Funkcjonowanie systemu regulacji predykcyjnej przy zakłóceniach ekstremalnych

Podsumowanie

W dziedzinie wentylacji pożarowej jest sporo miejsca dla zastosowania najnowszych osiągnięć techniki instalacyjnej i automatyki przemysłowej. Zaprezentowane rozwiązanie jest najlepszym dowodem, że faktyczne bezpieczeństwo budynku nie musi być fikcyjnym pojęciem zapisanym w przepisach i standardach projektowych. Aktywne układy napowietrzania pożarowego wyposażone w algorytmy predykcyjne przynoszą nową jakość systemów różnicowania ciśnienia, zapewniając wyjątkowy poziom bezpieczeństwa użytkowników obiektów wielokondygnacyjnych.

Modernizacja Roku 2011

W XVI Edycji Konkursu „Modernizacja roku 2011”, rozstrzygniętym w połowie ubiegłego roku, nie zabrakło pomorskich inwestycji budowlanych.



„Podwórko kulturalne” ma powierzchnię prawie 4 tys. m²
Fot. Archiwum Miasta Słupsk

Problemy realizacji inwestycji

Art. 91 Prawa zamówień publicznych mówi, że **wybiera się nie najtańszą, ale najkorzystniejszą ofertę**. Ten zapis eliminuje oferty, które nie uwzględniają jakości robót i użytych do nich materiałów. Jednak po stronie inwestora muszą się znaleźć rzeczoznawcy lub eksperci przedmiotowej branży, którzy profesjonalizm potrafią właściwie ocenić.

Nawet świadomy niebezpieczeństw zleceniodawca boryka się na ogół z niedoborami finansowymi. Gdy inwestorem jest samorząd, decyzje muszą być kolegialne, świadomość potrzeby zatrudnienia ekspertów jest zbyt ograniczona, żeby odpowiednio, czasem kosztowne, przygotowanie przetargu było zrealizowane. Dalej to wprawdzie kwestia zapobiegliwości wykonawcy, ale często pomoc eksperta zewnętrznego dla właściwej oceny realnych możliwości firmy w podejmowaniu nietypowych zadań jest również niezbędna. Ten element jest jednak niesterowalny, żadna ustawa tego nie ureguluje, jest ryzykiem firmy podejmowanie zadań bez odpowiedniego doświadczenia.

Między innymi wyróżnienie w kategorii „rewitalizacja obszarów i zespołów urbanistycznych” przyznano renowacji Traktu Książęcego – „Podwórko kulturalne” przy ul. Niedziałkowskiego w Słupsku. Wykonawca – Samabud Zakład Usług Inwestycyjnych Roman Małkiewicz s.j. ze Słupska, autor projektu – Biuro Inżynierskie Anna Gontarz-Bagińska z Gdańska. Inwestor – Miasto Słupsk. Rewitalizacja Traktu Książęcego jest współfinansowana przez Unię Europejską.

Więcej w artykule **Wandy Burakowskiej** w kwartalniku „Twój Filar” Pomorskiej OIIB nr 1/2013.



Obiektywizm w ocenie prawidłowo sporządzonych wymagań, jak i możliwość sprostania im przez wykonawcę, może zapewnić tylko audyt wykonany przez ekspertów zewnętrznych; jeśli firmowych, to posiadających rekomendacje Izby Inżynierskiej.

Więcej w artykule **Wiktora Ząbkiewicza** (członka zespołu ds. monitorowania ustaw i aktów wykonawczych w Komisji ds. procesów budowlanych i konsultacji Mazowieckiej OIIB) w „Inżynierze Mazowsza” nr 1/2013.

Historia pewnej wycieczki

Relacja z wycieczki integracyjno-technicznej Przeworsk–Dynów, wrzesień, 2012 r.

Wycieczka wąskotorówką rozpoczęła się wczesnym rankiem na stacji Przeworsk–Wąski. Towarzystwo w doskonałym humorze, mimo rzeńskiego poranka, stawiało się karnie na stacji. Kolejka miała dwa pełne wagony i jeden „letniskowy”.

