

Inżynier budownictwa

12
2013

NR 12 (112) | GRUDZIEŃ

PL ISSN 1732-3428

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



SAMORZĄD ZAWODOWY W SENACIE

Sufity napinane ■ Nowa norma dla konstrukcji



Przebudowa mostów w Rutka-Tartak

Generalny wykonawca: Mota-Engil
Central Europe S.A., Kraków

Projektant: Tomasz Kowieszko

Kierownik budowy: Rafał Połóg

Kierownik robót: Sławomir Babiński

Podlaski Zarząd Dróg Wojewódzkich w Białymstoku prowadzi duże inwestycje dofinansowane z funduszy europejskich, m.in. trwa przebudowa mostów w miejscowości Rutka-Tartak w ciągu drogi wojewódzkiej nr 651 przez rzekę Szeszupę oraz przez rzekę Potopkę, wraz z dojazdami i niezbędną infrastrukturą techniczną.



Nie czekaj

– złóż zamówienie!



Główne działy

- nowości i technologie
- materiały budowlane i wykończeniowe
- materiały instalacyjne
- sprzęt budowlany i transport
- oprogramowanie komputerowe
- firmy produkcyjne i wykonawcze

Ilość egzemplarzy ograniczona.
Decyduje kolejność zgłoszeń

edycja
2013/2014

Kompleksowa,
usystematyzowana baza
informacji technicznych
o produktach,
technologiach i usługach
z rynku budowlanego.

Zamów – wypełnij formularz na stronie

www.kataloginzyniera.pl

	Kolejne uwagi PIIB do ustawy deregulacyjnej	10
Urszula Kieller-Zawisza	„Samorząd zawodowy w demokratycznym państwie prawa” – konferencja w Senacie RP	17
Urszula Kieller-Zawisza	Jesteśmy za zamianami w tezach do projektu Kodeksu urbanistyczno-budowlanego	19
	Uwagi do Kodeksu urbanistyczno-budowlanego – tezy	21
Mieczysław Wodzicki, Zenon Pilarczyk	Obwodowe zebrania wyborcze	24
Mieczysław Molencki	Szkolenie rzeczników i sędziów	25
Katarzyna Leśkiewicz	Ochrona praw autorskich w procesie budowlanym	28
Artykuł sponsorowany	Elewacja jako ekran LED?	32
Łukasz Gorgolewski	Uziemienia w liniach nn pracujących w układzie TN	33
Andrzej Jastrzębski	Świadectwa energetyczne – odpowiedzi na pytania Czytelników	34
Jan Czupajłło	Założenia projektowe niezgodne z zasadami wiedzy jako częsty powód braków wykonawczych	37
Andrzej Czechowski, Jan Łąguna	Konstrukcje budowlane. Dokumentacja techniczna – nowa norma krajowa PN-B-03007:2013	42
Aneta Malan-Wijata	Kalendarium	44
Piotr Kmiecik, Danuta Gawęcka	Ochrona osób w związku z pracami wykonywanymi na rusztowaniach	48
Antoni Biegus	Wpływ kształtu dachu na jego obciążenie śniegiem – cz. I	53
DODATEK SPECJALNY:	STAL	57
Przemysław Więch	Nowoczesne stale zbrojeniowe w budownictwie krajowym	58
Magdalena Piotrowska	Stal zbrojeniowa – wymagania norm budowlanych a zakładowa kontrola produkcji	64
Magdalena Marcinkowska	Underfloor heating systems	69
Krzysztof Matkowski, Cezariusz Magott, Maciej Rokiel	Diagnostyka mykologiczna budynków murowanych	71
Artykuł sponsorowany	Sufity akustyczne Rockfon Sonar – dobry design i optymalna akustyka	76
VADEMECUM IZOLACJI		
Barbara Ksit	Izolacyjność akustyczna przegród oddzielających pomieszczenia	78
Artykuł sponsorowany	Nowa linia produktów – elastomery do izolacji wibroakustycznej	81
Elżbieta Dudzińska	Kazimierska fara po renowacji	82
Artykuł sponsorowany	Samowierzące systemy iniekcyjnych mikropali i gwoździ gruntowych	84



na dobry początek...



VADEMECUM GEOINŻYNIERII

Janusz Sobolewski, Piotr Rychlewski	Konstrukcje ziemne z gruntu zbrojonego	90
Artykuł sponsorowany	Green Terramesh. Szybki, skuteczny sposób na strome i zielone skarpy	95
Szymon Seręga, Łukasz Hojdys, Piotr Krajewski, Marian Płachecki	Ocena bezpieczeństwa chłodni kominowej eksploatowanej od 35 lat	96
Rafał Dybicz	Projektowanie konstrukcji oporowych w świetle Eurokodu 7	103
Ołeksij Kopyłow	Sufity napinane	108
Maciej Gruszczyński	Konferencja TECH-BUD'2013	112
Arkadiusz Kamiński, Michał Kaczorowski, Ryszard Rekucki	Zagęszczanie gruntu metodą mikrowybuchów	113
	Kreatorzy budownictwa roku 2013 o bezpieczeństwie na budowie	116
Krystyna Wiśniewska	Ochrona katodowa obiektów	118
Maciej Wośko	„Pomorski Inżynier”	119
	W biuletynach izbowych...	120
Łukasz Gorgolewski	Rozbudowa biblioteki Raczyńskich	122

W następnym numerze

W numerze styczniowym „IB” ukażą się m.in. artykuły na temat domów energooszczędnych (autor: Janina Kopietz-Unger) i dokumentowania zakupów dla urzędu skarbowego (autor: Radosław Kowalski).

ZAREZERWUJ TERMIN

POWERPOL UTILITIES – Green Build Konferencja „Obszary ryzyka i błędy w procesie inwestycyjnym w świetle przepisów środowiskowych i budowlanych”

- Termin: 16.01.2014 r.
- Miejsce: Warszawa
- Kontakt: tel. 81 747 65 10
- www.utilities.powerpol.pl

XIV Ogólnopolski Kongres Energetyczno-Ciepłowniczy POWERPOL

- Termin: 29–30.01.2014 r.
- Miejsce: Kazimierz Dolny
- Kontakt: tel. 81 747 65 10
- www.ecb.biz.pl

XXI Targi Budownictwa INTERBUD

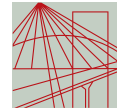
- Termin: 14–16.02.2014 r.
- Miejsce: Łódź
- Kontakt: tel. 42 637 12 15
- www.interbud.interservis.pl

XXIX OGÓLNOPOLSKIE WARSZTATY PRACY PROJEKTANTA KONSTRUKCJI „Naprawy i wzmocnienia konstrukcji budowlanych – konstrukcje żelbetowe”

- Termin: 26–29.03.2014 r.
- Miejsce: Szczyrk
- Kontakt: tel. 32 231 13 27

BUDMA 2014

- NOWY TERMIN
- Termin: 11–14.03.2014 r.
- Miejsce: Poznań
- Kontakt: tel. 61 869 2000
- <http://www.budma.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: Wioleta Putko
w.putko@inzynierbudownictwa.pl

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

Biuro reklamy

Zespół:
Dorota Błaszkievicz-Przedpeńska – 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
Wiceprzewodniczący: Marek Walicki
Członkowie:
Stefan Pyrak – 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
Robert Kęsy – Stowarzyszenie Inżynierów
i Techników Wodnych i Melioracyjnych
Włodzimierz Cichy – Polski Komitet Geotechniki
Stanisław Szafran – Stowarzyszenie Naukowo-
Techniczne Inżynierów i Techników Przemysłu
Naftowego i Gazowniczego
Jerzy Gumiński – Stowarzyszenie Inżynierów
i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych

Okładka: fot.: © Maria Vazquez – Fotolia.com



*Z okazji Świąt Bożego Narodzenia
życzymy Państwu zdrowia i uśmiechu.
Życzymy, aby przy świątecznym stole
nie zabrakło światła i ciepła
rodzinnej atmosfery, a 2014 rok
przyniósł ze sobą szczęście i pomysłność*

redakcja



Nakład: 119 120 egz.

Następny numer ukaże się: 15.01.2014 r.

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

MYŚLIMY W DŁUŻSZEJ PERSPEKTYWIE



ZUPEŁNIE NOWY **FORD TRANSIT CONNECT**

➤ Większy niż Ci się wydaje. Dłuższy niż myślisz.

Nowy Ford Transit Connect to przestrzeń ładunkowa pozwalająca na transport przedmiotów o długości nawet 3,4 m oraz szeroka gama niezwykle oszczędnych silników. A to w dłuższej perspektywie oznacza potrójną oszczędność – czasu, pieniędzy i kosztów eksploatacji. Nieważne, dokąd zmierzasz – z nowym Fordem Transit Connect przewieziesz jeszcze więcej i zajedziesz jeszcze dalej.

ford.pl

Już wkrótce w salonach Forda.



Transit Connect – Międzynarodowy Van Roku 2014



Go Further



*Wszystkim Członkom Polskiej Izby
Inżynierów Budownictwa i Państwa Bliskim
składam z okazji zbliżających się
Świąt Bożego Narodzenia
i nadchodzącego Nowego Roku 2014
najlepsze życzenia zdrowia i pomysłności,
realizacji wszelkich zamierzeń
zarówno w życiu zawodowym, jak i osobistym,
determinacji w dążeniu do celów
oraz sukcesów
w rozwoju Państwa karier zawodowych*

*Andrzej R. Dobrucki
Prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa*

Koniec tego roku jest taki, jak i cały ten rok, bardzo pracowity. I nie można było raczej spodziewać się czegoś innego.

W listopadzie rozpoczęły się obwodowe zebrania wyborcze w okręgach. Ponad 115-tysięczna rzesza polskich inżynierów i techników skupionych w naszym samorządzie zawodowym może wybierać swoich przedstawicieli na okręgowe zjazdy sprawozdawczo-wyborcze. To właśnie podczas zjazdowych obrad w okręgach zostaną wyłonieni nowi członkowie organów statutowych oraz delegaci na Krajowy Zjazd PIIB. Od ich działania, podejmowanych inicjatyw, rozsądnego zarządzania izbą i realizowania statutowych zadań zapisanych w aktach prawnych zależą będą w dużej mierze losy naszego samorządu zawodowego w czekającej nas, kolejnej kadencji przypadającej na lata 2014–2018. Mamy doświadczenia wynikające z poprzednich lat funkcjonowania naszej izby, są to doświadczenia zarówno pozytywne, jak i negatywne, ale jak pokazało już ponad 10-letnie budowanie i działanie naszego samorządu, tych pozytywnych jest znacznie więcej. Chcielibyśmy, aby coraz więcej młodych inżynierów uczestniczyło w działaniach samorządowych, aby odnaleźli swoje miejsce w naszych strukturach, aby swoim przykładem i zaangażowaniem zachęcali koleżanki i kolegów do aktywności. Od ich podejścia do spraw samorządowych zależą także ich przyszłość, o której mogą teraz sami decydować. Żyjemy w demokratycznym państwie prawa, a samorząd zawodowy zaufania publicznego, do jakiego należymy, to jeden z jego fundamentów. W nim najpełniej urzeczywistnia się idea demokracji obywatelskiej.

Zwracam uwagę na to, że działalność wielu samorządów zawodowych w kraju poddawana jest niejednokrotnie krytyce, co w konsekwencji prowadzi do inicjatyw mających ograniczyć, a nawet wyeliminować samorządność zawodową. Jest to niezrozumiałe, gdyż stanowi to ograniczanie demokratyzacji życia publicznego i obywatelskiego państwa prawa. O problemie tym dyskutowaliśmy w Senacie RP podczas konferencji pt. „Samorząd zawodowy w demokratycznym państwie prawa”.

Chcemy, tak jak jest zapisane w ustawie o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa i urbanistów, wykonywać zawód zaufania publicznego oraz sprawować pieczę nad należyтым wykonywaniem naszego zawodu w granicach interesu publicznego i dla jego ochrony.

Dlatego nie zgadzamy się z treścią zapisów projektu ustawy z dnia 17 lipca br. o ułatwieniu dostępu do wykonywania niektórych zawodów regulowanych i zgłosiliśmy nasze uwagi do Nadzwyczajnej Komisji ds. ograniczania biurokracji. Chcemy godnie wykonywać nasz zawód, z zachowaniem obowiązujących norm, z należytą sumiennością i mieć możliwość wymagania od naszych członków najwyższych standardów wykonywanych zadań dla dobra nas wszystkich. Nie chcemy, aby wprowadzane zmiany miały charakter populistyczny, a ich konsekwencje dotkliwie mogło odczuwać społeczeństwo.

Bardzo istotną sprawą dla nas i dla całego środowiska jest tworzenie Kodeksu urbanistyczno-budowlanego. Nie zgadzamy się z częścią zapisów w tezach projektu ustawy, zaproponowanych przez Komisję Kodyfikacyjną Prawa Budowlanego i zgłosiliśmy do nich szereg uwag.

Jesteśmy przekonani, że działania, które podejmujemy, zapewnią naszym członkom wykonywanie zawodu zaufania publicznego z korzyścią dla nich, jak i dla całego społeczeństwa, zarówno teraz, jak i w przyszłości.

Andrzej Roch Dobrucki
Prezes
Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa



Fot. Paweł Białdwin

PIIB zgłosiła kolejne uwagi do projektu ustawy deregulacyjnej

Polska Izba Inżynierów Budownictwa zgłosiła nowe uwagi do kolejnego projektu ustawy (z dnia 17 lipca 2013 r.) o ułatwieniu dostępu do wykonywania niektórych zawodów regulowanych oraz przepisów wykonawczych.

Uwagi Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa do projektu ustawy z dnia 17 lipca 2013 r. o ułatwieniu dostępu do wykonywania niektórych zawodów regulowanych oraz przepisów wykonawczych (druk 1576)

Polska Izba Inżynierów Budownictwa zaniepokojona faktem, iż istotne uwagi merytoryczne nie są uwzględniane w toku prac legislacyjnych ponownie zgłasza szczególne uwagi do przepisów:

- I. ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane – art. 1 projektu
- II. ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów – art. 5 projektu
- III. rozporządzenia w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie – druk nr 1576 cz. II
- IV. ustawy z dnia 27 lipca 2005 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym - art. 15 projektu

Uwagi szczególne

I. Art. 1 projektu - ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2010 r., Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.):

- 1) pkt 1) - w danych publikatora ustawy o samorządach zawodowych należy podać aktualne dane tekstu jednolitego – tj. Dz. U. z 2013 r., Nr 932
- 2) pkt 2 lit. c) – zdaniem Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa przepis w proponowanej wersji jest błędnym rozwiązaniem – sprzecznym z przepisami Konstytucji w zakresie czterech różnych kwestii:
 - a) **Dopuszczanie do wykonywania zawodu jest materia ustawową, której nie można w drodze umów przekazać na rzecz innych podmiotów – w przypadku uchwalenia ww. przepisu w proponowanym brzmieniu:**
 - ✓ Mielibyśmy do czynienia z przepisem ustawy, który bez uszczegółowienia przekazuje kompetencje w zakresie dopuszczania do wykonywania zawodu na rzecz innego podmiotu, tj. uczelni, w drodze umowy.
 - ✓ W umowie zawarte byłyby zatem przesłanki dostępu do wykonywania zawodu, co jest niedopuszczalne – przesłanki te powinny być szczególnie wskazane w ustawie.
 - ✓ Nastąpi prymat umowy nad ustawą - przepisy cywilno-prawne będą określały warunki dostępu do wykonywania zawodu zaufania publicznego, które nie zostały sprecyzowane w ustawie.

- ✓ **Nastąpiłaby niezgodność z „zasadami techniki prawodawczej”**, które wymagają aby ustawa wyczerpująco regulowała daną dziedzinę spraw, nie pozostawiając poza zakresem, swego unormowania istotnych fragmentów tej dziedziny. Tymczasem w opisanym przypadku mamy lakoniczny przepis ustawy pozwalający na dowolną regulację w drodze umowy, która nie ma określonego nawet zakresu regulacji.
 - ✓ Organy będą miały całkowitą swobodę w rozstrzygnięciu kogo będą wiązać postanowienia umowne.
 - ✓ **Swoboda zawierania umów odpowiadałaby swobodzie cywilnoprawnej – czy taki jest charakter tych umów?** Jeżeli tak, to będą one wiązać wyłącznie strony zawierające umowy – czyli konkretną izbę (wszystkich jest 16) i konkretną uczelnię. Co jednak będzie w sytuacji, gdy np. absolwent skończył studia w Krakowie, gdzie uczelnia miała podpisaną umowę, ale wniosek o nadanie uprawnień składa w izbie w Warszawie, która nie ma podpisanej umowy? Czy izba w Warszawie ma uznać umowę z Krakowa – nie, nie może, ponieważ nie jest jej stroną!
 - ✓ Należy też pamiętać, że **jedno wykształcenie może być podstawą uzyskania uprawnień w różnych specjalnościach** – np. kierunek budownictwo, po odbyciu odpowiedniej praktyki zawodowej, upoważnia do ubiegania się o uprawnienia w kilku specjalnościach (**nawet sześciu**). Czy po ukończeniu takich studiów na kierunku budownictwo można będzie przyjść do izby i wnioskować o wydanie 6-u decyzji w 6-u różnych specjalnościach bez odbycia specjalistycznej praktyki zawodowej, jak to funkcjonuje obecnie?
- b) Izby samorządu zawodowego zgodnie z art. 17 ust. 1 Konstytucji „sprawują pieczę nad należyтым wykonywaniem zawodów w granicach interesu publicznego i jego ochrony”.
- ✓ **Nadawanie uprawnień budowlanych jest realizacją zadań z zakresu administracji publicznej, których samorząd nie może przekazać na rzecz innych podmiotów.** Są to zadania zlecone przez państwo, które nadal ponosi odpowiedzialność w tym obszarze.
 - ✓ Jak samorząd ma odpowiadać za osobę dopuszczoną do wykonywania zawodu, skoro nie ma realnego wpływu na zbadanie wiedzy i kompetencji kandydata do uprawnień podczas egzaminu. Sprawowanie pieczy nad wykonywaniem zawodu jest konstytucyjnym obowiązkiem samorządów zawodowych zawodów zaufania publicznego. W ramach tego obowiązku mieści się uprawnienie do decydowania o dopuszczeniu do wykonywania zawodu.
 - ✓ **Istotą egzaminu na uprawnienia budowlane jest sprawdzenie umiejętności praktycznego stosowania posiadanej wiedzy popartej stosowną praktyką zawodową.** Nie jest zatem przedmiotem weryfikacji egzaminacyjnej wyłącznie posiadanie wiedzy, ani odbycie praktyki, ale umiejętność ich wykorzystania.

- ✓ **Zaproponowane zmiany w prawie o szkolnictwie wyższym, z punktu widzenia bezpieczeństwa obiektu budowlanego nie zapewniają prawidłowych procedur związanych z nadawaniem uprawnień budowlanych.**

Dodatkowo zaproponowany przepis w obecnym kształcie jest błędny merytorycznie w zakresie odesłania do przepisu **art. 16 ustawy – Prawo budowlane**, ponieważ:

- ✓ **przepis ten nie zawiera delegacji do sprecyzowania w przepisach rozporządzenia kwestii programów kształcenia opracowanych z udziałem organu samorządu zawodowego ani nie rozstrzyga żadnych zagadnień dotyczących umów**
- ✓ **projekt rozporządzenia wydawanego na ww. podstawie prawnej również nie zawiera żadnych regulacji w tym zakresie – obecna wersja rozporządzenia jest właściwie identyczna (nie licząc drobnych zmian w innym zakresie) z wersją obowiązującego rozporządzenia, które zostało wydane w sytuacji braku przepisu o możliwości podpisywania umów. Powyższe świadczy o braku zgodności projektu rozporządzenia z projektem ustawy.**

c) Zaproponowany przepis spowoduje brak równości wobec prawa osób kandydujących do uprawnień budowlanych z następujących względów:

- ✓ **projekt ustawy wprowadza przywilej zwolnienia z egzaminu uzależniając go wyłącznie od faktu ukończenia uczelni będącej stroną umowy zawartej z organem samorządu zawodowego**
- ✓ **każdy z 16-tu samorządów zawodowych może zawrzeć różne umowy z różnymi uczelniami i na różnych zasadach**
- ✓ **w ramach umów mogą zostać zaakceptowane różne programy studiów, których ukończenie będzie stanowiło podstawę do zwolnienia z egzaminu – a rozbieżności mogą być znaczne.**

Dodatkowo **projektowany przepis przewidujący możliwość zwolnienia z egzaminu na uprawnienia budowlane, tak samo jak i z praktyki zawodowej w całości lub części pozostaje w oczywistej sprzeczności z obowiązującym art.12 ust. 2 i 3 Prawa budowlanego.**

Zgodnie z ust. 2 „Samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, określone w ust. 1 pkt 1-5, mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową, dostosowane do rodzaju, stopnia skomplikowania działalności i innych wymagań związanych z wykonywaną funkcją, stwierdzone decyzją, zwaną dalej "uprawnieniami budowlanymi", wydaną przez organ samorządu zawodowego”.

Natomiast według ust. 3 „**Warunkiem uzyskania uprawnień budowlanych jest zdanie egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz umiejętności praktycznego zastosowania wiedzy technicznej**”.

d) Ustawodawca określając przesłanki uzyskania prawa do wykonywania zawodu zobowiązany jest określić je w sposób kompleksowy i przejrzysty. Niestety projektowany przepis nie spełnia tych warunków, a jednocześnie pozostawia te kryteria poza regulacją ustawową przenosząc je na poziom zawieranych ewentualnie umów.

3) pkt 4 lit. b) – w ust. 3 pkt 1 otrzymuje brzmienie „do projektowania bez ograniczeń” – w stosunku do obecnego brzmienia tego przepisu **dokonano wykreślenia zwrotu „i sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych”** - zaproponowany przepis jest sprzeczny z innymi przepisami, w tym, m.in. z przepisami ustawy Prawo-budowlane - czyli występuje wewnętrzna sprzeczność ustawy:

- ✓ w niezmienionym przepisie art. 12 ust. 1 pkt 1 ustawodawca przewiduje, iż za samodzielną funkcję techniczną w budownictwie uważa się m.in. projektowanie i sprawdzanie projektów architektoniczno-budowlanych – tymczasem w nowym brzmieniu przepisu art. 14 ust. 3 nie przewiduje się nadawania takich uprawnień, jak to funkcjonuje obecnie
- ✓ kwestię sprawdzania projektów przez osoby posiadające uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń reguluje jednak art. 20 ust. 2 ustawy – Prawo budowlane

Na tle powyższego powstają następujące pytania:

- ✓ **Czy sprawdzanie jest samodzielną funkcją techniczną w budownictwie? Jeżeli tak, to jaki będzie system uzyskiwania takich uprawnień, natomiast jeżeli nie, to dlaczego ustawodawca w art. 20 ust. 2 do sprawdzenia projektów upoważnia wyłącznie osoby z uprawnieniami do projektowania bez ograniczeń?**
- ✓ Kwestię przyznawania odrębnych uprawnień upoważniających do wykonywania czynności sprawdzającego przewidywał **Kodeks Urbanistyczno-Budowlany** – tezy z 15 sierpnia 2013 r. – pkt 114, z którego wynikało, iż ustanowione zostaną odrębne przepisy w tym zakresie. Jednak w kolejnej wersji Kodeksu z dnia 18 września 2013 r. takiego zapisu już nie ma - **zatem czy będziemy mieli do czynienia z brakiem niezbędnej regulacji określającej zasady uzyskiwania uprawnień sprawdzającego?**

4) pkt 4 lit. b) – kwestia wymiaru praktyki zawodowej w przypadku uzyskiwania uprawnień do projektowania:

- ✓ Proponowane skrócenie wymiaru odbywania praktyki zawodowej przy jednoczesnym zrównaniu tego okresu w zakresie praktyki projektowej i wykonawczej jest błędem, który przyczyni się przede wszystkim do obniżenia poziomu przygotowania inżynierów do samodzielnego wykonywania zawodu. Zwiększanie liczby uprawnionych inżynierów nie może odbywać się kosztem obniżenia jakości świadczonych przez nich usług.
- ✓ W historii nadawania uprawnień budowlanych **zawsze przyjmowano, iż przygotowanie do wykonywania funkcji projektanta wymaga odbycia dłuższej praktyki zawodowej. Na projektancie spoczywa bowiem wielka odpowiedzialność za właściwe opracowanie projektu, który podlega późniejszej realizacji. Projektant odpowiada za przyjęte rozwiązania,**

zastosowane materiały i dokonane obliczenia itd. natomiast kierownik zajmuje się realizacją gotowego projektu.

- ✓ Za odrzuceniem proponowanej zmiany polegającej na skróceniu okresu wymaganej praktyki zawodowej przemawia także fakt redukcji zajęć z zakresu przedmiotów zawodowych na uczelniach z średnio połowę.

5) pkt 4 lit c) zdaniem Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa:

- a) dodanie przepisu art. 4a uznającego praktykę studencką za całość praktyki zawodowej należy uznać za propozycję niewłaściwą i bardzo ryzykowną, ponieważ **uczelnie nie organizują obecnie praktyk zawodowych, a co więcej dotychczasowe praktyki są minimalizowane z uwagi na brak środków finansowych.**
- b) tym bardziej **nieznane są nam przypadki, aby uczelnia prowadziła działalność inwestycyjną mającą na celu przygotowanie praktyczne kadr dla budownictwa**, a trudno sobie wyobrazić pełnienie funkcji kierownika budowy bez znajomości specyfiki tego zawodu, który można poznać wyłącznie poprzez rzeczywiste uczestnictwo w procesie budowlanym – to tak jakby dopuścić chirurga do wykonywania operacji wyłącznie po teoretycznym przygotowaniu do zawodu, a bez praktyki zawodowej w tym zakresie
- c) wątpliwości budzą także następujące okoliczności:
 - **praktyka studencka nie musi odbywać się pod kierunkiem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane** oraz brak jest potwierdzenia zgodności odbytej praktyki z określonymi wymogami
 - praktyka studencka znacznie różni się od praktyki przy projektowaniu lub na budowie: **student jest jedynie obserwatorem, natomiast absolwentowi powierza się odpowiedzialne zadania**
 - **praktyka studencka jest zbyt krótka i wąska przez co nie gwarantuje właściwego przygotowania zawodowego** - praktyka taka nie odpowiada warunkom praktycznego wykonywania zawodu.
- d) **wprowadzenie w art. 4b-4d instytucji patrona jest rozwiązaniem słusznym.** Zdaniem Izby **należy jednak sprecyzować kryteria jakie powinna spełniać osoba, będąca patronem** np. poprzez określenie stażu zawodowego patrona po uzyskaniu uprawnień budowlanych oraz zakresu uprawnień tej osoby.
- e) **w ust. 4c – zdaniem Izby należy zrezygnować z możliwości skracania przez patrona o połowę wymiaru praktyki zawodowej.** Proponowany wymiar praktyki zawodowej i tak jest zbyt krótki aby nauczyć się wykonywania zawodu projektanta. Dodatkowe skrócenie tej praktyki przez patrona o 6 miesięcy spowoduje, iż praktykant odbędzie wyłącznie półroczną praktykę zawodową i będzie uprawniony do wystąpienia o uzyskanie uprawnień budowlanych.

II. Art. 5 projektu - ustawa z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2013 r., Nr 932):

- w tytule ustawy należy powrócić do jej pierwotnej nazwy przywracając „urbanistów”
- należy zmienić dane publikacyjne aktu na następujące dane aktu jednolitego tej ustawy - Dz. U. z 2013 r., Nr 932
- w pozostałych przepisach należy przywrócić samorząd urbanistów – potrzebę istnienia tego samorządu zawodowego uzasadniają: specyfika zawodu urbanisty jako jednego z zawodów zaufania publicznego w dziedzinie budownictwa oraz potrzeba dbania o zagospodarowanie przestrzeni publicznej
- pkt 5) - **Polska Izba Inżynierów Budownictwa akceptuje zaproponowany podział członkostwa między Izbą Architektów i Inżynierów Budownictwa, jaki został zaproponowany w projekcie ustawy z dnia 17 lipca 2013 r.**
- w przepisach ustawy o samorządach zawodowych należy dodać jednak przepis przejściowy, który gwarantowałby zachowanie praw nabytych, w następującym brzmieniu:

„W stosunku do osób posiadających uprawnienia budowlane lub stwierdzenie posiadania przygotowania zawodowego do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, które przed dniem wejścia w życie ustawy były członkami właściwej izby architektów lub inżynierów budownictwa, stosuje się przepisy dotychczasowe”.

III. Rozporządzenie w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie – druk nr 1576 cz. II

Polska Izba Inżynierów Budownictwa zgłasza wstępne uwagi do przedmiotowego projektu:

- § 6 ust. 1 pkt 1 – zapomniano dopisać „lub tytułu zawodowego technika”, tak jak to zostało zapisane w poprzednich paragrafach;
- § 11 ust. 3 wpisano zakres, który obecnie znajduje się w nowej specjalności „hydrotechnicznej”;
- § 14 ust. 2 – należy wprowadzić uprawnienia do projektowania w ograniczonym zakresie – obecnie według projektu istnieje możliwość uzyskania wyłącznie uprawnień do kierowania robotami budowlanymi w ograniczonym zakresie, co jest sprzeczne z ustawą – Prawo budowlane;
- § 21 ust. 2 – błędnie wpisano „§ 7 ust. 1 pkt 2”, który w tym przypadku nie może mieć zastosowania – prawdopodobnie chodziło o „§ 6 ust. 1 pkt 2”;
- treść załącznika nr 1 do rozporządzenia nie została w ogóle dopasowana do nowego brzmienia art. 14 ust. 3 przewidującego możliwość uzyskania uprawnień bez ograniczeń w zakresie wykonawstwa przez osoby z wyższym wykształceniem technicznym i tytułem inżyniera oraz uprawnień w ograniczonym zakresie przez osoby z wykształceniem średnim technicznym;

- w załączniku nr 1 do rozporządzenia błędnie wpisano, iż wykształcenie wymagane do uzyskania uprawnień w specjalności architektonicznej dotyczy wyłącznie uprawnień projektowych, tymczasem powinno ono na równi dotyczyć także uprawnień w zakresie wykonawstwa, tak jak ma to miejsce w przypadku wszystkich specjalności;
- w załączniku nr 2 do rozporządzenia błędnie dokonano przypisania specjalizacji do specjalności, tzn. w kolumnie określającej specjalność wskazuje się wszystkie specjalności inżynierskie i wszystkie specjalności instalacyjne, tymczasem te specjalizacje dotyczą konkretnie np. specjalności inżynierskiej mostowej i instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.

IV. Art. 15 projektu - ustawa z dnia 27 lipca 2005 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym

Jak to zostało podkreślone na wstępie, **Polska Izba Inżynierów Budownictwa jest przeciwna wprowadzeniu możliwości podpisywania umów, mocą których inżynierowie byliby zwolnieni z egzaminu na uprawnienia budowlane. Jeżeli jednak przepis art. 168b miałby zostać uchwalony – Polska Izba Inżynierów Budownictwa wnosi o zapisanie tego przepisu w następujący sposób:**

✓ *Art. 168b. 1. Uczelnia może prowadzić studia o profilu praktycznym we współpracy z organem nadającym uprawnienia do wykonywania zawodu, organem przeprowadzającym postępowanie egzaminacyjne w ramach uzyskiwania uprawnień do wykonywania zawodu, organizacją gospodarczą lub organem rejestrowym, a w przypadku gdy uprawnienia nadają organy samorządu zawodowego – odpowiednio krajowymi lub naczelnymi organami tego samorządu.*

lub

✓ *Art. 168b. 1. Uczelnia może prowadzić studia o profilu praktycznym we współpracy z organem nadającym uprawnienia do wykonywania zawodu, organem przeprowadzającym postępowanie egzaminacyjne w ramach uzyskiwania uprawnień do wykonywania zawodu, krajowym lub naczelnym organem samorządu zawodowego, organizacją gospodarczą lub organem rejestrowym.*

Uzasadnienie:

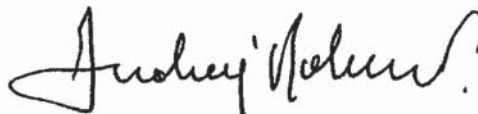
Argumentem przemawiającym za dokonaniem zaproponowanej przez Izbę zmiany jest fakt, iż **projektowany przepis nie wskazuje organu uprawnionego ze strony samorządu zawodowego do zawarcia umowy.**

W strukturze samorządu zawodowego inżynierów budownictwa funkcjonuje 16 izb okręgowych oraz Izba Krajowa – Polska Izba Inżynierów Budownictwa.

W obecnym brzmieniu przepisu art. 168b, umowy mogłyby jednocześnie podpisywać okręgowe izby inżynierów budownictwa, a nawet okręgowe komisje kwalifikacyjne, czyli nawet po dwa organy jednej izby okręgowej. Powyższe mogłoby spowodować zawieranie umów na różnych zasadach oraz rozbieżności w zakresie warunków tych umów.

W celu uniknięcia opisanej sytuacji **slusznym wydaje się przekazanie kompetencji do podpisywania takich umów organom centralnym**, które byłyby w stanie zadbać o ujednolicenie treści podpisywanych umów.

Wawno 22.10.2013r.



„Samorząd zawodowy w demokratycznym państwie prawa” – konferencja w Senacie RP

Urszula Kieller-Zawisza

12 listopada br. w Senacie RP odbyła się konferencja „Samorząd zawodowy w demokratycznym państwie prawa”. Andrzej R. Dobrucki – prezes PIIB, wygłosił referat pt. „Samorzady zawodowe jako instytucja demokratycznego państwa prawnego” oraz zaproponował stworzenie ustawowej platformy porozumienia i uzgodnień między rządem a samorządami zawodowymi na wzór Komisji Wspólnej Rządu i Samorządu Terytorialnego.

Konferencja została zorganizowana przez Komisję Praw Człowieka, Praworządności i Petycji oraz Mazowieckie Forum Samorządów Zawodów Zaufania Publicznego. Udział w niej wzięli senatorowie, przedstawiciele samorządów zawodów zaufania publicznego i organizacji pozarządowych. Zaprezentowano samorzady zawodowe radców prawnych, adwokatów, architektów, inżynierów budownictwa, biegłych rewidentów, doradców podatkowych, lekarzy, lekarzy dentyistów i lekarzy weterynarii, pielęgniarek i położnych, aptekarzy.

W obradach uczestniczyli przedstawiciele Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa: Andrzej Roch Dobrucki – prezes, Joanna Smarż reprezentująca Krajową Komisję Kwalifikacyjną, a także przedstawiciele Mazowieckiej OIIB z Mieczysławem Grodzkim – przewodniczącym, na czele. W czasie konferencji wskazywano m.in. na rolę samorządów zawodowych w umacnianiu idei samorządności, problemy poszczególnych zawodów, a także na konsekwencje deregulacji wprowadzanej w Polsce.

Stanisław Leszek – przewodniczący Mazowieckiego Forum Samorządów Zawodów Zaufania Publicznego, przypomniał, że pojęcie zawodu zaufania publicznego, wprowadzone przez art. 17 Konstytucji RP, nie zostało zdefiniowane przez ustawodawcę. Podkreślił, że samorzady zawodowe są jednym z podstawowych elementów demokratycznego państwa. Ich zadaniem, zgodnie z konstytucją, jest nie tylko reprezentowanie zrzeszonych osób, ale także sprawowanie

pieczy nad należytym wykonywaniem zawodów zaufania publicznego w granicach interesu publicznego i dla jego ochrony. Obecnie w naszym kraju działa 17 samorządów zawodów zaufania publicznego.

Andrzej R. Dobrucki zwrócił uwagę, że działalność wielu samorządów zawodowych w Polsce podlega niejednokrotnie krytyce społecznej i medialnej, co w konsekwencji powoduje powstawanie wielu inicjatyw mających na celu ograniczenie, a nawet eliminację samorządności. Tymczasem **samorzady zawodowe zawodów zaufania publicznego, jako zdecentralizowana forma administracji publicznej, stanowią przeciwieństwo demokratyzacji życia publicznego i współtworzą obywatelskie państwo prawa.** Zdaniem Andrzeja Dobruckiego należy umacniać rolę samorządów poprzez m.in. stworzenie ustawowej platformy porozumienia i uzgodnień między rządem a samorządami zawodowymi na wzór Komisji Wspólnej Rządu i Samorządu Terytorialnego.



Przedstawiciele Polskiej i Mazowieckiej Izby Inżynierów Budownictwa podczas konferencji w Senacie RP



XIII KONFERENCJA NAUKOWO-TECHNICZNA

WARSZTAT PRACY RZECZOZNAWCY BUDOWLANEGO

Kielce - Cedzyna
 21-23 maja 2014 roku

Patronat konferencji:

Główny Urząd Nadzoru Budowlanego
 Instytut Techniki Budowlanej
 Polska Izba Inżynierów Budownictwa
 Zarząd Główny Polskiego Związku Inżynierów i Techników
 Budownictwa
 Politechnika Świętokrzyska

Komitet Honorowy:

Adam JARUBAS – Marszałek Województwa Świętokrzyskiego
 Wojciech LUBAWSKI – Prezydent Miasta Kielce
 Robert DZIWIŃSKI – Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
 Jan BOBROWICZ – Dyrektor Instytutu Techniki Budowlanej
 Andrzej Roch DOBRUCKI – Prezes Polskiej Izby Inżynierów
 Budownictwa
 Ryszard TRYKOSKO – Przewodniczący Zarządu Głównego
 PZITB
 Prof. dr hab. inż. Stanisław ADAMCZAK – Rektor Politechniki
 Świętokrzyskiej

Patronat Medialny:

Inżynieria i Budownictwo
 Przegląd Budowlany
 Inżynier Budownictwa
 Materiały budowlane
 Builder
 Budownictwo i Prawo

Tematyka Warsztatów

1. Zagadnienia formalne prawne w aspekcie działalności rzeczoznawcy
2. Ocena nośności i trwałości konstrukcji z uwzględnieniem wpływu środowiska i innych oddziaływań zewnętrznych
3. Problemy ekspertyzowe dotyczące infrastruktury drogowej
4. Ocena stanów technicznych przewodów kanalizacyjnych i sprawności sieci ciepłowniczych
5. Wybrane problemy związane z diagnostyką betonu oraz nośnością i użytecznością konstrukcji żelbetonowych
6. Problemy budownictwa z wielkiej płyty

Należałoby też rozważyć stworzenie jednej ustawy regulującej sprawę wszystkich zawodów zaufania publicznego i samorządów zawodowych dla nich powołanych.

Włodzimierz Chróścik – dziekan Okręgowej Izby Radców Prawnych, zwrócił uwagę na niezwykle złożoną sytuację na rynku usług prawnych. Przedstawił wyniki badań Krajowej Rady Radców Prawnych, z których wynika, że 86% Polaków w ciągu ostatnich 5 lat nie skorzystało z jakiegokolwiek porady profesjonalnego prawnika. Podobnie jest w wypadku mikro- i małych przedsiębiorców. Włodzimierz Chróścik podkreślił, że rynek usług prawnych jest obecnie nasycony do granic możliwości.

Większość uczestników konferencji negatywnie oceniła zmiany deregulacyjne jako populistyczne. Jak stwierdził Jarosław Szymański – dziekan Okręgowej Rady Adwokackiej w Łodzi, od 2005 r. zmiany legislacyjne zmierzają do ograniczenia i redukcji kompetencji samorządów zawodowych prawniczych tylko do szkoleń aplikantów.

Podsumowując senackie spotkanie, senator Michał Seweryński – przewodniczący Komisji Praw Człowieka, Praworządności i Petycji, zaapelował do przedstawicieli samorządów zawodowych o uwagi do ustawy deregulacyjnej. Z kolei wicemarszałek Stanisław Karczewski zaproponował spotkanie z przedstawicielami samorządów zawodowych, poświęcone propozycjom zmian legislacyjnych, a także przygotowaniu projektu ustawy regulującej kwestie dotyczące zawodów zaufania publicznego.

Źródło: Senat RP, PIIB
 Zdjęcia: PIIB



Uczestnicy konferencji podczas obrad

Jesteśmy za zmianami w tezach do projektu Kodeksu urbanistyczno-budowlanego

13 listopada br. obradowało Prezydium KR Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Dyskutowano m.in. o uwagach PIIB do tez Kodeksu urbanistyczno-budowlanego, realizacji wniosków przyjętych na XII Krajowym Zjeździe PIIB oraz o szkoleniach przeprowadzonych przez KKK, KSD, KROZ, KKR PIIB.

Urszula Kieller-Zawisza

Obrady prowadził Andrzej Roch Dobrucki – prezes PIIB. Po przyjęciu protokołu z poprzedniego posiedzenia, Zbigniew Kledyński – wiceprezes KR PIIB, przedstawił uwagi zgłoszone przez PIIB do projektu tez Kodeksu urbanistyczno-budowlanego z dnia 18 września 2013 r. Wiceprezes stwierdził, że **kodeks powinien być ostatecznym uporządkowaniem stabilnego prawa i stanowić kompleksowe spojrzenie na cały proces inwestycyjno--budowlany**. Koncepcja opracowania dwóch odrębnych aktów prawnych, czyli ustawy Prawo budowlane i ustawy o zagospodarowaniu przestrzennym budzi poważne wątpliwości. Obecnie da się zauważyć wyeksponowanie roli planowania przestrzennego w oderwaniu od procesu inwestycyjno-budowlanego. Zasady przygotowania i realizacji inwestycji stanowią nieznaczoną część projektowanych tez kodeksu. *Z kodeksu wyłącza się niesłusznie zagadnienia zasad uzyskiwania uprawnień budowlanych i odpowiedzialności uczestników procesu inwestycyjnego oraz świadectwa charakterystyki energetycznej budynków czy przepisów kamych* – podkreślał Z. Kledyński. Wiceprezes stwierdził także, że **uwagi izby odnoszą się obecnie do tez projektu i mają na razie charakter ogólny**, natomiast kiedy będą gotowe właściwe akty prawne i nadal będzie kontynuowany dialog społeczny oraz środowiskowy, wówczas będziemy mogli bardziej szczegółowo się do nich odnieść. (Uwagi do Kodeksu urbanistyczno-budowlanego na str. 21). Następnie Krystyna Korniak-Figa – przewodnicząca Komisji Wnioskowej, omówiła realizację wniosków przyjętych na XII Krajowym Zjeździe PIIB oraz zgłoszonych na XII okręgowych zjazdach skierowanych do Krajowej Rady PIIB. Przypomniała, że w czasie Zjazdu PIIB zgłoszono 21 wniosków z 8 izb. Delegaci odrzucili 7, do realizacji przyjęli 3, natomiast 11 wniosków zostało skierowanych do krajowych organów: Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej, Komisji Prawno-Regulaminowej, Komisji Ustawicznego Doskonalenia Zawodowego i Krajowej Komisji Rewizyjnej. Przewodnicząca Komisji Wnioskowej dodała także, że do Krajowej Rady PIIB wpłynęły 53 wnioski z XII okręgowych zjazdów. Po zapoznaniu się z realizacją zgłoszonych wniosków, uczestnicy obrad zarekomendowali je do przedstawienia KR PIIB.



Piotr Korczak

Uczestnicy posiedzenia zapoznali się także z informacją dotyczącą organizowanych przez krajowe organy zebrań informacyjno-szkoleniowych. Gilbert Okulicz-Kozaryn, reprezentujący Krajowy Sąd Dyscyplinarny, zauważył, że szkolenia sądu organizowane są razem z rzecznikami odpowiedzialności zawodowej. Zakres tematyczny, jak i problematyka związana z tą sferą działalności członków naszego samorządu jest bardzo podobna. W czerwcu tego roku zorganizowano wspólne szkolenie z udziałem przedstawicieli Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego oraz wojewódzkich inspektorów nadzoru budowlanego. *Zapoczątkowaliśmy nowy kierunek szkoleń i ściślejszą współpracę z wojewódzkimi jednostkami nadzoru budowlanego. Wspólne szkolenia w okręgowych izbach z udziałem wojewódzkich inspektorów nadzoru pozwalają na wypracowanie skuteczniejszych form oraz metod sprawniejszego działania* – podkreślił G. Okulicz-Kozaryn.

Marian Płachecki – przewodniczący Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej, stwierdził, że szkolenia prowadzone przez jego komisję, w których biorą udział przedstawiciele okręgowych komisji kwalifikacyjnych, związane są głównie z tematyką dotyczącą prawidłowego przygotowania pytań do egzaminów na uprawnienia budowlane, zasad kwalifikacji do nich oraz przeprowadzania egzaminów na uprawnienia budowlane. *Staramy się cały czas udoskonalać zasady naszego funkcjonowania* – dodał M. Płachecki.

Problematyce finansowej i ekonomicznej oraz zagadnieniom prawnym poświęcone było szkolenie przeprowadzone przez Krajową Komisję Rewizyjną, w którym uczestniczyli reprezentanci okręgowych komisji rewizyjnych. *Ze względu na charakter naszej działalności, tematy te są dla nas bardzo ważne, zwłaszcza że zmiany w sferze finansów czy podatków są dość częste* – zauważył Tadeusz Durak – przewodniczący Krajowej Komisji Rewizyjnej.

O spotkaniu redaktorów naczelnych okręgowych biuletynów oraz osób odpowiedzialnych za kontakty z mediami mówiła Urszula Kieller-Zawisza – doradca ds. Komunikacji Społecznej PIIB. Przybyli na szkolenie redaktorzy wysłuchali informacji o działaniach podjętych przez PIIB w 2013 r., zwłaszcza w sferze legislacyjnej, które zreferował Andrzej R. Dobrucki. Zapoznali się także z polityką informacyjną PIIB w tym roku oraz planowaną w I półroczu 2014 r. Uczestnicy szkolenia medialnego mogli także zapoznać się z tematyką odnoszącą się do zasad i form współpracy z mediami. Warsztatową część zebrania poprowadził Roman Kubiak, medioznawca, który omówił stosowanie prawa prasowego w praktyce oraz przekazał zasady poprawnego redagowania biuletynów.

Andrzej Jaworski – skarbnik KR PIIB, omówił w czasie posiedzenia prezydium realizację budżetu za 10 miesięcy 2013 r., następnie zostały zaakceptowane planowane wydatki na czasopismo „Inżynier Budownictwa” w 2014 r.



Krystyna Korniak-Figa, Zdzisław Binerowski



Andrzej R. Dobrucki



Zbigniew Kledyński

W posiedzeniu Prezydium Krajowej Rady PIIB uczestniczyli także: Anita Wojtyra z Ministerstwa Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej oraz Jerzy Baryłka – przedstawiciel GUNB.

Kolejny, obszerny głos w dyskusji – dr. Tomasz Wiatra „Kodyfikacja prawa budowlanego – kardynalne uwagi krytyczne” w następnym numerze (1/2014) „IB”.

Uwagi do Kodeksu urbanistyczno-budowlanego – tezy

Projekt z dnia 18.09.2013 r.

Koncepcja opracowania dwóch odrębnych aktów prawnych: ustawy Prawo budowlane i ustawy o zagospodarowaniu przestrzennym od samego początku prac legislacyjnych budziła poważne wątpliwości. Uważano bowiem dość powszechnie, że nieodzowne jest kompleksowe spojrzenie na cały proces inwestycyjno-budowlany, na komplementarne spojrzenie na zbiór jego unormowań prawnych.

Analizując genezę powstania prawa budowlanego i jego przeobrażeń, historię prawnego ujęcia procesu inwestycyjno-budowlanego, można stwierdzić, że przeprowadzone w latach 1961 i 1974 reformy prawa budowlanego nie przyniosły oczekiwanych skutków. Ze względu na „wyższe racje” wyodrębniło z prawa budowlanego planowanie przestrzenne, nadając mu w kolejnych nowelach coraz większe znaczenie. Polityczna rola planowania przestrzennego doprowadziła do sytuacji, w której prawo budowlane zostało sprowadzone do roli narzędzia organizacji procesu budowlanego. Oddzielenie planowania przestrzennego od procesu inwestycyjno-budowlanego i nadanie planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennemu rangi ustawy dzisiaj uważa się za błędny z punktu widzenia systemowego postrzegania procesu inwestycyjno-budowlanego i sprzeczny z logiką tworzenia systemu prawa. Dlatego też krytycznie odnosimy się do rozłącznego traktowania Prawa budowlanego oraz planowania i zagospodarowania przestrzennego, tym bardziej, że trudno ustalić granice regulacji prawnych obu ustaw, zapewniając spójność postrzegania procesu inwestycyjno-budowlanego. Wyekspozowanie roli planowania przestrzennego w oderwaniu od procesu inwestycyjno-budowlanego, ekspozowanie roli planów przestrzennego zagospodarowania, niekiedy w oderwaniu od planowanej działalności inwestycyjnej, od realnej rzeczywistości, mnożenie rodzajów i stadiów planów przestrzennego zagospodarowania było często w przeszłości utrudnieniem dla działalności inwestycyjnej, co w konsekwencji prowadziło często do spowolnienia realizacji planowanych przedsięwzięć inwestycyjnych.

Dzisiaj, w okresie prowadzenia gospodarki rynkowej, powszechnej dążności do efektywnej i racjonalnej działalności inwestycyjnej nie ma żadnego merytorycznego uzasadnienia dla regulowania spójnej materii procesu inwestycyjno-budowlanego dwoma odrębnymi aktami prawnymi.

Na zakończenie ogólnych rozważań należy jeszcze mieć na uwadze, że nawet komple-

mentarny zbiór wzajemnie uzupełniających się tez, merytorycznie uzasadnionych, nie daje gwarancji opracowania dobrego kodeksu. Tezy to nie kodeks. Trudności w stanowieniu prawa dopiero się zaczną, bowiem, jak już wspomniano, materia kodyfikacji jest trudna i bardzo złożona. Proces legislacyjny kodeksu jest długi i bardzo odpowiedzialny. Kodeks powinien być ostatecznym uporządkowaniem stabilnego prawa.

I. Uwagi ogólne

1. Projekt Kodeksu reguluje **przed wszystkim sprawy zagospodarowania przestrzennego**, natomiast nieznaną jego część stanowią przepisy dotyczące zasad przygotowania i realizacji inwestycji. Dodatkowo przepisy te rozrzucone są w różnych miejscach kodeksu, co będzie stanowiło istotne utrudnienie w zakresie poruszania się w tych przepisach dla inwestorów.
2. **W zakresie procesu inwestycyjnego brak zapowiadanych nowych rozwiązań**, które mogłyby ułatwić ten proces – nowe przepisy są w znacznej części powieleniem obowiązujących obecnie przepisów ustawy – Prawo budowlane.
3. **W związku z brakiem znaczących, nowych rozwiązań należy w przepisach kodeksu posługiwać się terminologią dotychczas stosowaną.** Wprowadzenie nowej terminologii na oznaczenie istniejących instytucji wprowadzi znaczne trudności w zrozumieniu i stosowaniu przepisów kodeksu.
4. **Zaproponowana zmiana „pozwolenia na budowę” na „zgodę budowlaną” niewiele wnosi, a nawet komplikuje proces budowlany** poprzez wprowadzenie różnych wariantów legalnego rozpoczęcia robót budowlanych oraz możliwość uzyskania pozwolenia czy zgody nawet w sytuacji, gdy przepisy nie przewidują takiego obowiązku.
5. **Zamiennie używa się pojęć „pozwolenie na budowę” lub „zgodę budowlaną”, co dezorientuje czytelnika** – trudno zorientować się, kiedy należy uzyskać zgodę, a kiedy decyzję.
6. **Przypadki, w których wymagana jest zgoda budowlana, a kiedy pozwolenie na budowę, opisane są bardzo niejasno** – obecnie jest jednoznaczny i precyzyjny katalog obiektów z podziałem na te wymagające pozwolenia i zgłoszenia – art. 29–30.
7. **Wprowadza się wiele trybów pozwalających na legalne rozpoczęcie**

robót, które mogą być realizowane na podstawie:

- zgody budowlanej,
 - pozwolenia na budowę,
 - zgłoszenia z projektem,
 - zgłoszenia bez projektu,
 - milczącej akceptacji zgłoszenia z projektem budowlanym, co może utrudniać poruszanie się w przepisach i rozpoznanie, kiedy należy wystąpić o jaki akt.
8. **Wiele trybów i możliwości wprowadza się też odnośnie uchwalania planów zagospodarowania.**
 9. Wprowadza się **fakultatywność sporządzania planów zagospodarowania** przestrzennego, a jednocześnie liczne wyjątki od tej zasady.
 10. **Kodeks w wielu miejscach odsyła do przepisów odrębnych, przez co nie spełnia pokładanej w nim nadziei** – czyli „pełnego uregulowania zagadnień planowania i realizacji inwestycji”.
 11. **Kodeks posługuje się pojęciami niedookreślonymi**, co przyczyni się do powstawania wątpliwości interpretacyjnych i rozstrzygnięć ocennych; są to np.: „innymi ważnymi względami”, „po skutecznym zawiadomieniu”.
 12. **Z kodeksu wyłącza się niesłusznie zagadnienia:**
 - zasad uzyskiwania uprawnień budowlanych,
 - odpowiedzialności uczestników procesu inwestycyjnego,
 - przepisów karnych,
 - świadectw charakterystyki energetycznej budynków.
 13. **Zaproponowane rozwiązania stoją w sprzeczności z zapisami „ustawy deregulacyjnej”**, np. rejestry rzeczoznawców budowlanych prowadzone przez GUNB w ustawie deregulacyjnej zostały zlikwidowane, natomiast kodeks reguluje nadal tę kwestię; podobnie kodeks odwołuje się do samorządu urbanistów, który w projekcie ustawy deregulacyjnej z 17.07.2013 r. został zlikwidowany.
 14. **Kodeks wprowadza nową funkcję – inspektora nadzoru technicznego na budowie zamiast inspektora nadzoru inwestorskiego** – jednak obowiązki i prawa, jakie zostały mu przypisane są identyczne z tymi, jakie miał inspektor nadzoru inwestorskiego – zatem jest to wyłącznie zmiana terminologiczna.
 15. **Kodeks reguluje sprawy podatkowe i sprawy wyceny nieruchomości, tzn. wyrównania wartości**

nieruchomości w przypadku ich spadku lub wzrostu oraz wywłaszczenia nieruchomości – czy słusznie?

Pytanie o słuszność takiego rozwiązania nasuwa się przede wszystkim w związku z marginalnym podejściem do procesu inwestycyjno-budowlanego, czemu w istocie powinna służyć projektowana ustawa, tak jak reguluje to obecne Prawo budowlane.

16. **Kodeks normuje szczegółowo kwestie zasad realizacji infrastruktury technicznej i społecznej, w tym opłaty związane z ich realizacją oraz zagadnienia scalania i podziału nieruchomości** – nie powinna to być materia kodeksu budowlanego.
17. **Poszczególne działy kodeksu przygotowane są w różnym stopniu szczegółowości, jedne są bardzo ogólne i zawierają jedynie intencje ustawodawcy, inne zaś mogą stanowić już propozycję przepisów.**
18. **Mimo zapowiadanego ułatwienia i uproszczenia, tezy kodeksu są bardzo trudne dla odbiorcy znającego obowiązujące regulacje.**

II. Uwagi szczegółowe

1. **Teza 1** – celem kodeksu jest **całościowe uregulowanie procesu inwestycyjno-budowlanego**. Taki był zamiar ustawodawcy.
 - Niestety, czytając tezy kodeksu trudno oprzeć się wrażeniu, że niełatwo będzie uregulować ten proces całościowo. Co więcej, poprzez wprowadzenie zupełnie nowej koncepcji ustawy, niż ta obowiązująca od 1961 r., z pewnością powstaną liczne wątpliwości co do odczytania i zrozumienia przepisów kodeksu.
 - Kodeks nie będzie normował wielu zagadnień dotychczas uregulowanych w Prawie budowlanym, np. kwestii zasad nadawania uprawnień budowlanych, świadectw charakterystyki energetycznej, z drugiej strony będzie normował sprawy podatkowe, gruntowe i wywłaszczeniowe, które są regulowane innymi przepisami i nie są bezpośrednio związane z procesem inwestycyjnym. Kwestie te poprzedzają zamiar budowy i nie powinny być regulowane przepisami kodeksu.
2. **Definicje pojęć** – kodeks wprowadza nowe definicje, dotychczas nieznanne, jednocześnie rezygnuje lub zmienia dotychczasowe definicje – zabieg ten nie wpłynie pozytywnie na stosowanie przepisów kodeksu, **ponieważ pojęcia nieznacznie zmienione będą odczytywane w dotychczasowym znaczeniu, co przyczyni się do błędnego odczytywania przepisów kodeksu**. Dla przykładu można podać definicję „obszaru oddziaływania obiektu” i nową

„obszar oddziaływania inwestycji”, „robot budowlanych” i „budowli”, które zostały nieznacznie zmienione, ale zmiana ta będzie miała istotne znaczenie w trakcie stosowania przepisów.

3. **Teza 25 – niebezpieczny dla inwestora, nieznaną dotychczas zapis „inwestora obciążają obowiązki publiczno-prawne wynikające z przepisów prawa”** – jakie? Pojęcie to jest bardzo szerokie i nieo określone.
4. **Ze szkodą dla wartości i przejrzystości przepisów zrezygnowano z katalogu wartości wysoko cenionych (teza 37)** – brak tego katalogu czyni przepis blankietowym i niejasnym.
5. **Teza 60** – nowa instytucja „inspektora nadzoru technicznego na budowie” zamiast „inspektora nadzoru inwestorskiego” – porównując zakres praw obowiązków i uprawnień tego podmiotu określonych w tezie 114 i 115 należy stwierdzić, iż nastąpiła wyłącznie zmiana terminologiczna, która nic nie wnosi.
6. Teza 69 jest niespójna z tezą 75 – według pierwszej są trzy rodzaje organów administracji architektoniczno-budowlanej – wskazane w katalogu zamkniętym. Tymczasem w tezie 75 wskazuje się kolejny organ administracji architektoniczno-budowlanej, jakim jest **wojewódzki konserwator zabytków** – czy organ ten powinien być organem administracji architektoniczno-budowlanej? Obecnie organy te biorą udział w postępowaniu w sprawach obiektów budowlanych wpisanych do rejestru zabytków lub położonych na obszarze objętym ochroną zabytków, ale nie są organami administracji architektoniczno-budowlanej.
7. **Teza 86 jest sprzeczna z zapisami „ustawy deregulacyjnej”** – rejestry rzeczoznawców budowlanych prowadzone przez GUNB w ustawie deregulacyjnej zostały zlikwidowane, natomiast kodeks reguluje nadal tę kwestię, przewidując, że GUNB ma prowadzić rejestry rzeczoznawców budowlanych.
8. **Teza 89** stanowi, iż **„Do właściwości okręgowego inspektora nadzoru budowlanego jako organu pierwszej instancji należą zadania i kompetencje, które określa Kodeks”**. Przedmiotowa teza sugeruje, iż w innej tezie zostanie sprecyzowany dokładnie zakres tych obowiązków. Tymczasem **kolejna teza – nr 90** stwierdza jedynie ogólnie, iż „Do obowiązków organów nadzoru budowlanego należy nadzór i kontrola nad przestrzeganiem przepisów części budowlanej Kodeksu, a w szczególności kontrola zgodności wykonywania robót budowlanych z przepisami Kodeksu, projektem budowlanym i warunkami określonymi w zgodzie bu-

dowlanej.” Teza ta jest bardzo ogólna, a **użycie zwrotu „w szczególności” świadczy o otwartym katalogu zadań nadzoru**. Tymczasem zadania organów powinny być jasno i precyzyjnie określone, ponieważ organy administracji posiadają kompetencje jedynie w zakresie wynikającym z obowiązujących przepisów. Takie określenie obowiązków organu nadzoru jest więc niedopuszczalne.

9. **Teza 99 stanowi o nowym zawodzie planisty, którego kwalifikacje określają przepisy odrębne** – jednocześnie zawód urbanisty przepisami „ustawy deregulacyjnej” został zlikwidowany – kolejny brak spójności w nowelizacjach przepisów.
10. Tytuł działu II to **„Podmioty procesu inwestycyjno-budowlanego”**, natomiast tytuł rozdziału 5 tego działu to **„Inni uczestnicy procesu inwestycyjno-budowlanego”** – następuje tu brak jednolitości w stosowanej terminologii; z jednej strony wprowadza się nowy zwrot „Podmioty procesu...”, a jednocześnie nawiązuje się do obowiązujących rozwiązań i terminu „Uczestnicy procesu...”. Zaznaczyć jednak należy, iż drugi termin obejmuje swoim zakresem zupełnie inny krąg podmiotów niż proponowany nowy termin „podmioty”.
11. **Zgodnie z tezą 104**, projektant, kierownik budowy i inspektor nadzoru technicznego wykonują zadania w zakresie realizacji inwestycji na zasadach określonych w kodeksie. Jednak zasady przyznawania uprawnień i zasady odpowiedzialności zawodowej osób pełniących te funkcje określają przepisy odrębne. **Rozwiązanie niezrozumiałe, bowiem** poza kodeksem pozostawia się istotne kwestie dotyczące uprawnień budowlanych, a jednocześnie wprowadza do kodeksu zdecydowanie mniej istotne dla procesu budowlanego **sprawy podatkowe i wyceny gruntu**.
12. **Do obowiązków projektanta należy analiza uwarunkowań lokalizacyjnych, w tym wstępna analiza i wskazanie obszaru oddziaływania obiektu** – projektant nie jest przygotowany do spełniania tego obowiązku – jest to przerzucenie odpowiedzialności na projektanta. Definicja zawarta w tezie 6 pkt 9 KUB jest nieprecyzyjna i wymaga uszczegółowienia, co to dokładnie oznacza oddziaływanie w granicach działki i co oznacza oddziaływanie na działki sąsiednie. Niezwykle istotne jest wskazanie parametrów określających to oddziaływanie, gdyż tak szeroko pojęte stałoby się instrumentem uznaniowości urzędniczej, projektanckiej lub inwestorskiej.

Niezależnie od powyższego, wydaje się, iż wprowadzenie do KUB sformułowania „obszar oddziaływania inwestycji” jest bardzo ryzykowne z uwagi na nieokreśloność tego sformułowania oraz wydaje się niemożliwe jego sparametryzowanie (określenie parametrów i ich wielkości, które pozwolą jednoznacznie stwierdzić, czy oddziaływanie jest czy go nie ma).

13. **Teza 106** – Projektant ma obowiązek zapewnić sprawdzenie projektu architektoniczno-budowlanego pod względem zgodności z przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, przez sprawdzającego.
 - **Żaden przepis nie wskazuje jednak, kto może być sprawdzającym.** Wcześniejsza wersja tezy z dnia 15 sierpnia 2013 r. – pkt 114, stanowiła, iż ustanowione zostaną odrębne przepisy w tym zakresie. W obecnej wersji tezy kodeksu takiego zapisu już nie ma. Kwestia ta została także wyeliminowana z przepisów ustawy – Prawo budowlane. **Zatem czy będziemy mieli do czynienia z brakiem niezbędnej regulacji określającej zasady uzyskiwania uprawnień sprawdzającego?**
 - **Dodatkowo teza 397 stanowi, iż sprawdzającym, nie wiadomo na jakich zasadach, może być nawet organ!**
14. **W dziale III** należy dokonać ujednoczenia terminologicznego. W dziale tym czytamy o „miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego”, „planie miejscowym”, „miejscowym planie”. Wydaje się, iż mowa jednak o jednym dokumencie.
15. Wprowadza się **nowe pojęcie zgody budowlanej**, a jednocześnie dość często nadal projektodawca posługuje się pojęciem „decyzji o pozwoleniu na budowę”, np. teza 76, 386, 393, 402, 407, 409, 413–415, 430, 471, 670, 778, 784. Powoduje to dezorientację i potwierdza tezę, iż również dobrze można byłoby pozostawić pojęcie „decyzji o pozwoleniu na budowę” bez zmiany na termin „zgoda budowlana”.
16. **Teza nr 356** – należy doprecyzować, co należy rozumieć pod pojęciem „wzniesienie budynku”. Czy wystarczy samo wybudowanie obiektu w tzw. „stanie surowym otwartym”, czy należy uzyskać pozwolenie na użytkowanie?
17. **Brak jednolitego katalogu obiektów budowlanych i robót wymagających pozwolenia i zgłoszenia** – informacja taka zawarta jest w różnych rozdziałach kodeksu – trzeba szukać po ustawie, co utrudnia stosowanie przepisów kodeksu.
18. **Brak definicji zgody budowlanej**, która określałaby jej charakter. Wprowadza się jedynie informację, że jest to

decyzja administracyjna lub milcząca zgoda organu – nietypowe rozwiązanie – **teza 375**. Wątpliwości powstają dodatkowo w związku z dalszymi zapisami, bowiem przewiduje się różne możliwości zgłoszenia, tj. zgłoszenie i zgłoszenie z projektem budowlanym – **teza 376** – czyli chodzi o warunki takie jak przy zgodzie budowlanej?

19. **Tezy 377–381 dotyczące zgody budowlanej są identyczne z tymi, które dotyczą obecnie pozwolenia na budowę** – jaki jest zatem cel zmian i gdzie nastąpi uproszczenie obowiązujących procedur?
20. **Teza 382 zawiera pojęcia niedookreślone, np. „obiekty o prostej konstrukcji i nieznacznym oddziaływaniu na otoczenie”, „niewielkie obiekty o prostej konstrukcji”:**
 - Posługiwanie się takimi pojęciami spowoduje liczne wątpliwości interpretacyjne, utrudni odczytywanie aktu prawnego i umożliwi różne działanie organów administracji, które same będą decydowały, czy konkretny obiekt spełnia te kryteria. Należy bardziej precyzyjnie określić parametry obiektów zakwalifikowanych do poszczególnych klas.
 - Nie wszystkie istotne kategorie obiektów zostały też ujęte w poszczególnych klasach – katalog też należałoby jeszcze doprecyzować.
21. **Tezy 389–390 są analogiczne jak przepisy obecnie obowiązującej ustawy – Prawo budowlane.** Na czym polega więc nowatorskie rozwiązanie w zakresie wprowadzenia zgody budowlanej i w związku z tym uproszczenie procedury uzyskiwania zgody na rozpoczęcie robót budowlanych?
22. **Teza 395** – należy dostosować nazwy poszczególnych części projektu budowlanego oraz opisać, jaki zakres one obejmują, pamiętając o faktycznym znaczeniu pojęć. Powstają także pytania: w jaki sposób na aktualnej mapie określić formę architektoniczną budynków? W jaki sposób przedstawić formę architektoniczną w ujęciu dwu- i trójwymiarowym obiektu budowlanego, np. takiego jak tunel, linia metra lub sieć kanalizacyjna? Co to jest charakterystyka ekologiczna i kto ją może sporządzić?
23. **Teza 397 – bardzo niejasny zapis powodujący wątpliwości, kiedy i przez kogo powinien zostać sprawdzony projekt** – żadne inne przepisy nie określają, kto może być osobą uprawnioną do sprawdzania projektów, a tym bardziej dziwi możliwość sprawdzania przez organ – jaki to ma być organ? **Jakie przepisy określą krąg osób uprawnionych do sprawdzania projek-**

tów? Kodeks milczy na ten temat. Teza ta stanowi nieco tylko odmienne powtórzenie regulacji z tezy 106.

24. **Termin do 6-miesięcy na uzupełnienie wniosku lub projektu budowlanego** – teza 405 – zbyt długi czas na uzupełnienie, co znacznie wydłuży postępowanie.
25. **Tezy 407–415 posługują się pojęciem pozwolenia na budowę zamiast zgody budowlanej, dodatkowo przepisy te stanowią powielenie przepisów obowiązujących** – nadal trudno dostrzec ułatwienia w procesie inwestycyjnym.
26. **Teza 417 – uproszczona forma postępowania to postępowanie prowadzone na podstawie „zgłoszenia z projektem”,** czyli wyższe wymagania niż obecnie – ponieważ teraz przy zgłoszeniu nie ma obowiązku dołączenia projektu.
27. **Tezy 458–475 dotyczące oddawania obiektu do użytkowania są powtórzeniem obecnych regulacji** – brak zapowiadanych oznak uproszczenia tej procedury.
28. **Kodeks urbanistyczno-budowlany odsyła w wielu kwestiach z zakresu budownictwa do innych przepisów, tymczasem szczegółowo normuje sprawy wywłaszczenia nieruchomości** – takie rozwiązanie powoduje niepotrzebny rozrost treści kodeksu.
29. **Przepisy działu X stanowią powtórzenie obowiązujących regulacji** – wątpliwości budzi jednak teza 727, która również stanowi powtórzenie obecnych przepisów, lecz teza powyższa rozszerza obowiązek pisemnego zawiadomienia organu o przeprowadzonej kontroli na wszystkie kontrole, a nie jak obecnie tylko w odniesieniu do obiektów, o których mowa w tezie 726. **Zaproponowana regulacja stanowi zbytne obciążenie organów nadzoru, które zostaną „zasypane” informacjami o kontroli niewielkich obiektów lub domków.**

Wyżej przedstawione uwagi nie wyczerpują różnego rodzaju wątpliwości, co po części może wynikać z aktualnego i zróżnicowanego poziomu szczegółowości opiniowanego dokumentu (tezy). Między innymi z tego powodu w wielu problemowych kwestiach, poza krytycznymi uwagami nie sposób zgłosić konstruktywnej alternatywy. Polska Izba Inżynierów Budownictwa ma jednak nadzieję, że nie spowoduje to ograniczenia dialogu społecznego i środowiskowego nad projektowanym kodeksem i zgłaszanie konkretnych uwag będzie możliwe w przyszłości, po sprecyzowaniu projektowanego dokumentu.

Mazowiecka OIIB



Podobnie jak w całym kraju, ruszyły na Mazowszu wybory delegatów na zjazd – najważniejszy organ izby okręgowej, na 4. jej kadencję. Na 16 zebraniach, 17,5 tys. czynnych członków Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa obdarzy zaufaniem łącznie 130 osób, czyniąc je delegatami. Można podsumować już drugie zebranie, które odbyło się 7 listopada br. w siedzibie izby. Przez aklamację przyjęto na nim propozycję powierzenia przewodniczenia zabranii Andrzejowi R. Dobruckiemu – prezesowi PIIB, który tę funkcję przyjął.

Po czynnościach proceduralnych wynikających z regulaminu, Mieczysław Grodzki – przewodniczący Rady MOIIB, dokonał w telegraficznym skrócie przeglądu dokonań izby w czasie mijającej kadencji. W latach 2002–2013 5332 osoby otrzymały uprawnienia do pełnienia samodzielnych funkcji w budownictwie; aktualna baza danych to ponad 20 500 osób gotowych do uprawnionego działania. Odnotowaliśmy wzrost zainteresowania szkoleniami zawodowymi. W 2012 r. uczestniczyło w nich 52% członków, co stanowi 24% łącznej liczby uczestników szkoleń w całym kraju. Uruchomiliśmy, przepełnioną zainteresowanymi, pracownię komputerową. Intensywnie działamy w kierunku budowania prestiżu inżyniera poprzez konkursy, prezentacje, publikacje, czynne uczestnictwo w istotnych wydarzeniach gospodarczych. Współdziałamy z nadzorem budowlanym, w ramach pieczy nad rzetelnym wykonywaniem zawodu, uczestniczymy w kształto-

waniu programów nauczania w ich praktycznej części. Monitorujemy i opiniujemy projekty ustaw i rozporządzeń, szczególnie prawo budowlane i ustawę „deregulacyjną”. Czynnie dążymy do zbliżenia samorządów różnymi zawodów zaufania publicznego i terytorialnych oraz stowarzyszeń naukowo-technicznych.

Prezentacja nie wywołała dyskusji, wiadać było wyborcze nastawienie zebranych, toteż sprawnie zgłoszono łącznie 10 kandydatów i po ich prezentacji odbyło się tajne głosowanie wybierające 8 delegatów.

Miło, że największą liczbę głosów otrzymał prezes A. Dobrucki, bo to potwierdzenie uznania za jego działalność dla dobra ogółu na szczeblu krajowym. Wśród pozostałych siedmiu delegatów była tylko jedna koleżanka, Renata Bućko.

Mieczysław Wodzicki
redaktor „Inżyniera Mazowsza”

Lubuska OIIB



Żary to miasto o dużych tradycjach w kształceniu kadr dla budownictwa. Działa tu od ponad pół wieku Zespół Szkół Budowlanych, który opuściło tysiące wykwalifikowanych specjalistów dla naszej branży. W Technikum

Budowlanym w Żarach mieści się placówka Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. Obwodowe zebranie wyborcze dla obwodu nr III, obejmującego powiaty: krośnieński, żarski i żagański, odbyło się w auli tej szkoły 9 listopada br. Zebranie otworzył Józef Krzyżanowski – przewodniczący LOIIB.

Na wstępie odbyła się miła uroczystość wręczenia odznak honorowych – zasłużony dla PIIB. Odznakę złotą otrzymał Andrzej Wesoły, a odznaki srebrne – Otton Hakman i Edward Henschke. W skrócie zostały omówione ostatnie, ważne wydarzenia dla naszego samorządu, tj. prace nad ustawą deregulacyjną i kontrowersje z nią związane.

Lubuska izba nawiązała współpracę z Kołem Młodych PZITB na Uniwersytecie Zielonogórskim i odbędą się wspólne imprezy naszych członków ze studentami budownictwa.

Na przewodniczącego zebrania wybrano Andrzeja Wesołego, zastępcą został Antoni Ginter, a sekretarzem – Wiesław Bogacz. Na 379 członków uprawnionych do udziału w zebraniu, udział wzięło 45 osób, co stanowiło 14,5% ogółu członków obwodu nr III. Zebranie wybrało 16 delegatów na okręgowy zjazd Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w kadencji na lata 2014–2018.

Zenon Pilarczyk

Szkolenie rzeczników i sędziów

Opolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa była organizatorem cyklicznego szkolenia dla Okręgowych Rzeczników Odpowiedzialności Zawodowej i członków Okręgowych Sądów Dyscyplinarnych z Izb: Dolnośląskiej, Małopolskiej, Opolskiej, Podkarpackiej, Śląskiej i Świętokrzyskiej.

Mieczysław Molencki

Okręgowy Rzecznik Odpowiedzialności Zawodowej OPL OIIB – koordynator

W szkoleniach organizowanych od 2006 r. przez izby Polski południowej po raz pierwszy uczestniczyli także koleżanki i koledzy z **Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa** oraz przewodniczący OSD **Zachodniopomorskiej OIIB**. Władze Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa reprezentowali: Gilbert Okulicz-Kozaryn – przewodniczący Krajowego Sądu Dyscyplinarnego i Waldemar Szleper – Krajowy Rzecznik Odpowiedzialności Zawodowej – koordynator, wraz z członkami tych organów. Szkolenie odbyło się 17–19 października br. w Ośrodku Wczasowo-Rehabilitacyjnym „Ziemowit” w Jarnołtówku, położonym w Górach Opawskich, u podnóża Kopy Biskupiej.

Uczestników szkolenia przywitał Wiktor Abramek – przewodniczący Rady OPL OIIB. Z dużym zainteresowaniem wysłuchano wykładu pt. „Farma kolektorów słonecznych od projektu do użytkownika na przykładzie ośrodka Ziemowit”. Wykład w pierwszej części wygłosił Tomasz Smoter – przedstawiciel firmy projektowej i wykonawczej instalacji systemów solarnych z Myślenic, a uzupełniło go wystąpienie Agnieszki Piątek – dyrektor ośrodka wczasowo-rehabilitacyjnego, która przedstawiła korzyści płynące z zainstalowania ponad 400 solarów słonecznych. **Wśród inżynierów budownictwa, szczególnie posiadających uprawnienia w zakresie instalacji sanitarnych, przedstawione informacje wzbudziły duże zainteresowanie, co potwierdziło się w żywej dysku-**

sji i wymianie poglądów o zaletach oraz wadach instalowania solarów nie tylko w tak dużych obiektach, ale także w domach jednorodzinnych.

W drugi dzień szkolenia Piotr Klim – prawnik opolskiej izby, w formie warsztatów omówił zagadnienia odpowiedzialności zawodowej i dyscyplinarnej osób wykonujących samodzielne funkcje techniczne w budownictwie. **Przedstawione przez wykładowcę kazusy opracowane na podstawie konkretnych spraw oraz pytania skierowane do uczestników szkolenia potwierdziły, że taka metoda podnoszenia kwalifikacji pod względem znajomości prawa budowlanego znajduje duże uznanie wśród braci inżynierskiej.**

Popołudniowa sesja szkoleniowa to wykład na temat przepisów karnych związanych z budownictwem, wygłoszony przez Klaudiusza Juchniewicza – prokuratora Prokuratury Rejonowej w Prudniku. Jak można było się spodziewać, znajomość przepisów w tym zakresie wymaga stałego ich uzupełniania ze względu na obszerność

kodeksu karnego, cywilnego i pracy z prawem budowlanym. Całodzienne szkolenie zyskało duże uznanie rzeczników i członków sądów dyscyplinarnych, sprowokowało burzliwą dyskusję oraz wiele pytań do wykładowców.

Na zakończenie Gilbert Okulicz-Kozaryn oraz Waldemar Szleper dokonali merytorycznego podsumowania szkolenia. Według ich oceny taki sposób szkolenia oraz interesujący dobór wykładowców jest właściwym kierunkiem i należy go kontynuować w przyszłości, a szczególnie po wyborach nowych składów rzeczników oraz członków sądów w IV kadencji.

Miłym akcentem było wręczenie upominku oraz życzenia dla seniora wśród rzeczników i członków sądów dyscyplinarnych w PIIB – Stanisława Abrahamowicza – przewodniczącego OSD w Małopolskiej OIIB.

Ostatniego dnia szkolenia odbyła się wycieczka techniczna do Czech celem zwiedzenia elektrowni szczytowo-pompowej w Dlouhé Strane. Elektrownia ta jest jedną z największych tego typu w Europie Środkowej, ma

Farma kolektorów słonecznych w OSW Ziemowit





Uczestnicy wycieczki w elektrowni szczytowo-pompowej w Dlouhe Strane na tle wyeksploatowanej turbiny

moc 2 x 325 MW, przy różnicy ok. 525 m poziomów zbiornika górnego o pojemności 2,720 mln m³ i zbiornika dolnego o pojemności 3,400 mln m³. Głównym zadaniem tej elektrowni jest przemiana energii grawitacyjnej wody płynącej do dolnego zbiornika na energię elektryczną oraz proces odwrotny w okresie mniejszego za-

potrzebowania na energię elektryczną – jest to przykład ekonomiki tego typu elektrowni.

W tym samym czasie inna grupa uczestników szkolenia udała się na wycieczkę do Nysy oraz na plac budowy i modernizacji zbiornika wodnego „Nysa” (wartość inwestycji to ok. 1 mld zł), gdzie Robert Gliszczyński – kierownik

kontraktu i członek Pomorskiej OIB, zapoznał wszystkich z zakresem robót, a także oprowadził po placu budowy przelewu bocznego, kontrolowanego dla przepuszczenia wód katastrofalnych, i zapory zrzutowej.

Niestety, czas naglił i pozostała tylko godzina na zwiedzenie zabytków Nysy z jej najciekawszą budowlą Bazyliką Mniejszą pw. Św. Jakuba i św. Agnieszki – z najbardziej stromym dachem wśród kościołów zbudowanych w Europie.

W szkoleniu uczestniczyli również niektórzy przewodniczący izb okręgowych i mogli osobiście przekonać się, że fundusze przeznaczone na szkolenia wydawane są celowo, a podnoszenie kwalifikacji w zakresie znajomości prawa będzie przynosiło efekty także w przyszłości dla umocnienia samorządu zawodowego inżynierów budownictwa.

krótko

Nowy pomysł na jednoczesne pozyskiwanie i oszczędzanie energii słonecznej

Rozwiązanie znane pod nazwą Bomatherm® to system izolacji termicznej dachu, oparty na słonecznych kolektorach powietrznych – łączy energię słoneczną z wysokowydajną izolacją termiczną i jest odpowiedzią na potrzebę rynku na tanie sposoby wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych i oszczędzania jej dzięki izolacji termicznej.

Na zewnętrznej powierzchni kolektora, umieszczonego na dachu, gromadzi się zimne powietrze. Dzięki absorberowi, energia słoneczna przekazywana jest do powietrza. System sprawdza się nawet wtedy, gdy ekspozycja na promienie słoneczne jest stosunkowo niewielka. Uzyskane w ten sposób ciepłe powietrze można wykorzystać na wiele sposobów w instalacjach budowlanych. Pod kolektorem znajduje się izolacja termiczna wykonana ze sztywnej pianki poliuretanowej, która nie tworzy mostków cieplnych.

Na potrzeby kolektora powietrznego opracowano innowacyjne wielowarstwowe płyty Makrolon® wykonane z poliwęglanu. Płyty są przezroczyste, tak aby umożliwić przenikanie promieni słonecznych, a na spodzie mają specjalną czarną powłokę pełniącą rolę warstwy absorbującej.

System ten to jeden z efektów współpracy Bayer MaterialScience z puren gmbh – partnerem w sieci EcoCommercial Building (ECB), programu zainicjowanego przez spółkę Bayer MaterialScience przed trzema laty. Partnerzy opracowali rozwiązanie zgodne z zasadami zrównoważonego rozwoju.





**BUDUJEMY
MOŻLIWOŚCI**

Budujemy pod klucz:

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



DORADZTWO TECHNICZNE | PROJEKTOWANIE | GENERALNE WYKONAWSTWO | UZYSKANIE WSZELKICH POZWOLEŃ

ALSTAL Grupa Budowlana Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa

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

REKLAMA

Inżynier budownictwa



Zapraszamy do prenumeraty miesięcznika „Inżynier Budownictwa”.

Aby zamówić prenumeratę, prosimy wypełnić poniższy formularz. Ewentualne pytania prosimy kierować na adres: prenumerata@inzynierbudownictwa.pl

ZAMAWIAM

Prenumeratę roczną na terenie Polski (11 ZESZYTÓW W CENIE 10) od zeszytu:

w cenie 99 zł (w tym VAT)

Prenumeratę roczną studencką (50% rabatu) od zeszytu

w cenie 54,45 zł (w tym VAT)

PREZENT DLA PRENUMERATORÓW

Osoby, które zamówią roczną prenumeratę „Inżyniera Budownictwa”, otrzymają bezpłatny „Katalog Inżyniera” (opcja dla każdej prenumeraty)

„KATALOG INŻYNIERA”
edycja 2013/2014 wysyłamy 01/2014
dla prenumeratorów z roku 2013

Numery archiwalne:

w cenie 9,90 zł za zeszyt (w tym VAT)

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

Wyczoną kwotę prosimy przekazać na konto:

54 1160 2202 0000 0000 9849 4699

Prenumerata będzie realizowana po otrzymaniu należności.

Z pierwszym egzemplarzem otrzymają Państwo fakturę.

Wypełniony kupon proszę przesłać na numer faksu 22 551 56 01

Imię:

Nazwisko:

Nazwa firmy:

Numer NIP:

Ulica:

nr:

Miejscowość:

Kod:

Telefon kontaktowy:

e-mail:

Adres do wysyłki egzemplarzy:

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

Ochrona praw autorskich w procesie budowlanym

dr **Katarzyna Leśkiewicz**
radca prawny

Czy prawa autora do dokumentacji projektowej i innych utworów będą należycie chronione, czy uchronimy się od ryzyka ich naruszenia – zdecydują postanowienia umów, które zawieramy.



© eccolo - Fotolia.com

O ochronie praw autorskich w procesie budowlanym pisano kilkakrotnie na łamach „IB” i nie tylko. Ze względu na rozległość tej problematyki prawnej trudno wyczerpać wszystkie jej aspekty. **Do rozważań skłaniają zwłaszcza wyroki sądów rozstrzygające kwestie dotyczące w praktyce wszystkich inwestycji budowlanych.**

Z ryzykiem naruszenia praw autorskich do utworów powstających w toku działalności gospodarczej liczą się dzisiaj wszyscy uczestnicy procesu budowlanego. Już na etapie projektowania projektant korzysta z zasobów dokumentacyjnych mogących być utworami w rozumieniu ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. z 2006 r. Nr 90, poz. 631 z późn. zm.), zwanej dalej Prawem autorskim, a inwestor, zamawiając i nabywając dokumentację projektową, musi zadbać o zapewnie-

nie sobie praw do korzystania z tej dokumentacji. Z kolei projektantowi zależy na ochronie więzi z utworem itd. Różnorodność relacji, w jakie wchodzi podmioty realizujące inwestycje budowlane, ciągle skłania do refleksji, jak właściwie zabezpieczyć swoje interesy. Z satysfakcją można stwierdzić zauważalny wzrost świadomości prawnej uczestników procesu budowlanego w sferze ochrony praw autorskich do utworów powstających w toku ich działalności. Widać też zwrot w stanowiskach choćby Krajowej Izby Odwoławczej, które odmawiały ochrony praw autorskich autorom dokumentacji projektowej, a dopuszczały na przykład pełnienie nadzoru autorskiego przez osoby inne niż autorzy dokumentacji projektowej. Niektóre z tych stanowisk były przedmiotem sporów między zamawiającymi a wykonawcami, a podejmowane rozstrzygnięcia

nie zawsze dawały właściwe rezultaty, których ocena miała charakter względny, gdyż zależała od punktu widzenia poszczególnych stron sporu.

Zauważono wręcz, że **wę współczesnym świecie istnieje tendencja do udzielania ochrony prawnej wynikom twórczości**, nie zawsze mającym zindywidualizowane cechy, na przykład rysunkom technicznym (tak np. J. Barta, M. Markiewicz, *Prawo autorskie*, Warszawa 2011, s. 37). Pokazuje to pewną nadwrażliwość w poszukiwaniu ochrony prawnej, jednak jak się wydaje, lepsze jest to niż nieświadomość prawna ryzyka naruszenia cudzych praw do utworów.

Czasami jednak praktyka sądowa stosowania Prawa autorskiego pokazuje, że nawet jeśli w świetle prawa materialnego roszczenia autorów są zasadne, to na przeszkodzie w uwzględnieniu żądań powództw stają względy

proceduralne. Bywa, że postępowanie dowodowe nie potwierdza faktu naruszenia praw autorskich lub w ogóle, że dane dzieło jest utworem w świetle Prawa autorskiego.

Autor i utwór – więź rozerwalna?

Procesy sądowe oparte na roszczeniach dotyczących naruszenia autorskich praw osobistych, m.in. z zakresu nadzoru autorskiego, są obecnie powszechnym zjawiskiem. Rzeczywistość procesowa pokazuje, że autorzy utworów w kwestii służących im uprawnień są dobrze zorientowani. Natomiast sądy orzekające w tego typu sprawach traktują te naruszenia bardzo surowo i przyznają, co do zasady, konieczność ochrony prawnej twórczości.

Orzeczenia zapadające w sprawach o naruszenia praw autorskich często jednak pokazują inny ważny aspekt dla uzyskania ochrony prawnej lub rekompensaty roszczeń. Chodzi o zagadnienia proceduralne dochodzenia roszczeń z tytułu naruszenia praw autorskich osobistych czy majątkowych. Analiza wybranych orzeczeń pozwala stwierdzić, że w wielu przypadkach, mimo że co do zasady roszczenia mogą wydawać się uzasadnione od strony materialnoprawnej, to sprawy sądowe ich dotyczące nie kończą się wyrokami uwzględniającymi powództwa autorów.

Sądy w uzasadnieniach wyroków oddalających powództwa wskazują czasami, że powód nie udowodnił naruszenia praw autorskich. W praktyce oznacza to, że nawet jeśli się wydaje, iż prawo jest po naszej stronie, to sprawa jest przegrana z przyczyn proceduralnych.

Ochrona prawna autora zależna od dowodów w procesie cywilnym

Sięgając do przykładów, można wskazać, że w większości przypadków rozpoznawanych przez sądy wszędzie tam, gdzie nie dochodzi do uchybień

proceduralnych, sądy orzekają o roszczeniach dotyczących naruszeń autorskich praw osobistych.

Utwór inspirowany

W wyroku Sądu Apelacyjnego w Warszawie I Wydział Cywilny z dnia 25 czerwca 2012 r. (sygn. akt I ACa 1083/11, sygn. akt I ACa 1083/11, źródło: portal orzeczeń sądów powszechnych) sąd orzekł m.in. o żądaniu powoda o zasądzenie określonej kwoty w związku z naruszeniem autorskich praw osobistych. W sporze powód domagał się zapłaty za nadzór autorski oraz podnosił roszczenia dotyczące naruszenia autorskich praw osobistych.

W sprawie tej sąd wywołał m.in., że: *W ocenie Sądu Apelacyjnego, powyższy utwór – który należy wyraźnie odróżnić od samej realizacji zaprojektowanej wizji wnętrza pomieszczenia – wykazywał zarówno cechy utworu architektonicznego (tu: przede wszystkim zaplanowanie i wykonanie odpowiedniej dokumentacji projektowej, zmierzającej do zgodnego z projektem budowlanym zagospodarowania przestrzeni wewnętrznej kina), jak i utworu plastycznego (tu: aranżacja wnętrza kina, tzw. design obejmujący m.in. odpowiedni dobór materiałów i wyposażenia oraz ich rozmieszczenie w przestrzeni). Zwrócenie uwagi na oba aspekty utworu stworzonego przez stronę powodową było o tyle istotne, iż skupienie się wyłącznie na aspekcie plastycznym – jak to uczynił Sąd pierwszej instancji – pomijało istotne elementy użytkowe dzieła stworzonego przez powoda, czego nie można pomijać przy ocenie, czy doszło do naruszenia autorskich praw osobistych twórcy.*

Sąd wskazał jednak, że strona powodowa nie udowodniła, iż doszło do naruszenia jej autorskich praw osobistych. W tym przypadku aspekty dowodowe miały rozstrzygające znaczenie.

Przykład ten pokazuje, że nawet jeśli dane dzieło jest utworem i podlega ochronie prawnej, a przed sądem nie wykaże się faktów potwierdzających cechy dzieła autorskiego, spór sądowy

można przegrać. Ciężar dowodowy wykazania faktów obciąża bowiem stronę, która wywodzi z nich skutki prawne zgodnie z art. 6 kodeksu cywilnego.

Praktyczne walory przywołanego orzeczenia sprowadzają się w szczególności do wskazówek sądu apelacyjnego związanych z opisem cech dzieł użytkowych. W tym względzie sąd wskazał, że (...) *więź twórcy z utworem, którą chronią autorskie prawa osobiste, zależy od charakteru utworu i może być mniej lub bardziej ścisła, a tym samym różne natężenie może mieć należna twórcy ochrona. W przypadku dzieł o charakterze użytkowym, a tak jest w niniejszym przypadku, należy po pierwsze wziąć pod uwagę okoliczność, iż swoboda twórcy na etapie tworzenia jest ograniczona wcześniej opracowanymi rozwiązaniami projektowymi, parametrami technicznymi, funkcjonalnością obiektu.*

Natomiast w zakresie utworu inspirowanego sąd apelacyjny wskazuje, że: *Utwór inspirowany stanowi utwór samoistny i w żaden sposób nie narusza praw autorskich twórcy dzieła inspirowanego. Wynika to z podstawowego faktu, iż utwór taki nie przejmuje twórczych elementów z dzieła (dzieł) innego autora. Inspiracja jest zatem w pełni dopuszczalna i niezależna od zgody twórcy dzieła inspirowanego.*

Inne przykłady z orzecznictwa również potwierdzają tezę, że **ochrona prawna niejednokrotnie zależy od wyników postępowania dowodowego w procesie cywilnym.**

Dzieło techniczne

W orzecznictwie sądowym wskazuje się przykłady utworów – dzieł technicznych, które nie będą podlegały ochronie Prawa autorskiego. Według wyroku Sądu Apelacyjnego w Poznaniu z dnia 9 listopada 2006 r. (sygn. akt I ACa 490/06, LEX nr 298567): *Nie jest utworem w rozumieniu prawa autorskiego opracowanie stanowiące jedynie zastosowanie nawet*

wysokospecjalistycznej wiedzy technicznej, jeżeli jego treść jest z góry zdeterminowana obiektywnymi warunkami i wymaganiami technicznymi oraz charakterem realizowanego (rozwiązywanego) problemu (zadania) technicznego.

Przedmiotem kontrowersji w przywołanym orzeczeniu było to, czy koncepcja wykorzystania ciepła odpadowego z maszyn drukarskich pozwanej dla celów centralnej wody użytkowej jest utworem w rozumieniu prawa autorskiego i podlega jego ochronie. W analizowanej sprawie sąd wskazał, że powód nie wykazał, iż wymieniona koncepcja jest takim utworem w rozumieniu Prawa autorskiego i podlega jego ochronie.

Wypada jednak dodać, że **niektóre dzieła techniczne mogą podlegać autorsko-prawnej ochronie**, na co wskazywał Sąd Najwyższy. Wyrok Sądu Najwyższego z dnia 30 czerwca 2005 r., IV CK 763/04, przyznaje ochronę prawną tzw. dziełom technicznym na podstawie Prawa autorskiego (OSNC 2006/5/92, OSP 2007/6/67, Biul. SN 2005/9/14, LEX nr 155374). W rozpoznawanej przez Sąd Najwyższy sprawie chodziło o sporządzenie przez osobę niebędącą pracownikiem pozwanej spółki ekspertyzy mykologiczno-budowlanej na jej rzecz, który ta spółka zamieściła w projekcie podstawowym – dotyczącym przebudowy i remontu obiektu, zawierającym opracowanie branżowe zatytułowane „Ekspertyzy techniczne”. Sąd apelacyjny w toku II instancji omawianej sprawy wskazał m.in., że w orzecznictwie sądowym za przedmiot Prawa autorskiego były uznawane takie dzieła, jak instrukcja obsługi maszyny, projekty dokumentacji technicznej czy także plany, szkice, rysunki oraz modele, i uznał za utwór wspomnianą opinię autorską powoda.

Ochrona autora zależna od treści umowy i wykładni oświadczeń woli

Dnia 17 października 2012 r. Sąd Apelacyjny w Warszawie I Wydział Cywilny

(sygn. akt I ACa 1244/11, sygn. akt I ACa 1244/11, źródło: portal orzeczeń sądów powszechnych) orzekł o roszczeniach powoda, który wniósł zwłaszcza o nakazanie pozwanemu zaniechanie naruszania autorskich praw majątkowych do dokumentacji warsztatowo-koncesyjnej przestrzeni wodnej i gardzieli skraplacza energetycznego dla określonej elektrociepłowni wykonanej przez powoda na podstawie umowy.

Sąd nie podzielił stanowiska strony powodowej argumentującej swoje stanowisko, że umowa zawierała jedynie zobowiązanie do zawarcia w przyszłości umowy o przeniesienie praw autorskich. Sąd uznał, że art. 64 Prawa autorskiego wprowadza zasadę, iż umowa zobowiązująca do przeniesienia autorskich praw majątkowych ma również skutek rozporządzający właściwej umowy. Skoro wspomniana umowa obejmowała również rozporządzenie autorskimi prawami majątkowymi, sąd musiał rozważyć, jakie pola eksploatacji określała umowa.

Istotne jest, że w tej sprawie sąd, bazując na art. 41 ust. 2 Prawa autorskiego, podniósł, że pole wyraźnie w umowie niewymienione nie zostaje objęte przeniesieniem. Według sądu okręgowego, na podstawie spornej umowy, pozwana nie była uprawniona do wykorzystania rysunków i obliczeń wykonanych przez powoda, jako część własnej dokumentacji koncesyjnej, gdyż umowa nie określiła takich pól eksploatacji dokumentacji.

Inaczej ocenił sprawę sąd apelacyjny, wskazując, że w polu eksploatacji autorskich praw majątkowych powódki wadliwie przyjęto, że nie mieściło się prawo do przekazania części tej dokumentacji kolejnemu podwykonawcy urzędnika w celu uzyskania uzupełniającej dokumentacji tych urządzeń. Zdaniem sądu było to sprzeczne z brzmieniem umowy. Sąd apelacyjny wskazał przede wszystkim, że *do umów, o których mowa w art. 41 ust. 2 prawa autorskiego, należy stosować*

reguły wykładni zawarte w art. 65 k.c., które wymagają przede wszystkim odniesienia się do całego złożonego oświadczenia woli, a nie jedynie do jego wybranego fragmentu; wymagają także zbadania okoliczności, w jakich oświadczenie zostało złożone i jego celu (por. wyrok SN z dnia 23 września 2004 r., III CK 400/2003, LEX nr 174201).

Tym samym sąd apelacyjny potwierdził aktualność tezy prezentowanej również przez Sąd Najwyższy (np. wyrok Sądu Najwyższego z dnia 3 grudnia 2008 r., V CNP 82/08, LEX nr 484683), że do umów przenoszących autorskie prawa majątkowe stosuje się reguły wykładni określone w art. 65 kodeksu cywilnego.

A zatem **należy precyzyjnie określać pola eksploatacji utworu w umowach (na ile to możliwe), by ich opis nie budził wątpliwości i co za tym idzie nie otwierał drogi do sporu**. Ważny jest ponadto nie tylko dobór właściwych środków dowodowych w procesie, ale również ich wiarygodność.

Jeszcze kilka słów o nadzorze autorskim

Mimo głosów kwestionujących zasadność stanowisk prezentowanych w wyrokach Krajowej Izby Odwoławczej w kwestii dopuszczalności sprawowania nadzoru autorskiego przez osoby niebędące autorami dokumentacji projektowej stanowiska te determinowały kontrowersyjne rozstrzygnięcia w niektórych sprawach (wyrok Krajowej Izby Odwoławczej przy Prezesie Urzędu Zamówień Publicznych z dnia 24 stycznia 2012 r., KIO 90/12, LEX nr 1110260).

Wiadomo, że wyrażenia nadzór autorski używa ustawodawca zarówno w przepisach Prawa autorskiego, jak i ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 ze zm.), zwanej dalej Prawem budowlanym. W żadnej z wymienionych ustaw nie

występują ich definicje. Treść tych pojęć można jednak zrekonstruować z poszczególnych przepisów, tj. art. 16 pkt 5, art. 60 ust. 5 i art. 61 Prawa autorskiego oraz art. 18 ust. 3, art. 20 ust. 4 i art. 21 ustawy – Prawo budowlane.

Na łamach „IB” zadawane były pytania, która ustawa stanowi *lex specialis* – Prawo autorskie czy Prawo budowlane – w zakresie nadzoru autorskiego (A. Piecuch, J. Świeca, *Nadzór nad projektem – nie dla autora*, „Inżynier Budownictwa” nr 9/2011). O kwestiach tych pisano również w innych czasopismach (T. Graj, *Nadzory autorskie w zamówieniach publicznych*, „Zawód Architekt” nr 6/2011).