Przeworska Kolej Dojazdowa – pierwotnie „Wąskotorowa Kolej Lokalna Przeworsk–Dynów” – wąskotorowa linia łącząca Przeworsk i Dynów biegnie doliną rzeki Mleczki. Powstała na potrzeby obsługi cukrowni w Przeworsku.

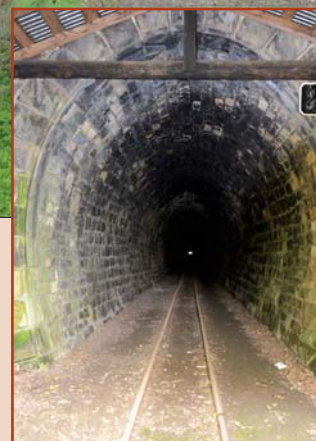
Kolej słynie z tunelu w Szklarach o długości 602 m – jedynego na kolejkach wąskotorowych w Polsce i najdłuższego na kolei wąskotorowej w Europie.

Podstawowe dane techniczne szlaku:

- szerokość toru 750 mm (pierwotnie 760 mm)
- długość trasy: 46,25 km
- wystawienie dokumentu koncesyjnego: 15.02.1902 r.



Więcej w artykule **Grzegorza Dubika** w „Biuletynie Informacyjnym Podkarpackiej OIIB” nr. 4/2012.



Rozmowa ze Stanisławem Kulą, dyrektorem zakładu w kieleckim Fabecie Wielka płyta na sto lat

Po raz kolejny wraca sprawa tzw. wielkiej płyty, z której budowano w PRL setki tysięcy mieszkań rocznie.

– Pierwszy atak przypuścili na tę technologię w latach 90. różni utytułowani profesorowie, strasząc że bloki należy zburzyć, bo inaczej się zawalą. Sugerowali wykonanie ekspertyz i opinii technicznych dla tych bloków, co miało audytorom zapewnić spore gratyfikacje.

Nie było powodów do obaw?

– Ściana w tej technologii składała się z trzech warstw – konstrukcyjnej, izolacyjnej i elewacyjnej. Zarzucali w prasie, że warstwy elewacyjne będą spadać, bo są źle zespolone. Był taki jeden przypadek w Rzeszowie. Nic więcej. Wadą płyt była cienka warstwa izolacji. W płycie miała ona 6 cm, w węzłach i wieńcach – 2 cm, a stropodach wentylowane nie były izolowane w ogóle. Ściany przemarzały. Stolarka drewniana była złej jakości, straty ciepła były maksymalne. *Później poprawiano tę płytę.*

– W latach 80., po zmianie normy współczynnika przenikania ciepła, wszystkie zakłady produkcyjne przystąpiły do modernizacji technologii. Izolacja w ścianach zewnętrznych wynosiła 8 cm, w węzłach i wieńcach – nawet 10 cm.



Wróćmy do płyty; pojawiły się nowe ataki na te bloki, tym razem za sprawą postów.

– Te bloki nie mają prawa się zawalić i niczym nie grożą.

W Polsce w domach z wielkiej płyty mieszka ok. 10 mln osób.

Więcej w artykule **Andrzeja Orlicza** w „Biuletynie Świętokrzyskim” nr 1/2013.

Oprac. Krystyna Wiśniewska

Literatura fachowa



KONSTRUKCJE WSPORCZE DZWIGNIC

Jan Żmuda

Wyd. 1, s. XVIII+274, oprawa miękka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013.

Obowiązujące od marca 2012 r. Eurokody w zasadniczy sposób zmieniły zasady projektowania belek podsuwnicowych i torów suwnic podwieszonych i wciągników. W książce zostały kompleksowo omówione metody projektowania tych ustrojów konstrukcyjnych z uwzględnieniem zaleceń norm europejskich. Zaprezentowano m.in. takie zagadnienia jak: charakterystyka ogólna dźwignic i torów jezdnych, dynamiczne oddziaływania pracy dźwignic (obciążenia, siły wewnętrzne, ugięcia belek podsuwnicowych), efekty oddziaływań suwnic pomostowych i wciągników na ich konstrukcje wsporcze, stany wyężenia przekrojów porzecznych dźwigarów podsuwnicowych oraz ich stateczność i trwałość zmęczeniowa. Książka jest bogato ilustrowana. Polecana m.in. dla projektantów budowlanych konstrukcji stalowych.