Według art. 60 ust. 5 Prawa autorskiego sprawowanie nadzoru autorskiego nad utworami architektonicznymi i architektoniczno-urbanistycznymi regulują odrębne przepisy. Przepis ten prowadzi nas od razu do ustawy – Prawo budowlane w celu poszukiwania tych odrębnych przepisów. Przedmiotem regulacji odrębnych przepisów ma być sprawowanie nadzoru autorskiego. Słowo „sprawowanie” oznacza według słownika języka polskiego: wypełniać obowiązki, pełnić funkcję; sprawować się – postępować w określony sposób, zachowywać się, działać.

Przywołany art. 60 ust. 5 Prawa autorskiego stanowi, że wykonywanie przez autora utworu autorskich praw osobistych, w tym wypadku nadzoru nad sposobem korzystania z utworu, w przypadku wskazanych w tym przepisie utworów regulują odrębne przepisy. A zatem wykonywanie obowiązków lub zachowanie mieszczące się w zakresie nadzoru autorskiego w tym konkretnym przypadku następować będzie w sposób określony w ustawie – Prawo budowlane. Nie zmienia to jednak istoty nadzoru autorskiego jako uprawnienia służącego ochronie więzi między autorem i utworem. Wszakże wspomniany art. 60 ust. 5 Prawa autorskiego zawiera

wyłączenie odesłanie do odrębnych przepisów w kwestii sprawowania nadzoru autorskiego nad utworami architektonicznymi i architektoniczno-urbanistycznymi, w żadnym stopniu nie zmienia jednak istoty uprawnień chroniących autora.

Można dodać, że z Prawa autorskiego płyną dla autorów dokumentacji projektowej uprawnienia określone zwłaszcza w art. 16 „autorskie prawa osobiste”. Natomiast ustawa – Prawo budowlane określa rozwiązania prawne w zakresie obowiązków projektanta jako uczestnika procesu budowlanego, które z racji odesłania z art. 60 ust. 5 Prawa autorskiego regulują wyłącznie zakres sprawowania nadzoru autorskiego.

Prawo budowlane w art. 18 ust. 3 stanowi, że inwestor może zobowiązać projektanta do sprawowania nadzoru autorskiego. Z kolei art. 20 wyczerpująco określa podstawowe obowiązki projektanta. Ustawodawca wskazuje w Prawie budowlanym zakres sprawowania nadzoru autorskiego na żądanie inwestora lub właściwego organu, tj.:

- a) stwierdzenie w toku wykonywania robót budowlanych zgodności realizacji z projektem,
- b) uzgadnianie możliwości wprowadzenia rozwiązań zamiennych w stosunku do przewidzianych w projekcie, zgłoszonych przez kierownika budowy lub inspektora nadzoru inwestorskiego.

Projektant ma ponadto obowiązek zapewnić sprawdzenie projektu architektoniczno-budowlanego pod względem zgodności z przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, przez osobę posiadającą uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w odpowiedniej specjalności lub rzeczoznawcę budowlanego.

Według słownika pojęcie „nadzór” oznacza nadzorowanie, kontrolowanie, pilnowanie czegoś lub kogoś, a słowo „autorski” jest przymiotnikiem pochodzącym od słowa autor. Stąd samo wyrażenie „nadzór autorski”

nawiązuje do podmiotu, który ma wykonywać czynności nazywane „nadzorem” – do autora.

Analiza przepisów regulujących zakres czynności mieszczących się w pojęciu „nadzór autorski” w ustawie – Prawo budowlane nie daje podstaw do wyprowadzenia odmiennych wniosków niż wnioski z wykładni językowej.

Dobrze się stało, że **w uchwale Krajowej Izby Odwoławczej przy Prezesie UZP z dnia 6 lipca 2012 r. (sygn. KIO/KD 57/12), LEX nr 1217617, Izba uznała za błędne stanowisko, wedle którego w przepisie art. 44 ust. 1 pkt 3 Prawa budowlanego ustawodawca expressis verbis dopuścił możliwość sprawowania nadzoru autorskiego, w zakresie określonym przepisami Prawa budowlanego nie tylko przez samego autora dokumentacji projektowej, lecz także przez inne podmioty posiadające wymagane prawem uprawnienia do sporządzania projektów.** Izba wskazała, że: *Nadzór autorski, co wynika z samej jego istoty, może sprawować jedynie autor projektu. Zastosowanie art. 44 ust. 1 pkt 3 p.b. może odnosić się do sytuacji, w której określony projekt został wykonany przez kilka podmiotów, którym przysługuje wówczas status współautorów projektu, a następnie tylko jeden z nich sprawował nadzór autorski nad jego wykonaniem. W przypadku zmian w tym zakresie zastosowanie właśnie znajduje przepis art. 44 ust. 1 pkt 3 p.b.*

Powyższe stanowisko należy podzielić i mieć nadzieję, że będzie konsekwentnie wyznaczało kierunek interpretacji ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych w orzeczeniach KIO.

Warto przypomnieć, że **dopuszczalność pełnienia nadzoru autorskiego, w tym przede wszystkim wprowadzanie zmian w dokumentacji projektowej, przez osoby inne niż autor projektu wymaga wprowadzenia do umowy z autorem utworu stosownych postanowień**

obejmujących zgodę autora na korzystanie i rozporządzanie opracowaniami utworów.

W przypadku tworzenia opracowań utworów architektonicznych zastosowanie znajdzie art. 2 ust. 1 Prawa autorskiego, według którego opracowanie cudzego utworu, w szczególności przeróbka, adaptacja, jest przedmiotem Prawa autorskiego bez uszczerbku dla prawa do utworu pierwotnego, co znaczy, że podlega ochronie prawnej jako utwór. Jednak już rozporządzanie i korzystanie z opracowania utworu

architektonicznego zależy od zezwolenia twórcy utworu pierwotnego (gdyż jest to prawo zależne), chyba że autorskie prawa majątkowe do utworu pierwotnego wygasły (art. 2 ust. 2 Prawa autorskiego). Co do zasady, jeżeli umowa nie stanowi inaczej, twórca ma wyłączne prawo zezwalania na wykonywanie zależnego Prawa autorskiego, mimo że w umowie postanowiono o przeniesieniu całości autorskich praw majątkowych (art. 46 Prawa autorskiego). Reasumując, o tym, czy prawa autora do dokumentacji projektowej i in-

nych utworów będą należycie chronione bądź uchronimy się od ryzyka ich naruszenia, zdecydują niejednokrotnie postanowienia umów, które zawieramy. Od stopnia ich precyzji i zgodności z przepisami zależą zabezpieczenie interesów podmiotów – uczestników inwestycji budowlanych. W sądzie natomiast o wygranej lub przegranej w danej sprawie przesądzi wynik postępowania dowodowego i ewentualnie wykładnia treści umowy.



Elewacja jako ekran LED?

W Toruniu powstaje nowoczesna hala sportowo-widowiskowa, w której zastosowane będą prekursorskie rozwiązania. Jednym z nich jest LED-owa fasada.

Hala będzie przeciwwagą architektoniczną dla pięknej, zabytkowej architektury Torunia. Buduje ją ALSTAL Grupa Budowlana z Jacewa koło Inowrocławia. Wartość inwestycji to 89 mln zł. Powierzchnia użytkowa części nadziemnej: 28 615 m², powierzchnia użytkowa garażu: 15 998,13 m², ilość miejsc na widowni: 6300.

Forma budynku jest prosta, podcięta u dołu, sprawia wrażenie, jakby obiekt unosił się nad podłożem. Parter jest

przeszlony i zachęca do wejścia do obiektu. Na szczególną uwagę zasługuje jeden z detali, energooszczędne oświetlenie punktowe LED osadzone w fasadzie budynku. Nie jest to jednak zwykłe oświetlenie. Całość instalacji stworzy ekran multimedialny, który będzie ogromnym panelem informacyjnym wykorzystywanym podczas imprez sportowych i widowiskowych. Będzie on służył także jako powierzchnia reklamy wizualnej. Przewidziano montaż

artykuł sponsorowany

ok. 16 000 opraw LED w siatce 30 x 30 cm, a poszczególne źródła światła zamknięte będą w oprawie, co ograniczy luminację poszczególnych „pikseli” i zminimalizuje uciążliwość dla okolicznych mieszkańców. Nowoczesna elewacja nie tylko wzbogaci kształt budynku, ale też będzie jego ozdobą. Sprawí, że przez długi czas hala będzie obiektem nowoczesnym, stanowiącym niewątpliwą wizytówkę miasta oraz symbol rozwoju regionu.



ALSTAL

Grupa Budowlana Sp. z o.o. S.k.

Jacewo 76, 88-100 Inowrocław

tel. +48 52 35 55 400

faks +48 52 35 55 405

e-mail: biuro@alstal.eu

www.alstal.eu, www.hale.alstal.eu

Odpowiada Łukasz Gorgolewski – rzeczoznawca budowlany w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych

Uziemienia w liniach nn pracujących w układzie TN

Zgodnie z normą N-SEP-E-001 dotyczącą ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym w sieciach pracujących w układzie TN-S należy dodatkowo uziemiać przewód PE wzdłuż linii. Oporność takiego uziomu nie może przekroczyć 30Ω . Mam wątpliwości, czy to jest słuszne. Jaką funkcję ma pełnić to uziemienie? Nie jest to uziemienie robocze (uziemienie robocze ma łączyć przewód neutralny z ziemią w celu utrzymania różnicy potencjałów w stosunku do ziemi w dopuszczalnych granicach). Nie jest to także uziemienie ochronne (uziom o oporności 30Ω w razie przebicia izolacji nie spowoduje przepalenia nawet bezpiecznika 10 A). A więc po co to uziemienie? W stanie pracy normalnej w żyły PE nie płynie żaden prąd (jedynie niewielki wynikający z upływności izolacji). A więc potencjał względem ziemi na końcu linii żyły PE jest taki sam jak w stacji transformatorowej. Jedynie w razie awarii będzie inny, ale wtedy (przy prawidłowo zastosowanym zabezpieczeniu linii) nastąpi szybkie wyłączenie. W liniach zasilających obiekty przewód PE jest uziemiany na końcu linii, wynika to z obowiązku stosowania w tych obiektach połączeń wyrównawczych. Natomiast w obwodach zewnętrznego oświetlenia stosowanie dodatkowych uziemień latarni wydaje się nieuzasadnione.

Na początku należałoby sprostować nieścisłości zawarte w liście. Nie jest prawdą, że uziemienie sieci pracującej w układzie TN nie jest uziemieniem ro-

boczym ani uziemieniem ochronnym. Wręcz przeciwnie. Jest to uziemienie ochronno-funkcjonalne (nazywane w poprzednim wydaniu normy – N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przed porażeniem elektrycznym – uziemieniem ochronno-roboczym). Celem uziemienia funkcjonalnego jest zapewnienie prawidłowej pracy w warunkach normalnych i zakłóceńowych, a celem uziemienia ochronnego jest ochrona przed porażeniem elektrycznym. Powyższe odnosi się zarówno do układu TN-C, jak i TN-S. Wprawdzie czytelnik pyta tylko o ten drugi układ, ale ponieważ norma N SEP-E-001 zaleca projektowanie i budowę sieci w układzie TN-C, odpowiedź dotyczy obu układów.

Także zawarte w liście czytelnika stwierdzenie, że rezystancja dodatkowego uziomu przewodu PEN (PE) nie może przekraczać 30Ω , nie jest do końca prawdziwe. Zgodnie z normą N SEP-E-001 wymóg ten dotyczy tylko uziemienia głównej szyny (zaczepu) uziemiającego MET budynku, uziemienia na końcu każdej linii i na końcu każdego odgałęzienia o długości większej niż 200 m (dla linii kablowych oraz napowietrznych), i to tylko w sytuacji kiedy rezystywność zastępcza gruntu nie jest większa od $500 \Omega\text{m}$.

W sieciach pracujących w układzie TN wszędzie tam, gdzie jest to możliwe, norma zaleca łączyć istniejące uziomy naturalne i sztuczne wzdłuż trasy linii, niezależnie od ich rezystancji, z przewodami PEN (PE). W efekcie uzyskuje się uziemienie o stosunkowo małej rezystancji wypadkowej. Rezystancja uziemienia zarówno punktów neutralnych źródeł zasilania (transformatora lub prądnicy),

jak i wypadkowa nie mają znaczenia dla środka ochrony, jakim jest samoczynne wyłączenie. W układzie sieci TN to przewód PEN (PE), a nie ziemia zamyka obwód zwarcia doziemnego L-PEN (L-PE). Dzieje się tak, pod warunkiem że nie jest on przerwany albo nie wystąpiło zwarcie doziemne L-E z pominięciem przewodu PEN (PE). Wówczas, ale też i w innych przypadkach, niewielka wartość rezystancji wypadkowej uziemienia jako środka ochrony przy uszkodzeniu (przy dotyku pośrednim) jest bardzo istotna, gdyż:

- pozwala na ograniczenie napięć przenoszonych z urządzeń wysokiego napięcia do obwodów niskiego napięcia w przypadku zwarcia doziemnego w tych pierwszych;
- ma wpływ na ograniczenie napięcia na przewodach PEN (PE) wywołanego zvarciami doziemnymi, co ma znaczenie szczególnie w sytuacjach, kiedy dopuszczalny jest stosunkowo długi czas samoczynnego wyłączenia zasilania;
- w przypadku zwarcia doziemnego L-E, bezpośrednio do ziemi z pominięciem przewodu PEN (PE), występującego najczęściej w sieciach napowietrznych, pozwala na wyłączenie zasilania i ogranicza czas trwania asymetrii napięć, a w efekcie przepięć wywołanych tymi zvarciami.

W większości przypadków części przewodzące dostępne podczas pracy normalnej w układzie sieci TN mają taki sam potencjał względem ziemi jak przewód PEN (PE), dlatego że są połączone z nim i między sobą przewodami wyrównawczymi. Potencjał ten może stanowić zagrożenie porażeniowe, szczególnie gdy części przewodzące obce połączone

są w naturalny sposób z ziemią. Częste uziemianie przewodu PEN (PE) pozwala na zmniejszenie jego napięcia względem ziemi i obniżenie wartości napięć dotykowych.

Przy przerwaniu przewodu PEN (PE) w przypadku zwarcia doziemnego za miejscem jego przerwania wielokrotne uziemienie tego przewodu umożliwia wyłączenie zasilania oraz ogranicza wartości napięcia na nim i na przyłączonych do niego częściach przewodzących. Przerwane połączenie zostaje zmostkowane przez ziemię. Przy braku tego uziemienia za miejscem przerwania na przewodzie ochronnym PEN (PE) i przyłączonych do niego częściach przewodzących dostępnych może długotrwale utrzymywać się pełne napięcie fazowe, stanowiąc zagrożenie porażeniem elektrycznym.

Z wymienionych wyżej powodów obowiązek dodatkowego uziemienia przewodu PEN (PE) jest całkowicie uzasadniony.

Na zakończenie listu czytelnik podnosi sprawę uziemiania latarni. Jest to forma ochrony przed porażeniem przy uszkodzeniu i nie ma wiele wspólnego z zagadnieniami uziemienia ochronno-funkcjonalnego sieci, których dotyczy wcześniejsza część tej odpowiedzi.

Latarnia to urządzenie elektryczne, które składa się ze słupa, czasami z wysięgnikiem, tabliczki bezpiecznikowej, oprawy lub opraw oświetleniowych połączonych z tabliczką przewodami.

W przypadku kiedy słup jest nieprzewodzący, np. wykonany z kompozytów, nie ma potrzeby jego łączenia z zaciskiem PEN (PE). Jeżeli słup latarni jest wykonany z materiałów przewodzących, a tabliczka bezpiecznikowa oraz oprawa mają II klasę ochronności i połączone są przewodami o podwójnej izolacji, np. układami w osłonie lub rurze izolacyjnej, to należy uznać, że cała latarnia jest wykonana w II klasie ochronności i wtedy

słupa nie wolno przyłączać do zacisku PEN (PE) ani też do połączonego z nim uziomu. W tym przypadku środkiem ochrony przy uszkodzeniu (a także ochrony podstawowej) jest podwójna lub wzmocniona izolacja, a nie samoczynne wyłączenie. Przyłączenie przewodzącego słupa do przewodu ochronnego spowoduje zmianę klasy ochronności z II na I, czyli środka ochrony mniej zawodnego na bardziej zawodny. Wykonujący takie połączenie zwykle nie mają świadomości dokonywania tej niczym nieuzasadnionej zmiany.

Tylko w przypadku gdy przynajmniej jeden z wymienionych wcześniej warunków wymaganych dla tabliczki bezpiecznikowej, oprawy lub przewodów nie jest spełniony, można uznać, że latarnia jest wykonana w I klasie ochronności i wówczas słup, jako część przewodząca dostępna, powinien być połączony z zaciskiem PEN (PE).

Odpowiada radca prawny Andrzej Jastrzębski

Świadectwa energetyczne

- 1. Jakie budynki będą wymagały, bądź wymagają, sporządzenia świadectw energetycznych oraz kiedy takie certyfikaty powinny być wykonane zarówno dla budynków oddawanych do użytkowania, jak i budynków sprzedawanych z rynku wtórnego lub wynajmowanych.*
- 2. Kto jest uprawniony do sporządzania takich certyfikatów. Na przykład inżynier budownictwa z uprawnieniami wykonawczymi konstrukcyjno-budowlanymi bez ograniczeń, jakie dodatkowe szkolenia oraz egzaminy powinien odbyć, aby uzyskać*

uprawnienia do sporządzania świadectw energetycznych.

W obecnie obowiązującym stanie prawnym od 1 stycznia 2009 r. każdy nowo wybudowany budynek oddawany do użytkowania oraz każdy budynek wprowadzany do obrotu, czyli np. wynajmowany lub sprzedawany na rynku wtórnym, musi posiadać świadectwo energetyczne – poza wyjątkami określonymi w art. 5 ust. 7 Prawa budowlanego (podlegających ochronie na podstawie przepisów

o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami, używanych jako miejsca kultu i do działalności religijnej, przeznaczonych do użytkowania w czasie nie dłuższym niż dwa lata, niemieszkalnych służących gospodarce rolnej, przemysłowych i gospodarczych o zapotrzebowaniu na energię nie większym niż 50 kWh/m²/rok, mieszkalnych przeznaczonych do użytkowania nie dłużej niż cztery miesiące w roku, wolno stojących o powierzchni użytkowej poniżej 50 m²). Jest to dokument, który określa zużycie energii w danym budynku oraz pomaga określić koszty jego utrzymania.

Prawo budowlane wskazuje pewną kategorię budynków, dla których w żadnym przypadku nie jest obowiązkowe sporządzanie świadectwa energetycznego.

Świadectwo charakterystyki energetycznej stanowi obligatoryjny załącznik do zawiadomienia o zakończeniu budowy bądź wniosku o pozwolenie na użytkowanie budynku. Co istotne, świadectwo charakterystyki energetycznej jest wymagane również w sytuacji, gdy w danym budynku w wyniku przebudowy lub remontu zmieni się jego charakterystyka energetyczna. Nie chodzi o każdy remont, tylko taki, który wpływa na zmianę charakterystyki energetycznej, np. jeśli nastąpi wymiana okna lub zmieni się instalacja dostarczająca ogrzewanie.

Certyfikaty charakterystyki energetycznej budynków powinny być zatem sporządzane dla wszystkich budynków, dla lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową, oddawanych do użytkowania z wyjątkiem kategorii obiektów wskazanych wyżej, a także dla budynków sprzedawanych bądź wynajmowanych na rynku wtórnym. Zgodnie z art. 5 ust. 3 Prawa budowlanego dla budynku oddawanego do użytkowania oraz dla budynku, lokalu mieszkalnego, a także części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową w przypadkach, o których mowa w ust. 4, dokonuje się oceny charakterystyki energetycznej w formie świadectwa charakterystyki energetycznej zawierającego określenie wielkości energii w kWh/m²/rok niezbędnej do zaspokojenia różnych potrzeb związanych z użytkowaniem budynku, a także wskazanie możliwych do realizacji robót budowlanych, mogących poprawić pod względem

opłacalności ich charakterystykę energetyczną. Świadectwo charakterystyki energetycznej ważne jest 10 lat. W przypadku umów, na podstawie których następuje przeniesienie własności: budynku, lokalu mieszkalnego, z wyjątkiem przeniesienia własności lokalu na podstawie umowy zawartej między osobą, której przysługuje spółdzielcze prawo do lokalu, a spółdzielnią mieszkaniową, lub będącej nieruchomością części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową, albo zbycie spółdzielczego własnościowego prawa do lokalu zbywca przekazuje nabywcy odpowiednie świadectwo charakterystyki energetycznej; powstanie stosunku najmu budynku, lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową – wynajmujący udostępnia najemcy odpowiednie świadectwo charakterystyki energetycznej.

Uprawnionymi do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków są osoby wskazane w art. 5 ust. 8 ustawy – Prawo budowlane, zgodnie z którym świadectwa takie mogą wystawiać przede wszystkim osoby, które mają pełną zdolność do czynności prawnych, nie były karane za przestępstwo przeciwko mieniu, wiarygodności dokumentów, obrotowi gospodarczemu, obrotowi pieniędzmi i papierami wartościowymi lub za przestępstwo skarbowe. Osoby te muszą ukończyć studia magisterskie lub inżynierskie oraz posiadać uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, architektonicznej lub instalacyjnej. Wykonywanie świadectw charakterystyki energetycznej na podstawie uprawnień budowlanych wiąże się z obowiązkiem objęcia tej działalności ubezpieczeniem OC. Jeżeli osoba chcąc wykonywać świadectwa

nie posiada uprawnień budowlanych, musi odbyć szkolenie i złożyć z wynikiem pozytywnym egzamin przed ministrem właściwym do spraw budownictwa, lokalnego planowania i zagospodarowania przestrzennego oraz mieszkalnictwa. Wymóg ukończenia szkolenia i zdania egzaminu nie dotyczy jednak osób, które odbyły nie mniej niż roczne studia podyplomowe na kierunkach: architektura, budownictwo, inżynieria środowiska, energetyka lub pokrewne w zakresie audytu energetycznego na potrzeby termomodernizacji oraz oceny energetycznej budynków.

Poza wymienionymi osobami także obywatel państwa członkowskiego Unii Europejskiej, Konfederacji Szwajcarskiej lub państwa członkowskiego Europejskiego Porozumienia o Wolnym Handlu (EFTA) – strony umowy o Europejskim Obszarze Gospodarczym, może dokonywać oceny charakterystyki energetycznej budynku, lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową i sporządzać świadectwo charakterystyki energetycznej budynku, lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową po uznaniu kwalifikacji nabytych w tych państwach, zgodnie z przepisami ustawy z dnia 18 marca 2008 r. o zasadach uznawania kwalifikacji zawodowych nabytych w państwach członkowskich Unii Europejskiej.

Biorąc pod uwagę powyższe, inżynier budownictwa posiadający uprawnienia budowlane bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, zgodnie z obecnie obowiązującym stanem prawnym, jest uprawniony do wydania świadectwa energetycznego, jeżeli spełnia on pozostałe przesłanki z art. 5 ust. 8 pkt 1 i 3 Prawa

budowlanego, bez konieczności zdawania oddzielnych egzaminów czy też przechodzenia w tym celu szkoleń.

Przepisy prawa polskiego są zgodne z wymogami dotyczącymi obowiązku przygotowywania świadectw energetycznych i ich zakresu wprowadzonymi przez prawo unijne. Przepisy państwa członkowskiego mogą być bardziej restrykcyjne niż zapisy dyrektywy, a wynika to z faktu, iż ta kategoria źródeł prawa UE wyznacza jedynie pewne minimum ustawodawcze. Decyzja co do rozszerzenia pewnych wymogów mających źródło w dyrektywie zależy indywidualnie od państw. Dyrektywa 2010/31/UE określa m.in. minimalne wymagania kierowane w stosunku do państw członkowskich UE w zakresie: wspólnych ram ogólnych dla metodologii obliczania zintegrowanej charakterystyki energetycznej budynków i modułów budynków; zastosowania minimalnych wymagań dotyczących charakterystyki energetycznej wobec nowych budynków i nowych modułów budynków; zastosowania minimalnych wymagań dotyczących charakterystyki energetycznej wobec podlegających poważniejszej renowacji budynków istniejących, modułów budynków oraz elementów budynków; wobec elementów budynków stanowiących część przegród zewnętrznych i mających istotny wpływ na charakterystykę

energetyczną przegród zewnętrznych budynku, w sytuacji gdy elementy te są modernizowane lub wymieniane; oraz wobec systemów technicznych budynku, jeżeli są one instalowane, wymieniane lub modernizowane; krajowych planów mających na celu zwiększenie liczby budynków o niemal zerowym zużyciu energii; certyfikacji energetycznej budynków lub modułów budynków; regularnych przeglądów systemów ogrzewania i klimatyzacji w budynkach oraz niezależnych systemów kontroli świadectw charakterystyki energetycznej i sprawozdań z przeglądu. **Wątpliwości mogą natomiast budzić uregulowania dotyczące osób uprawnionych do wydawania świadectw charakterystyki energetycznej na gruncie wymagań dyrektywy zawartych w art. 17, który stanowi, iż państwa członkowskie zapewniają, aby wydawanie świadectw charakterystyki energetycznej budynków i przeglądy systemów ogrzewania i klimatyzacji były przeprowadzane w sposób niezależny przez wykwalifikowanych lub akredytowanych ekspertów,** niezależnie od tego czy prowadzą oni działalność na własny rachunek, czy też są zatrudnieni w instytucjach publicznych lub przedsiębiorstwach prywatnych. Przy akredytacji ekspertów uwzględnia się ich fachowość. Państwa członkowskie upubliczniają informacje na temat szkolenia i akredytacji,

zapewniają również publiczną dostępność regularnie aktualizowanych list wykwalifikowanych lub akredytowanych ekspertów albo regularnie aktualizowanych wykazów akredytowanych spółek oferujących usługi takich ekspertów. Biorąc powyższe pod uwagę, można rozważyć, w jakim stopniu wymagania stawiane przez ustawę – Prawo budowlane w stosunku do osób mogących wydawać certyfikaty energetyczne zapewniają ich niezależność i na ile wpisują się one w przesłanie dyrektywy. Przepisy ustawy dotyczące osób uprawnionych do wydawania świadectw powinny być restrykcyjne i wykluczać z tego procesu osoby bezpośrednio zaangażowane w proces budowy, remontu czy wprowadzania w obieg danego budynku. Dyrektywa akcentuje bowiem niezależność eksperta sporządzającego świadectwo energetyczne. Bardzo prawdopodobny jest fakt, iż szykowana dość gruntowna nowelizacja Prawa budowlanego zmieni przepisy w taki sposób, aby w większym stopniu odpowiadały one powołanej dyrektywie. Do czasu jednak zmiany stanu prawnego należy stosować obecne zapisy ustawy, ponieważ dyrektywa unijna nie jest aktem bezpośrednio obowiązującym w państwie członkowskim i wymaga odpowiedniej implementacji do jego systemu prawnego.

PRZYPOMINAMY

1 stycznia 2014 r. wejdzie w życie Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające niektóre zapisy Warunków Technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. poz. 926). Zmiany obejmują przepisy dotyczące instalacji oraz urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, izolacyjności i izolacyjności cieplnej. Określone zostały maksymalne wartości wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej i oświetlenia oraz wymagania dotyczące izolacyjności cieplnej poszczególnych przegród zewnętrznych budynku oraz przewodów i komponentów w instalacjach. Następuje m.in. **obniżenie współczynnika przenikania ciepła dla ścian oraz dla dachów i stropodachów (Załącznik nr 2).**

Założenia projektowe niezgodne z zasadami wiedzy technicznej jako częsty powód braków wykonawczych

Inwestor często mógłby uniknąć strat, gdyby dokumentacja projektowa była sprawdzana w zakresie jej zgodności z zasadami wiedzy technicznej.

dr inż. Jan Czupajłło

W mojej praktyce jako rzeczoznawcy budowlanego często musiałem stwierdzać, że powodem braków zarzucanych wykonawcy były niezgodne z zasadami wiedzy technicznej założenia projektowe. Przedstawię to **na przykładach konkretnych opinii technicznych** wykonanych w latach 2011–2013.

Według art. 20 ust. 1 Prawa budowlanego (Pb) projektant ma obowiązek wykonać projekt zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej. Ponadto ma on obowiązek zapewnić sprawdzenie zgodności

projektu z tymi przepisami. Natomiast art. 20 ust. 4 zobowiązuje projektanta i sprawdzającego do złożenia oświadczenia zgodności projektu z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej. Zgodnie z art. 22 ust. 3 Pb **kierownik budowy ma obowiązek kierowania budową w sposób zgodny z projektem, pozwoleniem na budowę oraz przepisami**. Z tego stanu prawnego wynika wyłączna odpowiedzialność projektanta za zaprojektowanie i realizację inwestycji zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

Wykonanie niezgodne z zasadami wiedzy technicznej powoduje zazwyczaj występowanie wad nazywanych często usterkami. **Pojęcie „zasady wiedzy technicznej” nie zostało określone w ustawie – Prawo budowlane**. Przyjmuje się, że zasady wiedzy technicznej wynikają z praktyki budowlanej i wcześniejszych doświadczeń uczestników procesów budowlanych i producentów wyrobów budowlanych, jak również należytej staranności oraz specyficznych zasad umożliwiających prawidłowe i niewadliwe wykonanie robót.

Przykład 1

Liczne zarysowania spowodowane niepoprawnym posadowieniem nowego obiektu poniżej fundamentów sąsiedniego budynku.

Inwestor zarzucił wykonawcy, że w następstwie wykonywania przez niego robót budowlanych w nowo realizowanym obiekcie doszło do powstania szkód w postaci rys w elementach konstrukcyjnych istniejącego sąsiedniego budynku. Na podstawie powyższego stwierdzenia inwestor wniósł o zasądzenie od wykonawcy wysokiego odszkodowania.

Wykonawca robót przekazał uprzednio inwestorowi w formie pisemnej istotne zastrzeżenia dotyczące brakujących opracowań projektowych oraz otrzymanych danych projektowych. Wszystkie wymienione pisma dotyczyły głównie problematyki związanej z robotami fundamentowymi oraz podbijania fundamentu istniejącego budynku graniczącego z budową. Wprawdzie pisma te były natury ogólnej i wynikały najprawdopodobniej z braku doświadczenia przy wykonywaniu takich prac, jednak **wykonawca formalnie wskazywał na braki projektowe i możliwe zagrożenia**

związane z wykonywaniem robót podbudowy fundamentów. O tych zastrzeżeniach byli informowani wszyscy uczestnicy procesu budowlanego wykazani w Prawie budowlanym.

Projektant konstrukcji napisał oświadczenie, że przyjęta metoda pogłębienia istniejących fundamentów poprzez odcinkowe podmurowywanie za pomocą bloczków betonowych M6 jest poprawna. W oświadczeniu tym potwierdza też fakt istnienia pęknięcia w sąsiednim budynku, zalecając wykonanie kotwienia w miejscu pęknięcia. Natomiast w piśmie skierowanym do architekta oraz inwestora zaleca wykonanie podbijania za pomocą betonu monolitycznego.

Rzeczoznawca budowlany wykonujący ocenę i inwentaryzację tych uszkodzeń nie **wskazał we wnioskach i zaleceniach swojej ekspertyzy na brak projektu wykonania podbudowy sąsiedniego budynku**. Również w opinii geotechnicznej nie wskazano na konieczność wykonania takiego opracowania.

Podana metoda pogłębienia fundamentów za pomocą bloczków lub betonu monolitycznego jest niezgodna ▶

► z zasadami technicznymi wykonywania takich prac. Najpierw należy obliczeniowo określić możliwe osiadanie gruntu oraz wielkość skurczu betonu monolitycznego/towarowego. Wypełnianie podbudowy pod istniejącym fundamentem można wykonać betonem, ale w części należy wykonać to z użyciem zapraw lub betonów posiadających

właściwości pęcznienia podczas wiązania. Konieczną wysokość tej warstwy należy określić obliczeniowo na podstawie charakterystyki materiałów oraz dodatkowo uzgodnić z technicznym doradcą producenta. Brak uwzględnienia przez projektanta tej zasady spowodował istotne szkody w sąsiadującym budynku oraz straty finansowe inwestora.

Przykład 2

Zarysowania ścian spowodowane osiadaniami nowego budynku mimo wymiany gruntów pod fundamentami.

Krótko po zakończeniu prac tynkarskich stwierdzono występowanie licznych zarysowań w ścianach wewnętrznych budynku. Zarysowania występowały w ścianach głównie w miejscach styków między betonowymi i murowanymi elementami budynku. Styki te to pionowe połączenia słupów z częściami ściany wykonanej w konstrukcji murowanej. Ponadto stwierdzono częste występowanie rys w miejscach styków betonowych belek/podciągów oraz nadproży wystających poniżej płaszczyzny stropów poszczególnych kondygnacji ze ścianami murowanymi pod tymi betonowymi elementami (fot. 1 i 2).

W opisie do projektu wykonawczego fundamentów podano, że w miejscu projektowanego budynku stwierdzono, pod warstwą niekontrolowanych nasypów o miąższości do 1,5 m, występowanie piasków i glin pylastych oraz iltów o podwyższonej aktywności koloidalnej. Stwierdzono

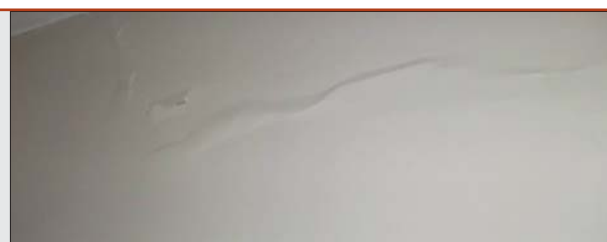


Fot. 1 | Zarysowanie w miejscu dolnej krawędzi belki po lokalnym usunięciu zarysowanego tynku

Przykład 3

Zastoiny wodne spowodowane ukształtowaniem i niedostatecznymi spadkami powierzchni.

W protokole odbioru końcowego znacznej powierzchni płyt betonowych podano jako usterki między innymi niewłaściwe spadki oraz różnice wysokości w miejscach styków sąsiadujących płyt. W piśmie do wykonawcy inżynier kontraktu zaleca uzgodnienie sposobu naprawy usterki z nadzorem autorskim. W dalszej części tego pisma wymienione są usterki, jakie podano w protokole odbioru końcowego, jednak bez wskazania zakresu ani wielkości ich występowania.



Fot. 2 | Destrakcja tynku na ścianie mimo zastosowania siatek z włókien szklanych

ponadto, że iltów te znajdują się w obszarze swobodnego zwierciadła wody gruntowej. Jednocześnie zalecono w razie potrzeby lokalne usuwanie glin lub iltów miękkoplastycznych i zastępowanie ich zagęszczoną podsypką piaskowo-żwirową. Przed rozpoczęciem prac fundamentowych dokonano lokalnej wymiany gruntów do głębokości ponad 3,0 m. Budynek o konstrukcji słupowo-ryglowej posadowiono na gruncie za pośrednictwem stóp i ław fundamentowych.

Fakt niejednorodnych warunków posadowienia po wymianie gruntu oraz posadowienie budynku na ławach fundamentowych musi mieć wpływ na nierównomierne osiadanie budynku. W tej sytuacji zaprojektowana konstrukcja słupowo-ryglowa z wypełnieniami murowanymi dodatkowo sprzyja powstawaniu rys w ścianach. W wypadku wątpliwych lub niejednorodnych gruntów należało zaprojektować posadowienie budynku na odpowiednio sztywnej betonowej płycie fundamentowej lub jeszcze korzystniej na konstrukcji skrzyni zaprojektowanej dla całej kondygnacji piwnicznej. Zastosowanie się przez projektanta do tej zasady pozwoliłoby uniknąć naprawy licznych zarysowań w przekazanych już użytkownikom mieszkaniach.

Podstawą wykonania robót był projekt – zarówno w świetle zapisów umowy, jak i Prawa budowlanego. W przekazanej dokumentacji nie napotkałem na wskazanie normy lub przepisów regulujących dopuszczalne niedokładności lub odchyłki dotyczące wykonywania powierzchni płyt betonowych. Podane na rysunkach projektowych spadki dla znakomitej większości powierzchni płyty wynoszą **0,5 lub 0,63%**. **Tak małe spadki nie gwarantują możliwości odprowadzenia wody z powierzchni płyt. Powoduje to powstawanie zastoju wodnych na powierzchni oraz w miejscach styków.** Widoczne są wyraźnie liczne obszary z lokalnie stojącą wodą opadową oraz ciemniejsze obszary wilgotnego betonu (fot. 3). ►

► Na detalach i w opisach rysunków nie zalecono wykonania ukosowania górnych krawędzi płyt betonowych. Sprzyja to powstawaniu zastoin wody przy krawędziach płyt przy nawet nieznacznej różnicy ich wysokości. Brak załamania krawędzi betonowej powoduje ponadto łatwość utracenia w miejscach narożników, gdzie występuje praktycznie tylko zaprawa cementowa lub zaczyn cementowo-wodny. Stwierdzone przez inżyniera kontraktu niewłaściwe spadki, różnice wysokości oraz w dalszej konsekwencji **zastoiny wody są wynikiem wykonania zgodnie z projektem wykonawczym**. Nie może to stanowić o winie wykonawcy robót, jeżeli wykonał on prace zgodnie z projektem. Rozwiązanie projektowe jest obowiązujące dla wykonawcy zgodnie z umową oraz Prawem budowlanym.



Fot. 3 | Zastoiny wody spowodowane niedostatecznymi spadkami powierzchni

Przykład 4

Przecieki do garażu spowodowane wyborem niewłaściwego materiału do wykonania izolacji wodoszczelnych stropu nad garażem.

W wykonanej na zlecenie inwestora ekspertyzie technicznej dotyczącej licznych przecieków wody do garażu podziemnego zespołu budynków wielorodzinnych całą winę przypisano wyłącznie błędom wykonawczym. Inwestor wniósł o zasądzenie od wykonawcy znacznego odszkodowania. Według opisu w projekcie wykonawczym hydroizolację (izolację przeciwwodną) zaplanowano z folii EPDM 1.2 i powinna być ona układana na styropianie w sposób szczelny z zakładkami oraz wywinieciem w połączeniu ze ścianą budynku.

Folie z EPDM są bezspornie właściwym materiałem do wykonania izolacji przeciwwodnych powierzchni dachowych. Izolacje takie są jednak złożonym i wieloskładnikowym systemem. Wymagają fachowego zaprojektowania wszystkich szczegółów oraz ich starannego wykonania. Bardzo istotny jest fakt możliwości swobodnego podciekania wody pod izolację z folii EPDM w przypadku jej jakiegokolwiek nieszczelności. **Wykonane pokrycia powinny**



Fot. 4 | Zabudowa terenu nad izolacjami stropu garażu podziemnego

być natychmiast po realizacji zabezpieczone przed możliwością ich mechanicznego uszkodzenia. Dlatego niezależnie od jednorazowego przeszkolenia **doradcy techniczni wytwórcy powinni na bieżąco kontrolować poprawność rozwiązań** systemowych oraz jakość ich wykonania. Zostało to jednoznacznie zalecone w aprobacie technicznej Instytutu Techniki Budowlanej.

Przyjęte rozwiązania architektoniczne ukształtowania tarasu wewnętrznego nad garażem istotnie dzielą powierzchnię izolacji. Powstaje przez to wiele załamania i przerw w planowanej izolacji przeciwwodnej (fot. 4). Każde takie miejsce stanowi automatycznie zagrożenie powstawania nieszczelności i przeciekania wody pod powłoki izolacyjne. Rozczłonkowanie powierzchni utrudnia też możliwość dokonania próby wodnej po wykonaniu izolacji. Ponadto utrudnia to wykonanie i okresowe utrzymanie powłok ochronnych niezbędnych do czasu wykonania docelowych projektowanych warstw nadbudowy. Wykonane powłoki muszą być stałe i bezwzględnie chronione przed możliwością ich mechanicznego uszkodzenia. W tym przypadku planowane ułożenie na warstwie miękkiej izolacji termicznej sprzyja ewentualnej możliwości uszkodzenia przez jakikolwiek twardy przedmiot lub narzędzie, a nawet przez twarde okucia butów roboczych. W mojej praktyce spotkałem się z licznymi przykładami zastosowania folii EPDM, jednak praktycznie wyłącznie do pokrycia płaskich dachów hal. W tym wypadku projektant przyjął bardzo dobry materiał w miejscu z góry narażonym na liczne uszkodzenia mechaniczne. Zgodnie z zasadą wiedzy technicznej folia EPDM musi być wywinięta 0,15 m powyżej terenu, wywiniecie to musi być chronione przed możliwością uszkodzenia. Duża ilość załamania i połączeń stanowi dalsze ryzyko powstawania nieszczelności powłoki oraz w konsekwencji podciekania wody pod warstwę izolacji przeciwwodnej. Natomiast nadbudowa terenem zielonym lub ciągami komunikacyjnymi istotnie utrudnia lokalizację i możliwość naprawy nieszczelności.

Przykład 5

Przecieki do pomieszczeń spowodowane błędnymi założeniami wykonania izolacji przeciwwodnych.

Generalny wykonawca robót przebudowy średniej wielkości obiektu sportowego zlecił określenie możliwych powodów przecieków wody do pomieszczeń znajdujących się pod trybunami, a w szczególności przygotowanie odpowiedzi na pytanie: czy przyjęte w projekcie rozwiązania konstrukcyjne trybun służących jako zadaszenie pomieszczeń użytkowych znajdujących się poniżej gwarantują całkowitą szczelność zapobiegającą penetracji wody opadowej.

W trakcie realizacji inwestor zrezygnował z zadaszenia trzech (z czterech) trybun. Po zmianach w projekcie wykonawczym układ warstw nad pomieszczeniami użytkowymi obiektu był następujący:

- posadzka Deckshield ED,
- beton zbrojony włóknem polipropylenowym,
- folia pe 0,2,
- styrodur gr. 4 cm,
- izolacja przeciwwilgociowa Deitermann (szlamowa),
- strop żelbetowy wg rys. konstrukcji,
- styropian gr. 5 cm,
- gładź tynkarska/sufit podwieszony.

Wykonawca robót poinformował inwestora, że w związku z rezygnacją z zadaszenia pozostałych trybun biuro projektowe powinno rozwiązać problem braku doszczelnienia oraz właściwych spadków stropu trybun.

Projektanci podtrzymali swój projekt i jego szczegóły odnośnie do zaprojektowanych materiałów, ich grubości, dylatacji, obróbek blacharskich oraz stwierdzili, że projekt jest wykonany zgodnie ze sztuką budowlaną, czyli zasadami wiedzy technicznej.

Podstawowym powodem nieszczelności były przede wszystkim błędne założenia projektowe i materiałowe:

1. Zaprojektowane zadaszenie nad trybunami nie zabezpiecza przed wnikaniem wody opadowej i śniegu na powierzchnie poziome trybun będące zarazem stropem nad pomieszczeniami użytkowymi.
2. Brak zaprojektowania właściwych spadków na powierzchniach stropu powoduje powstawanie zastoin wodnych. W wyniku tego mamy do czynienia z przypadkiem obciążenia wodą naporową i odpowiednio należy zaprojektować izolację przeciwwodną. Stojąca woda powoduje ciśnienie hydrostatyczne sprzyjające możliwości jej przenikania w warstwy stropowe w przypadku powstawania najmniejszych nawet nieszczelności w warstwach izolacji przeciwwilgociowej.
3. Każde przerywanie ciągłości powłok izolacji przeciwwilgociowych przez łączniki, kotwy i elementy konstrukcyjne jest rozwiązaniem błędnym – fot. 5 i 6. Trwałe i bezobsługowe doszczelnienie takich nieciągłości w zaprojektowanym systemie nie jest możliwe.



Fot. 5 | Mocowanie barierki z przebiciem warstw izolacji przeciwwodnej



Fot. 6 | Doszczelnienie stopy słupa przebijającego warstwy izolacji przeciwwodnej

4. Modyfikowana polimerami masa uszczelniająca Superflex 100 S nie jest przez producenta przewidziana do stosowania jako międzywarstwowe uszczelnienie wodoszczelne pod jastrychami w stropach nad pomieszczeniami użytkowymi. Niezależnie od tego podana przez projektantów grubość powłoki jest niedostateczna. Nie zaprojektowano również właściwych styków i dylatacji. Podana przez projektanta grubość warstwy doszczelnienia Deitermann minimum 2 mm jest błędna. Według producenta wymagana jest grubość po wyschnięciu 4 mm. Stosowanie systemu Deitermann nad pomieszczeniami użytkowymi nie jest zgodne z zasadami wiedzy technicznej.
5. System Deckshield ED jest przewidziany i stosowany dla ochrony monolitycznych i pełnych płyt betonowych w parkingach i garażach. Projektanci zaproponowali ten system jako ratunkowy, ponieważ nie zaprojektowali poprawnej technicznie izolacji chroniącej pomieszczenia użytkowe pod trybunami przed przenikaniem wody opadowej. W przypadku monolitycznego stropu nad garażem lub w parkingu ewentualne przecieki nie powodują istotnych szkód i są łatwo naprawialne. W opisywanym obiekcie woda wnika w warstwy stropowe i w niekontrolowany sposób przenika do pomieszczeń użytkowych. Stosowanie systemu Deckshield ED nad pomieszczeniami użytkowymi nie jest zgodne z zasadami wiedzy technicznej.

Dodatkowo należy zaznaczyć, że przy zaprojektowanym układzie warstw musi okresowo dochodzić do kondensacji pary wodnej wewnątrz pomieszczeń na spodzie stropu i nad warstwą styropianu.

Wnioski

Wszystkie obiekty były znacznej wartości, a stwierdzonymi przez zamawiającego szkodami w milionowej wysokości obciążony był wyłącznie wykonawca robót pomimo wykazanych wyżej błędów projektowych. We wszystkich budowlach uczestniczył inspektor nadzoru lub inżynier kontraktu. Straty inwestorów wyniosły w każdym z opisywanych przypadków ponad 1 mln zł, a w przypadkach opi-

sanych w przykładach 1 i 5 ponad 3 mln zł. W dwóch przypadkach toczyły się już przeciwko wykonawcy sprawy przed są-

W omówionych przypadkach uzyskano częściowe lub całkowite odstąpienie zamawiającego od roszczeń wobec wykonawcy.

dem. W wyniku sporządzonych przeze mnie opinii we wszystkich przypadkach uzyskano częściowe lub całkowite od-

stąpienie zamawiającego od roszczeń wobec wykonawcy. Inwestor mógłby uniknąć poniesionych strat, gdyby dokumentacja projektowa była sprawdzona w zakresie jej zgodności z zasadami wiedzy technicznej.

W razie pytań autor prosi o kontakt za pośrednictwem redakcji „IB” lub bezpośrednio na adres internetowy: dr.janczupajllo@t-online.de

krótko**Nowe życie Twierdzy Modlin**

Firma Konkret SA oraz Agencja Mienia Wojskowego podpisały akt notarialny, przekazujący własność Twierdzy Modlin poznańskiemu inwestorowi. Już wkrótce część obiektu udostępniona zostanie w celach rekreacyjnych, a następnie tworzona będzie nowoczesna przestrzeń miejska według koncepcji smart city. Inwestor nabył 58 ha terenu wraz z zabytkowymi zabudowaniami Twierdzy Modlin za kwotę 35 mln zł z 50% bonifikatą, co stanowi zaledwie ułamek całkowitych kosztów planowanej inwestycji. Szacowany nakład na odbudowę obiektu to około miliard złotych na przestrzeni 6–10 lat. Plany pierwszych działań obejmują szeroko zakrojone prace konserwatorskie oraz inwentaryzację. W kolejnych etapach położony zostanie nacisk na promocję kulturowego i społecznego potencjału twierdzy. Prowadzone będą prace, mające na celu powołanie wirtualnego centrum kultury – zbioru wszystkich materiałów audiowizualnych dotyczących twierdzy.



Konstrukcje budowlane

Dokumentacja techniczna – nowa norma krajowa PN-B-03007:2013

dr inż. **Andrzej Czechowski**
dr inż. **Jan Łąguna**

Luka zaistniała w polskich przepisach wymagała wypełnienia stosownie do obecnego poziomu techniki projektowania i obowiązujących przepisów ogólnych oraz wymagań wynikających z Eurokodów.

Polski Komitet Normalizacyjny ustanowił ostatnio nową normę PN-B-03007:2013 Konstrukcje budowlane. Dokumentacja techniczna. **Projekt normy został opracowany dzięki inicjatywie normalizacyjnej podjętej przez Polską Izbę Inżynierów Budownictwa** i był przedmiotem powszechnej ankiety oraz akceptacji przez Komitet Techniczny PKN ds. Podstaw Projektowania Konstrukcji Budowlanych. Wymagania ogólne dotyczące projektów konstrukcji budowlanych wynikają z przepisów Prawa budowlanego [1] i [2] oraz rozporządzeń wykonawczych odpowiednich ministrów [3–10]. Wymagania szczegółowe były przedmiotem norm polskich. Zmiana tego stanu nastąpiła w marcu 2010 r., gdy wycofano pakiet Polskich Norm dotyczących projektowania konstrukcji budowlanych i zastąpiono go Eurokodami. Kilka miesięcy później została wycofana bez zastąpienia związana z tym pakietem norma PN-90/B-03000 [11]. Norma ta nie miała odpowiednika w Eurokodach, ponieważ w krajach UE dokumentacja projektowa jest wykonywana według przepisów krajowych, np. [12–15]. Zaistniała luka w polskich przepisach wymagała więc wypełnienia w nawiązaniu do obecnego poziomu techniki projektowania i obowiązujących przepisów ogólnych oraz wymagań wynikających z Eurokodów. Brak dokumentu odniesienia i niejednoznaczność przepisów w tym zakresie były od dłuższego czasu przedmiotem krytyki i dyskusji środowiskowych. Dotyczyło to przede wszystkim zawartości merytorycznej projektów zarówno ze względu na wymagania za-

pewnienia bezpieczeństwa konstrukcji, jak i na potrzeby realizacji.

Nowa norma obejmuje konstrukcje budowlane: z betonu, metalowe, zespolone stalowo-betonowe, drewniane oraz murowe. Podano w niej zasady, wymagania i wytyczne sporządzania i kontroli (z uwzględnieniem technik komputerowych) dokumentacji technicznej konstrukcji obiektów budowlanych. Norma ta będzie mogła być również wykorzystywana jako dokument odniesienia przy zawieraniu umów o wykonanie dokumentacji technicznej oraz umów o wykonanie/dostawę konstrukcji lub jej elementów. Nie obejmuje ona jednak dokumentacji przetargowej, której zawartość jest określona w rozporządzeniu [6]. Na wstępie w normie podano definicje dotyczące terminologii przyjętej w Eurokodach w odniesieniu do dokumentacji technicznej konstrukcji. Dokumentacja konstrukcji budowlanej składa się z dokumentacji projektowej i dokumentacji wykonawcy. **Podstawową formą dokumentacji projektowej konstrukcji jest projekt budowlany**, zawierający opis techniczny, obliczenia statyczne i rysunki projektowe. **Projekty obiektów posadowionych w złożonych warunkach geologicznych wykonuje się przy współpracy z geotechnikami.** W przypadku gdy zaprojektowanie konstrukcji musi być rozłożone w czasie, ze względu na brak założeń niezbędnych dla potrzeb realizacji, w projekcie budowlanym należy zamieścić wymagania uszczegółowienia dokumentacji **projektem wykonawczym.**

Dokumentację projektową wykonuje autor projektu konstrukcji, który powinien mieć odpowiednie uprawnienia i który bierze na siebie odpowiedzialność nie tylko za bezpieczeństwo i trwałość konstrukcji, ale również za techniczną możliwość jej realizacji. Dokumentacja projektowa powinna być opracowana jako sprawdzalny w formie dokument określający parametry bezpieczeństwa i trwałości konstrukcji, a także niezbędne wymagania dotyczące jakości oraz sposobu jej wykonania i eksploatacji. Wymaganym składnikiem opisu technicznego konstrukcji jest specyfikacja wykonawcza, określająca wymagania dotyczące wykonania konstrukcji według norm EN.

Dokumentacja wykonawcy powinna zawierać dokumentację jakości, produkcji, budowy i dokumentację wykonawczą. Specyfikacje i rysunki warsztatowe elementów prefabrykowanych (żelbetowych, metalowych i drewnianych) są składnikami dokumentacji produkcji i znajdują się w gestii wykonawcy. Sporządza je producent wyrobów konstrukcyjnych, wykonawca robót albo autor projektu na zlecenie wykonawcy lub inwestora. Składniki dokumentacji konstrukcji budowlanej wymieniono w tablicy poniżej.

Norma podaje również wymagania dotyczące sprawdzania dokumentacji projektowej, uwzględniając zróżnicowanie poziomów nadzoru projektowania zależnie od klasy niezawodności lub klasy wykonania konstrukcji zgodnie z PN-EN 1990 [16]. W najczęściej występujących przypadkach projektowania konstrukcji klasy niezawodności

Tab. | Składniki dokumentacji konstrukcji budowlanej wg PN-B-03007:2013

DOKUMENTACJA PROJEKTOWA (projekt budowlany/projekt wykonawczy)			
OPIS TECHNICZNY	OBLICZENIA KONSTRUKCJI	RYSUNKI PROJEKTOWE	
- założenia podstawowe - charakterystyka konstrukcji - projektowany sposób realizacji - wymagania eksploatacyjne - specyfikacja wykonawcza	- założenia do obliczeń - analiza konstrukcji - obliczenia elementów - obliczenia połączeń	- projektowe rysunki zestawieniowe - rysunki robocze - rysunki szczegółów połączeń	
DOKUMENTACJA WYKONAWCY			
DOKUMENTACJA JAKOŚCI	DOKUMENTACJA PRODUKCJI	DOKUMENTACJA BUDOWY	DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA
- procedury jakości - plan jakości	- specyfikacja elementów - rysunki warsztatowe - dokumentacja technologiczna produkcji - dokumentacja wysyłkowa	- projekt organizacji robót - projekt rusztowań - projekt montażu - harmonogram robót - plan BIOZ - dokumentacja technologiczna budowy	- powykonawcza dokumentacja projektowa - dokumentacja kontroli jakości - deklaracja zgodności konstrukcji

RC2 dokumentację projektową i rysunki warsztatowe powinien sprawdzać uprawniony projektant (weryfikator), działający niezależnie lub w ramach procedur jednostki projektowej. Do weryfikacji analizy komputerowej konstrukcji przewidziano **procedury kontrolne**:

A. Sprawdzenie modelu komputerowego oraz dodatkowe wyciągowe obliczenia kontrolno-porównawcze za pomocą tego samego programu komputerowego.

B. Ponowne wygenerowanie modelu komputerowego i jego analiza za pomocą tego samego programu komputerowego.

C. Stworzenie nowego modelu komputerowego i jego analiza za pomocą alternatywnego programu komputerowego (stosowane przy projektowaniu konstrukcji klasy niezawodności RC3 i ewentualnie w innych uzasadnionych przypadkach – na wniosek projektanta konstrukcji).

W bibliografii na końcu normy podano powołane w tekście obowiązujące ustawy i rozporządzenia dotyczące projektowania, które należy rozpatrywać łącznie z późniejszymi zmianami. Pominięte w tym spisie rozporządzenie dotyczące ustalania geotechnicznych warunków posadowienia [9] jest uzupełniane poprawką do normy.

Nowa norma przewidziana jest do stosowania przy projektowaniu konstruk-

cji budowlanych w Polsce na podstawie Eurokodów. Można jednak przypuszczać, że wobec dostosowania warunków wykonawstwa do wymagań europejskich stanie się również krajowym standardem w projektowaniu według innych przepisów.

Bibliografia

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane
2. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 10 grudnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
5. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.
6. 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.
7. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25

kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.

8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
9. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.
10. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowlom kolejowe i ich usytuowanie.
11. PN-90/B-3000 Projekty budowlane. Obliczenia statyczne (norma wycofana).
12. Anforderungen an statische Unterlagen von Stahlbau Richtlinien DSTV-Arbeitsausschusses Technisches Büro, October 2000.
13. Ri-EDV-AP-2001 Richtlinie für das Aufstellen und Prüfen EDV-unterstützter Standsicherheitsnachweise, April 2001.
14. Richtlinie zur Erstellung von Ausführungsunterlagen für Stahlbauten, DSTV-Arbeitsausschuss, Technisches Büro, Januar 2008.
15. Allocation of Design Responsibilities in Constructional Steelwork for Buildings, BCSA Publication No 45/07.
16. PN-EN 1990 Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji.

Kalendarium

PAŹDZIERNIK

14.10.2013
zostało
ogłoszone

Obwieszczenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 28 maja 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie przeprowadzania szkolenia oraz egzaminu dla osób ubiegających się o uprawnienie do sporządzania świadectwa charakterystyki energetycznej budynku, lokalu mieszkalnego oraz części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową (Dz.U. poz. 1210)

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 21 stycznia 2008 r. w sprawie przeprowadzania szkolenia oraz egzaminu dla osób ubiegających się o uprawnienie do sporządzania świadectwa charakterystyki energetycznej budynku, lokalu mieszkalnego oraz części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową.

17.10.2013
zostało
ogłoszone

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 7 sierpnia 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o spółdzielniach mieszkaniowych (Dz.U. poz. 1222)

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o spółdzielniach mieszkaniowych.

23.10.2013
zostało
ogłoszone

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 26 sierpnia 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. poz. 1232)

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska.

24.10.2013
zostały
ogłoszone

Obwieszczenie Ministra Środowiska z dnia 8 października 2013 r. w sprawie wysokości stawek kar za przekroczenie warunków wprowadzania ścieków do wód lub do ziemi oraz za przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu, na rok 2014 (M.P. poz. 821)

Obwieszczenie stanowi akt wykonawczy do ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 1232 z późn. zm.) i określa wysokość stawek kar za przekroczenie warunków wprowadzania ścieków do wód lub do ziemi oraz za przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu na rok 2014.

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 26 sierpnia 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. poz. 1235)

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst 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.

31.10.2013
zostało
ogłoszone

Obwieszczenie Ministra Środowiska z dnia 24 października 2013 r. w sprawie stawek opłat za usunięcie drzew i krzewów oraz stawek kar za zniszczenie zieleni na rok 2014 (M.P. poz. 835)

Obwieszczenie stanowi akt wykonawczy do ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 627 z późn. zm.). Akt prawny określa maksymalne stawki opłat za usuwanie drzew za jeden centymetr obwodu pnia mierzonego na wysokości 130 cm (załącznik nr 1) oraz stawki dla poszczególnych rodzajów i gatunków drzew (załącznik nr 2). Ponadto obwieszczenie określa stawkę za usunięcie jednego metra kwadratowego powierzchni pokrytej krzewami w wysokości 249,79 zł, a także stawki kar za zniszczenie jednego metra kwadratowego terenu zieleni w wysokości 57,44 zł dla trawników i 493,34 zł dla kwietników.

1.11.2013

weszło w życie

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 października 2013 r. w sprawie szczegółowych warunków udzielania pomocy publicznej na przedsięwzięcia będące inwestycjami służącymi redukcji emisji ze źródeł spalania paliw (Dz.U. poz. 1279)

Rozporządzenie określa szczegółowe warunki udzielania pomocy publicznej na przedsięwzięcia z zakresu ochrony środowiska będące inwestycjami służącymi redukcji emisji ze źródeł spalania paliw, udzielanej na podstawie ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 1232 z późn. zm.). Pomoc może być udzielana na następujące rodzaje inwestycji: przebudowa lub rozbudowa źródeł spalania paliw i systemów ciepłowniczych, przebudowa urządzeń lub wyposażenie źródeł spalania paliw w urządzenia lub instalacje służące redukcji emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłowych, konwersja źródeł spalania paliw na rozwiązania przyjazne środowisku, inwestycje w produkcję skojarzoną energii elektrycznej i ciepła. Formami pomocy są: dotacja, pożyczka preferencyjna, preferencyjny kredyt bankowy, dopłata do oprocentowania preferencyjnych pożyczek lub preferencyjnych kredytów bankowych, częściowe umorzenie pożyczek preferencyjnych lub preferencyjnych kredytów bankowych. Do kosztów inwestycji rozporządzenie zalicza koszty poniesione bezpośrednio na: 1) prace przedrealizacyjne (w tym niezbędne studia, ekspertyzy, koncepcje, projekty techniczne, projekty budowlane, raport oddziaływania na środowisko i inwentaryzację powykonawczą); 2) nabycie gruntu i przygotowanie terenu budowy; 3) nabycie lub wykonanie budowli i budynków; 4) nabycie maszyn i urządzeń wraz z kosztami transportu, załadunku i wyładunku; 5) roboty budowlane oraz związane z instalacją i uruchomieniem urządzeń oraz całego obiektu; 6) obiekty i infrastrukturę związaną z inwestycją; 7) nabycie wartości niematerialnych i prawnych w formie: patentów, licencji, nieopatentowanej wiedzy technicznej, technologicznej lub z zakresu organizacji i zarządzania, jeżeli spełniają łącznie określone warunki; 8) usługi niezbędne do realizacji inwestycji, w tym nadzór i badania potwierdzające osiągnięcie efektu ekologicznego.

Rozporządzenie będzie obowiązywać do dnia 31 grudnia 2013 r.

24.11.2013

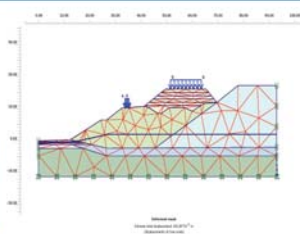
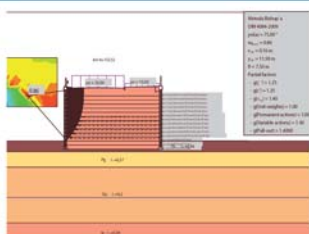
weszła w życie

Ustawa z dnia 27 września 2013 r. o zmianie ustawy – Prawo geologiczne i górnicze oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. poz. 1238)

Ustawa wdraża do polskiego porządku prawnego dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/31/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie geologicznego składowania dwutlenku węgla, której celem jest redukcja emisji gazów cieplarnianych. Implementowana dyrektywa, zwana dyrektywą CCS, przewiduje zastosowanie technologii CCS (Carbon Capture and Storage), polegającej na wychwytywaniu dwutlenku węgla z instalacji przemysłowych, przetransportowaniu go do miejsca składowania i zatłoczeniu do odpowiedniej formacji geologicznej. W ustawie z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. Nr 163, poz. 981 z późn. zm.) ustanowiono ramy prawne prowadzenia działalności w zakresie bezpiecznego podziemnego składowania dwutlenku węgla w celu realizacji projektów demonstracyjnych, w ramach których ma być wdrażana technologia CCS. W celu wdrożenia przepisów dyrektywy CCS dokonano zmian również w innych ustawach, m.in. ustawie z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (t.j. Dz.U. z 2012 r. poz. 1059 z późn. zm.), ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 1232 z późn. zm.), ustawie z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami (t.j. Dz.U. z 2010 r. Nr 102, poz. 651 z późn. zm.), ustawie z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 1235), ustawie z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (t.j. Dz.U. z 2012 r. poz. 647 z późn. zm.).

Aneta Malan-Wijata

GEOTECHNIKA

**FUNDAMENTOWANIE, OSIADANIA,
ODWODNIENIA, STATECZNOŚĆ,
GEOSYNTETYKI, ANTYEROZJA**

Konsultacje i pomoc:
tech@inora.pl
tel: 32 238.86.23

Przedsiębiorstwo Realizacyjne**Sp. z o.o.****Obliczenia, Projekty, Weryfikacje, Badania, Materiały, Pomoc na budowie**

Przedsiębiorstwo Realizacyjne INORA Sp. z o.o. jest polską firmą ekspercko-inżynierską z polskim kapitałem.
Od 1991 roku zajmujemy się projektowaniem, doradztwem i opiniowaniem w zakresie geotechniki.

ul. Prymasa Stefana Wyszyńskiego 11
44 - 101 Gliwice 1; skr. poczt. 482;
e-mail: inora@inora.pl; www.inora.pl



Dworzec w Sieradzu po remoncie

www.

Zakończyła się modernizacja dworca kolejowego w Sieradzu. Wymieniono wszystkie instalacje sanitarne i elektryczne. Renowacja zabytkowej elewacji budynku została przeprowadzona pod nadzorem konserwatora. Odnowiono także wnętrze oraz teren przed dworcem. Całkowity koszt inwestycji to ponad 2 mln zł i został pokryty z budżetu państwa oraz ze środków własnych PKP SA.

Źródło: MTBiGM



Fot. BP Tomasz Żak

Mobilne laboratorium na katowickich drogach

Ugięciomierz laserowy TSD to urządzenie zbierające informacje o stanie nośności nawierzchni drogi, zamontowane na ciężarówce. Dzięki temu laboratorium, można badać rzeczywiste ugięcia konstrukcji drogi. Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach (przy współpracy IBDiM w Warszawie i ZDW w Łodzi) jako pierwszy przeprowadził badanie całej sieci swoich dróg.

Źródło: slaskie.pl

Modernizacja sieci ciepłowniczej w Lublinie

W tym roku w ramach projektu „Przebudowa sieci ciepłowniczej na terenie miasta Lublin” zrealizowano 8 zadań na łączną kwotę 9,3 mln zł brutto i wymieniono ponad 6 km sieci ciepłowniczych. Inwestycja jest współfinansowana ze środków UE. Cały projekt zakończy się w 2014 r.

Źródło: inzynieria.com



Unikatowy rurociąg w Elektrowni Kozienice

www.

Warszawska firma Totalbud jako pierwsza w Polsce ułożyła rurociąg z rur o gabarytach niespotykanych dotąd w kraju. Firma będzie wykonawcą robót w budynku pompowni wody chłodzącej na budowie najnowszego bloku energetycznego o mocy 1075 MW w Elektrowni Kozienice. Ułożone zostaną zewnętrzne rurociągi głównego obiegu wody chłodzącej. Rurociąg będzie się składał z rur typu DN3800 (tj. o średnicy 3,80 m).



Medale MTP Komtechnika 2013 dla Kärcher

www.

Złotymi Medalami Międzynarodowych Targów Poznańskich Komtechnika zostały nagrodzone nowości Kärcher: wielozadaniowy ciągnik komunalny – MIC 34 oraz system czyszczenia paneli słonecznych iSolar.



Fot. Wikipedia

Tunelem kolejowym z Europy do Azji

Otwarto tunel kolejowy łączący Europę i Azję, który ułatwi podróż pomiędzy europejską a azjatycką częścią Istanbulu. Ma długość ok. 13,5 km, odcinek pod cieśniną Bosfor – 1,4 km. Posadowiony na głębokości 56 m. Konstrukcja jest odporna na trzęsienia ziemi. Tunel pod Bosforem, którego budowa rozpoczęła się w 2004 r., to część wielkiego projektu Marmarayı o wartości ok. 5 mld USD.

Źródło: inzynieria.com



Fot. PGNiG TERMIKA SA

Przebudowa kotła w Elektrociepłowni Siekierki

www.

Umowa PGNiG TERMIKA z konsorcjum austriackiego Andritz Energy & Environment oraz Bilfinger Infrastructure przewiduje wykonanie przebudowy kotła OP 230 nr K1 w Elektrociepłowni Siekierki w celu dostosowania do spalania biomasy wraz z budową instalacji rozładunku, magazynowania i podawania biomasy. Wartość kontraktu wynosi 310,5 mln zł brutto. Zakończenie projektu wraz z uruchomieniem instalacji nastąpi w 2015 r.



Nowy Fuso Canter Euro VI

www.

Lekka ciężarówka Canter 9C15/9C18, o dopuszczalnej masie całkowitej 8,55 t, ma zwiększoną nośność podwozia do prawie 6 t. Dostępna z 3-litrowymi silnikami o mocy 110 kW (150 KM) oraz 129 kW (175 KM), filtrem cząstek stałych i technologią SCR BlueTec 6. Wyposażenie, m.in.: zautomatyzowana przekładnia dwusprzęgłowa Duonic, hamulec silnikowy o mocy 50 kW, elektroniczny system stabilizacji toru jazdy.



Osiedle Sokratesa Park & Art w Warszawie

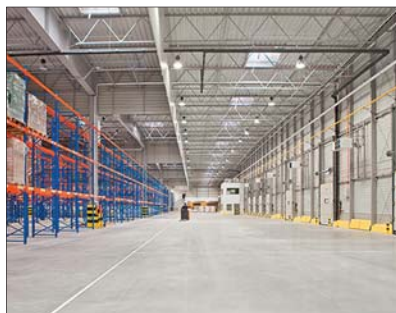
www.

Warszawski Oddział HOCHTIEF Polska zawarł umowę na realizację II etapu zespołu mieszkaniowego Sokratesa Park & Art przy ul. Sokratesa 13. Powstaną dwa dziewięciokondygnacyjne budynki (o powierzchni całkowitej ok. 36 000 m²) z dwiema kondygnacjami podziemnymi przeznaczonymi na garaże. Inwestor: Sokratesa Development Sp. z o.o. Architektura: MKC Architekti.

A4 z Rzeszowa do Dębicy otwarta

Do ruchu oddano 37-kilometrowy odcinek autostrady A4 na Podkarpaciu. Są to dwa odcinki A4: od węzła Dębica Wschód do węzła Rzeszów Zachód oraz od węzła Rzeszów Zachód do węzła Rzeszów Północ.

Źródło: GDDKiA



Adresowalny system oddymiania i wentylacji

Nowo otwarte centrum logistyczne sieci handlowej Netto w Kopytkowie koło Gdańska to pierwszy w Polsce obiekt, w którym zastosowano adresowalny system oddymiania i naturalnej wentylacji AdComNet firmy D+H Polska. Detekcja, sterowanie i monitorowanie systemu realizowane są poprzez instalację systemu sygnalizacji pożarowej SSP za pośrednictwem dwóch modułów ACN I0501.



Fot. © C. Plumey-Faye, R. Ricciotti (architekt)/Lafarge Media Library

Nowy stadion im. Jean Bouin w Paryżu

Bryła stadionu została zaprojektowana przez architekta Rudiego Ricciotti i do jej budowy użyto betonu o wysokiej wydajności Ductal® Lafarge zbrojonego włóknami. Kopia zbudowana została z delikatnej betonowej kratownicy o powierzchni 23 000 m², rozciągającej się nad wszystkimi trybunami. Budowla może pomieścić do 20 tys. fanów rugby.



Fot. © João Morgado

Miedź w Architekturze 2013

Platforma Sztuk i Kreatywności w portugalskim Guimaraes pracowni architektonicznej Pitágoras Aquitectos wygrała w Europejskim Konkursie Miedź w Architekturze 2013. Zwycięzcę oraz wyróżnione realizacje ogłoszono 4 listopada na targach BATIMAT w Paryżu. O nagrody w 16. edycji konkursu ubiegała się rekordowa liczba 82 projektów. Więcej na www.copperconcept.org.



Tynk NanoporTop

Baumit NanoporTop to gotowy do użycia, cienkowarstwowy, samoczyszczący tynk strukturalny o konsystencji pasty. Dodatki nanokrystaliczne i nieorganiczne powodują, że tynk ten ma dużą odporność na zabrudzenia powierzchni. Wysoce paroprzepuszczalna powłoka hamuje rozwój alg i zapobiega wykwitom mineralnym. Wyprawa wierzchnia tynku dostępna w paście kolorów wg wzornika Baumit Life.

Sporna hydroelektrownia w Brazylii

Budowa hydroelektrowni Belo Monte na rzece Xingu została wstrzymana przez sąd, który cofnął decyzję środowiskową. Inwestor – Spółka Norte Energia – może się od tej decyzji odwołać. Miała to być trzecia co do wielkości tego typu budowla na świecie i generować 11 233 MW energii. Budowę rozpoczęto w 2011 r., a zakończyć się miała w 2019 r.

Źródło: inzynieria.com

Uniwersytecka klinika weterynarii w Poznaniu

Od przyszłego roku akademickiego żacy kierunku weterynarii Uniwersytetu Przyrodniczego będą mieli do dyspozycji nowoczesny szpital dla małych i dużych zwierząt. Obiekt będzie spełniał funkcję dydaktyczną, naukowo-badawczą i leczniczą. Kontrakt o wartości ponad 10 mln zł netto realizuje firma Skanska.



Pompa Aquarea T-CAP

Panasonic uzupełnił linię pomp ciepła Aquarea T-CAP o model o mocy 16 kW. Pompa umożliwia skuteczne ogrzewanie i chłodzenie budynku oraz produkcję wody użytkowej o temperaturze 55°C, nawet gdy na zewnątrz panują temperatury rzędu -20°C. Praca jednostki może odbywać się z zachowaniem jej nominalnych charakterystyk wydajności grzewczej nawet przy temperaturze zewnętrznej do -15°C.

Opracowała
Magdalena Bednarczyk

www.inzynierbudownictwa.pl

WIĘCEJ NA www.inzynierbudownictwa.pl

Ochrona osób w związku z pracami wykonywanymi na rusztowaniach

dr inż. **Piotr Kmieciak**

Multiserwis – Oddział Plettac Rusztowania
– członek PIGR

Politechnika Wroclawska

mgr inż. **Danuta Gawęcka**

Polska Izba Gospodarcza Rusztowań

Zasady ochrony osób postronnych – zarówno pracowników wykonujących pracę w obrębie rusztowania, jak i osób mogących znaleźć się przypadkowo w zakresie oddziaływania prac na wysokości.

Statystyki wskazują, że wypadki związane z pracami na rusztowaniach dotyczą nie tylko monterów, ale również użytkowników rusztowań oraz osób postronnych. Okazuje się, że ta grupa osób stanowi większość poszkodowanych.

Każdy monter rusztowań powinien stosować środki ochrony indywidualnej chroniące przed upadkiem z wysokości. Metodologia postępowania w tym wypadku jest stosunkowo jasna i można o niej przeczytać w wielu źródłach [1], [2], [3].

Ochrona pracowników wykonujących pracę na rusztowaniu

Użytkownicy rusztowań – pracownicy wykonujący prace z rusztowań, dla których przez wzniesienie rusztowania został stworzony podest roboczy, mogą wejść na rusztowanie i je użytkować tylko po dopuszczeniu rusztowania do eksploatacji. Oznacza to, że został przeprowadzony komisyjny

Uwaga!
Strefa niebezpieczna w swym najmniejszym wymiarze liniowym, liczonym od płaszczyzny rusztowania, nie może wynosić mniej niż 1/10 wysokości, z której mogą spadać przedmioty, lecz nie mniej niż 6 m.

odbiór konstrukcji od wykonawcy przez użytkownika. W trakcie odbioru sprawdza się m.in., czy rusztowanie posiada kompletne zabezpieczenie zbiorowe umożliwiające poruszanie się po nim pracownikom bez dodatkowych zabezpieczeń. Pożądane jest (choć prawo tego wyraźnie nie precyzuje), aby każdy pracownik był przeszkolony w zakresie zagrożeń, jakie niesie użytkowanie rusztowań – zwłaszcza w zakresie

kategorycznego zakazu demontażu jakiegokolwiek elementu konstrukcji, np. balustrad (poręczy), kotew, podestów, stężeń, jak również montażu dodatkowych elementów, np. osłon w postaci siatki czy plandeki. W sytuacjach kiedy ze względu na technologię wykonywania prac nie można zamontować jakichś elementów zabezpieczenia zbiorowego, każdy pracownik, podobnie jak monter rusztowań, może wejść na rusztowanie i użytkować je, wyłącznie będąc zabezpieczonym środkami ochrony indywidualnej chroniącymi przed upadkiem z wysokości. Zadaniem nadzoru prac rusztowaniowych jest przestrzeganie powyższych zasad [4].

Wyznaczenie strefy niebezpiecznej

Prace budowlane przy użyciu rusztowań wykonywane są niejednokrotnie na granicy działki budowlanej, w bezpośrednim sąsiedztwie innych obiektów lub miejsc przebywania ludzi. Przed rozpoczęciem montażu/przebudowy/demontażu rusztowania każdorazowo należy wyznaczyć strefę niebezpieczną. Przez to pojęcie rozumie się miejsce, w którym występuje zagrożenie dla zdrowia lub życia ludzi [5]. Ze względu na to, że podczas prac rusztowaniowych istnieje zagrożenie spadania z wysokości przedmiotów, strefę taką ogradza się balustradami. Wyjątek stanowić



Fot. 1 | Nieprawidłowe (a) i prawidłowe (b) oznakowanie prac rusztowaniowych



Wynajmujemy rusztowania, jako potrzebujesz na budowie!

Plac budowy to pole nieustannych zmagañ.

Specjalizujemy się w kompleksowej realizacji trudnych technicznie inwestycji z zakresu rusztowań, w szczególności z usługami montażowymi. Dziesięć oddziałów wynajmu rusztowań naszej firmy w Polsce obsługuje budownictwo energetyczne i przemysłowe, stocznie oraz budownictwo ogólne.

Posiadamy własne grupy montażowe, środki transportu, sprzęt montażowy oraz własne zasoby rusztowań.

Zapraszamy do naszych oddziałów w całej Polsce.

Znajdź najbliższy Ci oddział na www.ramirent.pl

Wynajmuj przez tel.: **801 419 420**

mail: podolszyn.scaffolding@ramirent.pl



/RamirentPoland

www.ramirent.pl

RAMIRENT
LET'S SOLVE IT 

może wykonywanie takich prac **na ogrodzonym terenie budowy** uniemożliwiającym wejście osobom nieupoważnionym – wtedy **granice strefy niebezpiecznej można wygradzić taśmą ostrzegawczą i oznakować za pomocą tablic** (każda osoba przebywająca na budowie powinna być zaznajomiona z podstawowymi regułami bhp, a więc można założyć, że jest w pełni świadoma zagrożeń). Tablice ostrzegawcze należy umieścić na widocznych miejscach, najwyżej 2,5 m od podłoża, a zawarte na nich napisy powinny być widoczne z odległości co najmniej 10 m.

Sytuacja diametralnie się zmienia, gdy rusztowanie wykonywane jest poza ogrodzonym terenem budowy – wtedy należy koniecznie wykonać tymczasowe bariery w miejscu potencjalnego ruchu ludzi. Powinny to być albo klasyczne balustrady z poręczą ochronną umieszczoną na wysokości 1,1 m (zgodnie z § 15 ust. 2 [5]), albo ogrodzenie terenu budowy o wysokości co najmniej 1,5 m. Podstawowy problem w praktyce stanowi konieczność



Fot. 2 Środki ochrony zbiorowej na rusztowaniu roboczym

Uwaga!

Używanie daszków ochronnych jako rusztowań lub miejsc składowania narzędzi, sprzętu, materiałów jest zabronione.

zajęcia działki sąsiedniej, zwłaszcza w zwartej zabudowie miejskiej. W takim przypadku przepisy stanowią, że: *strefa niebezpieczna może być zmniejszona pod warunkiem zastosowania innych rozwiązań technicznych lub organizacyjnych, zabezpieczających przed spadaniem przedmiotów.*

Rozwiązania podczas montażu/przebudowy/demontażu rusztowania

W przypadku posadowienia rusztowania na powierzchni dróg, ulic i chodników dla pieszych wymagane jest uzyskanie zgody właściwych organów nadzorujących te ciągi [6] oraz zastosowanie wymaganych przez nie środków bezpieczeństwa. Najprostszym rozwiązaniem organizacyjnym zapewniającym zabezpieczenie osób przed spadaniem przedmiotów jest **ustanowienie osób kierujących ruchem pieszych**. Osoby te powinny informować przechodniów o konieczności ominięcia strefy niebezpiecznej, np. przez przejście na drugą stronę jezdni. Należy pamiętać, że w przypadku prac budowlanych przy budynku istniejącym osoba kierująca ruchem powinna znajdować się również wewnątrz klatki schodowej budynku i mieć łączność radiową z monterami rusztowań. W przypadku konieczności wyjścia z budynku osoby postronnej monterzy informowani są o konieczności chwilowego wstrzymania prac na wysokości.

W przypadku konieczności wygradzenia również fragmentu jezdni środki bezpieczeństwa powinny być określone w projekcie organizacji ruchu. Jest to dokumentacja sporządzona w celu zatwierdzenia organizacji ruchu przez właściwy organ zarządzający ruchem zgodnie z [7]. Projekt taki

może przedstawić do zatwierdzenia inwestor. Organy zarządzające ruchem na drogach są właściwe dla dróg danej kategorii [8], a mianowicie:

- drogi krajowe – Generalny Dyrektor Dróg Krajowych i Autostrad,
- drogi wojewódzkie – Marszałek Województwa,
- drogi powiatowe i gminne – Starosta,
- drogi publiczne położone w miastach na prawach powiatu, z wyjątkiem autostrad i dróg ekspresowych – Prezydent Miasta,
- drogi wewnętrzne, w tym w strefie ruchu i strefie zamieszkania, z wyjątkiem dróg publicznych – podmioty zarządzające tymi drogami.

Zatwierdzenie tymczasowej organizacji ruchu na czas budowy/demontażu rusztowania może się wiązać, np. z koniecznością:

- wykonania dodatkowego oznakowania drogowego i jego odbioru,
- zapewnienia dojazdu do posesji pod nadzorem uprawnionego pracownika, po uprzednim wstrzymaniu robót,
- wykonywania prac w określonych godzinach (np. w czasie nocnej przerwy w komunikacji tramwajowej),
- uzyskania pisemnego potwierdzenia wyłączenia napięcia z linii elektroenergetycznych w regionie montażu.

W trakcie wykonywania prac rusztowaniowych strefa niebezpieczna może sięgać za granicę posesji z sąsiadem. Aby **uzyskać zgodę właściciela sąsiedniej nieruchomości na wejście na jego teren**, należy z nim najpierw uzgodnić: przewidywany sposób, zakres i terminy korzystania z jego terenu, a także ewentualną rekompensatę z tego tytułu.

Dopiero w razie braku porozumienia na drodze polubownej inwestor, posiadając stosowne dowody korespondencji z sąsiadem, może złożyć wniosek na drodze administracyjnej zgodnie z art. 47 Prawa budowlanego [9]. Właściwy organ (Starosta) rozpatruje wnioski inwestora oraz w terminie 14 dni od dnia jego złożenia rozstrzyga, w drodze decyzji, o tym czy wejście na teren sąsiedniej nieruchomości jest niezbędne. W przypadku uznania zasadności wniosku inwestora właściwy organ określa jednocześnie niezbędne granice oraz warunki korzystania z sąsiedniego budynku, lokalu lub nieruchomości. Oczywiście po zakończeniu robót inwestor jest obowiązany naprawić szkody powstałe w wyniku korzystania z sąsiedniej nieruchomości, na zasadach określonych w kodeksie cywilnym.

Rozwiązania podczas eksploatacji rusztowania

Wyznaczenie strefy niebezpiecznej wymagane podczas wykonywania prac rusztowaniowych ogranicza ryzyko upadku elementów rusztowania. Z kolei podczas eksploatacji rusztowania występują zgoła inne zagrożenia. W tym przypadku rusztowania powinny posiadać co najmniej:

- zabezpieczenia przed spadaniem przedmiotów z rusztowania,
- zabezpieczenie przechodniów przed możliwością powstania urazów oraz uszkodzeniem odzieży przez elementy konstrukcyjne rusztowania.

Gdy zmontowane rusztowanie za-

gradza przejazd (za zgodą odpowiedniej władzy terenowej), należy umieścić barierę i czerwoną tarczę z napisem ostrzegawczym o skasowaniu przejazdu, a na noc zainstalować czerwone światło [10].

Zabezpieczenie przed spadaniem przedmiotów z rusztowania zlokalizowanego bezpośrednio przy drogach, ulicach oraz w miejscach przejazdów i przejść dla pieszych odbywa się za pomocą siatek ochronnych i daszków ochronnych (oba środki jednocześnie!).

Konstruowanie **daszków ochronnych** polega na montażu ich na wysokości nie mniejszej niż 2,4 m od podłoża i nachyleniu pod kątem 45° w kierunku źródła zagrożenia. Pokrycie daszków powinno być szczelne i odporne na przebicie przez spadające przedmioty. Należy je wykonać ze szczelnie ułożonych desek o grubości minimalnie 24 mm przykrytych materiałem amortyzującym. Zgodnie z normą [10] wysięg daszków ochronnych zależy od wysokości rusztowania i wynosi: minimum 2,20 m dla rusztowań o wysokości do 20 m oraz minimum 3,50 m dla rusztowań o wysokości powyżej 20 m. Odległość tę mierzymy od zewnętrznego rzędu stojaków. Aby zachować stateczność rusztowania z daszkami ochronnymi – zwłaszcza o wysięgu 3,50 m – trzeba wykonać podparcie konstrukcji daszka. W tym wypadku stojaki podpierające powinny być oddalone od krawężników ulicznych minimum 0,80 m. W miejscach

przejść i przejazdów szerokość daszka ochronnego wynosi co najmniej o 0,5 m więcej z każdej strony niż szerokość przejścia lub przejazdu. Ze względu na dosyć rozbieżne wymagania norm narodowych Unii Europejskiej, dotyczące daszków ochronnych, obecnie powstaje norma poświęcona tym konstrukcjom [11]. W miejscach dużego ruchu pieszych warto zastosować tzw. **ramy chodnikowe** umożliwiające przejście pod rusztowaniem podczas jego eksploatacji. Zastosowanie takich elementów pozwala jednocześnie skrócić wysięg wspornikowej części daszka ochronnego.

Stosowanie **siatek ochronnych bądź plandek ochronnych jest koniecznym środkiem ochrony w miejscu przejść/przejazdów, aczkolwiek nieumiejętne ich zastosowanie może samo w sobie stanowić zagrożenie**. Po pierwsze, stosowanie siatek ochronnych nie zwalnia z obowiązku stosowania balustrad na rusztowaniu. Pomimo założenia zakrycia ochronnego w postaci tkaniny pomosty rusztowania powinny być wyposażone w komplet poręczy ochronnych oraz desek krawężnikowych (tzw. bortnic). Niespełnienie tego wymagania wzmacnia niebezpieczeństwo upadku osób z rusztowania. Po drugie, założenie plandeki istotnie wpływa na zwiększenie obciążenia rusztowania wiatrem. Z tego powodu może wystąpić niebezpieczeństwo katastrofy budowlanej i aby uniknąć takiego zagrożenia, rusztowania powinny posiadać zwiększoną liczbę kotwienia [13] bądź

PROTEKT®

CHROŃ ŻYCIE
URUCHOM
WYOBRAŹNIĘ



/// WWW.PROTEKT.COM.PL



Rys. | Zasada konstruowania daszek ochronnych [12]

wykonany projekt techniczny z wyliczeniem maksymalnej siły działającej na pojedynczy łącznik kotwiący. Oczywiście nośność kotew w takim przypadku powinna być sprawdzona przez dokonanie próby, a cały proces powinien być odpowiednio udokumentowany np. przez posiadanie tzw. protokołu kotwienia.

Podsumowanie

Opisane metody zabezpieczania osób przed upadkiem przedmiotów stanowią podstawową formę ochrony zbiorowej. Warto również zdać sobie sprawę, że rusztowanie może stanowić samo w sobie środek ochronny. Dzieje tak się wtedy, gdy przy pracach na wysokości związanych z budową/remontem obiektu zastosowane są rusztowania nie po to, aby wykonywać z nich prace, ale po to, aby zabezpieczyć ludzi przed upadkiem z wysokości. Taka konstrukcja tymczasowa nosi na-

zwę rusztowania ochronnego. **Dzięki zastosowaniu rusztowań ochronnych podczas wykonywania np. prac dachowych eliminuje się ryzyko upadku ludzi i przedmiotów** [14]. Obowiązek stosowania takich bądź innych równoważnych zabezpieczeń występuje podczas wykonywania robót na dachu o nachyleniu powyżej 20%. Innym rozwiązaniem zapewniającym bezpieczeństwo są np. siatki bezpieczeństwa (asekuracyjne) [15], które pozwalają chronić zarówno pracowników pracujących na wysokości, jak i ciągi komunikacyjne/chodniki.

Bibliografia

1. A.K. Sułowski, *Sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości. Poradnik użytkownika*, Protekt, Łódź 2002.
2. P. Kmieciak, *Zabezpieczenie przed upadkiem z wysokości podczas prac na rusztowaniu*, „Inżynier Budownictwa” nr 10/2010.
3. P. Kmieciak, *W trosce o bezpieczeństwo*

montera rusztowań, „Forum Budowlane” nr 11/2010.

4. D. Gawęcka, D. Gnot, *Bezpieczne rusztowania – rola i obowiązki kierownika budowy przy ich budowie i eksploatacji*, „Inżynier Budownictwa” nr 5/2013.
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003 r. Nr 47, poz. 401).
6. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 1 czerwca 2004 r. w sprawie określenia warunków udzielania zezwoleń na zajęcie pasa drogowego (Dz.U. z 2004 r. Nr 140, poz. 1481).
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz.U. z 2003 r. Nr 177, poz. 1729).
8. Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. – Prawo o ruchu drogowym (t.j. Dz.U. z 2012 r. poz. 1137 z późn. zm.).
9. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.).
10. PN-M-47900-2:1996 Rusztowania stojące metalowe robocze – Rusztowania stojakowe z rur.
11. prPN-prEN 12811-4 Tymczasowe konstrukcje stosowane na placu budowy – Część 4: Daszki ochronne rusztowań – Wymagania dotyczące wykonania i konstrukcji wyrobu.
12. P. Kmieciak, D. Gnot, *Budownictwo. Bezpieczne rusztowania*, Państwowa Inspekcja Pracy, Główny Inspektorat Pracy, Warszawa 2011.
13. P. Kmieciak, D. Gnot, *Bezpieczeństwo montażu i użytkowania rusztowań. Część 4: Kotwienie rusztowań*, „Atest” nr 8/2012.
14. P. Kmieciak, *Rusztowanie ochronne – Nowoczesny system ochrony zbiorowej przed upadkiem z wysokości*, „Przegląd Budowlany” nr 7/8 2009.
15. D. Nazim-Bałuk, *Budownictwo. Siatki, które ratują życie*, Państwowa Inspekcja Pracy, Główny Inspektorat Pracy, Warszawa 2010.

Wpływ kształtu dachu na jego obciążenie śniegiem – cz. I

prof. dr hab. inż. **Antoni Biegus**
Politechnika Wroclawska

W wyniku wprowadzenia europejskiej normy zostały zwiększone obciążenia śniegiem w stosunku do norm krajowych i powstał problem oceny bezpieczeństwa konstrukcji zaprojektowanych według dawnych norm obciążeń.

Obciążenie śniegiem jest jednym z podstawowych oddziaływań klimatycznych, które uwzględnia się w analizie wytrzymałości konstrukcji budowlanych. Ma ono charakter losowy i wyznacza się je na podstawie wyników pomiarów stacji meteorologicznych [1], [13], [14]. Jednostkowym okresem obserwacji obciążenia śniegiem jest rok, za maksymalną wartość roczną przyjmuje się maksymalną wartość obciążenia z jednej zimy. Na podstawie analiz probabilistycznych maksymalnych wartości rocznych oblicza się charakterystyczne obciążenie śniegiem gruntu s_k . Do jego wyznaczenia w europejskiej [10], a także w krajowej [9] normie śniegowej zastosowano rozkład prawdopodobieństwa Gumbela, dla okresu powrotu przekroczenia wartości charakterystycznej 50 lat (kwantyl 0,98; ryzyko przekroczenia wartości charakterystycznej wynosi 2%).

W normie [10] przyjęto multiplikacyjny model obciążenia śniegiem dachu. Jest to model najstarszy, a zarazem najczęściej stosowany w większości światowych norm obciążania śniegiem. Wartość charakterystyczną obciążenia śniegiem dachu s wg [10] wyznacza się następująco:

– w trwałej i przejściowej sytuacji obliczeniowej

$$s = s_k \mu_i C_e C_t \quad (1)$$

– w wyjątkowej sytuacji obliczeniowej

(gdzie szczególnie duże zaspasy śnieżne traktuje się jako oddziaływanie wyjątkowe, stosując załącznik B do normy [10])

$$s = s_k \mu_i \quad (2)$$

gdzie:

s_k – wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem gruntu [kN/m²],

μ_i – współczynnik kształtu dachu,

C_e – współczynnik ekspozycji,

C_t – współczynnik termiczny.

Obliczeniowe obciążenie śniegiem dachu wyznacza się ze wzoru

$$s_d = s \gamma_f \quad (3)$$

gdzie: γ_f – współczynnik obciążenia zmiennego ($\gamma_f = 1,50$).

Podstawowym współczynnikiem przejścia między wielkością odniesienia, jaką jest obciążenie śniegiem gruntu s_k , a obciążeniem śniegiem dachu s jest współczynnik kształtu dachu μ_i . Ujmuje on wpływ kształtu i różnych form dachu na rozkład śniegu na połaci dachowej. Za pomocą współczynnika kształtu dachu μ_i uwzględnia się również wpływ oddziaływania wiatru na nierównomierny rozkład śniegu na dachu.

Współczynnik ekspozycji C_e uwzględnia ogólny wpływ wiatru na ilość gromadzącego się śniegu na dachu, biorąc pod uwagę warunki terenowe i rodzaj otoczenia projektowanego obiektu. Przyjmując jego wartość, należy rozważyć też przyszłe zmiany otoczenia budowli. Rozróżnia się

teren:

- wystawiony na działanie wiatru ($C_e = 0,8$) – płaskie obszary bez przeszkód, otwarte ze wszystkich stron, bez osłon lub z niewielkimi osłonami uformowanymi przez teren, wyższe budowle lub drzewa;
- normalny ($C_e = 1,0$) – obszary, na których (z powodu ukształtowania terenu) nie występuje znaczne przeniesienie śniegu przez wiatr na budowle;
- osłonięty od wiatru ($C_e = 1,2$) – obszary, na których rozpatrywana budowla jest znacznie niższa niż otaczający teren albo otoczona wysokimi drzewami lub wyższymi budowlami (w przypadku budynków osłoniętych przed działaniem wiatru).

Za pomocą współczynnika termicznego, o wartościach $C_t \leq 1,0$, uwzględnia się redukcję obciążenia śniegiem na skutek przenikania ciepła przez dach. Dotyczy to przede wszystkim szklarni. Przy stosowanej obecnie izolacji cieplnej dachów przyjmuje się na ogół współczynnik $C_t = 1,0$.

Nierównomierne obciążenie śniegiem może być szczególnie niekorzystne np. w przypadku dachów łukowych i kopuł. Taki schemat obciążenia może również wystąpić w przypadku niewłaściwej kolejności odśnieżania dachu.

Analiza czynników wpływających na obciążenie dachu śniegiem

Współczynniki kształtu dachu μ , służą do modelowania (przyjęcia schematu) rozkładu obciążenia śniegiem na połaci dachu. Uwzględniają one geometryczne cechy dachu, oddziaływanie wiatru oraz ukształtowanie geometryczne dachów sąsiednich. Są to deterministyczne współczynniki konwersji. Określono je na podstawie doświadczeń z eksploatacji istniejących budynków, dość skąpych danych eksperymentalnych, albo jako wartości średnie lub jako wartości arbitralnie ustalone czy też kąta spadku dachu. Przykład wyników badań rozkładu grubości pokrywy śnieżnej na dachu wielopołaciowym w Ottawie pokazano na rys. 1 [12].

Pokrywa śnieżna na połaci dachu budynku może się rozkładać

na wiele różnych sposobów. O jej kształcie decydują nie tylko cechy geometryczne i właściwości termiczne dachu, ale także m.in. warunki klimatyczne (np. wietrzność, nasłonecznienie połaci, zmiany temperatury między nocą a dniem, opady nie tylko śniegu, ale również deszczu) oraz bliskość sąsiednich budynków i inne uwarunkowania miejscowe. Analizę tych czynników przedstawiono m.in. w [4], [6], [11], [12] i [14].

Zasadniczymi czynnikami, które uwzględnia się w określeniu normowych wartości współczynników kształtu dachu μ , są parametry geometryczne połaci dachowej oraz oddziaływanie wiatru. Na rys. 2 [4] pokazano wpływ wiatru na formowanie się pokrywy śnieżnej dla różnych kształtów dachu (dwuspadowego i łukowego w bu-

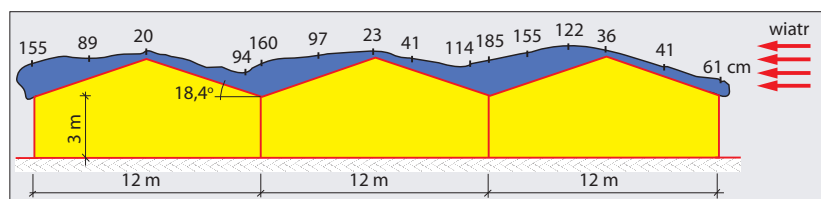
dynku dwunawowym oraz o małym spadku z przeszkodami w budynku jednonawowym).

Zjawiskiem silnie wpływającym na kształt pokrywy śnieżnej na dachu jest oddziaływanie wiatru (rys. 1 i 2). Jeśli prędkość wiatru nie przekracza 4–5 m/s, to śnieg układa się na dachu w sposób równomierny. Pod wpływem silniejszego wiatru, już podczas opadu śniegu, dochodzi do nierównomiernego rozłożenia pokrywy śnieżnej na dachu. Ponadto pokrywa śnieżna na dachu podatna jest na redystrybucję pod wpływem wiatru, choć bardzo w różnym stopniu. Częstki śniegu mogą być transportowane z miejsca, gdzie opadły, i przenosić się na sąsiednie miejsca. Wiatr powoduje ubytki pokrywy śnieżnej w pewnych rejonach i jej przyrosty w innych. Konsekwencją tego może być nierównomierne obciążenie dachu śniegiem, a także formowanie się za przeszkodami zasp śnieżnych (worków śnieżnych). Stąd w [10] przyjęto schematy obciążenia śniegiem dachu rozłożonego:

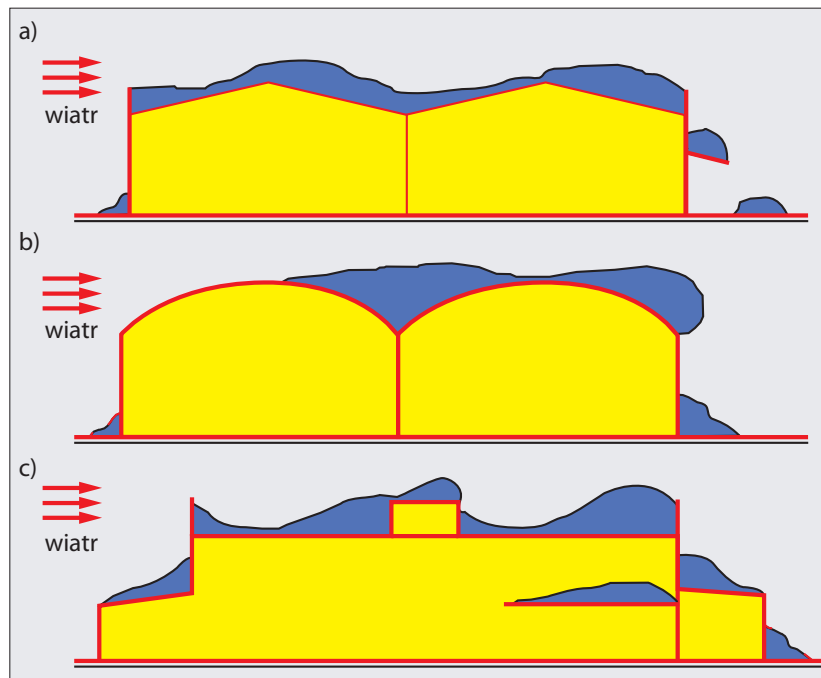
- równomiernie (schematy wynikające jedynie z kształtu dachu – bez przemieszczania się śniegu),
- nierównomiernie (schematy wynikające z przemieszczania się śniegu z jednego miejsca dachu na inne, np. przez wiatr).