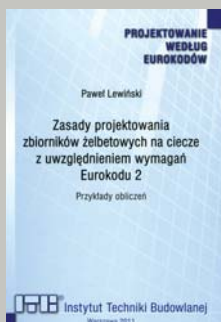


ADMINISTRACYJNOPRAWNE ASPEKTY INWESTYCJI BUDOWLANYCH

Katarzyna Małyś-Sulińska

Wyd. 1, str. 336, oprawa twarda, wydawnictwo Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2012.

Książka jest poświęcona m.in. sprawom: określenia przeznaczenia terenu, sposobu jego zagospodarowania i warunków zabudowy, uzyskania zgody na podjęcie robót budowlanych (w tym rozbiórki), prowadzenia robót budowlanych z naruszeniem prawa, naruszeniem pozwolenia na budowę, użytkowania obiektu budowlanego, w tym obowiązkiem wynikającym z wystąpieniem awarii.



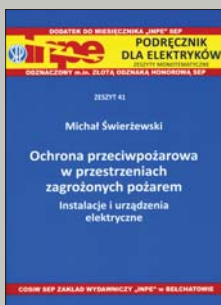
ZASADY PROJEKTOWANIA ZBIORNIKÓW NA CIECZE Z UWZGLĘDNIENIEM WYMAGAŃ EUROKODU 2

Przykłady obliczeń

Paweł Lewiński

Wyd. 1, str. 118, oprawa miękka, Wydawnictwo Instytutu Techniki Budowlanej, Warszawa 2011.

Przedmiotem opracowania są propozycje usystematyzowania zasad projektowania żelbetowych zbiorników na ciecze w świetle wymagań Eurokodów. Autor omawia: podstawowe zasady projektowania, parametry wytrzymałościowe, schematy obciążeń, oddziaływania termiczne, wiatru i ośrodka gruntowego, stany graniczne nośności i użytkowalności.



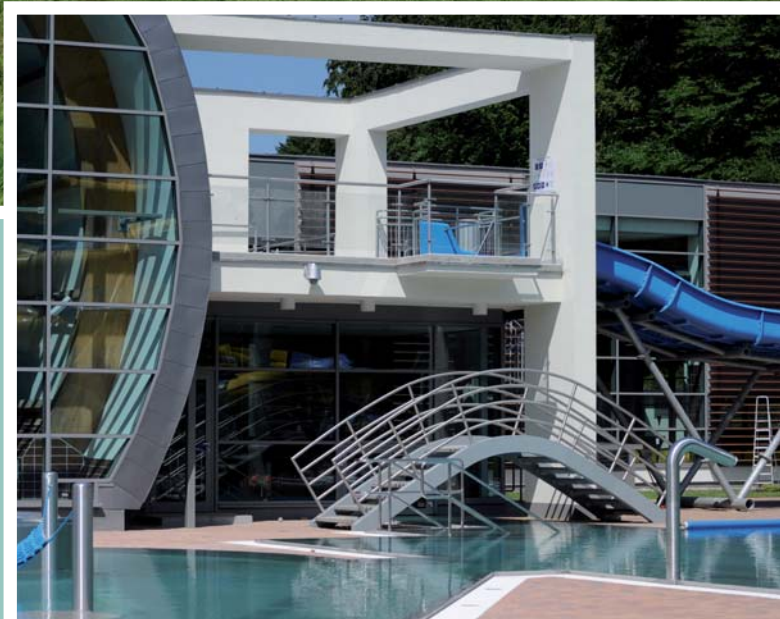
OCHRONA PRZECIWOŻAROWA W PRZESTRZENIACH ZAGROŻONYCH POŻAREM Instalacje i urządzenia elektryczne

Michał Świerzewski

Wyd. 1, str. 88, oprawa miękka, seria „Podręcznik dla elektryków”, Wydawnictwo COSiW SEP, Bełchatów 2012.