Nierównomierne obciążenie śniegiem może być szczególnie niekorzystne w przypadku konstrukcji wrażliwych na tego rodzaju układy obciążeń (np. dachy łukowe, kopuły). Taki schemat obciążenia może również wystąpić w przypadku niewłaściwej kolejności odśnieżania dachu i znane są przypadki awarii spowodowane taką przyczyną. Między innymi mechanizm katastrofy hali Międzynarodowych Targów Katowickich w Chorzowie [3] został zainicjowany w wyniku niewłaściwego odśnieżenia tylko części połaci, tj. wystąpienia nierównomiernego schematu obciążenia dachu.

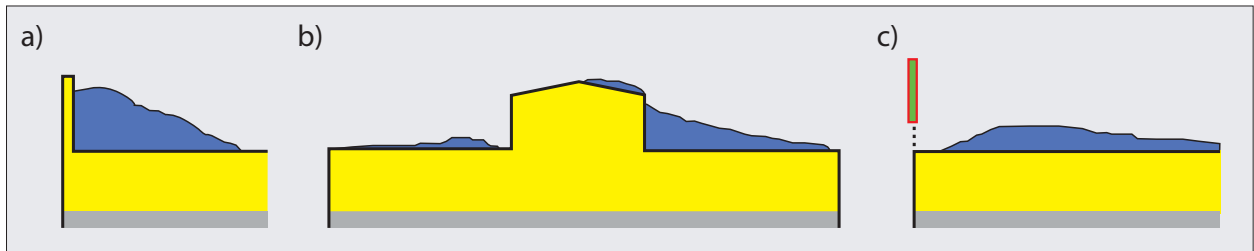
W wyniku oddziaływania wiatru dochodzi do akumulacji wtórnej w miejscach osłoniętych dachów – w cieniu



Rys. 1 | Przykład wyników pomiaru grubości pokrywy śnieżnej na dachu wielopołaciowym w Ottawie [12]



Rys. 2 | Wpływ oddziaływania wiatru na formowanie się pokrywy śnieżnej na dachach o różnych kształtach ich połaci: a) dach dwuspadowy w budynku dwunawowym, b) dach łukowy w budynku dwunawowym, c) płaski dach z przeszkodami i uskokami w budynku jednonawowym [4]



Rys. 3 | Tworzenie się zasp śnieżnych na zawietrznych stronach przeszkód: a) attyki, b) świetlika, c) reklamy, szyldy, billboardu

aerodynamicznym. Dlatego często na takich dachach pojawiają się zaspasne (worki śnieżne), czyli wysokie warstwy śniegu po stronach zawietrznych przeszkód (tj. nadbudówek, attyk – rys. 3a, świetlików – rys. 3b, paneli baterii słonecznych, reklam, szyldów, billboardów – rys. 3c, itp.) i większe obciążenie połaci zawietrznej na dachach np. dwuspadowych lub łukowych. W publikacjach [5] i [7] przedstawiono katastrofę części dachu hali za ażurową reklamą i attyką. Na uszkodzonej połaci za reklamą war-

stwa śniegu tworzyła zaspę o trapezowym przekroju i wysokości ponad 0,6 m, o schemacie wg rys. 3c. Reklama miała wysokość 3,0 m i wystawała ponad attykę 0,5 m. Jej parametry geometryczne sprawiły, że reklama działała jak klasyczny przydrożny płótek przeciwśnieżny, który spowodował utworzenie się zaspasne śnieżnej na dachu obiektu, doprowadzając do jego katastrofy. Ostatnio na dachach budynków montowane są baterie paneli słonecznych. Ze względu na możliwość tworzenia

się wokół nich zaspasne śnieżnych dachy takich obiektów powinny być sprawdzane ze względu na zwiększane lokalnie obciążenia śniegiem (fot.).

Istotnym czynnikiem wpływającym na obciążenia śniegiem dachu jest kąt pochylenia połaci dachowej. Im kąt nachylenia dachu jest mniejszy, tym trudniej odprowadzić z niego opady atmosferyczne. **Na quasi-płaskich dachach trzeba stosować lepsze (a często droższe) materiały wodoizolacyjne. Należy również zwrócić uwagę, że pod**

REKLAMA



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



Fot. | Baterie paneli słonecznych na dachu budynku, przy których mogą się tworzyć zaspasy śnieżne

wpływem obciążenia śniegiem w takich dachach o dużej rozpiętości ugięcie będzie duże i może utworzyć się niecka, w której będzie się zbierać lodośnieg. Niepoprawne odprowadzenie wody z dachu może powodować gromadzenie się lodu i w efekcie zwiększenie obciążenia śniegiem dachu. Taka sytuacja była jedną z przyczyn katastrofy hali Międzynarodowych Targów Katowickich w Chorzowie [3].

Wobec powyższego można sformułować następujące zalecenia:

- nie należy stosować dachów bez odpowiednich spadków połaci i bez zapewnienia skutecznego odprowadzenia wody, gdyż grozi to nawadnianiem śniegu leżącego na dachu i zwiększaniem jego ciężaru objętościowego;
- nie należy stosować dachów z dużymi uskokami połaci, typu wysokich świetlików ze ścianami pionowymi (przy których tworzą się zaspasy śnieżne).

Piśmiennictwo

1. A. Biegus, *Obciążenie śniegiem według norm PN-80/B-02010/Az1 oraz PN-EN 1991-1-3:2005*, „Builder” nr 12/2006.

2. A. Biegus, *Podstawy projektowania konstrukcji. Oddziaływania na konstrukcje. Projektowanie konstrukcji stalowych*, Zeszyt Edukacyjny nr 1, Builder 2011.
3. A. Biegus, K. Rykaluk, *Katastrofa hali Międzynarodowych Targów Katowickich w Chorzowie*, „Inżynieria i Budownictwo” nr 4/2006.
4. J. Buska, W. Tabiason, *Minimizing the adverse effects of snow and ice on roofs*, *International Conference on Building Envelope Systems and Technologies ICBEST-2001 Ottawa, Canada*.

5. W. Burakowska, *Katastrofy budowlane*, „Inżynier Budownictwa” nr 2/2006.
6. A. Flaga, *Analiza wpływu różnych czynników na obciążenie śniegiem dachów*, XXIII Konferencja Naukowo-Techniczna Awary Budowlane 2007.
7. W. Pieśła, *Konsekwencje obciążenia dachu „workiem śnieżnym”*, „Wiadomości Projektanta Budownictwa” nr 8/2006.
8. PN-80/B-02010 Obciążenia w obliczeniach statycznych – Obciążenia śniegiem.
9. PN-80/B-02010/Az1:2006 Obciążenia w obliczeniach statycznych – Obciążenia śniegiem.
10. PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenia śniegiem, PKN, Warszawa 2005.
11. A. Rawska-Skotniczy, *Obciążenia budynków i konstrukcji budowlanych według Eurokodów*, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2013.
12. D.A. Taylor, *Roof snow loads in Canada*, „Canadian Journal of Civil Engineering”, vol. 7, No 1, 1980.
13. J.A. Żurański, *Obciążenie śniegiem w ujęciu nowej normy PN-EN 1991-1-3:2003*, „Inżynieria i Budownictwo” nr 2/2006.
14. J.A. Żurański, A. Sobolewski, *Obciążenia śniegiem w Polsce*, ITB, Warszawa 2009.

Zwykle powstają budynki o dostatecznej nośności do przeniesienia obciążenia zgodnego z normą śniegową. Jeśli jednak opady śniegu są bardzo intensywne i obciążenie jest większe od normowego, konieczne jest jego usuwanie z dachu.

W Polsce rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 marca 2009 r. sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2009 r. Nr 56, poz. 461), w § 204 ust. 7 nakłada obowiązek stałej kontroli parametrów istotnych dla bezpieczeństwa konstrukcji budynków użyteczności publicznej przeznaczonych do przebywania wielu osób.

Sposobem uniknięcia lub ograniczenia skutków nadmiernego obciążenia śniegiem dachów jest stosowanie systemów monitoringu i ostrzegania przed nadmiernym ich obciążeniem. Monitorowanie pomaga osobom odpowiedzialnym w podjęciu decyzji związanych z odśnieżaniem dachu (najczęściej decyzji o braku konieczności jego odśnieżania). Koszty systemu monitoringu obciążenia dachu są znacząco mniejsze niż te, które trzeba przeznaczyć na jego ewentualne niepotrzebne odśnieżanie czy też wzmocnienie lub remont po uszkodzeniu.

Dodatek specjalny

Stal



 **CPJS**
Centrum Promocji Jakości Stali

Inżynier budownictwa
grudzień 2013

Nowoczesne stale zbrojeniowe w budownictwie krajowym

Wejście w życie normy PN-EN 1992-1-1 (EC2) i odejście od operowania pojęciem klasy stali zbrojeniowej, brak jednolitego jej nazewnictwa i pojawienie się na rynku wielu nowych wzorów uźebrowania stanowi źródło nieporozumień.

dr inż. **Przemysław Więch**
Instytut Techniki Budowlanej

Wprowadzenie Eurokodu 2 (EC2) [1] spowodowało odejście od praktyki wymieniania gatunków stali zbrojeniowej i odpowiadających im klas właściwości wytrzymałościowych bezpośrednio w normie projektowej. Określenia „klasa” i „gatunek” straciły swój pierwotny sens, przy czym gatunek stali zbrojeniowej stał się de facto jej nazwą handlową, a pojęcie klasy zostało w normie PN-EN 1992-1-1 [1] ograniczone do tzw. klasy ciągliwości. Pojawiło się wiele nowych nazw i wzorów uźebrowania, niekiedy różnych dla wyrobów o takich samych właściwościach. Zjawiskom tym od początku towarzyszy brak kompleksowej informacji skierowanej do kadry inżynierskiej, nie stanowi zatem zaskoczenia fakt, że stan wiedzy środowiska budowlanego na temat stali zbrojeniowej jest znacznie mniejszy, niż należałoby tego oczekiwać.

Intencją autora niniejszego artykułu jest dostarczenie w możliwie zwięzłej formie informacji dotyczących tego – podstawowego przecież – wyrobu budowlanego. Jeżeli nie zaznaczono tego wyraźnie w tekście, odnosi się on do stanu wynikającego z ustaleń normy PN-EN 1992-1-1 [1].

Uwarunkowania formalne

Warunki dopuszczenia wyrobu budowlanego do obrotu określa ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych z późniejszymi zmianami [2]. Zgodnie zaś z mandatem M115

udzielonym Europejskiemu Komitetowi Normalizacyjnemu (CEN) przez Komisję Europejską stal zbrojeniową stanowią pręty i stal w kręgach, a także otrzymywane z nich zgrzewane siatki i kratownice, a właściwym systemem oceny zgodności jest system 1+.

System 1+ stanowi najbardziej rygorystyczny z systemów oceny zgodności i wymaga on:

- posiadania przez producenta prawidłowo funkcjonującego systemu zarządzania jakością,
- pozytywnych wyników wstępnego badania typu próbek pobranych przez jednostkę certyfikującą i przeprowadzonych przez akredytowane laboratorium badawcze,
- bieżących badań przeprowadzanych przez zakładową kontrolę produkcji, co zazwyczaj pociąga konieczność posiadania własnego zaplecza laboratoryjnego,
- ciągłego nadzoru jednostki certyfikującej wiążącego się również z okresowym pobieraniem przez nią próbek do badań,
- zapewnienia jednoznacznej identyfikowalności wyrobu i jego producenta.

W efekcie powyższych działań producent otrzymuje certyfikat uprawniający go do znakowania wyrobu znakiem CE lub w przypadku braku odpowiedniego europejskiego dokumentu odniesienia – krajowym znakiem B.

Gatunki stali wymienione w PN-B-03264:2002 [3] objęte są wciąż obowiązującymi normami krajowymi

[4]–[7], które stanowią bezpośrednio powiązane z nią dokumenty odniesienia, dla nieuwzględnionych gatunków funkcję tę pełnią natomiast krajowe aprobaty techniczne. Tak więc stal do zastosowania w konstrukcjach projektowanych zgodnie z normą PN-B-03264:2002 [3] podlega znakowaniu znakiem B i dopuszczana jest do obrotu na dotychczasowych zasadach.

Odmienne wygląda sytuacja w przypadku stali przeznaczonej do zbrojenia konstrukcji projektowanych wg normy PN-EN 1992-1-1 [1] – podstawę do oznakowania CE ma stanowić przywołana w niej zharmonizowana norma europejska EN 10080.

Polski Komitet Normalizacyjny opublikował i wymienia jako aktualnie obowiązującą normę PN-EN 10080:2007 [8] stanowiącą tłumaczenie normy EN 10080:2005. Ta ostatnia została jednak wycofana z cytowania w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej, co oznacza, że nie jest zharmonizowana i nie może stanowić podstawy do znakowania CE, nie należy jej więc również utożsamiać z normą EN 10080 przywoływaną w EC2.

Z tego powodu obecnie możliwe jest jedynie znakowanie stali znakiem B. Konieczna jednak identyfikacja wyrobu wymaga nawalcowania wraz z uźebrowaniem indywidualnego kodu producenta. Ponieważ brak jest umocowanego formalnie podmiotu odpowiadającego za przydzielanie i gromadzenie informacji o takich oznaczeniach

dla wyrobów produkowanych zgodnie z krajowymi normami, udzielane są na stal zbrojową krajowe aprobaty techniczne pełniące funkcję krajowych dokumentów odniesienia.

Ponieważ **szkielety zbrojeniowe (z wyjątkiem siatek i kratownic) nie stanowią wyrobu budowlanego**, wytwarzające je podmioty można uznać za działające w ramach ogólnych ustaleń normy PN-EN 13670:2010 [9], a więc według opracowanej na podstawie projektu dokumentacji wykonawczej prac zbrojarskich. Wiąże się z tym konieczność wystawienia deklaracji zgodności wykonanych robót z projektem, która to deklaracja powinna spełnić od strony formalnej wymagania określone w PN-EN ISO/IEC 17050-1 [10]. Zasady wykonywania spawanych i zgrzewanych połączeń prętów określone są w normach

PN-EN ISO 17660-1:2008 [11] (dla połączeń nośnych) oraz PN-EN ISO 17660-2:2008 [12] (dla połączeń nie-nośnych).

Jak już zostało powiedziane, norma PN-EN 1992-1-1 [1] odeszła od pojęcia klasy stali. Z tego względu w dokumentacji należy posługiwać się zamiast klasy określeniem specyficznych właściwości stali. Należą do nich:

- charakterystyczna granica plastyczności f_{yk} ,
- klasa ciągliwości (A, B lub C) oraz jeśli to konieczne
- spawalność,
- przydatność do stosowania w konstrukcjach poddanych obciążeniom wielokrotnie zmiennym.

Częstym błędem występującym w dokumentacji projektowej oraz specyfikacji istotnych warunków zamówienia

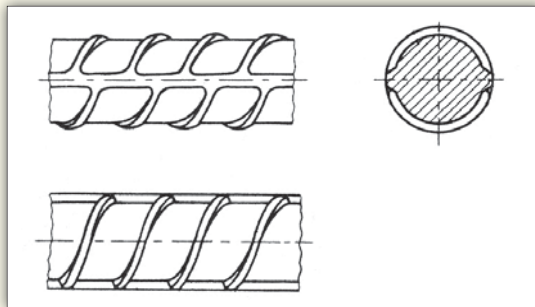
(SIWZ) jest podanie konkretnej nazwy gatunku stali, np. BSt500S. Szczególnie w przypadku zamówień publicznych zdarza się, że poważnie utrudnia to zastosowanie stali o równoważnych lub lepszych właściwościach. W takiej sytuacji poprawny opis wymaganej stali zbrojeniowej powinien brzmieć np.: stal zbrojeniowa o $f_{yk} = 500$ MPa, klasie ciągliwości min. B, spawalna (opcjonalnie), do obciążeń wielokrotnie zmiennych.

Obecnie praktycznie wszystkie dopuszczone do obrotu na rynku krajowym stale zbrojeniowe o $f_{yk} = 500$ MPa są stalami spawalnymi, podobnie jak praktycznie wszystkie stale o tej samej wartości f_{yk} i klasie ciągliwości B lub C mogą być stosowane w konstrukcjach poddanych obciążeniom wielokrotnie zmiennym. Tej ostatniej właściwości są często pozbawione zarówno pręty

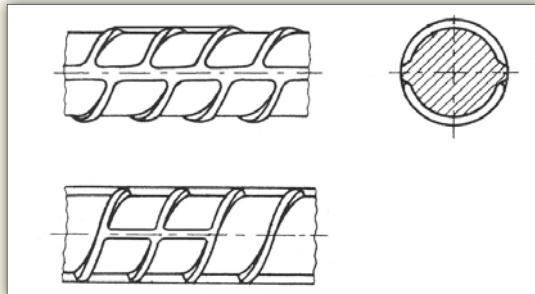
Tab. 1 | Oznaczenia stali zbrojonych wraz z klasyfikacją wg norm [3] i [1]

Nazwa gatunku stali	Rodzaj pręta	Klasa stali wg normy		Dokumenty odniesienia		Spawalność stali		
		PN-B [3]	EC2 [1]	PN-B [3]	EC2 [1]			
St05-b	gładki	A-0	-	PN	-	tak		
St3SX-b	gładki	A-I				tak		
St3SY-b	gładki					tak		
St3S-b	gładki					tak		
PB 240	gładki	A-II	PN	nie				
18G2-b	żebrowany		tak					
20G2Y-b	żebrowany		PN	tak				
25G2S	żebrowany	A-III	-	AT	nie			
34GS	żebrowany				nie			
RB400	żebrowany				$f_{yk} = 400$ MPa	PN	AT*	nie
RB400W	żebrowany				tak			
20G2VY	żebrowany	A-IIIIN	$f_{yk} = 490$ MPa	PN	AT	tak		
RB500	żebrowany		-	PN	AT*	nie		
RB500W	żebrowany					tak		
St3-b-500	żebrowany					tak		
BSt500KR	żebrowany	-	-	AT	AT	tak		
BSt500M	żebrowany					tak		
B500A	żebrowany					AT*	tak	
BSt500S	żebrowany					tak		
BSt500WR	żebrowany	-	-	AT	AT	tak		
B500B	żebrowany					tak		
B500SP	żebrowany	-	-	AT	AT*	tak		
						$f_{yk} = 500$ MPa		
		-	-	AT	AT*	tak		
						$f_{yk} = 500$ MPa		

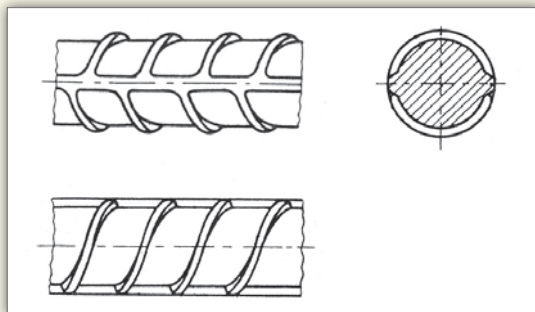
PN – norma krajowa, AT – aprobata techniczna, AT* – aprobata techniczna przy istniejącej normie krajowej



Rys. 1 | 18G2-b; 20G2Y-b



Rys. 2 | St50B



Rys. 3 | 25G2S; 35G2Y; 34GS

i wyroby w kręgach o klasie ciągliwości A, jak również, niezależnie od klasy ciągliwości, zgrzewane siatki zbrojeniowe. Dlatego niezbędne jest sprawdzenie w odpowiednim dokumencie odniesienia (aprobacie technicznej)

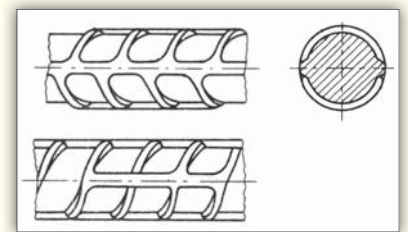
zakresu stosowania stali pochodzącej od danego producenta. Należy podkreślić, że sama nazwa handlowa (np. B500B) nie niesie w sobie informacji o tych właściwościach.

W odróżnieniu od normy PN-B-03264:2002 [3] EC2 [1] nie dopuszcza stosowania do zbrojenia prętów gładkich. Mogą one jednak być stosowane jako krzyżulce w zgrzewanych kratownicach, dlatego dopuszczenie ich do obrotu możliwe jest jedynie jako półproduktu, a nie stali zbrojeniowej sensu stricto.

W tab. 1 dokonano zestawienia oznaczeń występujących na rynku stali zbrojeniowych wraz z ich klasyfikacją wg norm PN-B-03264 [3] i PN-EN 1992-1-1 [1] oraz wskazaniem dokumentów odniesienia (PN – norma krajowa, AT – aprobata techniczna, AT* – aprobata techniczna przy istniejącej normie krajowej [13]–[15] ze względu na identyfikację wyrobu).

Różnice dotyczące stali do zbrojenia betonu między PN-B-03264 i PN-EN 1992-1-1

Oprócz wymienionego wcześniej odejścia od pojęcia klasy stali w EC2 [1] oraz ograniczenia zakresu stosowania stali gładkiej między obiema normami występują jeszcze dodatkowe różnice mogące powodować różny zakres stosowania stali w zależności od podstawy projektu.



Rys. 4 | 20G2VY-b

Eurokod 2 [1] dopuszcza stosowanie stali zbrojeniowej o charakterystycznej granicy plastyczności f_{yk} z przedziału 400–600 MPa, co wyklucza część dotychczas stosowanych w kraju gatunków (por. tab. 1).

W normie PN-B-03264 [3] plastyczność stali jest powiązana na stałe z jej klasą i wynosi dla klasy A-IIIIN $\epsilon_{uk} > 2,5\%$ oraz $\epsilon_{uk} > 5,0\%$ dla klas A-0 do A-III. W odróżnieniu od PN-B-03264 [3] norma PN-EN 1992-1-1 [1] wprowadza trzy klasy ciągliwości stali A, B i C (odpowiednio $\epsilon_{uk} > 2,5\%$, $> 5\%$ oraz $> 8\%$) niezależnie od wartości f_{yk} .

Istotne są różnice pomiędzy wynikającymi z obu norm wymaganiami dotyczącymi właściwości zmęczeniowych. O ile w dużym uproszczeniu z normy PN-B-03264 [3] można przyjąć dla $2 \cdot 10^6$ cykli i maksymalnych naprężeń równych $0,6 \cdot f_{yk}$ wymóg $\Delta\sigma \geq 150$ MPa zarówno dla prętów, stali w kręgach, jak i siatek zgrzewanych, o tyle opierając się na normie PN-EN 1992-1-1 [1], przyjęto w krajowych aprobatach technicznych ITB wymagania $\Delta\sigma \geq 160$ MPa dla prętów i wyrobów w kręgach oraz $\Delta\sigma \geq 110$ MPa dla siatek zgrzewanych. Są to wartości zwiększone w stosunku do zawartych w załączniku C do normy, co ma związek m.in. ze stosowanymi metodami badań i dopuszczonym w załączniku C kwantylu 10%. Powyższe różnice powodują, że fakt dopuszczenia danego wyrobu do zbrojenia konstrukcji poddanych obciążeniom zmiennym wg jednej normy projektowej nie musi przekładać się na taką samą możliwość w przypadku drugiej normy.

W szczególnych przypadkach, w których przewiduje się gięcie zgrzewanych siatek, należy zwrócić uwagę na różne promienie gięcia dopuszczalne przez obie normy (tab. 2). Ponownie

Tab. 2 | Dopuszczalne promienie gięcia stali zbrojeniowej

Rodzaj prętów	haki, pętle, pręty odgięte		
	średnica prętów		
	$\varnothing < 20$ mm ^{a)}	$\varnothing \geq 20$ mm ^{a)}	
pręty gładkie	2,5 \varnothing	5 \varnothing	
pręty żebrowane	4 \varnothing	7 \varnothing	
zbrojenie spawane lub zgrzewane, d < 4 \varnothing			
5 \varnothing ^{b)}	20 \varnothing		

a) według normy PN-B-03264 [3] można przyjmować jako wartość graniczną 16 mm
b) według normy PN-B-03264 [3] 20 \varnothing

przydatność do gięcia wg jednej z norm nie musi automatycznie oznaczać tego samego w przypadku drugiej.

Z powyższych faktów wynika, że zarówno w dokumentacji projektowej, jak i SIWZ należy precyzyjnie określać właściwości stali w sposób podany wcześniej, nie kierując się jedynie jej nazwą. Dogodne jest bezpośrednie przywołanie w nich odpowiednich dokumentów odniesienia, w przeciwnym wypadku sprawdzenia zgodności wymaganych właściwości stali z zakresem stosowania określonym we właściwym dla niej dokumencie odniesienia należy dokonać w trakcie odbioru. Pomocne przy opracowywaniu SIWZ może się okazać również najnowsze wydanie zeszytu A-6 Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych [16].

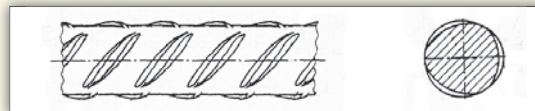
Postępowanie przy odbiorze

Przy odbiorze partii stali zbrojeniowej należy sprawdzić jej zgodność z zamówieniem (wymiary, geometrię uzębrowania, średnice), wygląd zewnętrzny oraz prostoliniowość prętów. Na rys. 1–10 przedstawiono geometrię uzębrowania prętów wraz z nazwami gatunków, pod którymi występowały bądź występują na rynku (właściwości i dokumenty odniesienia – patrz tab. 1). Ze względu na technologię produkcji wyroby o uzębrowaniu przedstawionym na rys. 5, 6 oraz 9 wytwarzane są zazwyczaj w kęgach, choć niektórzy producenci mogą je dostarczać w odcinkach po wyprostowaniu.

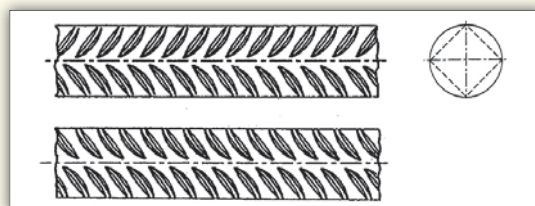
Szczególne uwagi należy zwrócić na **zgodność cechowania z dokumentem odniesienia** określonym w dostarczonych wraz ze stalą dokumentach oraz na zgodność właściwości wymaganych w dokumentacji projektowej z podanymi w dokumencie odniesienia, dotyczącymi spawalności stali i jej przydatności do zbrojenia konstrukcji poddanych obciążeniom wielokrotnie zmiennym. Należy przy tym się upewnić, czy właściwości te odnoszą się do normy konstrukcyjnej, na podstawie której opracowana została dokumentacja projektowa.

Do każdej partii wyrobów przeznaczonych do zbrojenia betonu powinny być dołączone dokumenty zaświadczone o ich zgodności z odpowiednim dokumentem odniesienia. Dokumentem tym jest kopia certyfikatu zgodności wyrobu wraz z:

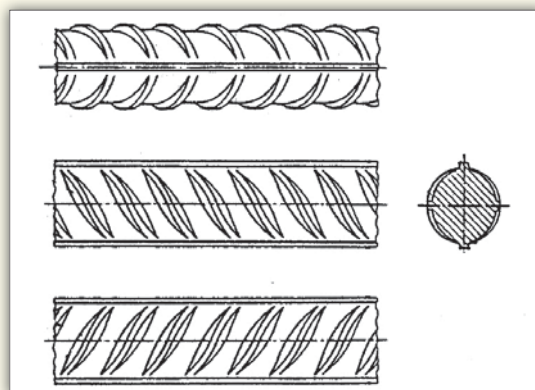
- w przypadku wyrobów gorącowalcowanych – zaświadczeniem producenta o właściwościach technicznych, z podaniem dokumentu odniesienia;
- w przypadku wyrobów otrzymywanych w wyniku plastycznej przeróbki na zimno – zaświadczeniem producenta gotowego wyrobu o właściwościach technicznych, z podaniem dokumentu odniesienia oraz kopią zaświadczenia producenta materiału wejściowego;
- w przypadku siatek zgrzewanych – zaświadczeniem producenta gotowego wyrobu o właściwościach technicznych, z podaniem dokumentu odniesienia wraz z kopiami odpowiednich dokumentów dotyczących



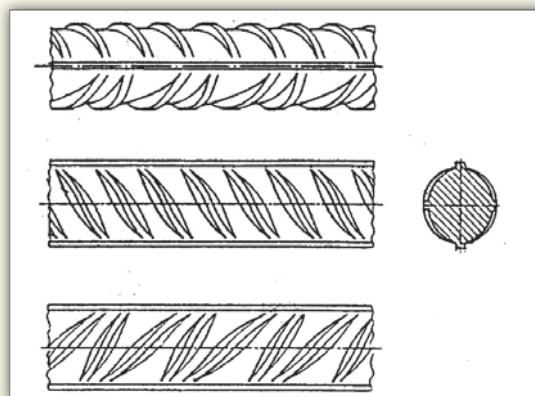
Rys. 5 | St3-b-500; BSt500KR; BSt500M; B500A



Rys. 6 | BSt500WR; B500B



Rys. 7 | B500B



Rys. 8 | BSt500S; B500B

krótko

200 ton stali w oborze

W województwie kujawsko-pomorskim powstała pierwsza w Polsce obora w systemie holenderskim. Na jej budowę zużyto niemal 200 ton stali – około 102 ton do przygotowania konstrukcji stalowych oraz ponad 80 ton na roboty ziemne (fundamenty, żelbet).

We wnętrzu zastosowano m.in. specjalne ruszty, wygradzenia, kurtyny, legowiska i świetliki. Obiekt jest w pełni skomputeryzowany oraz wyposażony w nowoczesne roboty: udojowe, do podgarniania paszy i do usuwania odchodów. Obora została zaprojektowana tak, aby pomieścić każdą grupę zwierząt. System holenderski sprawia, że wewnątrz wytwarzany jest odpowiedni mikroklimat, który wraz z precyzyjnym usytuowaniem względem siebie wszystkich grup zwierząt zapewnia im optymalne środowisko.

Budowa obiektu o powierzchni prawie 4 tys. m² trwała rok i wymagała nauczania się metod projektowania oraz budowania stosowanych w Holandii.

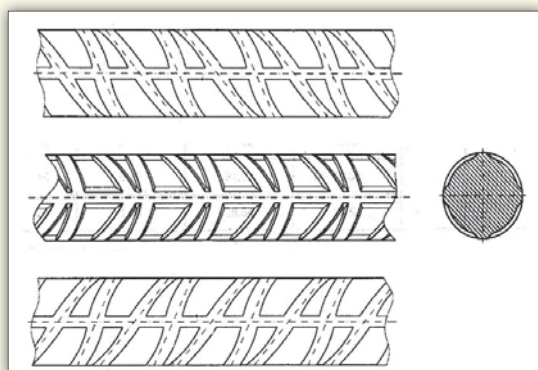
Źródło: www.wnp.pl



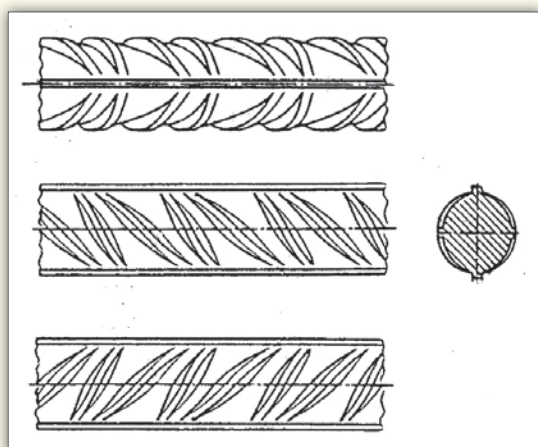
Fot. archiwum firmy KSB GRUPA sp. z o.o.

zastosowanej stali według punktów wyszczególnionych wyżej;

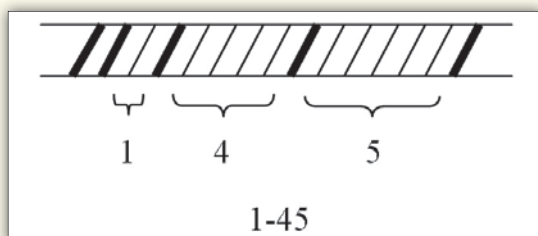
- w przypadku szkieletów zbrojenio-
wych – zaświadczeniem produc-
enta gotowego wyrobu o właściwo-
ściach technicznych, z określeniem
dokumentacji, na podstawie której
wykonano szkielet, oraz kopiami
odpowiednich dokumentów dla za-
stosowanej stali wg punktów wy-
szczególnionych powyżej;
- w przypadku wyrobów odwijanych
z kręgu – zaświadczeniem produc-
enta gotowego wyrobu o właści-
wościach technicznych, z podaniem
dokumentu odniesienia oraz kopiami
zaświadczenia producenta materiału
wejściowego.



Rys. 9 | B500SP



Rys. 10 | B500SP



Rys. 11 | Zasada cechowania

Tab. 3 | Cechowanie stali objętych aprobatami technicznymi ITB (stan na 01.11.2013)

Nr AT ITB	Rok wydania	Cechowanie
9129	2013	1-55
9130	2013	1-55
6760	2012	1-16
4120	2011	1-17
6726	2011	1-17
4608	2013	1-21
4607	2013	1-21
6699	2009	1-26
4609	2012	1-28
4610	2012	1-28
8848	2012	1-45
8827	2012	1-9
8525	2011	6-6
4648	2012	8-21
6740	2011	8-21
2305	2009	(\)*
2498	2008	1-49
3644	2007	9-25**
3660	2007	9-25**
7340	2007	8-38
7551	2008	8-38
7552	2008	8-38
7950	2009	1-42
7967	2009	1-17
9038	2012	2-21

* pojedyncze żebro nachylone w przeciwnym kierunku, nawalcowane w regularnych odstępach na prętach, ** w miejsce pogrubionych zastosowano usunięte żebra

W przypadku wyrobów dostarczanych w kręgach właściwości wymienione w ich dokumencie odniesienia dotyczą wyrobu przed prostowaniem.

Wynika stąd, że odpowiedzialność za pogorszenie tych właściwości w trakcie prostowania ponosi przeprowadzający je podmiot, a nie producent stali.

Najczęściej stosowanym systemem cechowania prętów i wyrobów w kręgach jest pogrubienie wybranych żeber, a tym samym zakodowanie wartości liczbowej unikalnej dla danego producenta (zasadę cechowania przedstawiono na rys. 11).

Odczytywanie nawalcowanych oznaczeń wymaga pewnej wprawy, zwłaszcza w przypadku stali pokrytej nalotem rdzy lub dostarczonej w kręgu i poddanej prostowaniu, które zawsze w pewnym stopniu deformuje żebra. Przykłady cechowania wyraźnie wi-

docznego oraz trudnego do zaobserwowania przedstawione zostały na fotografii. Sporadycznie stosowane mogą być inne formy znakowania, określone w dokumencie odniesienia. Zestawienie znanych oznaczeń producentów dla stali objętych aprobatami technicznymi ITB zamieszczono w tab. 3.

W przypadku zgrzewanych siatek i kratownic funkcję oznakowania pełnią umieszczone na nich etykiety.

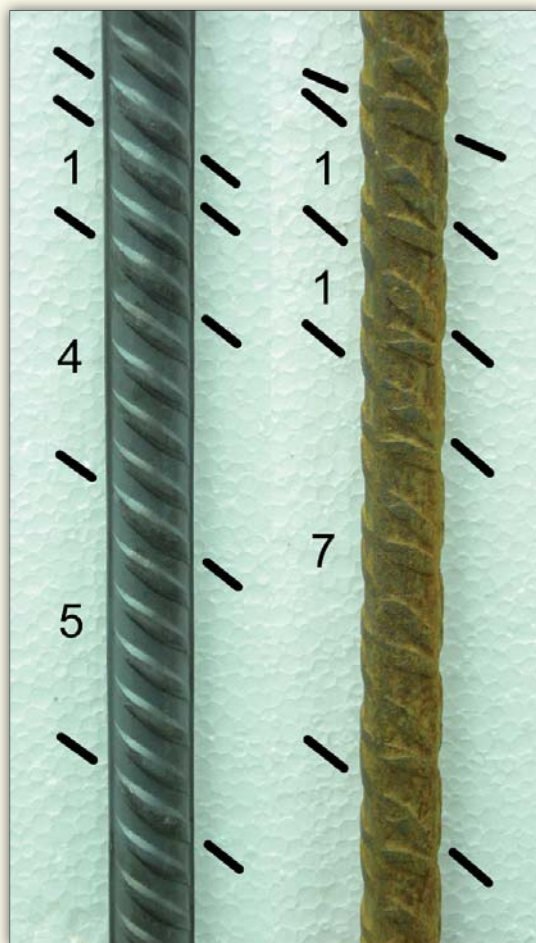
Podsumowanie

Wejście w życie normy EC2 [1] i odejście od operowania pojęciem klasy wraz z pojawieniem się na rynku stali o różnorodnych wzorach uźebrowania i brakiem jednolitego nazewnictwa stały się źródłem wielu nieporozumień. Autor artykułu wyraża nadzieję, że zebrane w nim informacje pomogą jego odbiorcom w sprawnym

poruszaniu się na krajowym rynku stali zbrojeniowej i przyczynią się do wyeliminowania najczęstszych błędów zarówno w dokumentacji projektowej, jak również w trakcie zamawiania i odbioru stali.

Literatura

1. PN-EN 1992-1-1:2008+Ap1:2010 Eurokod 2 Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
2. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), ze zmianą z dnia 21 maja 2010 r. (Dz.U. z 2010 r. Nr 114, poz. 760).
3. PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
4. PN-ISO 6935-1:1998+Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.
5. PN-ISO 6935-2:1998+Ak:1998+Ap1:1999 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
6. PN-H-84023-06:1989+Az1:1996 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
7. PN-H-93215:1982 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
8. PN-EN 10080:2007 Stal do zbrojenia betonu. Spajalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.
9. PN-EN 13670:2010 Wykonywanie konstrukcji betonowych.
10. PN-EN ISO/IEC 17050-1:2010 Ocena zgodności. Deklaracja zgodności składana przez dostawcę. Część 1: Wymagania ogólne.
11. PN-EN ISO 17660-1:2008 Spawanie. Spawanie/zgrzewanie stali zbrojeniowej. Część 1: Złącza spawane/zgrzewane nośne.
12. PN-EN ISO 17660-2:2008 Spawanie. Spawanie/zgrzewanie stali zbrojeniowej. Część 2: Złącza spawane/zgrzewane nienośne.
13. PN-H-93247-1:2008 Spajalna stal B500A do zbrojenia betonu. Część 1: Drut żebrowany.
14. PN-H-93247-2:2008 Spajalna stal B500A do zbrojenia betonu. Część 2: Zgrzewane siatki zbrojeniowe.
15. PN-H-93220:2006 Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu. Pręty i walcówka żebrowana.
16. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, nr A6/2012 „Zbrojenie konstrukcji żelbetowych”, Wydawnictwo ITB, Warszawa 2012. ◀



Fot. | Przykład cechowania

krótko

Jak lepiej zaprojektować konstrukcje stalowe?

Pi Frame 1.0 to efektywne narzędzie wspomagające projektowanie konstrukcji hal stalowych. Optymalizuje ramę portalową przegubowo zamocowaną w fundamencie, o rozpiętości bez podpór pośrednich do 40 m, wysokości słupa do 12 m i rozstawie do 12 m. Wymiaruje przekroje słupów i rygła ramy portalowej z profili gorącowalcowanych, blachownicowych (o zbieżnych i stałych średnicach) oraz z profili SIN. Można również optymalizować dowolny element z ww. profili (np. belkę podsuwnicową, podciąg stalowy). Optymalizacja w Pi Frame 1.0 przebiega następująco:

- przyjęcie geometrii ramy (rozpiętość, wysokość słupa, rozstaw ram, kąt nachylenia);
- przyjęcie założeń dotyczących lokalizacji hali oraz obciążeń (strefy śniegowej, wiatrowej, określenie ciężaru pokrycia oraz ciężaru instalacji podwieszonych do dachu);
- przyjęcie danych do wymiarowania (wybór gatunku stali, parametrów wybożenia i zwężenia dla słupów i rygła, określenie maksymalnego wyężenia przekrojów konstrukcyjnych w stanach SGN i SGU);
- podział słupa i rygła na elementy wysyłkowe i wybór kształtu zbieżności średnika.

Po wprowadzeniu danych program dobiera kombinacje przekrojów elementów składowych słupa i rygła, oblicza siły wewnętrzne i sprawdza według obowiązujących norm. Siły wewnętrzne są korygowane na bieżąco w toku obliczeń do sztywności analizowanych elementów słupa i rygła. Po zakończeniu obliczeń program generuje notkę obliczeniową z wynikami dla najbardziej optymalnych przekrojów rygła i słupa pod kątem możliwie najmniejszego ciężaru.



mgr inż. Marcin Neuman

Stal zbrojeniowa – wymagania norm budowlanych a zakładowa kontrola produkcji

Przyjmuje się, że deklarowane przez producentów wartości wytrzymałościowo-odkształceniowe stali zbrojeniowej, uzyskiwane na podstawie długoterminowej kontroli produkcji, spełniają wymagania norm budowlanych. Charakter rozkładu tych wartości, uzyskanych dla stali EPSTAL, dowodzi, że słusznie.

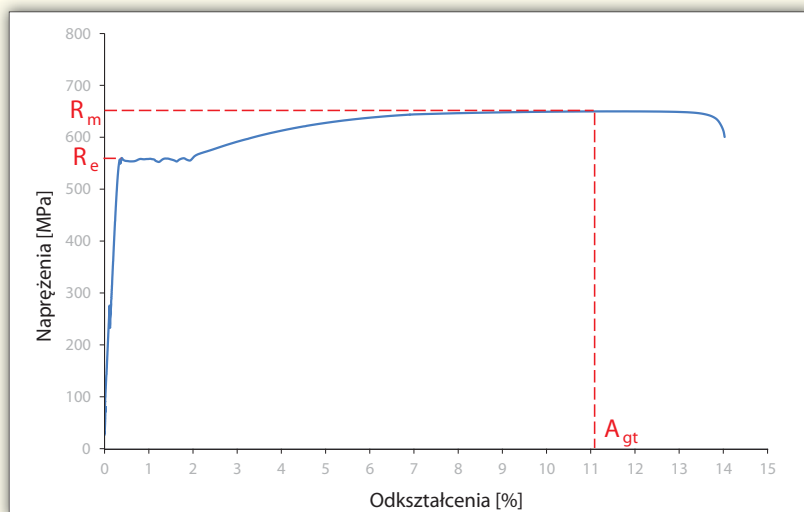
mgr inż. **Magdalena Piotrowska**
Centrum Promocji Jakości Stali

Właściwościami stali stosowanej do zbrojenia betonu, najbardziej istotnymi z punktu widzenia pracy konstrukcji, są jej cechy wytrzymałościowe i odkształceniowe. Decydując o wyborze gatunku i klasy stali zbrojeniowej, projektant powinien zwracać uwagę przede wszystkim na jej charakterystyczną granicę plastyczności f_{yk} (lub $f_{0,2k}$ w przypadku stali o małej ciągliwości – umowną granicę plastyczności, równą naprężeniu, przy którym odkształcenie trwałe próbki wynosi 0,2%), wytrzymałość na rozciąganie f_t oraz wydłużenie procentowe próbki pod największym obciążeniem ϵ_{uk} . Eurokod 2 (EC2) podaje również stosunek charakterystycznych wartości wytrzymałości na rozciąganie do granicy plastyczności $k = f_{tk}/f_{yk}$ jako jeden z parametrów decydujących o przydatności stali zbrojeniowej. Wartości tych parametrów, podane w załączniku C do EC2, są wartościami charakterystycznymi – norma ta dopuszcza pewien procent wyników gorszych: w przypadku f_{yk} jest to 5%, dla k oraz ϵ_{uk} 10%. Oznacza to, że odpowiednio 95% i 90% próbek z badanej serii powinno spełniać wymagania stawiane w EC2. Wymienione warunki dla stali zbrojeniowej, zawarte w EC2 oraz innych normach do projektowania konstrukcji, w praktyce spotykają się z warunkami zawartymi w normach metalurgicznych, które zgoła inaczej definiują

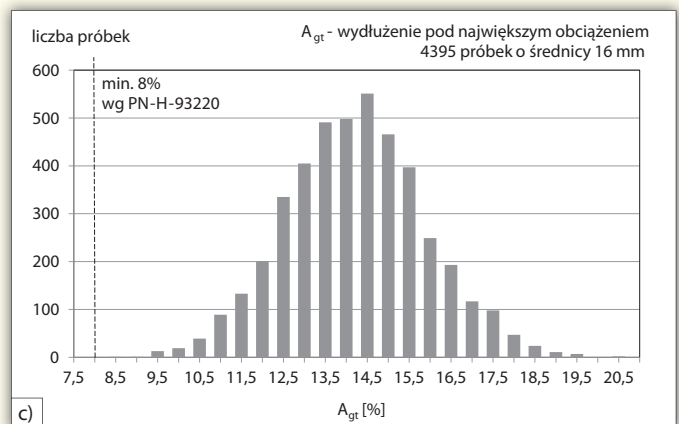
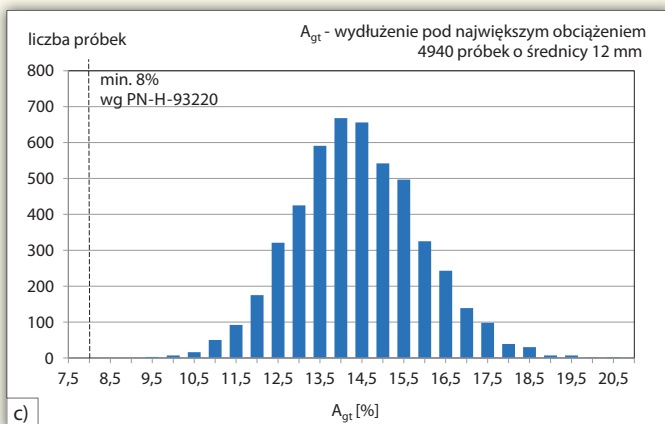
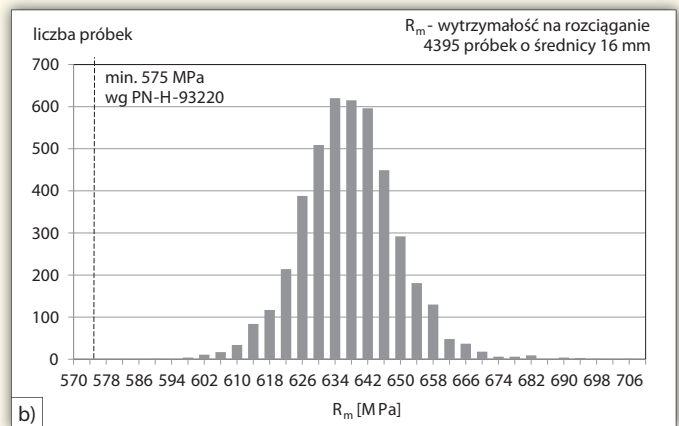
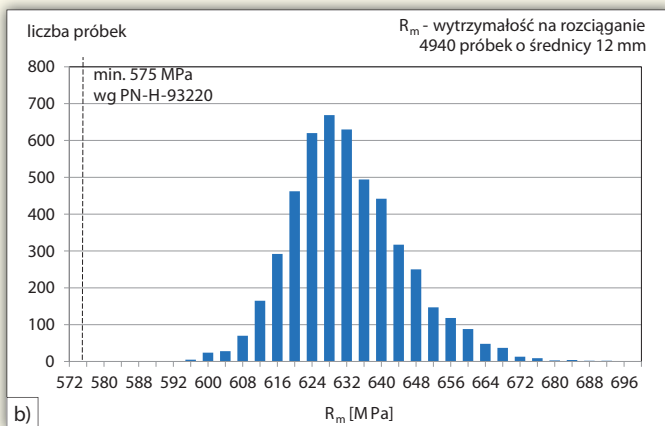
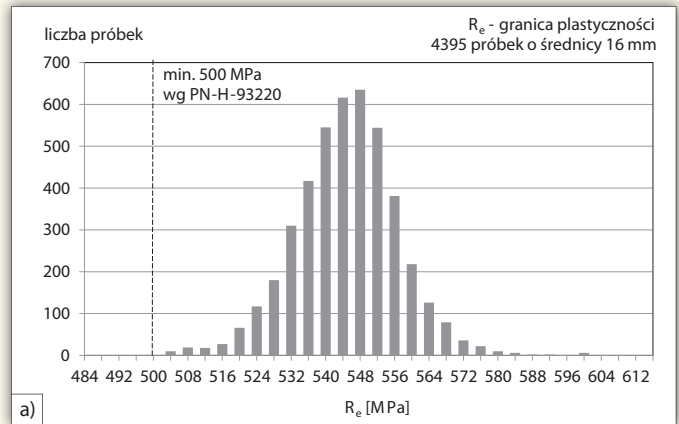
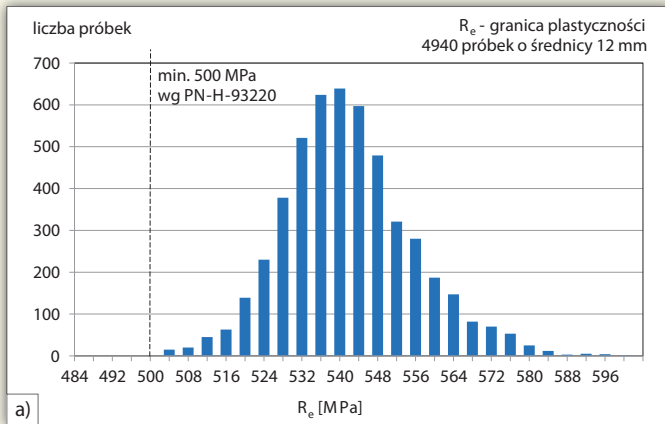
najważniejsze cechy stali. Otóż w tzw. normach produktowych dla stali zbrojeniowej stosuje się następujące symbole: R_e dla granicy plastyczności, R_m dla wytrzymałości na rozciąganie oraz A_{gt} dla procentowego wydłużenia próbki pod maksymalnym obciążeniem (rys. 1). Zasadnicza różnica pomiędzy tymi oznaczeniami sprowadza się do założenia, że R_e , R_m i A_{gt} odnoszą się do wartości określanych na podstawie długoterminowej kontroli jakości procesu produkcji prowadzonej przez wytwórcę, a f_{yk} , f_{yd} oraz ϵ_{uk} – do właściwości danego pręta stosowanego w konstrukcji. Można powiedzieć, że producent stali porusza się w zbiorze

innych pojęć niż projektant konstrukcji, a między wymaganiami, do których dostosowuje się wytwórca, a tymi, które musi spełnić konstruktor, formalnie nie ma żadnego związku. Przyjmuje się jednak, że deklarowane przez hutę cechy stali można wprost przełożyć na użytek projektu budowlanego – granicę plastyczności R_e przyjmując jako charakterystyczną wartość granicy plastyczności f_{yk} w projektach konstrukcji. Czy słusznie?

Ocenę zgodności prętów żebrowanych i procesu ich produkcji z wymaganiami odpowiedniej normy produkcyjnej (hutniczej) zwykle wykonuje się zgodnie z systemem 1+ (wg normy



Rys. 1 | Wykres zależności naprężeń od odkształceń uzyskany dla stali EPSTAL z oznaczonymi parametrami wytrzymałościowo-odkształceniowymi wg normy hutniczej



Rys. 2| Histogramy przedstawiające wyniki badań prowadzonych w jednej z polskich hut w ramach zakładowej kontroli produkcji prętów żebrowanych EPSTAL o średnicy 12 mm, zebrane w 2011 r.:
a) R_e – granica plastyczności (minimum 500 MPa),
b) R_m – wytrzymałość na rozciąganie (minimum 575 MPa),
c) A_{gt} – wydłużenie przy maksymalnej sile (minimum 8%)

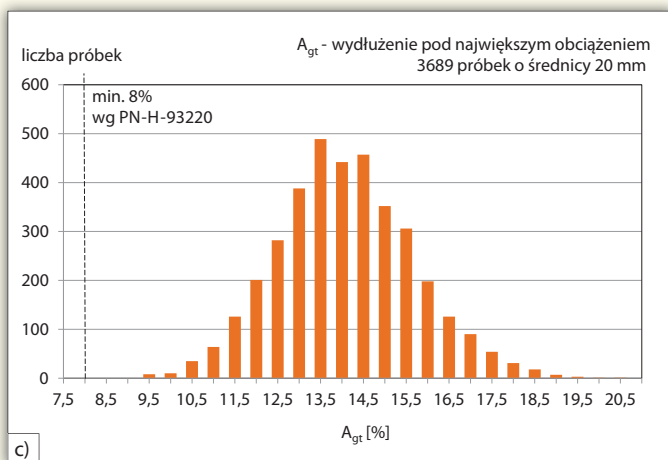
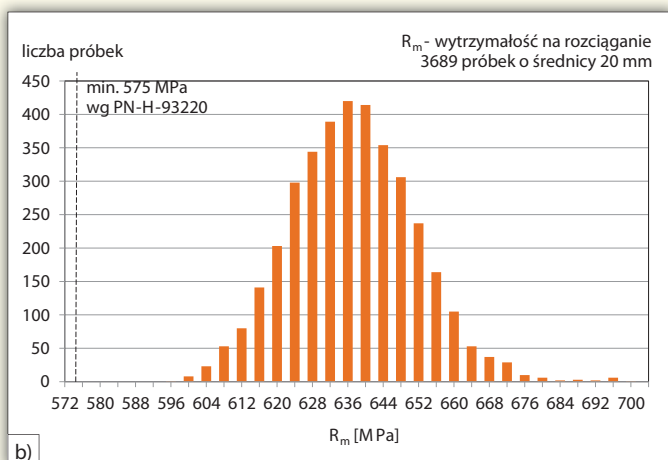
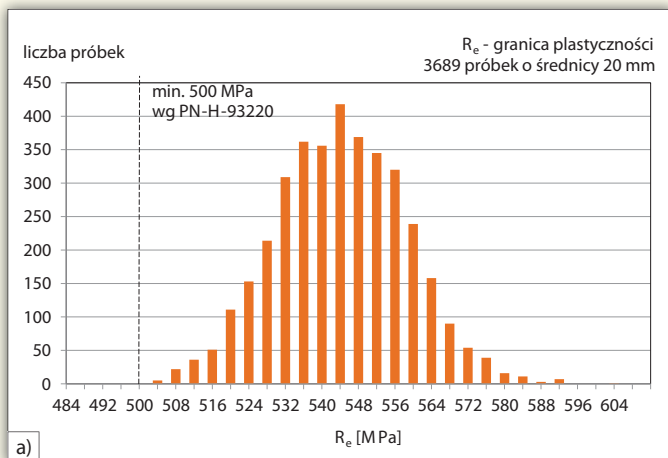
Rys. 3| Histogramy przedstawiające wyniki badań prowadzonych w jednej z polskich hut w ramach zakładowej kontroli produkcji prętów żebrowanych EPSTAL o średnicy 16 mm, zebrane w 2011 r.:
a) R_e – granica plastyczności (minimum 500 MPa),
b) R_m – wytrzymałość na rozciąganie (minimum 575 MPa),
c) A_{gt} – wydłużenie przy maksymalnej sile (minimum 8%)

PN-EN 10080:2005), który wymaga od producenta prowadzenia wewnętrznej kontroli produkcji, wykonywania przez niego uzupełniających badań próbek pobranych w zakładzie oraz poddania się kontroli notyfikowanej jednostki certyfikującej (wykonującej

wstępne badania wyrobów, inspekcję zakładu, ciągły nadzór oraz – co wyróżnia system 1+ od pozostałych – badania sondażowe próbek pobranych w zakładzie, w obrocie lub na budowie). Wszystkie wymagania co do właściwości wytrzymałościowo-

-odkształceniowych stali odnoszą się do długoterminowego poziomu jakości, co oznacza, że producent wykazuje ich spełnienie dopiero po zebraniu określonej w normie liczby wyników badań wytrzymałościowych i opracowaniu ich statystycznie.

Na przykład dla gatunku stali B500SP norma PN-H-93220:2006 wymaga zgromadzenia wyników badań z sześciu miesięcy lub około 200 wyników, przy czym badana jest przynajmniej jedna próbka na każde 30 ton wyprodukowanej stali i co najmniej trzy próbki na partię do badań. Na podstawie



Rys. 4 | Histogramy przedstawiające wyniki badań prowadzonych w jednej z polskich hut w ramach zakładowej kontroli produkcji prętów zbrojonych EPSTAL o średnicy 20 mm, zebrane w 2011 r.:
 a) R_e – granica plastyczności (minimum 500 MPa),
 b) R_m – wytrzymałość na rozciąganie (minimum 575 MPa),
 c) A_{gt} – wydłużenie przy maksymalnej sile (minimum 8%)

zebranych wyników wyliczana jest wartość średnia (m), odchylenie standardowe (s) oraz sprawdzany jest warunek:

$$m - ks \geq C_v \text{ dla dolnych granic } R_e, R_m/R_e \text{ i } A_{gt}$$

oraz

$$m + ks \leq C_v \text{ dla górnej granicy } R_m/R_e$$

gdzie:

k – współczynnik zależny od liczby badanych próbek,
 C_v – wartość charakterystyczna dla danego parametru (np. 500 MPa dla granicy plastyczności).

Wykazana przez producenta w wyżej opisany sposób jakoś stali zbrojeniowej nie oznacza jednoznacznie spełnienia wymagań stawianych tym wyrobom przez normy budowlane. Dlatego Eurokod 2 zastrzega, że aby można było uznać taką zgodność i przyjąć wartości deklarowane przez wytwórcę przy projektowaniu konstrukcji żelbetowych, wszystkie wyniki pojedynczych badań muszą spełniać ograniczenia co do wartości charakterystycznych (np. granica plastyczności R_e musi wynosić co najmniej 500 MPa), a wartość średnia z próby powinna spełniać warunek:

$$M \geq C_v + a$$

gdzie a jest współczynnikiem zależnym od rozpatrywanego parametru i podany jest w załącznikach krajowych (EC2 zaleca, aby a wynosiło 10 MPa dla f_{yk} i zero dla k i ε_{uk}). Dodatkowo norma proponuje absolutne granice wyników badań:

- $0,97 \cdot \text{minimum } C_v$ i $1,03 \cdot \text{maksimum } C_v$ dla obliczenia f_{yk} ,
- $0,98 \cdot \text{minimum } C_v$ i $1,02 \cdot \text{maksimum } C_v$ dla obliczenia k ,
- $0,80 \cdot \text{minimum } C_v$ dla obliczenia ε_{uk} .

Dla konstruktora jednak sprawdzenie tych warunków zgodności może być kłopotliwe, jeśli w ogóle możliwe. Dlatego, aby oddalić wszelkie wątpliwości, producenci stali zbrojeniowej deklarują spełnienie przez produkowane przez nich wyroby wymagań stawianych przez normy produktowe z zachowaniem odpowiedniego marginesu bezpieczeństwa. Ponadto przyjmuje się, że rozkład wartości badanych parametrów jest zbliżony do normalnego, a wartości średnie są wystarczająco wyższe od minimalnych i niższe od maksymalnych. Te założenia pozwalają konstruktorom z czystym sumieniem przyjmować do obliczeń deklarowane przez wytwórców parametry stali, a o ich słuszności przekonują wyniki rocznej kontroli jakości produkcji, przekazane Centrum Promocji Jakości Stali przez polskie huty. Wyniki te dotyczą produkcji stali zbrojeniowej EPSTAL. Ich opracowanie w postaci histogramów obrazujących rozkład najważniejszych parametrów pokazano na rysunkach 2, 3 i 4.

Przedstawione na wykresach wyniki badań są dowodem na spełnienie przez producentów stawianych im przez normy produktowe wymagań z dużym marginesem bezpieczeństwa – wartości średnie są znacznie odsunięte od przerywanej linii wartości minimalnych. Ponadto charakter ich rozkładu, zbliżony do normalnego, świadczy o stabilności procesu produkcji, co też jest gwarancją wysokiej jakości. Powyższe dane, a także dane z innych lat, opracowane na podstawie wyników dla stali EPSTAL uzyskanych w różnych hutach, są stale prezentowane i aktualizowane na stronie Centrum Promocji Jakości Stali: www.cpjs.pl w zakładce Stal zbrojeniowa/Statystyka. ◀



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

Badania naukowe potwierdzają:

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

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

Następny dodatek – luty 2014

Klimatyzacja i wentylacja

Uwaga:

tekst do odsłuchania
na www.inzynierbudownictwa.pl

Underfloor heating systems

Now that the **winter weather** is really **setting in**, coming back to a warm home is all we want after a long and cold day out. The investment in your home heating system is thus an especially important decision, usually taken every few years or even less frequently. A good system should not only provide thermal comfort for **occupants**, but also be durable, **reliable**, energy-efficient as well as easy to use and maintain. Among a whole range of options available, it is worth taking into account an underfloor heating system that has recently gained in popularity. We can choose from two types of **underfloor heating** – electric or **wet**.

Both of them are actually very similar in the way they produce **radiant heat** with the difference that the former uses resistive **heating cables** while the latter circulates hot water through a pipe system. In both cases it is important to place **insulation boards** on the sub-floor to make heating as efficient as possible.

Wet underfloor heating is the system where hot water from the central heating is circulated around pipes under the floor, thereby heating the whole room. It can be run from eco-friendly energy sources such as heat pumps and **solar panels** as well as more traditional **fossil fuels** such as natural gas or oil. Although having lower **running costs** than an electric system, the wet system is far more expensive and difficult to install. Therefore, it is best suited to new floor constructions. As for home **refurbishment**, you should rather use an electric system. Especially for heating smaller areas, it would be enough to use special **heated mats**, placed in the adhesive layer when tiling, with no need to dig up the floor. For electric underfloor heating in new builds, however, you should use a cable and screed system. Electric heating can be powered by electricity either from **the national grid** or renewable energy generators such as **solar PV panels**.

The first and most important advantage of underfloor heating, whether electric or wet, is your comfort. Unlike **radiators**, it operates at a lower temperature and **distributes** heat **evenly** from the ground up throughout the home. As a result, you may reduce the actual air temperature by 2°C without compromising on comfort. The system also includes a thermostat that automatically controls the temperature of particular **zones**. All these factors not only contribute to the reduction of energy consumption by approximately 15%, but they also save you money. In addition, since underfloor heating systems produce heat mostly through radiation, not convection, they minimize the movement of **dust particles**, thereby improving comfort for allergy and asthma sufferers. They are also extremely durable as well as **suitable for** all flooring types like wood, laminate, vinyl, ceramics and stone. With underfloor heating being the **sole heat source** in your home, we can eliminate radiators and, at the same time, free up wall space for interior design. Underfloor heating, **for the most part**, is used in kitchens, hallways and bathrooms, but there are people who decide to lay it throughout the whole **ground floor**. All in all, it is a comfortable, energy efficient and **cost-effective** heating alternative.

Magdalena Marcinkowska

GLOSSARY:

- winter weather** – zimowa aura
to set in (*also to draw in, to creep in*) – nastawać, zapanować, zawitać
occupant – tu: mieszkaniec
reliable – niezawodny
wet underfloor heating system (*also hot water / water-based, water-fed underfloor system*) – wodny system ogrzewania podłogowego
radiant heat – ciepło promieniujące
heating cable – przewód grzewczy, kabel grzewczy
insulation board – płyta izolacyjna
solar panel – kolektor słoneczny
fossil fuels – paliwa kopalne
running costs – koszty eksploatacyjne
refurbishment – odnowienie, remont
heated mat – mata grzewcza
screed – jastrych, szlichta
the national grid – krajowa sieć energetyczna
solar PV panel – panel fotowoltaiczny
radiator – kaloryfer
evenly distributed – równomiernie rozprowadzony
zone – strefa
dust particles – cząsteczki/drobinki kurzu
suitable for – odpowiedni dla, nadający się do
sole heat source – jedyne źródło ciepła
for the most part – na ogół, zasadniczo, w przeważającej części
ground floor – parter
cost-effective – opłacalny



Silancolor[®] Plus System

ELEWACJE BEZ GRZYBÓW I GLONÓW



Diagnostyka mykologiczna budynków murowanych

dr hab. inż. **Krzysztof Matkowski**
mgr inż. **Cezariusz Magott**
mgr inż. **Maciej Rokiel**

W budynkach murowanych często dochodzi do rozwoju grzybów pleśni. Ich ulubionym miejscem są zawilgocone strefy murów, stropów, narożników oraz strefy przyokienne.

Mykologia to dział biologii zajmujący się badaniem grzybów, ich budową oraz systematyką, jak również wpływem i znaczeniem grzybów dla człowieka. Natomiast mykologia budowlana [1] to interdyscyplinarna gałąź wiedzy i praktyki łącząca biotyczne czynniki degradacji budynków z problemami technicznymi (budownictwo, chemia, technologia, gospodarka drewnem). Grzyby z kolei to organizmy pośrednie pomiędzy roślinami a zwierzętami. Ich cechą charakterystyczną jest konieczność żywienia się organiczną substancją pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego. W zależności od budowy i sposobu rozmnażania można je podzielić na kilka klas, z najważniejszych wymienić należy:

- sprzężniaki (*Zygomycota*),
- workowce (*Ascomycota*),
- podstawczaki (*Basidiomycota*).

Mają one różny wpływ na stan techniczny budynków i zdrowie mieszkańców. Budynki drewniane lub o konstrukcji tradycyjnej (z drewnianymi elementami nośnymi) są najbardziej zagrożone tzw. grzybami domowymi, **w budynkach murowanych najczęściej rozwijają się grzyby pleśniowe.**

Grzyby domowe to najczęściej grzyby zaliczane do klasy podstawczaków, powodują one rozkład drewna i materiałów organicznych. Mogą także występować w składach drewna, na słupach drewnianych, w kopalniach, na płotach itp. Z kolei grzyby pleśnie to grzyby należące do klasy sprzężniaków i wor-

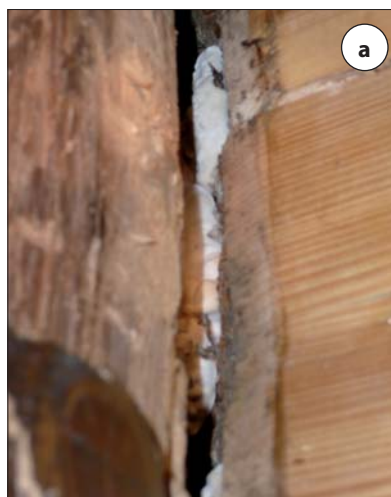
kowców. Rozwijają się na powierzchni murów, drewna, elementów wykończeniowych (tynki, tapety, płyty GK). Cechą charakterystyczną rozwoju grzybów są cztery zasadnicze stadia:

- **Grzybnia** – cieniućkie nitki (strzępki, sploty) rosnące wewnątrz i na powierzchni zaatakowanego elementu (fot. 1a, 1b). Zewnętrzna grzybnia w przypadku pojawienia się niekorzystnych warunków rozwoju grzyba

zamiera dość szybko, wewnątrzna żyje znacznie dłużej (jest także znacznie mniej wrażliwa na niskie i wysokie temperatury). Grzybnia często ulega fragmentacji. Może tworzyć zarodniki konidialne. Jest to wegetatywny (bezpłciowy) sposób rozmnażania się grzyba.

- **Sznury** – charakterystyczny objaw dość daleko posuniętego rozwoju grzyba i zniszczenia materiału (fot. 1c). Składają się z kilku warstw strzępek, w wyglądzie przypominają nieco spłaszczone w przekroju sznurki o średnicy kilku milimetrów. Służą do transportu substancji odżywczych i wody z dalszych odległości. Powodują rozprzestrzenianie się grzyba na znaczne odległości (nawet powyżej 10 m).
- **Owocniki** – w sprzyjających warunkach na pewnym etapie wzrostu grzyb wytwarza owocniki (fot. 2a, 2b), które pozwalają na generatywne (płciowe) rozmnażanie się grzyba za pomocą **zarodników.**

Grzyby domowe nie rozwiną się bez obecności pożywienia, niezbędna jest obecność drewna lub innych materiałów celulozowych. Mogą to być elementy konstrukcyjne (belki stropowe, więźba, deski), wykończeniowe (boazeria, podłoga) lub drewniane elementy wyposażenia (np. stare, masywne szafy, komody). Nieorganiczne materiały budowlane (cegła, beton, zaprawa) nie stanowią pożywienia dla grzybów domowych.



Fot. 1a, b | Grzybnia grzyba domowego właściwego (*Serpula lacrymans*)

Procesy rozkładu podłoża przez grzyby inicjowane są jego wilgotnością. W zależności od gatunku grzyba za optymalną wilgotność drewnianego podłoża przyjmuje się przedział od 27 do 40%, **grzyb zazwyczaj nie rozwija się w podłożu suchym (poniżej 20%)** i mokrym (powyżej 60%). Wyjątkiem jest bardzo niebezpieczny grzyb domowy właściwy (*Serpula lacrymans*), który jest w stanie wykorzystać na drodze kondensacji wodę podczas rozkładu drewna (a więc sam dostarcza sobie wilgoci), oraz grzyby wywołujące rozkład szary (pleśniowy) – tu za optymalną wilgotność podłoża przyjmuje się ok. 90%

Podana wyżej wilgotność podłoża sprzyja tworzeniu się owocników, na rozwój zarodników zasadniczy wpływ ma względna wilgotność powietrza – najszybszy rozwój zarodników występuje w zakresie 96–98%.

Kolejnym czynnikiem sprzyjającym rozwojowi grzyba jest temperatura. Za optymalny uważa się przedział od 20 do 30°C. **Grzyby nie rozwijają się w temperaturach zbliżonych do zera oraz wyższych niż +40°C.** Przedział ten będzie oczywiście inny dla

grzybni, inny dla owocników, a jeszcze inny dla zarodników. Zupełnie inną rzeczą jest odporność grzyba na temperaturę (zdolność przetrwania w niskich bądź wysokich temperaturach). Tu sytuacja wygląda zupełnie inaczej, ujemne oraz wysokie temperatury nie muszą być zabójcze dla zarodników.

Grzyby do rozwoju potrzebują dostępu powietrza, jednak nie lubią cyrkulacji powietrza. Ich rozwój w miejscach przewiewnych, wentylowanych jest utrudniony, natomiast stojące powietrze bardzo dobrze wpływa na wzrost grzybów głównie ze względu na podniesiony poziom pary wodnej.

Grzybnia grzybów domowych potrafi rozwijać się w całkowitej ciemności, światło wpływa nawet niekorzystnie na jej rozwój, jednak do wykształcenia się owocnika (poza nielicznymi wyjątkami) potrzebne są niewielkie ilości światła.

Korzystny zakres pH podłoża dla grzybów to przedział od 5 do 6, a więc lekko kwaśny. Zasadowe podłoże wpływa hamująco na ich rozwój.

W budynkach murowanych często dochodzi do rozwoju grzybów pleśni. Ich ulubionym miejscem są nie tylko zawilgocone strefy murów, stropów, narożników, ale i strefy przyokienne. Tworzą one charakterystyczne naloty, najczęściej w kolorze brązowym i szarym. Mogą występować także na elementach drewnianych czy drewnopochodnych. Pożywieniem dla nich mogą być zarówno materiały organiczne (celulozowe), stare farby klejowe, tapety, jak również znajdujące się w powietrzu pyły organiczne. Osiadają one na zaatakowanej powierzchni, stanowiąc pożywkę dla rozwijającego się grzyba (fot. 3).

Niekiedy na powierzchni elementów budynku, takich jak ściany czy pokrycia dachowe, rozwijają się glony. Środowisko, w którym się rozwijają, musi podlegać stałemu lub okresowemu nawilgacaniu. Najczęściej objawem są zielone, dość trudne do usunięcia



Fot. 2a Olbrzymi (ponad 1 m) wykształcony owocnik grzyba domowego właściwego (*Serpula lacrymans*). Z lewej drugi znacznie mniejszy owocnik, poniżej zabarwiona na bordowo od zarodników pajęczyna



Fot. 2b Owocniki wyrastające z murowanej ściany

plamy – glony wrastają w zaatakowaną powierzchnię na głębokość 1–2 mm). Drewniane elementy konstrukcyjne (lub wykończeniowe, a niekiedy i elementy wyposażenia wewnątrz) mogą być zaatakowane przez techniczne szkodniki drewna – owady. Przyczyn takiego stanu może być kilka: zastosowanie niedostatecznie przesuszonego drewna, zawilgocenie, brak odpowiedniego zabezpieczenia drewna (np. przez impregnację) czy wreszcie stosowanie niewłaściwego drewna (o ile dojrzała twarde jest odporna na porażenie owadami, o tyle biel jest dla nich doskonałym źródłem pożywienia).



Fot. 3a Grzyby pleśniowe rozwijające się na powierzchni muru w strefie cokołowej



Fot. 1c Sznury – charakterystyczny objaw dość daleko posuniętego rozwoju grzyba piwnicznego (*Coniophora puteana*)



Fot. 3b, c Skutek błędów w wymianie okien i dociepleniu budynku. Wyraźnie widoczne grzyby pleśniowe na uszczelce i ościeżnicy okna z PVC. W narożniku szyby można zauważyć skropliny wilgoci umożliwiające rozwój grzybów pleśni. Pod parapetem ciemny pas będący koloniami zarodników (ściana wyszpachlowana gładzią gipsową)



Fot. 3d Grzyby pleśniowe w miejscu występowania mostka termicznego

Z powyższego wynika, że **diagnostyka mykologiczna jest składnikiem szeroko pojętej diagnostyki budynków**. Nie może ona być wykonywana w oderwaniu od ogólnego stanu technicznego budynku, pojawienie się grzybów oraz technicznych szkodników drewna (owadów) jest skutkiem oddziaływań zarówno czynników zewnętrznych (wilgoci z gruntu, czynników atmosferycznych itp.), sposobu użytkowania budynku (wilgotność i temperatura w pomieszczeniu itp.), jak również pewnych wad, które istniały od

początku albo ujawniły się w trakcie eksploatacji (np. brak wentylacji, mostki termiczne, zastosowanie niewłaściwego drewna).

Podane na początku informacje o właściwościach grzybów, warunkach ich rozmnażania się i wzrostu wskazują na kierunki i miejsca poszukiwań ich ewentualnej obecności (nie zawsze objawy zagrzybienia są widoczne od razu).

Pierwszym etapem jest **dogłębna analiza istniejącego stanu konstrukcji oraz analiza przyczyn zawilgocenia, uwzględniająca określenie warunków gruntowowodnych oraz wpływ ukształtowania** terenu na możliwość napływu wód, lokalizująca inne źródła wody i wilgoci (np. uszkodzenia instalacji wodno-kanalizacyjnej, przecieki przez nieszczelne dachy, uszkodzone obróbki blacharskie), określająca również stan techniczny budynku (rodzaj murów ich stan i układ, układ pomieszczeń, obecność piwnic, stan istniejących izolacji lub stwierdzenie ich braku). Powinna zawierać mapę (rozkład) zawilgocenia (i zasolenia, jeżeli występuje) wraz z określeniem rodzaju i ilości występujących

solii, ustalenie obecności grzybów i technicznych szkodników drewna oraz analizę ciepłno-wilgotnościową (wilgoć kondensacyjna, mostki termiczne).

Dopiero ta analiza w porównaniu z przyszłym sposobem użytkowania pozwala na opracowanie projektu prac naprawczych oraz usunięcie przyczyn korozji biologicznej.

Podstawową czynnością są oględziny budynku i otoczenia. Pozwala to na wyciągnięcie pierwszych wniosków co do stanu technicznego obiektu oraz ukierunkowanie dalszych działań. Kolejnym etapem są szczegółowe oględziny budynku i opis jego stanu technicznego.

Oględziny zewnętrzne powinny być ukierunkowane na newralgiczne miejsca, których uszkodzenia wpływają stymulująco na rozwój korozji biologicznej. Chodzi przede wszystkim o potencjalne miejsca zawilgocenia, takie jak uszkodzenia pokrycia dachowego, stan instalacji odwodnieniowych (rynny, rury spustowe), obróbki blacharskie, okapy, uszkodzenia w obrębie balkonów czy tarasów, przecieki w obszarze stolarki (parapety) – por. fot. 3b, 3c. Szczególnie



Fot. 4 Podłoga na gruncie – widok od spodu. Pryzmatyczne spękania belki (tzw. rozkład brunatny) świadczą o zaawansowanych procesach destrukcyjnych

starannie należy obejrzeć zarówno wszelkiego rodzaju dylatacje, zauważone spękania i rysy, jak również miejsca połączeń materiałów o różnych właściwościach.

Należy także ocenić ukształtowanie terenu wokół budynku i sposób odprowadzenia wód opadowych. Od wewnątrz piwnice (lub przyziemie) budynku należy ocenić pod kątem występowania zawilgocenia lub przecieków. Jeżeli to konieczne, należy wykonać odkrywkę, aby ocenić stan powłok wodochronnych fundamentów.

Wykonując oględziny od wewnątrz, należy także szukać oznak zawilgocenia na skutek nieuszczelnienia pokrycia dachowego, uszkodzeń obróbek blacharskich, rynien czy rur spustowych oraz innych miejsc zawilgoceń, których nie da się wytłumaczyć przeciekami czy zalaniem (np. mostki termiczne – przemarzanie przegród i związana z tym kondensacja wilgoci na wewnętrznej powierzchni przegród czy kondensacja międzywarstwowa).

Na występowanie korozji biologicznej wskazywać może:

- specyficzny zapach stęchlizny,
- podwyższona wilgotność drewna,
- podwyższona wilgotność przegród oraz obecność związków z tym wykwitów soli,
- łuszczenie się/odpadanie warstw wykończeniowych,
- zmiana struktury drewna i jego koloru,
- pojawienie się spękań niebędących typowym objawem zachowania się drewna, np. o pryzmatycznym układzie (fot. 4),
- zapadanie się podłóg,
- nadmierne ugięcia elementów drewnianych, np. stropów, co powoduje problemy z otwarciem drzwi,
- głuchy dźwięk przy opukiwaniu elementów drewnianych.

Zauważenie któregośkolwiek ze stadiów rozwoju grzybów domowych (np. sznury, owocniki) lub obec-



Fot. 5 | Krokiew i deskowanie połaci zaatakowane przez grzyba domowego właściwego (*Serpula lacrymans*)

ność grzybów pleśniowych świadczy jednoznacznie o występującej korozji biologicznej. Mogą o tym świadczyć także otwory wylotowe po owadach.



Fot. 6a | Podłoga na gruncie (widok od spodu) zaatakowana przez grzyba domowego właściwego (*Serpula lacrymans*). Wyraźnie widoczny zwisający z belki wykształcony owocnik. Bordowe zabarwienie jest skutkiem rozsiewania zarodników



Fot. 6b | Piwnica w budynku murowanym, strop nad piwnicą drewniany. Bardzo zaawansowane stadium rozwoju grzyba

Nie zawsze można zobaczyć objawy korozji biologicznej, dlatego należy szczególnie zwracać uwagę na objawy utraty nośności elementów (wspomniane wcześniej ugięcia) oraz miękkość drewna – skuteczną metodą sprawdzenia jest łatwość wbicia w element ostrego przedmiotu, np. ostrza noża.

Ze względu na specyfikę **grzybów trzeba ich szukać** w miejscach typu:

- styki elementów drewnianych z murem (np. miejsca oparcia belek stropowych, podwaliny, murłaty, miejsca oparcia krokwi),
- połączenia drewniane elementów więźby dachowej (fot. 5),
- elementy typu podsufitki, polepy, ślepe podłogi, drewniana stolarka itp.,
- podłoga drewniana na gruncie (belki, deski itp.) – elementy te należy zbadać także od spodu (fot. 4, 6),
- tylna ścianka (od strony ściany) szafy czy meblościanek drewnianych.

Elementy drewniane należy opukać, dobrą metodą sprawdzenia jest też nakłucie ostrym narzędziem. Przy braku wizualnych objawów porażenia konieczne może być pobranie próbek do badań laboratoryjnych.

Jeżeli badania wykażą obecność grzybów (zwłaszcza grzyba domowego właściwego), należy sprawdzić przyległą powierzchnię muru w promieniu 1–1,5 m (po skuciu tynku), a w przypadku grzyba domowego właściwego bezwzględnie sprawdzić, czy nie rozprzestrzenił się on za pomocą sznurów do sąsiednich pomieszczeń (sznury są w stanie przedostać się przez murywane ściany).

Miejsca wykonywania odkrywek należy udokumentować, porażone elementy opisać z uwzględnieniem przyczyn porażenia oraz stopnia zniszczenia. Może być także konieczne wykonanie obliczeń sprawdzających nośność, zwłaszcza przy istot-

nym zmniejszeniu przekroju elementu na skutek porażenia.

Takie ukierunkowanie czynności diagnostycznych pozwala także na ocenę niebezpieczeństwa dalszego rozprzestrzeniania się korozji biologicznej, jak również jej intensywności (w niektórych sytuacjach czas reakcji należy liczyć w tygodniach, a nie w miesiącach).

Od rzeczoznawcy wykonującego ekspertyzę wymagana jest wiedza pozwalająca na dobór odpowiedniego sposobu likwidacji porażenia biologicznego obiektu oraz rozwiązania konstrukcyjno-materiałowego prac naprawczo-renowacyjnych – te dwa zagadnienia należy rozpatrywać łącznie. Często niezbędne są do-

datkowe badania laboratoryjne, np. identyfikujące rodzaj grzybów czy też pozwalające na dobór odpowiednich materiałów naprawczych.

Literatura

1. J. Ważny, J. Karyś, *Ochrona budynków przed korozją biologiczną*, Arkady, Warszawa 2001.
2. WTA Merkblatt 4-5-99 Beurteilung von Mauerwerk. Mauerwerkdiagnostik.
3. WTA Merkblatt 4-11-02 Messung der Feuchte von mineralischem Baustoffen.
4. WTA Merkblatt 6-2-01 Simulation wärme-und feuchtetechnischer Prozesse.

Fot. 1a, 1b, 1c, 2a, 3a, 3b, 3c, 4, 6a – Maciej Rokiel; fot. 3d, 6b, 2b, 1d – Cezariusz Magott

T ł u m a c z e n i e tekstu ze str. 69

Systemy ogrzewania podłogowego

Teraz, kiedy zimowa aura zawitała na dobre, każdy z nas marzy, by po długim i mroźnym dniu wrócić do ciepłego domu. Inwestycja w ogrzewanie to więc szczególnie ważna decyzja, zwykle podejmowana raz na kilka lat, a nawet rzadziej. Dobry system nie tylko powinien zapewnić mieszkańcom komfort ciepły, ale także być trwały, niezawodny, ekonomiczny oraz łatwy w obsłudze i eksploatacji. Spośród wielu dostępnych rozwiązań na pewno warto wziąć pod uwagę instalację ogrzewania podłogowego, które ostatnio cieszy się sporą popularnością. Do wyboru mamy dwa rodzaje ogrzewania podłogowego: elektryczne lub wodne.

Oba systemy są tak naprawdę bardzo podobne, jeśli chodzi o sposób wytwarzania ciepła promieniującego, z tą tylko różnicą, że ogrzewanie elektryczne wykorzystuje oporowe przewody grzejne, podczas gdy ogrzewanie wodne – obieg ciepłej wody użytkowej w systemie rur. W celu zapewnienia optymalnego ogrzewania, w obu przypadkach należy pamiętać o umieszczeniu płyt izolacyjnych na podłożu.

Wodne ogrzewanie podłogowe to system, w którym ciepła woda z centralnego ogrzewania płynie w rurach pod posadzką, ogrzewając tym samym całe pomieszczenie. Może być zasilane ekologicznymi źródłami energii, takimi jak pompy ciepła i kolektory słoneczne, jak również tradycyjnymi paliwami kopalnymi, np. gazem ziemnym lub olejem. System wodny charakteryzuje się co prawda niższymi kosztami eksploatacyjnymi niż system elektryczny, ale jest znacznie droższy i trudniejszy w montażu. Dlatego też najlepiej nadaje się do nowych konstrukcji podłogowych. W przypadku prac remontowych lepiej sprawdzi się natomiast

system elektryczny. Zwłaszcza w przypadku ogrzewania mniejszych powierzchni wystarczy zastosować specjalne maty grzewcze, które instalowane są pod terakotą w warstwie kleju, bez konieczności kucia podłogi. Jednak już w przypadku zastosowania elektrycznego ogrzewania podłogowego w nowych konstrukcjach, należy wykorzystać system przewodów i jastrychu. Ogrzewanie elektryczne może być zasilane energią elektryczną pochodzącą z sieci krajowej lub generatorów energii odnawialnej, takich jak panele fotowoltaiczne.

Pierwszą i najważniejszą zaletą ogrzewania podłogowego, bez względu na to, czy elektrycznego, czy wodnego, jest komfort użytkowników. W przeciwieństwie do grzejników pracuje ono w niższej temperaturze i rozprowadza ciepło równomiernie – od podłogi w górę w całym domu. W rezultacie można obniżyć temperaturę powietrza o 2°C, nie tracąc jednocześnie komfortu cieplnego. System zawiera również termostat, który automatycznie reguluje temperaturę w poszczególnych strefach. Wszystkie te czyn-

niki nie tylko przyczyniają się do ograniczenia zużycia energii o około 15%, ale również pomagają zaoszczędzić pieniądze. Ponadto, z uwagi na fakt, że systemy ogrzewania podłogowego wytwarzają ciepło głównie poprzez promieniowanie, a nie konwekcję, minimalizują one cyrkulację cząstek kurzu, co zwiększa komfort dla osób cierpiących na alergię i astmę. Są one również niezwykle wytrzymałe, a także nadają się do wszystkich rodzajów podłóg, jak np. drewna, laminatu, winylu, ceramiki i kamienia. Przy ogrzewaniu podłogowym, będącym jedynym źródłem ciepła w domu, możemy pozbyć się grzejników, oszczędzając tym samym miejsce na aranżację wnętrza.

Ogrzewanie podłogowe wykorzystywane jest na ogół w kuchniach, korytarzach i łazienkach, ale są i tacy, którzy decydują się położyć je na całym parterze. W sumie jest to wygodna, energooszczędna i opłacalna alternatywa ogrzewania domu.

Sufity akustyczne Rockfon Sonar – dobry design i optymalna akustyka

Akustyczne sufity podwieszane Sonar z linii dekoracyjnej Rockfon Design zostały zaprojektowane z myślą o każdym pomieszczeniu, gdzie wymagana jest estetyka, wysoka jakość wykończenia i trwałość. Jednak ich podstawowym i najważniejszym zadaniem jest kształtowanie optymalnego komfortu akustycznego. Dlatego rodzina Sonar łączy w jednej linii wzorniczej produkty o najwyższym poziomie dźwiękochłonności (grupa płyt Sonar), rozwiązania o wysokiej dźwiękoizolacyjności (Sonar dB) oraz produkty specjalistyczne (Sonar Bas).

Dlaczego właśnie sufit?

Sufity mają ogromne znaczenie dla akustyki pomieszczeń, ponieważ są w nich największą płaską powierzchnią. Szczególnego znaczenia nabierają w budynkach biurowych i administracyjnych, gdzie wiele osób pracuje na stosunkowo niewielkiej przestrzeni, a także w pomieszczeniach szkolnych, obiektach użyteczności publicznej i handlowych, itp., w których jednocześnie przebywa wielu użytkowników, narażonych na wiele źródeł hałasu.

Pochłanianie i czas pogłosu

Jeśli źródło dźwięku znajduje się wewnątrz pomieszczenia, to sufit „twardy” akustycznie zadziała jak lustro, odbijając fale dźwiękowe, powodując pogłos, nakładanie się na siebie wielu rozmów i powstawanie uciążliwego szumu. Wystarczy przypomnieć sobie dudniące echo, jakie słyszymy wchodząc do pustego, nieurządzonego jeszcze pomieszczenia.

O takich efektach decyduje „dźwiękochłonność”, czyli zdolność pochłaniania (absorpcji) fali akustycznej. Zadaniem sufitu podwieszanego jest w tym zakresie **optymalizacja czasu pogłosu**. Uzyskuje się ją poprzez dobór i rozmieszczenie wypełniają-



cych płyt sufitowych o właściwych parametrach w odpowiednich fragmentach sufitu. Dzięki temu sufit zapewnia optymalny czas pogłosu, a jednocześnie wycisza pojedyncze stanowiska pracy.

Należy pamiętać, że każde wnętrze musi być traktowane indywidualnie i wymaga specyficznych rozwiązań w zależności od rodzaju emitowanego hałasu oraz poziomu komfortu akustycznego, jaki należy osiągnąć. Na przykład dla biura typu open-space rekomendowany czasu pogłosu powinien wynosić 0,4–0,5 s dla częstotliwości 250–4000 Hz, przy poziomie dźwięku 35 dB, podczas gdy dla sali konferencyjnej rekomendowany czas pogłosu wynosi 0,8–1,1 s przy tej samej częstotliwości i poziomie dźwięku 40 dB. Jakość pochłaniania dźwięku przez sufit podwieszany jest określana za pomocą różnych wielkości, najczęściej są to: wskaźnik a_w oraz klasy pochłaniania A–E (wg EN ISO 11654).

Izolacyjność akustyczna

Jeśli dla użytkowników budynku duże znaczenie ma poufność prowadzonych rozmów albo ochrona pomieszczenia przed odgłosami z sąsiednich biur lub przestrzeni instalacji,

wówczas dużego znaczenia nabiera drugi parametr płyt sufitowych: „dźwiękoizolacyjność”, czyli izolacyjność akustyczna od dźwięków powietrznych. W przypadku sufitów podwieszanych jest ona mierzona w relacji pomieszczenie – pomieszczenie.

Sufity podwieszane najczęściej stosuje się na dużych powierzchniach, dzielonych następnie na mniejsze pomieszczenia. Dlatego w praktyce używa się zwykle współczynnika izolacyjności akustycznej wzdłużnej – D_{nfw} podawanego w decybelach. Określa on poziom izolacyjności, gdy źródło dźwięku znajduje się w przylegającym pomieszczeniu, a dźwięk przenoszony jest w poziomie, poprzez dwukrotne przejście przez wspólny sufit podwieszany, znajdujący się nad obojma pomieszczeniami.

Zadaniem sufitu podwieszanego jest w tym zakresie **osiągnięcie jak najwyższej izolacyjności**, odpowiednio do charakteru pomieszczenia. Warto pamiętać, że minimalny akceptowalny stopień prywatności w relacji pomieszczenie – pomieszczenie (np. w biurze komórkowym) uzyskiwany jest zwykle przy izolacyjności akustycznej płyt sufitowych wynoszącej 35 dB.

Na „klasyczny” hałas – grupa płyt Sonar

Wszystkie sufity akustyczne Rockfon wykonane są z wełny skalnej, która bardzo dobrze pochłania fale dźwiękowe. Płyty Sonar wyróżniają się wśród nich najwyższym wskaźnikiem pochłaniania dźwięku ($a_w = 1,0$; klasa A zgodnie z normą EN ISO 11654). Dzięki temu pozwalają precyzyjnie dostosować czas pogłosu do przeznaczenia i charakteru pomieszczenia. Zapewniają krótszy czas pogłosu oraz lepsze zrozumienie mowy – osoby znajdujące się w pomieszczeniu mogą się dobrze słyszeć i rozumieć z niewielkiej odległości. Nie rozprasza ich to, co dzieje się w innej części sali. Mają też zapewnione poczucie prywatności. Przekłada się to bezpośrednio na możliwość koncentracji i efektywność wykonywanych zadań.

W ramach linii Sonar, Rockfon oferuje także płyty Activity o grubości 40 mm, które są przeznaczone do pomieszczeń o wysokim natężeniu hałasu, gdzie zrozumienie mowy jest szczególnie istotne. Płyty te można montować bezpośrednio do stropu, maksymalizując wysokość sufitu przy zachowaniu klasy A pochłaniania dźwięku.

Dzięki szerokiemu asortymentowi płyt, wszystkie sufity Sonar zapewniają dużą swobodę projektowania, a także szybki montaż i demontaż. Płyty te są szczególnie polecane do obiektów biurowych, handlowych i szkolnych oraz tzw. pomieszczeń czystych (szpitali, przychodni, laboratoriów).

Głosy z pomieszczenia obok – Sonar dB

Trudno mówić o komforcie, jeśli zwykła rozmowa przenika przez sufit podwieszany ponad ścianką działową i jest słyszana w sąsiednich pomieszczeniach. Szkodzi to obu stronom: dyskutujący tracą poufność pro-

wadzonych rozmów, a „sąsiedzi” skarżą się na zakłócony spokój. Ochrona przed takimi sytuacjami to zadanie dla sufitów Sonar dB. Dźwiękochłonność płyt Sonar dB – podobnie jak wszystkich sufitów Rockfon – zapewnia skalna wełna mineralna. Natomiast ich wysoką izolacyjność akustyczną osiągnięto dzięki budowie warstwowej z użyciem membrany izolacyjnej. Dodatkowy izolator powoduje znaczące ograniczenie dźwięków docierających spoza chronionego pomieszczenia, utrzymując je na poziomie tła akustycznego.

Płyty z grupy **Sonar dB** dostępne są w czterech wersjach: **dB35, dB40, dB42, dB44**. Liczby w nazwie produktu określają wartość izolacyjności akustycznej wzdłużnej (D_{nw}). Sufity Sonar dB oferują jednocześnie dobre własności w zakresie dźwiękochłonności: płyty dB35 – klasę B, a płyty dB40, dB42 oraz dB44 – klasę A pochłaniania dźwięku. Płyty Sonar dB35, dB40 i dB42 wykonane są z dźwiękochłonnej warstwy wełny skalnej z membraną izolacyjną po stronie tylnej (górną). W płytach Sonar dB44 membrana przedziela warstwę wełny. W tym rozwiązaniu zadaniem dolnej warstwy wełny jest pochłanianie dźwięków, które swoje źródło mają w pomieszczeniu. Membrana redukuje przenoszenie dźwięków do sąsiednich pomieszczeń. Górna (tylna) warstwa wełny pochłania dźwięki powstające w pustej przestrzeni międzystropowej oraz przechodzące z sąsiednich pomieszczeń i wyższych kondygnacji.

Wszystkie płyty Sonar dB mają delikatnie fakturowaną, mikroporowatą powierzchnię. Są materiałem lekkim i łatwym do przycinania, a przez to prostym w montażu.

Sufity Sonar dB zalecane są szczególnie w miejscach, gdzie zależy nam na uzyskaniu maksymalnego poziomu prywatności, np. tam, gdzie odbywają się poufne rozmowy i negocjacje.

Muzyka dla uszu – Sonar Bas

Rockfon Sonar Bas to płyty przeznaczone do zadań specjalnych. Charakteryzują się niskim wskaźnikiem pochłaniania dźwięku ($a_w = 0,2$) i zapewniają odbicie dźwięku. Płyty Sonar Bas są bardzo pomocne przy uzyskiwaniu wymaganych parametrów aku-

Rodzina sufitów Rockfon Sonar – właściwości

Płyty sufitowe z linii Rockfon Sonar dostępne są w szerokiej gamie modułów i krawędzi (m.in. A, B, C, D, E, M, X) oraz systemów montażu. W efekcie liczba rozwiązań projektowych i opcji montażu jest imponująca. Płyty produkuje się z niepalnej wełny skalnej, dlatego w badaniach reakcji na ogień otrzymały najwyższą euroklasę – A1. Płyty Rockfon są odporne do 100% wilgotności względnej powietrza. Dzięki temu sufity Rockfon zachowują stabilność wymiarową w każdych warunkach i mogą być montowane w zakresie temperatur od 0 do 40°C, bez wcześniejszej aklimatyzacji. Dodatkowo są odporne na rozwój pleśni i bakterii. W procesie produkcji wykorzystuje się opatentowane technologie, co pozwala na perfekcyjne wykończenie krawędzi przy jednoczesnym zachowaniu elastyczności płyt, niezbędnej do utrzymania wysokiej trwałości sufitów. Warstwa matowej, białej farby, która pokrywa powierzchnię płyty, ułatwia czyszczenie, zwiększa odporność na zarysowania i ślady, a przed wszystkim zapewnia wysoki współczynnik odbicia światła (85–87%).

stycznych dużych sal szkolnych, sal wykładowych, koncertowych i teatralnych. Stosuje się je wspólnie ze standardowymi płytami Sonar, rozmieszczając je w przewidzianych przez akustyka częściach sufitu podwieszanego – najczęściej nad przednią częścią widowni.

Każde wnętrze trzeba traktować indywidualnie i stosować w nim specyficzne rozwiązania, w zależności od rodzaju emitowanego hałasu i poziomu komfortu akustycznego, jaki należy osiągnąć. Szeroka gama sufitów akustycznych Rockfon Sonar jest w stanie w pełni sprostać temu wyzwaniu.