Publikacja zawiera wymagania norm i przepisów oraz podstawowe zasady wiedzy technicznej w zakresie projektowania i wykonawstwa instalacji elektrycznych w przestrzeniach zagrożonych pożarem. Szczególną uwagę zwraca autor na oświetlenie awaryjne oraz instalacje funkcjonujące w czasie akcji gaśniczej.

Trzebnicki Kompleks Basenów



Inwestor: Urząd Gminy Trzebnica
Generalny wykonawca: PTB Nickel Sp. z o.o.
Kierownik budowy: Rafał Dziug
Projekt: Pracownia Architektoniczna
P.Dominiczak & M.Szczuraszek
Powierzchnia: 5126 m²
Kubatura: 17 895 m³
Realizacja: 04.2009–07.2011 r.

Źródło: PTB Nickel

DŹWIGI TOWAROWO-OSOBOWE GMV

NAJDOSKONALSZE URZĄDZENIA DŹWIGOWE 2.000-12.500 KG
JAKIE KIEDYKOLWIEK WYMYŚLONO*)



NR 1 NA ŚWIECIE

GMV jest największym na świecie producentem zespołów napędowych do dźwigów (wind) hydraulicznych.

www.gmv.pl
info@gmv.pl

HYDRAULICZNY



Dźwig samochodowy VL®

HYDRAULICZNY



Dźwig towarowo-osobowy GPL®

*) Duża przewaga nad innymi rozwiązaniami technicznymi:

Technika i Funkcjonalność

- hydrauliczny napęd bezpośredni wykorzystujący unikatową w świecie technologię **GMV Sweden AB 1:1**,
- siłowniki teleskopowe typu EC/TCS produkcji **GMV Sweden AB** ze 100-procentową synchronizacją mającą wpływ na pracę i trwałość dźwigu (niemożliwą do osiągnięcia przez inne rozwiązania),
- wysoka trwałość i niezawodność z powodu małej liczby części dźwigu,
- prosta i ultralekka konstrukcja w porównaniu z elektrycznymi dźwigami towarowymi (brak lin, kół zdawczych, chwytaczy i masywnej przeciwwagi z prowadnicami),
- rekordowo małe wymiary szybu dźwigu w stosunku do wymiarów kabiny,
- wyjątkowo stabilne położenie kabiny podczas załadunku towarów wózkami widłowymi nieosiągalne w przypadku zawieszenia kabiny na linach (dźwigi towarowe hydrauliczne 1:2 i elektryczne: 2:1 / 4:1),
- standardowy zakres udźwignięć od 2 do 12,5 t i opcjonalny powyżej 12,5 t,
- możliwość zwiększenia udźwignięcia przy niezmiennych wymiarach kabiny,
- drzwi centralne umożliwiające szybki i bezpieczny załadunek.

Ekologia

- materiałoszczędna konstrukcja urządzenia, niski całkowity ciężar (nawet o 30-50% niższy w porównaniu z towarowymi dźwigami elektrycznymi),
- mała liczba części, z których zbudowany jest dźwig,
- niskie zapotrzebowanie na części zamienne z powodu wysokiej trwałości i niezawodności,
- lekka i materiałoszczędna konstrukcja szybu dzięki koncentracji sił (F_s) na dnie,
- brak napędu z magnesami trwałymi, których produkcja jest wyjątkowo energochłonna, a utylizacja trudna i kosztowna,
- niskie zużycie energii podczas produkcji, transportu, montażu i eksploatacji urządzenia,
- produkcja w zakładach **GMV Sweden AB** (Alvesta / Szwecja) z zachowaniem najwyższego poziomu ochrony środowiska naturalnego.

Bezpieczeństwo

- ponad 50 lat doświadczeń w konstrukcji dźwigów hydraulicznych,
- brak masywnych elementów (napędu i przeciwwagi) powyżej kabiny dźwigu,
- brak lin, na który zawieszona jest kabina,
- zjazd na najniższy przystanek i otwarcie drzwi w przypadku zaniku napięcia,
- maszynownia w oddzielnym pomieszczeniu, zapewniająca bezpieczny montaż i konserwację.