ROCKWOOL
Rockfon®

Rockwool Polska Sp. z o.o.

ul. Postępu 1, 02-676 Warszawa
tel.: 22 843 38 10 oraz 22 372 01 50
faks: 22 843 06 68 oraz 22 372 01 51
info@rockfon.com.pl
www.rockfon.com.pl



Izolacyjność akustyczna przegród oddzielających pomieszczenia

dr inż. **Barbara Ksit**
Politechnika Poznańska

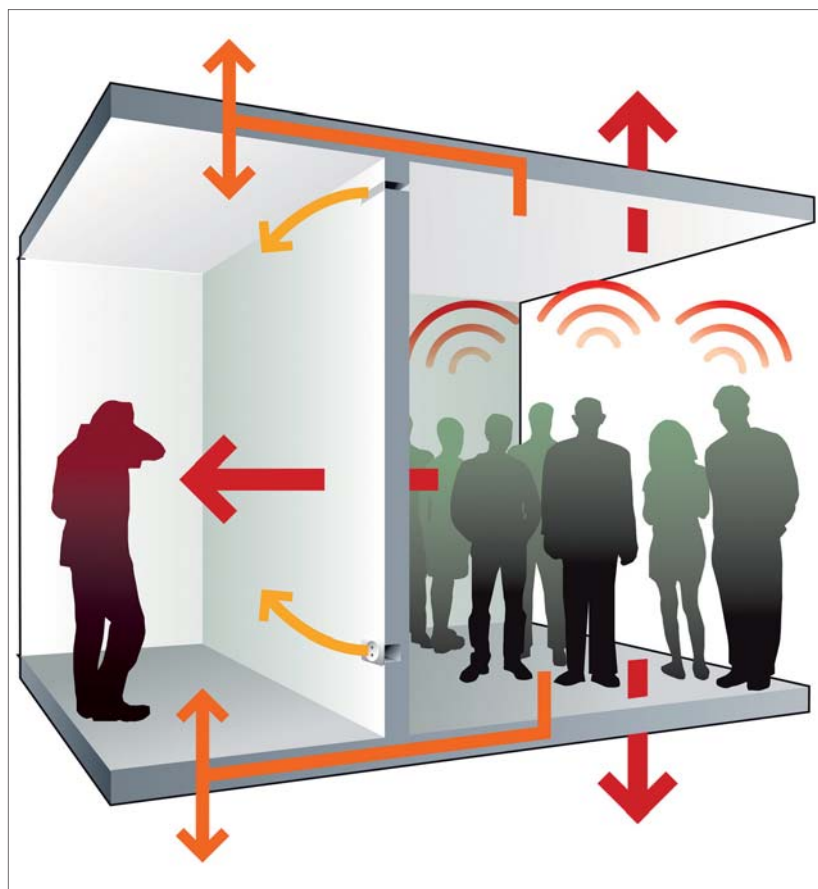
Skala dźwięku jest skalą logarytmiczną i zmiana nawet o kilka decybeli ma znaczący wpływ dla odczuwalnego komfortu akustycznego w pomieszczeniu.

Każdego dnia pojawiają się nowe materiały i technologie budowlane. W Prawie budowlanym widniej zapis: *Art. 5 ust. 1. Obiekt budowlany należy projektować, budować, użytkować i utrzymywać zgodnie z przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, obowiązującymi Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej, w sposób zapewniający: (...) ochronę przed hałasem i drganiami.*

Wszyscy projektanci są zobligowani do zapewnienia przynajmniej wymaganego minimum akustycznego, które często dalekie jest od oczekiwań użytkowników. Projektant ma obowiązek sprawdzenia izolacyjności przegród budowlanych pod względem dźwięków powietrznych dla stropów i ścian oraz dźwięków uderzeniowych dla stropów. Wymogi te zgodnie z Prawem budowlanym traktujemy na równi z kwestiami nośności i wytrzymałości konstrukcji. Warto również analizować układy przegród budowlanych, w których nie zawsze rozwiązanie cechujące się najgrubszą przegrodą prowadzi do najlepszych rezultatów, w przeciwieństwie do termoizolacji. Akustyka zależy od wielu parametrów. Jednym z głównych parametrów jest **wskaźnik izolacyjności właściwej (R_w)**, stanowiący odniesienie dla projektantów przy doborze materiałów, jest wartością określającą właściwości dźwiękoizolacyjne wyrobu budowlanego tworzącego przegrody

budowlane. Wymagana izolacyjność akustyczna przegród wewnętrznych w budynkach zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej określona została w tabelach PN-B-02151-3:1999 [1]. Analizując wyniki zamieszczone w normowych zestawieniach tabelarycznych, można stwierdzić, że

istotne znaczenie ma przeznaczenie poszczególnych pomieszczeń, a także typ budynku. **Wskaźniki oceny izolacyjności akustycznej dla stropu mieszczą się w przedziale 45–55 dB, a dla ścian wewnętrznych między 30–35 dB (np. w szpitalach 40 dB).** Jak można zauważyć, **najwyższe wartości zostały przypisane**



Rys. | Sposoby przekazywania dźwięków między sąsiadującymi pomieszczeniami

© Graphies-thèque - Fotolia.com

przegrodom rozdzielającym pomieszczenia techniczne oraz miejsca usługowe.

Hałas może być szkodliwy dla zdrowia człowieka. Angielskie słowo „noise” – hałas pochodzi z łac. „nausea”, czyli choroba, nudności.

Na izolacyjność akustyczną przegród w budynku mają wpływ zastosowane materiały, a w przypadku ścian wewnętrznych – przegrody zewnętrzne oraz stropy, a na izolacyjność akustyczną stropu wpływają ściany wewnętrzne i ściany zewnętrzne. Określenie izolacyjności akustycznej danej przegrody w budynku wymaga przeprowadzenia odpowiednich obliczeń. Izolacyjność, jaką deklaruje producent wyrobu, należy pomniejszyć o wartości w odniesieniu do:

- ścian masywnych – od 2 dB do 5 dB,
- ścian lekkich – od 2 dB do ponad 12 dB,
- stropów masywnych – od 2 dB do 6 dB.

Oceniając możliwości izolacyjne wybranych przegród, niejednokrotnie bardzo trudno jest szybko ocenić, które z nich są lepsze pod względem akustycznym. **Prawo masy, czyli im cięższy materiał, tym lepsza akustyka, sprawdza się tylko i to nie w stu procentach w przypadku przegród jednomateriałowych. W przypadku przegród warstwowych nie jest to zależność wprost proporcjonalna,** ważne jest w przypadku przegrody złożonej taki dobór materiałów, aby przy zachowaniu różnej gęstości powierzchniowej nie dochodziło do rezonansu, który wyłączyłby zdolności izolacyjne jednej z warstw. Skala dźwięku jest skalą logarytmiczną i zmiana nawet o kilka decybeli ma znaczący wpływ dla odczuwalnego komfortu akustycznego w pomieszczeniu. Istotnym elementem jest także sam materiał, styropian, jako materiał znacznie sztywniejszy, nie posiada tak dobrych

właściwości pochłaniających jak wełna mineralna. Co najważniejsze, niezależnie od tego jak doskonały będzie użyty

materiał, **cała praca może okazać się nieskuteczna, jeśli technologia zostanie wykorzystana niezgodnie ze wskazówkami**

producenta i projektanta. Pojedyncze przegrody nie decydują o izolacyjności między pomieszczeniami, na ten parametr wpływają przede wszystkim węzły strop-ściana. **Do szczególnie newralgicznych miejsc w budynku należą połączenia elementów konstrukcyjnych, wszelkiego rodzaju kanały instalacyjne czy rury spustowe – są to potencjalne mostki akustyczne,** które mogą zniweczyć korzystne parametry akustyczne przyjętego rozwiązania materiałowego przegrody. Każde miejsce styku elementu konstrukcyjnego, np. z klatką schodową, powoduje przenoszenie się niekorzystnych dźwięków, w takich przypadkach **należy stosować dylatacje.** Odgrywają one bardzo ważną rolę w ograniczeniu propagacji dźwięków zarówno powietrznych, jak i uderzeniowych w budynku drogami materiałowymi. Prostim i efektywnym rozwiązaniem jest także stosowanie np. **podkładek z mat wibroizolacyjnych,** które doskonale nadają się do stropów drewnianych. Kolejnym poprawnym stosowanym rozwiązaniem są **sufity podwieszane,** które oprócz wyraźnego podnoszenia estetyki posiadają wysokie zdolności do pochłaniania dźwięków. Ścianki działowe wykonane z płyt gipsowo-kartonowych z wypełnieniem np. wełną uzyskują wartość parametru akustycznego do $R_w = 60$ dB. Inspirującym materiałem są także **maty izolacyjne,** np. kauczuk spieniony z odpowiednimi domieszkami. Jest to doskonały materiał pod konstrukcję pływającej podłogi. Materiałem wzorowanym na naturze są **celulozowe plasty,** to innowacyjny

WYBRANE ZAGADNIENIA INŻYNIERII ŚRODOWISKA W BUDOWNICTWIE

Opole–Prószków
7–9 maj 2014 r.

Celem konferencji jest wymiana poglądów i doświadczeń kadry naukowej oraz środowiska inżynierów budownictwa w obszarze środowiskowych uwarunkowań projektowania, realizacji i utrzymania obiektów budowlanych.

ORGANIZATORZY:



Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa
Oddział w Opolu



Wydział Budownictwa
Politechniki Opolskiej



Polskie Zrzeszenie
Inżynierów i Techników
Sanitarnych
Oddział w Opolu



Opolska Okręgowa Izba
Inżynierów Budownictwa

Adres komitetu organizacyjnego:

Politechnika Opolska, Wydział Budownictwa
(z dopiskiem: Konferencja PZITB – 2014)

ul. Katowicka 48
45-061 Opole

tel. +48 77 449 8575

email: kisipb@po.opole.pl

[www: http://www.kisipb.po.opole.pl](http://www.kisipb.po.opole.pl)
(zakładka Konferencja PZITB – 2014)

pomysł ekologiczny, który w znaczny sposób obniża poziom dźwięków uderzeniowych. W celu redukcji drgań oraz poprawy parametrów akustycznych można do suchej zabudowy wykorzystać taśmy akustyczne.

Na rynku budowlanym jest wiele nowoczesnych materiałów, które mogą poprawić komfort akustyczny pomieszczenia. Wiele firm, zestawiając oferowane produkty, oferuje inżynierom zbiór czytelnych, prostych i konkretnych rozwiązań poszczególnych przegród budowlanych. Każdy projektant, wykonawca i inwestor powinien posiadać minimum wiedzy w tym zakresie, aby unikać błędów pogarszających parametry stosowanych rozwiązań. Jednak inżynier musi pamiętać, aby podczas procesu inwestycyjnego **izolacyjność aku-**

styczną budynku rozpatrywać jako całość, a nie analizować tylko poszczególne przegrody.

Literatura

1. PN-B-02151-3:1999 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych – Wymagania.
2. PN-EN-123541:2002 Akustyka budowlana. Określenie właściwości akustycznych budynków na podstawie właściwości elementów. Część 1: Izolacyjność od dźwięków powietrznych między pomieszczeniami.
3. PN-EN-123542:2002 Akustyka budowlana. Określenie właściwości akustycznych budynków na podstawie właściwości elementów. Część 2: Izolacyjność

od dźwięków uderzeniowych między pomieszczeniami.

4. ITB, „Instrukcje, Wytyczne, Poradniki” nr 406/2005 *Metody obliczania izolacyjności akustycznej między pomieszczeniami w budynku według PN-EN-123541:2002 i PN-EN-123542:2002.*
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.).
6. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414).
7. ITB, „Instrukcje, Wytyczne, Poradniki” nr 448/2009, *Właściwości dźwiękoizolacyjne ścian, dachów, okien i drzwi oraz nawiewników powietrza zewnętrznego.*

krótko

Wieloletni program inwestycji kolejowych

5 listopada br. Rada Ministrów podjęła uchwałę w sprawie ustanowienia „Wieloletniego programu inwestycji kolejowych do roku 2015”, przedłożoną przez Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej. Program będzie realizowany z wykorzystaniem środków budżetu UE 2007–2013, który zakłada możliwość ponoszenia wydatków do końca 2015 r. Niektóre zadania będą kontynuowane po 2015 r.

Program przewiduje intensywny rozwój kolejowej części Transeuropejskiej Sieci Transportowej (TEN-T), linii o znaczeniu państwowym, i odcinków istotnych dla całej sieci kolejowej. Planowana jest realizacja 140 projektów, w tym np. modernizacja linii kolejowej z Warszawy do Trójmiasta, torów Centralnej Magistrali Kolejowej oraz korytarzy na odcinku Wrocław–Poznań, utworzenie alternatywnego połączenia kolejowego między Warszawą i Wrocławiem przez Częstochowę, budowa połączeń kolejowych z portami lotniczymi oraz morskimi.

Podczas debaty otwierającej III Kongres Kolejowy Andrzej Massel – podsekretarz stanu w MTBiGM, stwierdził, że celem działań jest



osiągnięcie jak najlepszych efektów mierzonych maksymalną prędkością pociągów.

Źródło: www.transport.gov.pl

Nowa linia produktów

– elastomery do izolacji wibroakustycznej

Nowy program produktów firmy BSW, producenta materiałów budowlanych, obejmujący elastomery do izolacji wibroakustycznej, składa się łącznie z 20 typów materiałów. Znajdują się w nim produkty Regufoam vibration dostępne w dwunastu wariantach i Regupol vibration – w ośmiu wariantach.

Produkty firmy BSW znajdują szerokie zastosowanie w przemyśle budowlanym i przy budowie maszyn. Głównie stosowane są do tłumienia drgań fundamentów maszyn oraz tłumienia drgań całych budynków i torowisk.

Dwanaście wariantów różnokomórkowej pianki poliuretanowej Regufoam vibration różnicuje się na podstawie ich dopasowania do różnych stopni obciążeń. Przy tłumieniu drgań powinno wykorzystywać się możliwie całkowicie statyczne obciążenie dopuszczalne elastomeru, by uzyskać optymalne działanie izolacyjne. Wymaga to stopniowania zakresów obciążeń, w celu osiągnięcia równie silnych działań izolacyjnych przy różnych obciążeniach. Stopnie obciążeń materiału Regufoam vibration mieszczą się w zakresie do 250 t/m². Każdemu zakresowi obciążenia przyporządk-



Produkty Regufoam vibration to różnokomórkowa pianka poliuretanowa o dobrze określonych zakresach obciążeń

owano określony kolor materiału, by ułatwić ich rozróżnienie.

Druga grupa produktów – Regupol vibration to połączenie gumy z poliuretanowym środkiem wiążącym. Ośmiem wariantów materiału również różnicuje się na podstawie ich poziomów obciążenia, które wynoszą do 150 t/m².

Obie grupy produktów, Regufoam vibration i Regupol vibration, zostały przez BSW tak skonstruowane, by się wzajemnie uzupełniały. Regufoam vibration przy relatywnie małym dobiecui ma w porównaniu z Regupol vibration niższą częstotliwość własną posadowienia. Niska częstotliwość własna posadowienia ma w wibroakustyce decydujące znaczenie dla osiągnięcia silnego działania izolacyjnego. Z tego powodu Regufoam vibration jest wyjątkowo wysoce efektywnym materiałem.

Regupol vibration charakteryzuje się natomiast przeciętnie nieco wyższą częstotliwością własną posadowienia, co skutkuje nieznacznie słabszym działaniem izolacyjnym. Materiał ten jest jednak mniej kosztowny.



Nowy program wibroakustycznych elastomerów: wysokowydajne produkty Regufoam vibration dostępne w dwunastu wariantach materiału

Specjalista w dziedzinie planowania rozwiązań z zakresu wibroakustyki może więc wybierać między wysokoefektywnymi elastomerami Regufoam a cenowo bardzo interesującymi materiałami Regupol o prawie jednakowym działaniu.



**BSW Berleburger
Schaumstoffwerk GmbH**

BIURO W POLSCE

Przemysław Macioszek
tel. 0048 660 506 696

biuro@regupol.pl

www.bsw-wibroakustyka.pl



Kazimierska fara po renowacji

Lubelski Wojewódzki Konserwator Zabytków bardzo wysoko ocenił prace remontowo-konserwatorskie i w kwietniu 2013 r. obiekt został wyróżniony Laurem Konserwatorskim.

mgr inż. **Elżbieta Dudzińska**
zdjęcia autorki

Fara, czyli kościół pw. św. Jana Chrzciciela i św. Bartłomieja Apostoła w Kazimierzu Dolnym, jest jednym z piękniejszych i ciekawszych zabytków Lubelszczyzny i Europy.

Fara stanowi dominantę plastyczną w krajobrazie miasteczka. W październiku 2009 r. Starosta Puławski wydał Parafii Rzymskokatolickiej w Kazimierzu Dolnym (inwestorowi odpowiedzialnemu za realizację pro-

jektu) pozwolenie na remont oraz wykonanie prac konserwatorsko-restauratorskich przy kościele farnym w Kazimierzu Dolnym. Roboty budowlane rozpoczęły się 25 listopada 2010 r., finansowo wspierane przez Unię Europejską w ramach projektu: „Kazimierz Dolny oraz wybrane zespoły zabytkowe Powiśla Lubelskiego – renowacja i ochrona dziedzictwa”.

Formalne zakończenie robót budowlanych i konserwatorskich nastąpiło w kwietniu 2013 r., a ich zakres obejmował:

- remont dachu;
- elewacje (remont tynków i malatura, z przywróceniem oryginalnych barw) – konieczne było przeprowadzenie kompleksowych robót z wykonaniem izolacji przeciwwodnej pionowej fundamentów i ścian, po uprzednim ustabilizowaniu podłoża;
- tynki wewnętrzne z ich pomalowaniem, przywróceniem oryginalnej kolorystyki;
- remont zniszczonego, chylącego się w kierunku Rynku, muranego ogrodzenia;

Projekt budowlany renowacji kościoła: mgr inż. arch. Tadeusz Michalak
Program prac konserwatorskich dotyczących gotyckiego portalu wejściowego, furt i krzyżyka, Kaplicy Górskich: mgr Monika Kąkolewska
Projekt wymiany okien: arch. Katarzyna Kołodziej
Kierownik budowy: mgr inż. Waldemar Komarzeniec
Inspektor nadzoru inwestorskiego: Jan Ślaski

- wprowadzenie usprawnień dla osób niepełnosprawnych;
- wykonanie odwodnienia i nowej nawierzchni wokół świątyni;
- prace przy starej posadzce (która się zachowała w 100 procentach i została wbudowana w obiekt);
- zabiegi przy witrażach – wymieniono szybki w profilach ołowianych i zamontowano zewnętrzne okna zespolone, zachowano kutą stalową kratownicę, podziały w oknach i wygląd profili dekoracyjnych, wymieniono ślusarkę okienną z powtórzeniem historycznej formy;
- wzmocnienie preparatem krzemoodpornym gotyckiego portalu i cokołu, konserwacja furty przy wejściu głównym i bocznym i krzyżyka w zwieńczeniu;
- odświeżenie płaskorzeźb i detali polichromowanych;
- wykonanie instalacji: elektrycznej silnoprądowej, nagłośnienia i sterowania dzwonów, założenie systemów sygnalizacji włamania, napadu, systemu kamer wideo i sygnalizacji pożaru.

Remont dachu

Wyremontowano uszkodzone elementy konstrukcyjne bez naruszania stateczności konstrukcji przez zastosowanie impregnowanej tarcicy iglastej, elementy więźby dachowej zabezpieczone zostały przeciwogniowo i przeciw korozji biologicznej. Wykonano jako nowy element membranę – wiatroizolację, położono nowe łaty nad prezbiterium i dzwonnicy.

Historia fary kryje nadal wiele zagadek, ale wiadomo, że wzmianki o istnieniu parafii w Kazimierzu Dolnym pochodzą z 1325 r. Gotycki kościół w 1561 r. prawie doszczętnie spłonął, w 1610 r. Jakub Balin z Lublina otrzymał zadanie zbudowania wielkiej, monumentalnej świątyni, wyższej niż pierwotna, renesansowej, ze szczytem na wzorach niderlandzkich. Przebudowa według pomysłu Balina została zakończona w 1613 r. W następnych stuleciach obiekt mocno ucierpiał, m.in. podczas potopu szwedzkiego, był również zniszczony w czasie powstania listopadowego i wojen światowych – a po tych klęskach remontowany, konserwowany i rozbudowywany. Smukłe gotyckie przyziemie wieńczy bryła renesansowej nadbudowy, którą wzbogacają kaplice, zakrystia z barokowym portalem, prezbiterium oraz mała kruchta kościelna, a także XVIII-wieczna dzwonnica.



Dokonano wymiany zniszczonej dachówki. Istniejące zniszczone pokrycia z blachy wymienione zostały na nowe z blachy tytanowo-cynkowej. Wykonano nowe orynnowanie i obróbki blacharskie. Sklepienia zaizolowano termicznie wełną mineralną. Na strychu w zakamarkach, które penetrowała woda opadowa z nieszczelnego starego pokrycia dachowego, wystąpiły liczne zasolenia, wymagały one skucia tynków i wykonania nowych tynków renowacyjnych.

Elewacja – gotycki portal wejściowy i cokół

Efektom końcowym jest uczytnienie formy i odtworzenie kolorystyki portalu, cokołu i drzwi oraz ich odpowiednie zabezpieczenie przed wpływem warunków atmosferycznych.

Wykonano wzmocnienie wstępne zniszczonych partii kamienia, zastosowano preparat krzemooorganiczny. Oczyszczono powierzchnię z wtórnych nawarstwień i pobiał metodą mechaniczną i ręcznie. Naprawiono po uprzednim oczyszczeniu spoiny i szczeliny masą mineralno-syntetyczną. Podklejono i utrwalono zachowaną warstwę barwną wraz z zaprawą. Wykonano zabiegi uczytniające profil i punktowanie barw oraz utrwalenie powierzchni rekonstruowanej. Stolarka drzwiowa została zdezynfekowana, naprawiono listwę przytynkową, uszczelniono pęknięcia, stosując pióra z drewna dębowego i mas drzewnych. Zaimpregnowano osłabione partie, zakonserwowano żelazne gwoździe, uczytniono kolor przez zastosowanie bejc do drewna. Schody również poddano dezynfekcji, a zwłaszcza w obszarach na styku z podłożem gruntowym i partiami murów. Wykonano zabiegi oczyszczające z kurzu, zaplamień i innych zanieczyszczeń (metodami mechanicznymi i chemicznymi), zreperowano ubytki w pierwszym stopniu, podeście i uczytniono naturalny kolor drewna modrzewiowego bejca wodną.

Samowiercące systemy iniekcyjnych mikropali i gwoździ gruntowych.

Wymagania techniczne i normowe dla zbrojenia do zastosowań trwałych

mgr inż. **Natalia Maca**
mgr inż. **Jakub Sierant**

Wstęp

Zagadnienia związane z projektowaniem tradycyjnych konstrukcji, takich jak żelbetowe czy stalowe, są znane projektantom od lat, a obecnie bardzo dobrze uregulowane prawnie. W związku z tym proces ich wymiarowania oraz doboru materiałów konstrukcyjnych jest uporządkowany i – przy zachowaniu staranności technicznej – trudno o popełnienie błędu.

Zupełnie inaczej rzecz ma się z konstrukcjami geotechnicznymi obejmującymi w szczególności stosunkowo młode dziedziny: gwoździowanie gruntu oraz szerokie wykorzystanie mikropali. Opis współpracy z gruntem jest z natury – z powodu złożoności tego ośrodka – trudny, a sytuację dodatkowo komplikował fakt braku zapisów prawnych dotyczących tych konstrukcji. Niestety, mimo że szereg uregulowań w zakresie mikropali i konstrukcji z gruntu gwoździowanego pojawił się już w 2005 r., nadal zauważalna jest duża uznaniowość przy ich projektowaniu.

I tak, o ile do konstrukcji naziemnych stosowane są materiały powszechnie uznane i opisane w normach, o tyle we wspomnianych konstrukcjach geotechnicznych – będących przecież podstawą ustroju nośnego – wprowadzane są nierzadko materiały (gatunki stali) wykorzystywane w innych dziedzinach przemysłu i niesprawdzone w warunkach budowlanych, a co za tym idzie niemające oparcia w aktualnych zapisach prawnych/normowych.

Kwestia jest szczególnie istotna zwłaszcza przy stosowaniu mikropali i gwoździ gruntowych, wykonywanych w tzw. systemie samowiercącym, w którym stalowe elementy zbrojenia wykorzystywane są na etapie instalacji jako przewód wiertniczy i iniekcyjny. Najbardziej rozpowszechniony z tych systemów, oryginalny, opracowany ponad 25 lat temu

system samowiercących iniekcyjnych mikropali i gwoździ gruntowych Ischebeck TITAN wniósł ogromny wkład w rozwój rynku geotechnicznego, na zawsze zmieniając sposób myślenia o zagadnieniach budownictwa inżynierskiego. Dał projektantom wszechstronne narzędzie o ogromnych możliwościach, a wykonawcom – łatwość i wydajność instalacji. Należy jednak pamiętać, że u podstaw geoinżynierskiej rewolucji stoją drobiazgowo przemyślane podstawy materiałowe całego systemu. Wszak połączenie w jednej żerdzi cech wymaganych dla narzędzia wiertniczego (aby system był sprawny i efektywny w fazie wykonawczej) oraz właściwości odpowiednich dla zbrojenia konstrukcyjnego nie jest wcale oczywiste. System musi być wydajny w fazie wykonawczej (umożliwić uzyskanie odpowiedniego tempa wiercenia), trwały, aby żerdź poddawana w trakcie wiercenia dużym obciążeniom (skręcanie, obciążenia dynamiczne) nie została przeciążona lub uszkodzona i, zachowując wszystkie właściwości wymagane dla zbrojenia, mogła być wykorzystana jako element konstrukcyjny. Pogodzenie tych funkcji oraz dobór odpowiedniego materiału do stworzenia systemu pochłonął wiele lat prac badawczo-rozwojowych oraz testów. Tymczasem popularność rynkowa systemu przyczyniła się do powstania wielu systemów konkurencyjnych, bazujących na tych samych założeniach, różniących się jednak znacząco w szczegółach konstrukcyjnych. Jak wspomniano, sercem systemu samowiercącego jest żerdź rurowa i to ona właśnie decyduje o sukcesie. Jednocześnie żerdź, z uwagi na wspomniane uwarunkowania, jest największym elementem systemu i to właśnie jej dotyczy największej różnicy. Obecnie można spotkać systemy samowiercące oparte na dość egzotycznych gatunkach stali, co jest tym bardziej szokujące, że to przecież wła-

ściwości materiałów konstrukcyjnych decydują o bezpieczeństwie tych elementów, a odpowiedzialność za niewłaściwy ich dobór spada jedynie na projektanta.

Dlatego tak ważne wydaje się jasne określenie wymagań i warunków stosowania odnoszących się do żerdzi samowiercących iniekcyjnych mikropali i gwoździ gruntowych, pozwalających uniknąć ryzyka oraz błędów formalnych czy projektowych. Niezwykle istotna jest również pełna świadomość, czym w rzeczywistości są systemy samowiercące, jak funkcjonują i jakim podlegają uregulowaniom formalnym.

W dalszej części tekstu, w usystematyzowany sposób przedstawiono zagadnienia techniczne i formalne dotyczące stosowania zbrojenia mikropali i gwoździ gruntowych.

Podstawy formalne

Obecnie w Polsce, jak i pozostałych krajach członkowskich Unii Europejskiej, aspekty techniczne związane z mikropaliami i gwoździami gruntowymi, zgodnie z Dyrektywą dot. wyrobów budowlanych, regulowane są przez Polskie Normy, z których najważniejsze to:

- PN-EN 14199:2008 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych – Mikropale
- PN-EN 14490:2010 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych – Gwoździe gruntowe

Normy te mają charakter wykonawczy, jednak – co ważne dla projektantów, jednostek nadzoru i osób odpowiedzialnych za poprawność formalną rozwiązań projektowych, a potem ich realizacji – zawierają szczegółowe wymagania, w tym materiałowe, co do stosowania mikropali i gwoździ gruntowych, m.in. wykonywanych w technologii wiercenia z jednoczesną iniekcją

(system samowiercący). Warto też zauważyć, że pomimo odmiennych przedmiotów, normy te są spójne w zakresie opisu procesu technologicznego (wykonawstwa) oraz właściwości materiałowych elementu nośnego konstrukcji geotechnicznej, co jest sporym ułatwieniem. Odwołują się również do tych samych norm w zakresie materiałów i podejść projektowych.

Na długo przed ustanowieniem wyżej wymienionych Polskich Norm dotyczących mikropali i gwoździ gruntowych, funkcjonowały wyczerpujące uregulowania niemieckie (w Niemczech od 1983 r. konieczna jest krajowa aprobata techniczna w tym zakresie). Niemiecki producent systemu TITAN – Friedr. Ischebeck GmbH przeprowadził szeroko zakrojone i wnikliwe badania, które pozwoliły otrzymać Krajową Aprobate Techniczną Z-34.14-209 „Pale iniekcyjne TITAN”, obejmującą projektowanie, wymiarowanie, warunki stosowania i wykonywanie mikropali. Należy tu przypomnieć, że w obszarze budownictwa to właśnie niemieckie aprobaty i normy wskazywały kierunki rozwoju, a także promowały nowe produkty oraz technologie wśród projektantów, wykonawców i inwestorów, co zresztą znajduje odzwierciedlenie w aktualnych normach europejskich, w których wiele zapisów oparto właśnie na przepisach niemieckich.

Nieco inaczej kwestia zapisów prawnych wygląda w USA, gdzie nie ma właściwie postanowień o statusie norm, ale istnieją następujące rekomendacje oraz przewodniki projektowe i wykonawcze dotyczące mikropali i gwoździ gruntowych:

- Hollow Bar Soil Nails (HBSN), Publication No. FHWA-CFL/TD-09-001, czerwiec 2009
- Hollow Core Soil Nails/State of the Practice-FHWA-SA-97-070, kwiecień 2006
- Micropile, Design and Construction Guidelines, FHWA-SA-97-070, czerwiec 2000

Niezależnie od miejsca opracowania, wyróżniającą cechą wspólną jest to, że wszystkie przytoczone opracowania szczegółowo regulują wymagania materiałowe dla zbrojenia, które decyduje o nośności i trwałości mikropali czy gwoździ gruntowych. W żadnym miejscu na świecie o rozwiniętej kulturze technicznej kwestia ta nie pozostaje nieuregulowana i nie jest przedmiotem dowolności. Spełnienie tych założeń jest szczególnie

istotne w najpopularniejszych obecnie technologiach samowiercących, gdzie gwintowana żerdź stalowa – jako element będący jednocześnie przewodem wiertniczym, przewodem iniekcyjnym i zbrojeniem konstrukcyjnym – jest sercem przesądzającym nie tylko o sukcesie systemu, ale przede wszystkim o bezpieczeństwie konstrukcji. Niestety, jednocześnie to właśnie jakość zbrojenia (żerdzi stalowych) wpływa w głównej mierze na koszt systemu, co w oczywisty sposób wykorzystywane jest przez producentów i wykonawców różnych typów mikropali i gwoździ samowiercących jako pole do walki rynkowej. Ponieważ ma to odbicie w ogromnym zróżnicowaniu cenowym i jakościowym różnych rozwiązań – mimo ich pozornego podobieństwa – konieczne wydaje się zebranie i jasne określenie warunków stosowania mikropali i gwoździ gruntowych, w szczególności samowiercących, które pomoże ustrzec projektantów przed błędami formalnymi. W dalszej części skrótkowo opisane zostały wymogi odnośnie zbrojenia, zawarte w obowiązujących unormowaniach polskich i europejskich, które w omawianej kwestii przedstawiają identyczne zapisy.

Wymagania materiałowe dla zbrojenia trwałych mikropali i gwoździ gruntowych

Jak wspomniano, wymagania materiałowe co do zbrojenia mikropali i gwoździ gruntowych zawarte są w normach PN-EN 14199:2008 w punkcie 6.2.1 i PN-EN 14490:2010 w punkcie 6.2.2.2.

Normy te zgodnie określają warunek, iż jako zbrojenie dopuszcza się jedynie **stal konstrukcyjną**, która dodatkowo musi spełniać szereg wymagań, stąd klarowny rozdział możliwych do zastosowania rodzajów zbrojenia i odpowiadających im norm regulujących te wymagania:

- Zbrojenie z prętów pełnych musi spełniać wymagania wg PN-EN 10080 „Stal do zbrojenia betonu – Spajalna stal zbrojeniowa – Postanowienia ogólne dla zbrojenia z prętów pełnych”. Norma obejmuje stale, których zawartość, skład chemiczny i równoważnik węgla CEV określony zgodnie z wytycznymi w punkcie 7.1.3 nie przekraczają wartości podanych w tabeli 2 przedmiotowej normy (CEV maks. 0.50 wg analizy wytopowej).

Porównanie cech żerdzi do mikropali i gwoździ gruntowych można przeprowadzać wg następującego klucza:

1. Typ zbrojenia i właściwy mu gatunek stali
2. Granica plastyczności f_y żerdzi stalowej (w docelowym kształcie)
3. Siła zrywająca F_u żerdzi stalowej (w docelowym kształcie)
4. Wydłużenie względne (ciągliwość) A_{gt} żerdzi do zniszczenia bez redukcji przekroju poprzecznego
5. Przekrój poprzeczny, obliczony z masy żerdzi na 1 mb długości
6. Uzębrowanie (gwint) zwiększający przyczepność
7. Badanie siły zrywającej dla dwóch połączonych odcinków żerdzi
8. Odporność na obciążenie dynamiczne wg testu Charpy'ego
9. Atest hutniczy/analiza wytopowa
10. Podstawa gwarancji zadeklarowanych parametrów technologicznych
 - Wyniki badań z niezależnych ośrodków badawczych, laboratoriów
 - Stała kontrola jakości
 - System zarządzania jakością ISO 9001
11. Trwałe, widoczne oznakowanie komponentów systemu
12. Ceny żerdzi stalowych: stale niskowęglowe (0,2% C, 1,5% Mn) bez wymaganej ciągliwości po procesie walcowania są ok. 20% tańsze niż żerdzie ze stali S460 NH

- Zbrojenie żerdziami rurowymi (systemy samowierzące) musi spełniać wymagania wg PN-EN 10210 „Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych” lub PN-EN 10219 „Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych”. Normy obejmują stale niestopowe jakościowe: S235JRH, S275JOH, S275J2H, S355JOH, S355J2H; stale drobnoziarniste: S275NLH, S275NLH, S355NLH, S355NLH, S460NLH, S460NLH.
 - Zbrojenie z kształtowników walcowanych na gorąco (np. dwuteowniki szerokostopowe H) musi spełniać wymagania wg PN-EN 10025 „Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych”. Stale gatunków: S235, S275, S355, E295, E335 i E360.
- Zapisy normowe nie dopuszczają zatem stosowania elementów nośnych wykonywanych

na podstawie innych norm niewyszczególnionych bądź nieadekwatnych do rodzaju zbrojenia (o innym przeznaczeniu). Jednocześnie, mimo pozostawienia pozornej swobody w doborze typu zbrojenia i rodzaju stali, jednoznacznie wskazują rygorystyczne parametry – skład chemiczny, własności mechaniczne i własności technologiczne – opisane w wymieniowych wyżej normach. Zgodnie z powyższymi normami niedopuszczalne jest, niezależnie od typu zbrojenia, stosowanie elementów nośnych ze stali o przeznaczeniu innym niż konstrukcyjne, np. narzędziowych, takich jak 28Mn6, żeliwa, staliwa, stal nienormowa, np. GM600, itp.

W dalszej części normy PN-EN 14490:2010 w punkcie 7.1.1 określono, że do projektowania konstrukcji pali betonowych należy stosować jako podstawową normę PN-EN 1992-1:2004 (Eurokod 2) „Projektowanie konstrukcji z betonu”, która narzuca dal-

sze restrykcyjne wymagania dla zbrojenia mikropali. Zebrane wymagania co do parametrów zbrojenia zbierają tabele C.1 i C.2 Eurokodu 2 (rys. 1).

Granica plastyczności

Podstawową własnością materiałową opisującą jakość i możliwości zastosowania zbrojenia do mikropali czy gwoździ gruntowych jest jego wytrzymałość opisywana przez granicę plastyczności f_{yk} i wytrzymałość na rozciąganie f_{tk} . Zgodnie z EC 2 oraz PN-EN 14490:2010 punkt 6.2.2.2.1 granica plastyczności żerdzi stalowych do zbrojenia mikropali i gwoździ gruntowych ograniczona jest do przedziału $f_y = 400-600$ MPa, co wynika z warunku zgodności odkształceń stali i kamienia cementowego, a odkształcenia kamienia cementowego nie mogą przekroczyć 0,3%. Podane wartości brzegowe określają granicę plastyczności końcowego

ZAŁĄCZNIK C (normatywny) Właściwości zbrojenia nadającego się do stosowania zgodnie z niniejszym Eurokodem

EN 1992-1-1:2004+AC:2008

C.1. Postanowienia ogólne

(1) Właściwości zbrojenia nadającego się do stosowania zgodnie z niniejszym Eurokodem podano w Tablicy C.1. Dane w tabeli są właściwe dla zbrojenia w gotowej konstrukcji przy temperaturze zawartej od minus 40 °C do 100 °C. Wykonując na budowie gięcie i spajanie zbrojenia, należy przestrzegać innych ograniczeń zakresu temperatury według EN 13670.

Tablica C.1: Właściwości zbrojenia

Postać wyrobu	Pręty proste i rozwijane z kręgów			Siatki			Wymaganie lub wartość kwantyla (%)
	A	B	C	A	B	C	
Klasa	A B C						--
Charakterystyczna granica plastyczności f_{yk} lub $f_{0,2k}$ (MPa)	400 do 600						5,0
Skrajne wartości stosunku $k=(f_y/f_{yk})_k$	$\geq 1,05$	$\geq 1,08$	$\geq 1,15$ $< 1,35$	$\geq 1,05$	$\geq 1,08$	$\geq 1,15$ $< 1,35$	10,0
Charakterystyczne odkształcenie przy maksymalnej sile, ϵ_{uk} (%)	$\geq 2,5$	$\geq 5,0$	$\geq 7,5$	$\geq 2,5$	$\geq 5,0$	$\geq 7,5$	10,0
Zdolność giętna	Badanie na zginanie i odginanie			--			
Wytrzymałość na ścinanie	--			0,3 $A_{f_{yk}}$ (A jest polem powierzchni drutu)			Minimum
Maksymalne odchylenie od nominalnej masy (pojedynczy pręt lub drut) (%)	Nominalny wymiar pręta (mm)						5,0
	≤ 8			$\pm 6,5$			
	> 8			$\pm 4,5$			

Granica plastyczności w przedziale $f_y = 400-600$ MPa, ze względu na zgodność odkształceń stali i betonu – odkształcenia kamienia cementowego ograniczone są do 0,003. Stale wysoko-wytrzymałe nie spełniają tego warunku

Ciągłość – wymagane odkształcenia charakterystyczne przy maksymalnej sile $\epsilon_{uk} \geq 2,5$ lub 5%

Badanie na zginaniu i odginanie – prosty sposób umożliwiający sprawdzenie ciągłości na placu budowy

Przyczepność i względna powierzchnia uźebrowania $f_R > 0,56$

Uwaga: wartości zakresu naprężeń zmęczeniowych z górną granicą βf_{yk} i minimalnej względnej powierzchni żeber do stosowania w kraju mogą być podane w Załączniku krajowym. Wartości podano w Tablicy C.2N. Wartość β do stosowania w kraju może być podana w Załączniku krajowym. Wartością zalecaną jest 0,6.

Tablica C.2N: Właściwości zbrojenia

Postać wyrobu	Pręty proste i rozwijane z kręgów			Siatki			Wymaganie lub wartość kwantyla (%)
	A	B	C	A	B	C	
Klasa	A B C						--
Zakres naprężenia zmęczeniowego (Mpa) (dla $N > 2 \cdot 10^6$ cykli) z górną granicą βf_{yk}	≥ 150			≥ 100			10,0
Przyczepność: minimalne względne pole powierzchni żeber f_{Rmin}	Nominalny wymiar pręta (mm)						5,0
	5 ÷ 6			0,035			
	5,4 ÷ 12			0,040			
	> 12			0,056			

Rys. 1 | Zestawienie wymogów dla zbrojenia (wypis z EC 2)

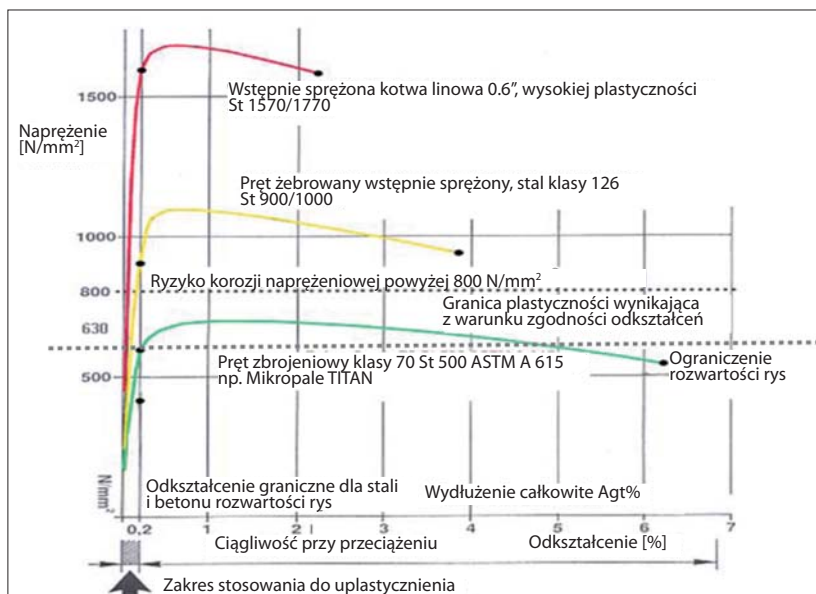
produktu – dla żerdzi do zastosowań trwałych oznacza to $f_{yk} \leq 600$ MPa gotowego produktu (po formowaniu na zimno). Warunek ten wyklucza możliwość wykorzystania prętów ze stali wysokowytrzymałych, czyli o granicy plastyczności powyżej 600 MPa. Zbrojenie tego typu jest bardzo popularne w systemach kotwienia i stąd często „przeszczepiane” do pozornie zbliżonych zastosowań jako np. gwoździe gruntowe.

Ciągliwość

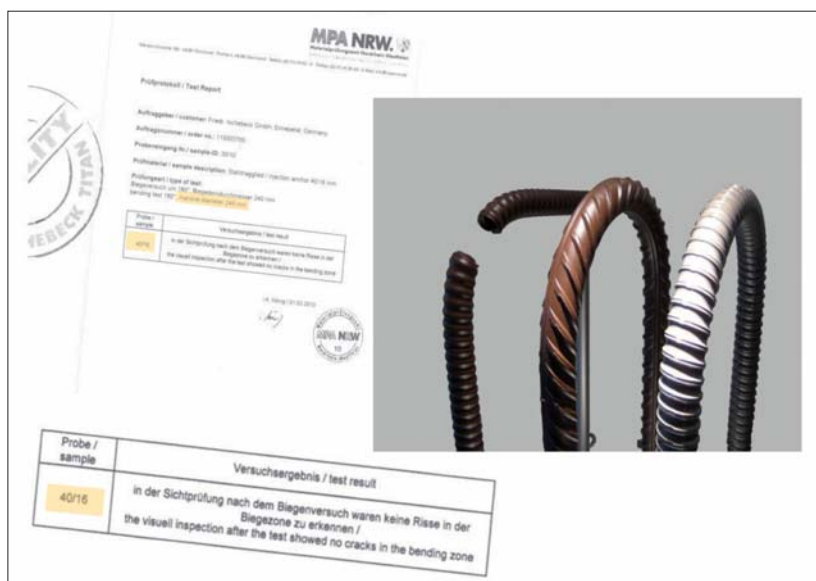
Zgodnie z p. 3.2.4 PN-EN 1992-1-1 zbrojenie powinno charakteryzować się odpowiednią ciągliwością zdefiniowaną przez stosunek wytrzymałości na rozciąganie do granicy plastyczności (f_t/f_{yk}) i wydłużenie przy maksymalnej sile ϵ_{uk} . Wartość ciągliwości oznacza przyrost odkształceń plastycznych elementu, bez naruszenia spójności materiału po przekroczeniu obciążenia odpowiadającego granicy plastyczności – bez dalszego wzrostu obciążenia – aż do momentu zniszczenia. Im ta wartość wyższa, tym większe bezpieczeństwo konstrukcji – bardziej widoczne są deformacje oznaczające przekroczenie założonych obciążeń i dłuższy margines czasowy, co pozwala na odpowiednią reakcję zapobiegającą katastrofie. Mała wartość oznacza nagłe zniszczenie elementu konstrukcji po przekroczeniu granicy plastyczności. Zagadnienie dobrze ilustruje wykres naprężenie–odkształcenie (rys. 2).

W załączniku C PN-EN 1992-1-1 ze względu na ciągliwość zbrojenie podzielone zostało na 3 klasy, którym przypisano wymóg minimalnego wydłużenia względnego przy zniszczeniu odpowiednio A = 2,5%, B = 5,0% i C = 7,5% oraz odpowiadające im progi wartości (f_t/f_{yk}). Normowe wymagania w tym zakresie dla mikropali i gwoździ gruntowych określono jako minimalne wydłużenie elementu stalowego przy maksymalnej sile na poziomie 5%. Własności te określane są dla gotowego elementu (nie materiału), zatem muszą być potwierdzone we właściwym dokumencie, np. aprobaście, niezależnie dla każdego typu elementu zbrojącego, co – jak potwierdza praktyka – jest często pomijane.

Sprawdzenie spełnienia warunku ciągliwości przez żerdź rurową, choć w krajowych warunkach rzadko stosowane, może być rów-



Rys. 2 | Wykres naprężenie–odkształcenie dla typowych stali



Rys. 3 | Próba zginania

niez bardzo łatwo przeprowadzone na placu budowy przez wykonanie próby zginania i odginania, jak pokazano na rys. 3. Polega ona na zagięciu żerdzi o 180° (formując kształt U) wokół sworznia o średnicy równej sześciokrotności średnicy żerdzi. Jeżeli na powierzchni żerdzi pojawią się rysy lub żerdź pęknie, ciągliwość nie jest wystarczająca. Metodę opisał dokładnie w ASTM A 615 „Specyfikacja dla niskostopowych prętów żebrowanych i gładkich do zbrojenia betonu”.

Minimalna powierzchnia względna uźebrowania prętów

Głównym zadaniem zbrojenia mikropali i gwoździ gruntowych jest współpraca z kamieniem cementowym (trzonem iniekccyjnym) oraz transfer obciążeń zewnętrznych na ośrodek gruntowy. Na sposób funkcjonowania tego zespolenia niewątpliwie ogromny wpływ ma rodzaj zastosowanego na żerdzi gwintu, a dokładnie wartość powierzchni względnej uźebrowania f_R (rys. 4). Wskaźnik ten zależy od zrutowanej na oś

zbrojenia powierzchni żeber i od średnicy pręta. Tak opisana charakterystyka powierzchni zbrojenia powinna zapewniać odpowiednią przyczepność betonu. Według załącznika C normy PN-EN 1992 minimalna wymagana wartość f_R wynosi 0,056 (dla zbrojenia o średnicy >12 mm), co zapewnia, że wiązanie nie zostanie zerwane. Wynika też z tego bezpośrednio, że rury gładkie lub żerdzie z popularnym gwintem typu R (gwint falisty wg normy ISO 10208, opracowany dla połączeń osprzętu wiertniczego) nie spełniają przedstawionych warunków.

Duża powierzchnia względna uźebrowania i odpowiedni rodzaj gwintu mają jeszcze jedną, niebagatelną cechę – zapewniają szczelność kamienia cementowego przez ograniczenie rozwarłości rys trzonu iniekcyjnego do wartości 0,1 mm. Zgodnie z postanowieniami norm PN-EN 14490 i PN-EN 14199 ograniczenie rozwarości rys do podanej wartości granicznej umożliwia stosowanie w rozwiązaniach trwałych żerdzi bez dodatkowych zabezpieczeń antykorozyjnych, co w znacznym stopniu pozwala ograniczyć koszty. Fakt spełnienia tego kryterium powinien być potwierdzony wynikami badań. Samo badanie zaś należy

przeprowadzać na próbach wykonywanych wg standardowej procedury wykonawczej. Nie dopuszcza się zatem np. modyfikacji zaczynu iniekcyjnego na potrzeby badań laboratoryjnych. Jednocześnie podkreślić należy, że stosowanie zbrojenia bez dodatkowych zabiegów ochrony antykorozyjnej (powłok specjalnych, nadatku przekroju itp.) dopuszczalne jest jedynie przy spełnieniu powyższego warunku szczelności.

Badanie udarności młotem Charpy'ego (CVN)

Żerdzie stalowe w systemach samowiercących są wykorzystywane w pierwszej kolejności jako przewód wiertniczy, potem jako przewód iniekcyjny i dopiero w ostatnim etapie jako zbrojenie konstrukcyjne pracujące – w zależności od zastosowania – na rozciąganie, ściskanie, ścinanie. Przeciężenie lub przedwczesne uszkodzenie żerdzi podczas wiercenia wyklucza możliwość użycia jej jako elementu nośnego, stąd należy unikać takich sytuacji. Pogodzenie właściwości odpowiednich dla narzędzia wiertniczego i zbrojenia jest kwestią wrażliwą, ale kluczową. Należy mieć absolutną pewność co do sposobu zachowania się materiału podczas fazy wiercenia i zdol-

ności utrzymywania parametrów istotnych dla późniejszej, długoletniej pracy. Biorąc pod uwagę brak realnych możliwości sprawdzenia, czy po fazie wiercenia żerdź nie została osłabiona, tę pewność należy uzyskać zawczasu, opierając się na właściwym gatunku stali. Stosowanie żerdzi z gatunków stali nie objętych normami (rozd. 3), kierując się jedynie charakterystykami wytrzymałościowymi jest więc obarczone ogromnym ryzykiem.

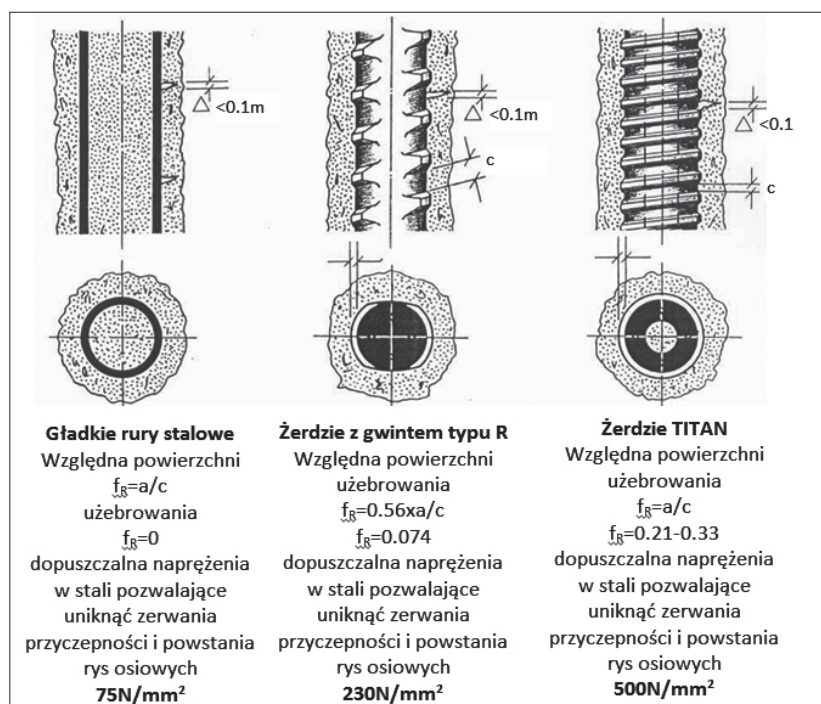
Zwykle narzędzia wiertnicze wykonywane są ze stali z wysokoplastycznego, uspokojonego, ciągliwego stopu chromowo-niklowego, tak by były zdolne oprzeć się niekorzystnym oddziaływaniom powstającym podczas wiercenia obrotowo-udarowego i skręcenia. Niestety, żerdzie rurowe do mikropali czy gwoździ gruntowych ze stali chromowo-niklowych byłyby zbyt kosztowne, a jednocześnie nie spełniałyby wymagań dla późniejszej funkcji zbrojenia.

By uniknąć szkodliwych efektów przeciężenia żerdzi systemów samowiercących podczas prowadzenia wiercenia, do ich produkcji wykorzystywana jest wysokogatunkowa, niskowęglowa stal droбноziarnista S460 NH zgodna z PN-EN 10210. Materiał ten charakteryzuje się najwyższą możliwą odpornością na obciążenie dynamiczne wg testu Charpy'ego (rys. 5) – powyżej 80 J w temperaturze -20°C.

Dla porównania, inne konstrukcyjne stale droбноziarniste wg EN 10210, np. stal S355, wykazują się odpornością na obciążenia dynamiczne (Charpy) nie wyższą niż 27 J w temperaturze +27°C i brakiem odporności w temperaturze -20°C.

Podsumowanie

Systemy samowiercących mikropali i gwoździ gruntowych stały się powszechnym narzędziem wykorzystywanym do projektowania i realizacji fundamentów mikropalowych, fundamentów zespolonych, konstrukcji oporowych, ścian gwoździowych itp. Konstrukcje te, jako szczególnie odpowiedzialne i ekstremalnie kosztowne w naprawie, należy projektować bazując na dogłębnej znajomości warunków pracy w indywidualnych przypadkach oraz – co nie mniej ważne – wymogów formalnych. Należy zatem skrupulatnie stosować się do aktualnych zapisów prawnych

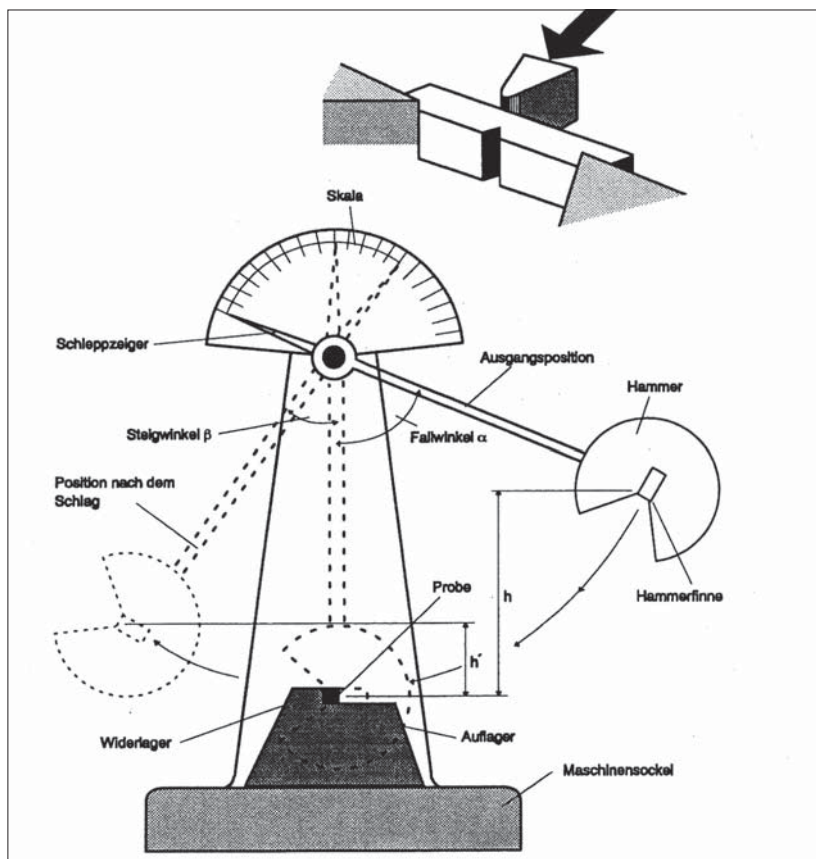


Rys. 4 | Rozwój technologii mikropali pod kątem zwiększenia przyczepności zbrojenia do kamienia cementowego

– w tym przypadku Polskich Norm PN-EN 14199:2008 i PN-EN 14490:2010 w zakresie projektowania, warunków wykonywania i restrykcji materiałowych dotyczących elementów konstrukcyjnych (stal, iniekt lub beton). Zagadnienia te dla zbrojenia mikropali i gwoździ gruntowych zostały przedstawione wyżej. Z tej krótkiej charakterystyki wynika, że wymagania są dość rygorystyczne, ale dzięki jednoznacznej ich opisowi dobór właściwego materiału jest stosunkowo prosty – wymaga jedynie spełnienia kilku warunków, znanych z konstrukcji żelbetowych.

Do dyspozycji projektantów, wykonawców i inwestorów dostępnych jest wiele typów oraz systemów mikropali i gwoździ gruntowych, pozornie nieróżniących się od siebie i oferujących te same jakościowo rozwiązania. Żeby je jednak świadomie – i bez naruszenia zapisów normowych – stosować, należy porównać i sprawdzić ich parametry techniczne. Tylko w ten sposób możliwe jest zapewnienie poprawności, a co za tym idzie bezpieczeństwa i trwałości rozwiązania technologicznego.

Warto wspomnieć, że wprowadzenie do obrotu wyrobu budowlanego (jakim niewątpliwie są systemy samowierzące) odbywa się na podstawie szeregu dokumentów: Krajowej Aprobataj Technicznej, Krajowego Certyfikatu Zgodności, odpowiedniego dla przyznanego systemu oceny zgodności, oraz Deklaracji Zgodności. Parametry materiałowo-techniczne każdego rozwiązania określone są w aprobatkach technicznych, łącznie z wyszczególnieniem stosowanego w danym systemie gatunku stali oraz normy, według której zbrojenie jest wykonywane (patrz. rozdz. 3). Należy mieć świadomość, iż krajowe aprobaty techniczne mają charakter produktowy – oznacza to, że Proces certyfikacji dotyczy jedynie spełnienia parametrów technicznych podanych w aprobacie. W procesie aprobacyjnym nie jest badana zgodność wyrobu z normami przeznaczenia (np. PN-EN 14199 i PN-EN 14490). Stąd niezwykle istotny jest punkt każdej aprobaty technicznej zatytułowany „Przeznaczenie, zakres i warunki stosowania”, definiujący obszary stosowania wyrobu, normy, według których należy rozwiązać z jego wykorzystaniem projektować (tu znajduje się zapis o uwzględnieniu wymagań Eurokodu 2)



Rys. 5 | Schemat badania odporności na obciążenie dynamiczne metodą Charpy'ego

oraz normy, których wymagania musi spełniać gotowe rozwiązanie, np. mikropale muszą być zgodne z PN-EN 14199. Możliwa jest zatem sytuacja, w której wyrób otrzymuje aprobatę techniczną (ponieważ od strony technicznej spełnia wymagania określone przez producenta), a jednocześnie jest niezgodny z normami projektowymi i wykonawczymi. Należy zatem mieć pełną świadomość, że odpowiedzialność za zgodność rozwiązania od strony projektowej i materiałowej z uregulowaniami normowymi spoczywa na projektancie.

Podsumowując, należy stwierdzić, iż dopiero pełna świadomość opisanych powyżej uwarunkowań i stosowanie ich w praktyce inżynierskiej daje możliwość bezpiecznego stosowania systemu samowierzącego. Systemy samowierzące to niewątpliwa łatwość stosowania, stosunkowo duża odporność na niedoskonałości wykonawcze i prostota. To wszystko, co decyduje o tak szerokich możliwościach i popularności. Prostoty nie należy jednak utożsamiać

z ignorancją. Niestety, uwidacznia się ostatnio, wynikająca z nieświadomości bądź braku refleksji, tendencja do całkowitego uproszczenia tematu. Przedstawiony tekst ma stanowić pomoc w usystematyzowaniu wiedzy o założeniach i podstawach systemów samowierzących oraz ułatwić uniknięcie formalno-technicznych pułapek. Nie wszystko złoto, co się świeci – nie wszystko, co wierci, to system samowierzący.

TITAN POLSKA

TITAN POLSKA sp. z o.o.

ul. Miłkowskiego 3/801

30-349 Kraków

tel. +48 12 255 59 00

+48 12 636 61 62

fax +48 12 255 59 07

+48 12 267 05 25

biuro@titan.com.pl

www.titan.com.pl

Konstrukcje ziemne z gruntu zbrojonego

dr inż. **Janusz Sobolewski**
Huesker Synthetic GmbH, Gescher
mgr inż. **Piotr Rychlewski**
Instytut Badawczy Dróg i Mostów

Korzyści płynące ze stosowania technologii gruntów zbrojonych geosyntetykami są bardzo duże – począwszy od szybkości realizacji inwestycji, a skończywszy na pozyskaniu oszczędności materiałowych.

Konstrukcje z gruntu zbrojonego są znane od co najmniej czterech tysięcy lat. Stosując zbrojenie, starano się wytworzyć kompozyt, który w przeciwieństwie do samego gruntu będzie posiadał wytrzymałość na rozciąganie. Najstarszymi znanymi budowlami, których fragmenty do dzisiaj przetrwały, są zigguraty wzniesione około 2000 lat p.n.e. w Mezopotamii. W tym przypadku zbrojenie stanowiły maty z trzciny, a jako budulca używano gliny. W czasach antycznych jako wkładki zbrojeniowe używano również gałęzie lub bale drewniane. Na „nowo” odkrył grunt zbrojony Henri Vidal, który w 1963 r. opracował metodę wymiarowania ścian oporowych z gruntu zbrojonego i podał zasady ich wykonawstwa. Grunt w tych ścianach posiadał zbrojenie ze stalowych taśm, a lico stanowiły elementy z blachy stalowej w kształcie poziomo leżącej litery U [1]. W późniejszych konstrukcjach na lico były stosowane płyty żelbetowe w formie zbliżonej do krzyża.

Wraz ze wzrostem produkcji polimerów i obniżką ich ceny nastąpiło **szersze zastosowanie geosyntetyków do ulepszania gruntu**. Na początku stosowano głównie geotkaniny i geowłókniny. Znalazły one zastosowanie przeważnie w budownictwie wodnym i morskim. Wraz z dalszym rozwojem produktów do ulepszania gruntów wprowadzono na rynek budowlany maty drenażowe, drenaże taśmowe, geosiatki, geomembrany i geokompozyty. Rozszerzeniu uległo zastosowanie geosyntetyków na budownic-

two drogowe, kolejowe i na budowę składowisk. Nastąpił dalszy znacznie większy zakres wykorzystania w budownictwie i ochrony przed erozją. **Ostatnio geourury znalazły zastosowanie w hydrotechnice i jako silne opaski kolumn piaskowych w gruncie ultrasłabym.**

W zasadzie można obecnie uważać, że okres pionierski w zastosowaniu geosyntetyków, w takich krajach jak: Francja, Wielka Brytania, USA, Japonia, Niemcy, już się zakończył. W krajach tych zostały wydane normy budowlane i nastąpiła samoregulacja rynku. Coraz więcej projektów przygotowywanych jest planowo ze zbrojeniem geosyntetycznym. Chodzi tu już o budowle o większym stopniu trudności lub też o wielkogabarytowe konstrukcje, takie jak nasypy drogowe lub kolejowe, wysokie ściany oporowe i przyczółki mostowe. Na fot. 2 pokazano ścianę oporową z gruntu zbrojonego o wysokości 22 m z „zielonym licem”, a fot. 3 – ścianę oporową o wysokości 20 m z licem z bloczków, które zostały zaprojektowane z uwzględnieniem warunków stateczności i dopuszczalnych odkształceń.

Poza nasypami posadowionymi bezpośrednio na słabym podłożu, ścianami oporowymi i przyczółkami wykonuje się także posadowienia na palach lub kolumnach ze zbrojeniem geosyntetycznym, które układa się powyżej głowic pali lub ich zwieńczeń, co pozwala skrócić czas budo-

wy i zmniejszyć dowóz materiału dla kompensacji osiadań. Coraz częściej także łączy się systemy, tak aby uzyskać możliwie najlepsze efekty inwestycyjne. W tym przypadku chodzi o nasypy z gruntu zbrojonego tworzące rampy dojazdowe do obiektów mostowych i zajmujące stosunkowo mało terenu. Konstrukcje tego typu stosuje się również na poszerzeniach dróg, autostrad czy linii kolejowych, co eliminuje konieczność dodatkowego zakupu terenu pod poszerzenia [8]. Często można w tych konstrukcjach wykorzystać grunt miejscowy, co pozwala obniżyć koszty.

Zastosowanie geosyntetyków w Polsce ma nieco krótszą tradycję niż



Fot. 1 Jedna z pierwszych ścian oporowych z gruntu zbrojonego w Polsce (rok budowy 1980), teren byłej kotłowni, Osiedle Strzelecka, Chelmino, stan 2012 (fot. J. Sobolewski)



Fot. 2 | Ściany oporowe z gruntu zbrojonego geosyntetykami, Niemcy, 2001 (fot. Huesker)



Fot. 3 | Ściana oporowa z licem z bloczków, system Rockwood, Hiszpania, 2002 (fot. Huesker)

w krajach zachodnich (fot. 1). Jednym z największych obiektów w Polsce zrealizowanym z gruntu zbrojonego jest nasyp drogowy na DW 933 w Jastrzębiu-Zdroju [2]. Nasyp ten został wykonany na aktywnym górniczo terenie i posiada stosunkowo strome skarpy. Oprócz zbrojeń przyskarpowych układane były zbrojenia o wytrzymałości krótkotrwałej na rozciąganie do 250 kN/m spinające cały nasyp zagrożony rozluźnieniem od deformacji górniczych w podłożu, fot. 4 [2, 4].

Innym przykładem konstrukcji ziemnej z gruntu zbrojonego może być ściana oporowa z licem kamiennym, biernym, które zostało wykonane po zakończeniu deformacji konstrukcji zasadniczej, a więc bloku z gruntu zbrojonego, który jak widać na fot. 5a, znajduje się za licem kamiennym. Do budowy bloku z gruntu zbrojonego użyto tkaninę z poliestru, co obniżyło koszty materiałowe budowli. Na fot. 6 przedstawiono budowę ściany oporowej z licem semi-biernym wykonanym z bloczków betonowych na obwodnicy Kielc w ciągu S7. W tym przypadku lico ściany oporowej było wznoszone tylko z małym opóźnieniem czasowym w stosunku do wysokości bloku z gruntu zbrojonego, a więc nie oczekiwano do zakończenia deformacji i osiadań budowlanych. Bloczki w licu były kotwione do bloku z gruntu zbrojonego za

pomocą dodatkowych wkładek geosiatki, które wbudowywano w trakcie wznoszenia bloku. Przestrzeń między licem z bloczków a licem bloku z gruntu zbrojonego wypełniano keramzytem, aby zmniejszyć parcie silosowe od wypełnienia pustki za licem.

W 2007 r. ukazała się w Polsce instrukcja [3] z zaleceniami do projektowania konstrukcji ziemnych z gruntu zbrojonego. Szczegółowych norm budowlanych lub przepisów, które regulowałyby zastosowanie geosyntetyków w polskim budownictwie, praktycznie nadal nie ma, co było i jest barierą w ich szerszym i śmielszym stosowaniu.

Krótką charakterystyka polimerów i produktów stosowanych do zbrojenia gruntu

Z bardzo szerokiej gamy polimerów, jakie obecnie są produkowane na skalę przemysłową dla geoproduktów na zbrojenia gruntu, stosuje się w zasadzie następujące:

- aramid (AR),
- poliwinylalkohol (PVA),
- poliester (PES, PET),
- poliamid (PA),
- polipropylen (PP),
- poletylen wysokiej gęstości (PEHD).

Wynika to zarówno z ceny tych polimerów, jak i ich właściwości fizyko-mechanicznych i odporności chemicznej. Wymienione polimery wykazują



Fot. 4 | DW 933 Jastrzębie-Zdrój – budowa nasypu z gruntu zbrojonego na terenie aktywnych szkód górniczych (fot. Inora)



Fot. 5 | Ściana oporowa z pasywnym oblicowaniem kamiennym: a) wznoszenie lica kamiennego, b) ściana po oblicowaniu (fot. Inora)

dostateczną odporność w naturalnym środowisku gruntowo-wodnym o pH w zakresie 4–9, jeżeli bez dłuższej zwłoki pokryte będą po instalacji gruntem lub osłonięte od działania promieniowania słonecznego. **Projektant, decydując się na konstrukcję z gruntu zbrojonego, powinien mieć dostateczną wiedzę o geosyntetykach, tak aby móc odpowiedzialnie ją zaprojektować, a później prowadzić nadzór autorski nad budową.** Oczywiście, rodzaj gruntu nasypowego, a także rodzimego w posadowieniu, typ budowli i rodzaj technologii budowy będą miały wpływ na wybór najlepszego rozwiązania zbrojenia.

Ważnymi właściwościami zbrojenia są nie tylko liczbowo wyrażona wytrzymałość krótkotrwała na rozciąganie ($F_{\alpha,k}$), którą można odczytać z etykiet lub dokumentacji dostawczej producenta, ale również:

- obliczeniowa wytrzymałość długoterminowa (F_d) ustalona przy uwzględnieniu wszystkich wpływów, dla punktu zerwania geosyntetyku lub umownej granicy wydłużenia;
- charakterystyczna wartość wytrzymałości na rozciąganie dla dopuszczalnego całkowitego wydłużenia się zbrojenia ($F_{e,k}$), od momentu wbudowania do końca eksploatacji obiektu;
- dla przyczółków mostowych: charakterystyczna wartość wytrzymałości

na rozciąganie dla dopuszczalnego wydłużenia przy pełzaniu ($F_{\Delta e,k}$), od końca budowy do końca okresu eksploatacji;

- wartość charakterystyczna modułu sztywności na rozciąganie (J_k) przy uwzględnieniu wszystkich wpływów dla założonego czasu obciążenia i temperatury;
- współczynnik ząbienia się zbrojenia z gruntem.

Wyznaczanie wartości charakterystycznych i obliczeniowych zbrojenia geosyntetycznego dla długotrwałych warunków pracy pod obciążeniem

Kraje UE przeszły w zasadzie w projektowaniu geotechnicznym na Eurokod 7. Francja, W. Brytania i Niemcy wydały odpowiednie normy stanowiące załączniki krajowe do EC 7, w których zawarły postanowienia dotyczące konstrukcji ziemnych z gruntu zbrojonego (np. w Niemczech obowiązują od 2010 r. EBGeo 2010 [5]). W Polsce powstała Instrukcja ITB 429/2007. Należy pamiętać, że **grunt zbrojony stanowi kompozyt: zbrojenie-grunt, a zatem nie tylko cechy zbrojenia, ale również cechy gruntu użytego do danej konstrukcji ziemnej mają wpływ na jej zachowanie się pod wpływem obciążeń lub wymuszonych deformacji.** Takie dane jak:

uziarnienie, wskaźnik zagęszczenia, kąt tarcia wewnętrzny, edometryczny moduł ściśliwości i współczynnik filtracji powinny się znaleźć w specyfikacji. Inaczej przecież nie można byłoby sporządzić obliczeń. Dodatkowo należy ująć te dane, które miałyby wpływ na starzenie się geosyntetyku w danym środowisku gruntowo-wodnym.

Stan graniczny nośności (1. stan graniczny), wyznaczenie obliczeniowej wartości wytrzymałości na rozciąganie

W metodzie stanów granicznych wyznacza się wartość obliczeniową geosyntetyków na rozciąganie dla 1. stanu granicznego [5]:

$$F_d = \frac{F_{\alpha,k}}{A_1 \times A_2 \times A_3 \times A_4 \times A_5 \times \gamma_M} \quad (1)$$

gdzie: $A_{1...5}$ – współczynniki materiałowe uwzględniające poszczególne wpływy: A_1 – pełzanie; A_2 – uszkodzenia mechaniczne powstałe w procesie wbudowywania; A_3 – utrata wytrzymałości na połączeniach; A_4 – wpływ środowiska wodno-gruntowego; A_5 – wpływ obciążeń cyklicznych lub dynamicznych na zmęczenie materiałowe (współczynniki te stanowią charakterystyki materiałowe, a więc nie zawierają zapasów bezpieczeństwa); $F_{\alpha,k}$ – wartość charakterystyczna (krótkoterminowa, UTS – ultimate tensile strength) wytrzymałość na

rozciąganie według EN ISO PL 10 319 na taśmach o szerokości 20 cm rozciąganych ze standardową prędkością 20%/min. Jest to wartość deklarowana dla poziomu ufności 95%; γ_M – współczynnik bezpieczeństwa materiałowego.

Instrukcja [3] definiuje wartości współczynników cząstkowych bezpieczeństwa jedynie w odniesieniu do podstawowego stanu obciążenia i pomija stan budowlany i wyjątkowy. W Instrukcji 429/2007 przyjęto $\gamma_M = 1,30$ dla podstawowego stanu obciążenia, a nie jak we Francji i Niemczech 1,40. Zaleca się jednak przyjmować następujące wartości γ_M dla stanu:

- podstawowego obciążenia 1,40;
- budowlanego 1,30;
- wyjątkowego 1,20.

Współczynniki materiałowe A_1, \dots, A_5 ustalane są na podstawie badań laboratoryjnych, a nawet i polowych (A_2) [6, 7], ich wartości powinny być ustalone lub potwierdzone przez laboratoria niezależne.

Stan graniczny użyteczności (2. stan graniczny), wyznaczanie wartości charakterystycznej wytrzymałości długoterminowej zbrojenia

W odniesieniu do gruntu zbrojonego sprawdza się, oprócz osiadania i innych deformacji, warunek dopuszczalnego wydłużenia się zbrojenia. Ustalone na drodze doświadczeń wartości dopuszczalne wydłużeń

zbrojenia mają chronić dany obiekt przed nadmiernymi deformacjami. W zależności od tradycji i stopnia doświadczenia wartości dopuszczalnych wydłużeń nieco inaczej są definiowane w różnych krajach. Instrukcja [3] opiera się głównie na zaleceniach brytyjskich, ponieważ większość postulowanych tam wartości jest zgodna z ówczesną normą BS 8006:2005. Zgodnie z [3] dla 2. stanu granicznego wyznaczać należy wartość charakterystyczną wytrzymałości na rozciąganie z warunku dopuszczalnego całkowitego wydłużenia:

$$F_{\varepsilon,k} = \frac{F_{o,k} \cdot \beta_{\varepsilon}}{A_2 \cdot A_3 \cdot A_4 \cdot A_5} \quad (2)$$

gdzie: β_{ε} – dopuszczalny stopień obciążenia zbrojenia dla danego dopuszczalnego wydłużenia zbrojenia ε_{gr} i danego okresu użytkowania budowli (t).

Wartość β_{ε} ustala się w oparciu o izochrony dla danego produktu. W przypadku przyczółków lub podpór mostowych dodatkowo wyznacza się wartość charakterystyczną wytrzymałości zbrojenia dla warunku nieprzekroczenia $\Delta\varepsilon$. Niestety, bardzo rzadko pojawiają się w specyfikacjach technicznych warunki stawiane wydłużeniom, co oznacza, że dany projekt nie został przemyślany do końca i nie zawiera sprawdzenia warunków na wydłużenie zbrojenie.

Sprawdzenie dostatecznego zakotwienia zbrojenia

Ażeby zbrojenie mogło przejść na siebie przewidywaną siłę rozciągającą, musi być odpowiednio zakotwione w gruncie. W ramach obliczeń konstrukcji z gruntu zbrojonego należy sprawdzić warunek jego zakotwienia lub też wyznaczyć nośność zbrojenia z tytułu zakotwienia, ponieważ nie zawsze nośność zakotwienia jest większa od wytrzymałości na rozciąganie samego zbrojenia. Przeprowadzając obliczenia stateczności, sprawdza się poszczególne możliwe schematy zniszczenia konstrukcji, które definiowane są za pomocą linii lub krzywych poślizgu. Gdy linia lub krzywa poślizgu przecina zbrojenie, zakłada się, że w zbrojeniu może być zmobilizowana siła rozciągająca. Maksymalną wartość siły, jaką może przenieść dana wkładka, ustala się, biorąc pod uwagę: wytrzymałość na rozciąganie; nośność zakotwienia zbrojenia pozostającego na lewo od linii lub krzywej poślizgu, nośność zakotwienia zbrojenia pozostającego na prawo od linii lub krzywej poślizgu. Wartość minimalna z wyżej wymienionych trzech wartości jest miarodajna i wprowadzana jest do bilansu sił lub momentów w warunkach równowagi. A zatem bez wyznaczenia nośności zakotwień poszczególnych wkładek nie da się przeprowadzić obliczeń stateczności.



Fot. 6 | Ściana oporowa z semipasywnym licem z blozków betonowych, S7 obwodnica Kielc, 2012 (fot. Inora)

Zaleca się dla większych obiektów wykonywanie badań w wielkogabarytowych aparatach skrzynkowych lub na budowie w celu wyznaczenia wskaźnika zazębienia się zbrojenia z gruntem.

Specyfikacje na zbrojenia geosyntetyczne

Finalną operacją projektanta po sporządzeniu obliczeń jest sporządzenie rysunków konstrukcyjnych i przygotowanie specyfikacji. **Dla większych obiektów należy wykonać plany instalacji zbrojeń.** W specyfikacji projektant powinien ująć wszystkie najważniejsze parametry, które zastosował w obliczeniach, i uwzględnić te aspekty, które wynikają z rozwiązań konstrukcyjnych.

W większości konstrukcji zachodzi potrzeba zbrojenia tylko w przekroju poprzecznym i w większości projektów obliczenia sporządzone są tylko dla przekrojów poprzecznych. Dlatego nie ma potrzeby wymagania dużych wytrzymałości produktów na obu kierunkach. Często jednak w specyfikacjach żąda się produktów dwuosiowych, a więc takich, które w obu kierunkach mają takie same wytrzymałości, chociaż potrzeba taka nie wynika z obliczeń ani nie zachodzi ze względów konstrukcyjnych.

Podsumowanie

Technologia gruntów zbrojonych geosyntetykami otwiera coraz większe możliwości w budownictwie. Korzyści płynące z ich stosowania są bardzo duże – począwszy od szybkości realizacji inwestycji, a skończywszy na pozyskaniu oszczędności materiałowych. Należy jednak zwrócić uwagę na fakt, iż dziedzina ta jest jeszcze stosunkowo młoda i ta sztuka inżynierska nie jest jeszcze powszechnie znana i nauczana. **Co prawda, nie ma jeszcze polskich normatywów regulujących sposób stosowania geosyntetyków jako zbrojenia, ale powstają wytyczne, poradniki i instrukcje. Technologia ta jest już na tyle dojrzała, że można ją stosować nie tylko zamiennie. Powinna ona być brana pod uwagę już w fazie przygotowania projektu.**

Literatura

1. C. Jones, *Earth reinforcement and soil structures*, Thomas Telford Publishing, Revised print, London 1998.
2. J. Ajdukiewicz, *Strome nasypy drogowe zbrojone geosyntetykami efektem wyspecjalizowanych prac inżynierskich*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej”, 2003.

3. L. Wysocki, W. Kotlicki, *Projektowanie konstrukcji oporowych, stromych skarp i nasypów z gruntu zbrojonego*, seria Instrukcje, Wytyczne, Poradniki nr 429/2007, ITB.
4. J. Sobolewski, *Uwagi co do zasad projektowania nasypów ze zbrojeniem geosyntetycznym w podstawie, w tym nasypów na terenach szkód górniczych*, XXVII Zimowa Szkoła Mechaniki Górniczej, Krynica Górská 2006.
5. Praca zbiorowa, *EBGEO – Empfehlungen für Bewehrungen aus Geokunststoffen*, Deutsche Gesellschaft für Geotechnik, 2010.
6. Praca zbiorowa, *Merkblatt über die Anwendung von Geokunststoffen im Erdbau des Straßenbaues*, M Geok E mit Checklisten (M Geok E), *Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen*, Ausgabe 2005.
7. Praca zbiorowa, *Technische Lieferbedingungen für Geokunststoffe im Erdbau des Straßenbaues*, TL Geok E–StB 05, *Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen*, Ausgabe 2005.
8. J. Sobolewski, M. Pilch, *Wymiarowanie konstrukcji odciażających i przyczółków mostowych z gruntu zbrojonego geosyntetykami, teoria i badania*, „Inżynieria Morska i Geotechnika” nr 1/2008.

krótko

Chiński kolos

Rok 2013 przyniósł zmiany na liście największych budynków świata. W sierpniu odbyło się uroczyste otwarcie gmachu New Century Global Centre w mieście Chengu, w południowo-wschodnich Chinach w prowincji Syczuan.

Budynek ma 500 m długości, 400 m szerokości i 100 m wysokości, a jego powierzchnia użytkowa to 1,7 mln m². Chiński kolos zdetronizował budynek Pentagonu (jest trzy razy większy) i jest tak duży, że mógłby pomieścić 20 budynków wielkości opery w Sydney.

W New Century Global Centre znajdują się dwa centra handlowe, dwa hotele, kompleks uniwersytecki, kino, biura, sale konferencyjne. Dach budynku przypomina kształtem morskie fale.



Fot. Galaxyharrylion/Wikipedia

Green Terramesh

Szybki, skuteczny sposób na strome i zielone skarpy

System Green Terramesh został stworzony na bazie wcześniejszych doświadczeń w zakresie gruntu zbrojonego i technologii gabionowych. Stosowany jest do budowy i odbudowy skarp gruntowych we wszystkich obszarach budownictwa. W budownictwie ogólnym może być używany przy niwelowaniu terenu, pozwalając na powiększenie powierzchni użytkowej działki inwestycyjnej. W budownictwie komunikacyjnym często stosowany jest do budowy nasypów w ograniczonym pasie drogowym i rekonstrukcji skarp po wystąpieniu osuwisk, a w budownictwie wodnym do regulacji rzek i zabezpieczania brzegów morskich. Green Terramesh stosowany jest wszędzie tam, gdzie należy zbudować nasyp o pochyleniu skarp większym od 1:1,5 (33,6°), o wysokości od dwóch do kilkudziesięciu metrów, oraz we wszystkich przypadkach, gdzie zachodzi potrzeba użycia prostych i szybkich metod budowy przy jednoczesnym zachowaniu

wysokiej trwałości i niezawodności rozwiązania inżynierskiego.

System Green Terramesh to prefabrykowane moduły gruntu zbrojonego gotowe do natychmiastowego wbudowania (1). Każdy element zbudowany jest z podwójnie splatanej siatki stalowej, która w części licowej jest dodatkowo usztywniona kratą z prętów stalowych oraz ma regulowane wzmocnienia, nadające odpowiednie nachylenie budowanej skarpy. Ponadto część licowa wyłożona jest geomatą umożliwiającą rozwój roślinności i zabezpieczającą powstałą skarpe przed erozją.

Idea budowy stromych skarp w systemie Green Terramesh polega na dodaniu do gruntu zbrojenia, które przenosi część sił od parcia gruntu, dzięki czemu możliwe jest zbudowanie skarpy o nachyleniu nawet do 70°. Instalacja systemu Green Terramesh jest bardzo prosta. Należy rozłożyć i nadać odpowiednie nachylenie prefabrykowanemu elementowi siatkowemu Green Terramesh (2). Kolejne prefabrykaty łączy się między sobą za pomocą pierścieni, zaciskanych zszywarką ręczną lub pneumatyczną. Typowy element ma szerokość 3 m i wysokość około 0,6 m, co przy nachyleniu np. 65° pozwala na zabezpieczenie skarpy o powierzchni 2 m². Na rozłożoną siatkę poziomą elementu Green Terramesh wbudowujemy warstwami o wysokości ok. 0,3 m grunt zasypowy (3), który następnie jest zagęszczany. W części licowej prefabrykatu grunt zasypowy mieszany jest z humusem i nasionami traw, co umożliwi w przyszłości rozwój roślinności na skarpie. Po wbudowaniu i zagęszczeniu dwóch warstw gruntu (wypełnieniu jednej warstwy prefabrykatów Green Terramesh), instaluje się następną warstwę elementów (4). Procedura ta jest powtarzana aż do uzyskania docelowej wysokości skarpy (5). Przedstawiony system gruntu zbrojonego pozwala na kształtowanie łuków poziomych, zarówno wklęsłych, jak i wypukłych.

System Green Terramesh dostosowany jest do aktualnych norm i może być produkowany w dwóch odmianach trwałości. Standardowy element produkowany jest z siatki stalowej podwójnie splatanej zabezpieczonej przed korozją stopem cynkowo-aluminiowym Galmac oraz dodatkową powłoką PVC. Dla rozwiązań o najwyższych wymaganiach w zakresie trwałości (autostrady, linie kolejowe, budownictwo energetycz-



ne) lub pracujących w szczególnie trudnych warunkach środowiska (silne zasolenie, grunty skażone, atmosfera przemysłowa, itp.) opracowano specjalną powłokę polimerową z poliamidu PA6 stosowaną w miejsce powłoki PVC. W zależności od wysokości skarpy i jej obciążenia, elementy Green Terramesh produkowane są z siatki o różnej wytrzymałości na rozciąganie, dostosowanej do różnych wartości naprężeń występujących w gruncie.

Projektowanie konstrukcji w systemie Green Terramesh należy wykonać zgodnie z obowiązującą normą Eurokod 7 (PN-EN 1997-1). Do obliczenia stateczności wewnętrznej można posłużyć się Instrukcją ITB 429/2008. W celu zoptymalizowania parametrów zbrojenia skarpy można zastosować bezpłatny program firmy Maccaferri do obliczenia stateczności skarpy, o nazwie MACSTARS. Program ten ma zaimplementowane systemy Green Terramesh i pozwala na wykonanie obliczeń zgodnie z Eurokodem 7. Program MACSTARS pozwala również na obliczanie innych sposobów zabezpieczania skarp, takich jak: gabiony, geosiatki, kotwy gruntowe itp. Pełne wsparcie projektowe można uzyskać w biurze technicznym firmy Maccaferri Polska.

Więcej informacji jest dostępnych na stronie internetowej www.maccaferri.pl.

MACCAFERRI

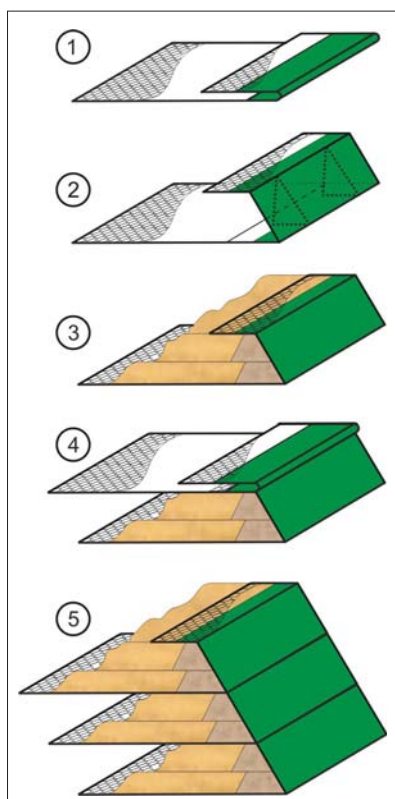
MACCAFERRI POLSKA Sp. z o.o.

ul. Płochocińska 19, 03-191 Warszawa

tel. + 48 22 510 61 08

fax + 48 22 510 61 10

e-mail: info@maccaferri.pl



Ocena bezpieczeństwa chłodni kominowej eksploatowanej od 35 lat

dr inż. Szymon Seręga
dr inż. Łukasz Hojdyś
dr inż. Piotr Krajewski
dr inż. Marian Płachecki
Politechnika Krakowska

Żelbetowy płaszcz chłodni charakteryzuje się znacznymi imperfekcjami geometrycznymi.

Znaczna część obecnie użytkowanych w Polsce w przemyśle i energetyce chłodni kominowych projektowana była w połowie ubiegłego stulecia. Stosowane wówczas zasady projektowania nie uwzględniały specyficznych warunków użytkowania tych obiektów. **W latach 1980–2000 w większości chłodni kominowych przeprowadzono prace remontowe zarówno pod względem technologicznego ich wyposażenia, jak i materiałowo-konstrukcyjnym** [1], [2]. Obecnie upływają projektowe okresy eksploatacji tych obiektów i powstaje pytanie o możliwość ich dalszego, bezpiecznego użytkowania [3]. Podstawę przedłużenia okresu użytkowania chłodni kominowych powinny stanowić nie tylko badania materiałowe dotyczące stopnia zaawansowania procesów korozyjnych, prognoz trwałości oraz parametrów mechanicznych materiałów konstrukcyjnych, ale przede wszystkim ocena nośności w świetle wymagań sformułowanych w nowych normach i związanych z nimi przepisach techniczno-budowlanych.

Jeden z takich obiektów był przedmiotem analizy przeprowadzonej przez autorów niniejszego artykułu. Zgodnie z życzeniem użytkownika 120-metrowej chłodni kominowej należało ocenić jej stan techniczny oraz przydatność do dalszej, bezpiecznej eksploatacji do 2025 r., opierając się na wymaganiach stawianych

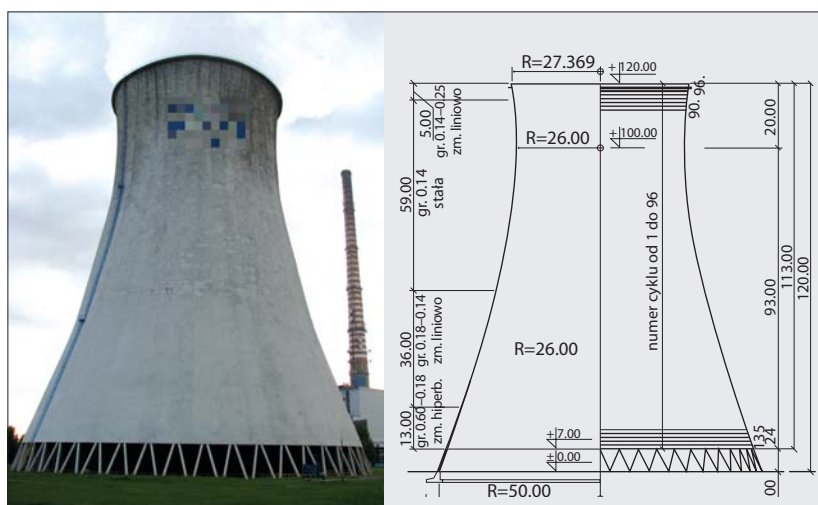
przez Eurokody [4], [5], [6]. W artykule przedstawiono główne założenia i wnioski z przeprowadzonych badań i analiz.

Charakterystyka obiektu

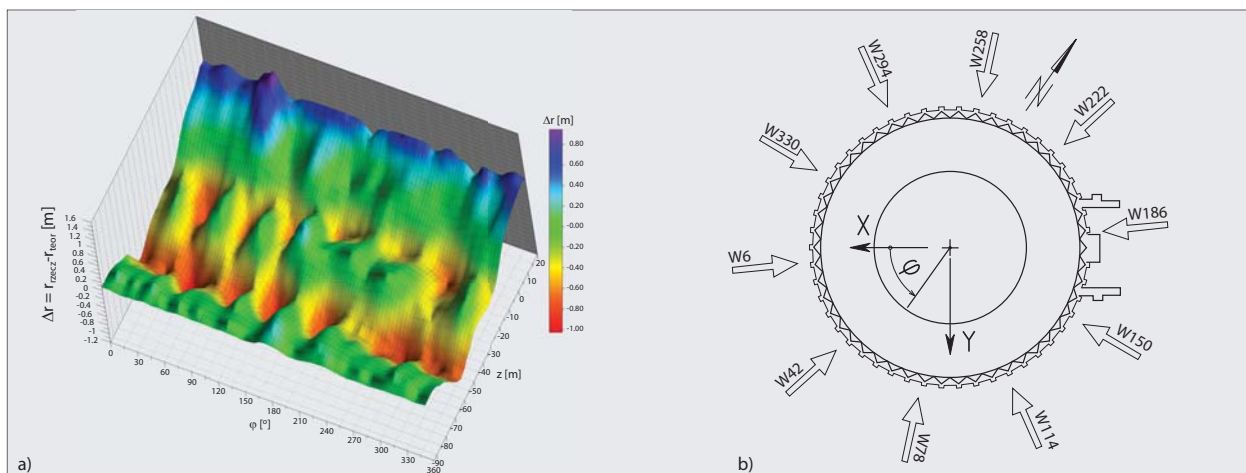
Zasadniczym elementem analizowanej chłodni kominowej jest płaszcz komina wywiewnego w postaci hiperboloidalnej powłoki żelbetowej wspartej za pośrednictwem ukośnych słupów żelbetowych na fundamencie. Całkowita wysokość komina mierzona od powierzchni terenu wynosi 120 m. Wysokość okien wlotu powietrza jest równa 7 m, a średnica chłodni w poziomie terenu wynosi 100 m. Grubość płaszcza zmienia się wzdłuż wysokości od 60 cm do 14 cm. Geometrię płaszcza chłodni przedstawiono szczegółowo na rys. 1.

W ciągu 35-letniego okresu eksploatacji chłodnia była dwukrotnie remontowana. Pierwszy remont wykonano na początku lat 90. ubiegłego wieku, nakładając na zewnętrzną powierzchnię płaszcza 2–3-centymetrową warstwę torkretu niezbrojonego w celu uzupełnienia braków utuliny. Drugi remont przeprowadzono w 2001 r. po stwierdzeniu lokalnych pionowych pęknięć płaszcza chłodni. Wykonano powłoki ochronne na wewnętrznej i zewnętrznej powierzchni płaszcza, a w rejonie zaobserwowanych zarysowań wzmocniono płaszcz taśmami CFRP.

Obiekt wyraźnie wyróżnia się od innych tego typu konstrukcji istotnymi odchyłkami od założonej, projektowej hiperboloidy obrotowej. Odchyłki wynoszą od $-1,20$ m do $+0,90$ m. Rozkład



Rys. 1 | Chłodnia kominowa oraz jej geometria



Rys. 2 | a) Imperfekcje powłoki, b) Rozpatrywane kierunki oddziaływania wiatru

imperfekcji geometrycznych płaszcza wyznaczonych na podstawie pomiarów geodezyjnych z 2011 r. przedstawiono na rys. 2a.

Ocena stanu technicznego

Ocenę stanu technicznego przeprowadzono na podstawie przeglądu powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej

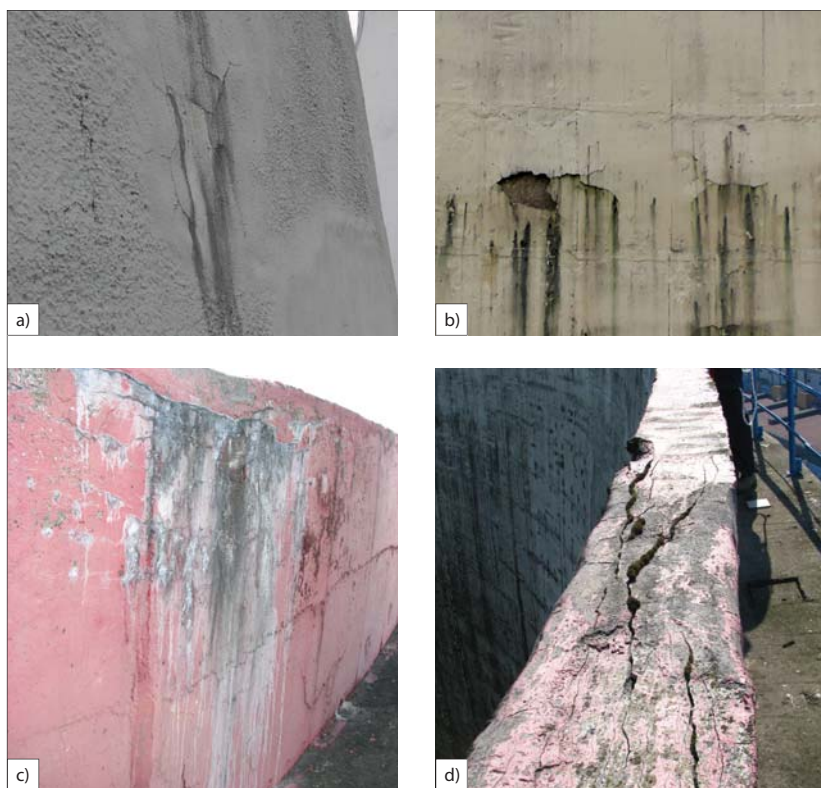
płaszcza chłodni oraz opierając się na wynikach badań polowych i laboratoryjnych. Zakres i wyniki badań podano w [7]. Na płaszczu stwierdzono uszkodzenia o charakterze lokalnym (fot. 1a i 1b). Stan zewnętrznych i wewnętrznych powłok ochronnych uznano jako dobry. Jedynie w rejonie korony chłodni zewnętrzne powłoki zabezpieczają-

ce uległy znacznej destrukcji, co miejscami doprowadziło do przyspieszonej korozji i zaawansowanych uszkodzeń betonu (fot. 1c i 1d).

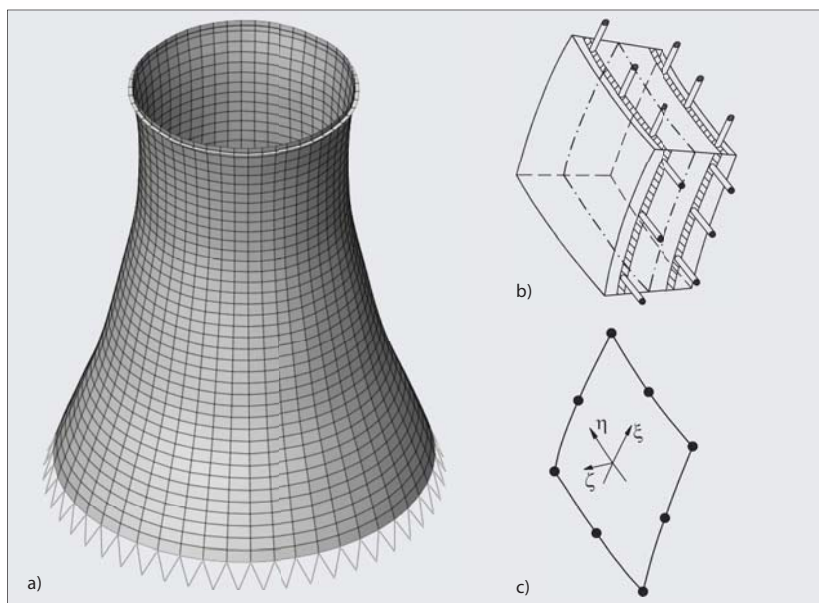
Stwierdzono bardzo dobrą przyczepność napraw oraz taśm CFRP do podłoża ($f_h \geq 2,0$ MPa), co pozwoliło na uwzględnienie współpracy tych elementów w późniejszych analizach obliczeniowych oraz w ocenie bezpieczeństwa konstrukcji.

Ocena bezpieczeństwa użytkowania

Podstawę oceny dopuszczenia chłodni kominowej do dalszej eksploatacji stanowiła (oprócz opisywanych w [7] badań in situ i badań laboratoryjnych) analiza statyczno-wytrzymałościowa. Obliczenia zostały wykonane w dwóch stadiach przy założeniu użytkowania obiektu do roku 2025. W stadium I prowadzono obliczenia liniowo-sprężyste płaszcza chłodni kominowej połączone z lokalną analizą nośności i poziomu wyężenia poszczególnych przekrojów południkowych i równoleżnikowych powłoki. W stadium II w obliczeniach uwzględniono rzeczywiste zachowanie materiału powłoki (zarysowanie betonu, sprężysto-plastyczny model fizyczny stali zbrojeniowej) oraz uwzględniono efekty drugiego rzędu. Geometrię płaszcza chłodni ustalono na podstawie danych z pomiarów



Fot. 1 | Lokalne uszkodzenia płaszcza chłodni: a) powierzchnia zewnętrzna, b) powierzchnia wewnętrzna. Pęknięcia i zacieki w powłoce żelbetowej ponad pierścieniem; c) widoczne mokre zacieki węgla wapnia, d) pęknięcia zlokalizowane w miejscu wcześniejszych napraw na krawędzi

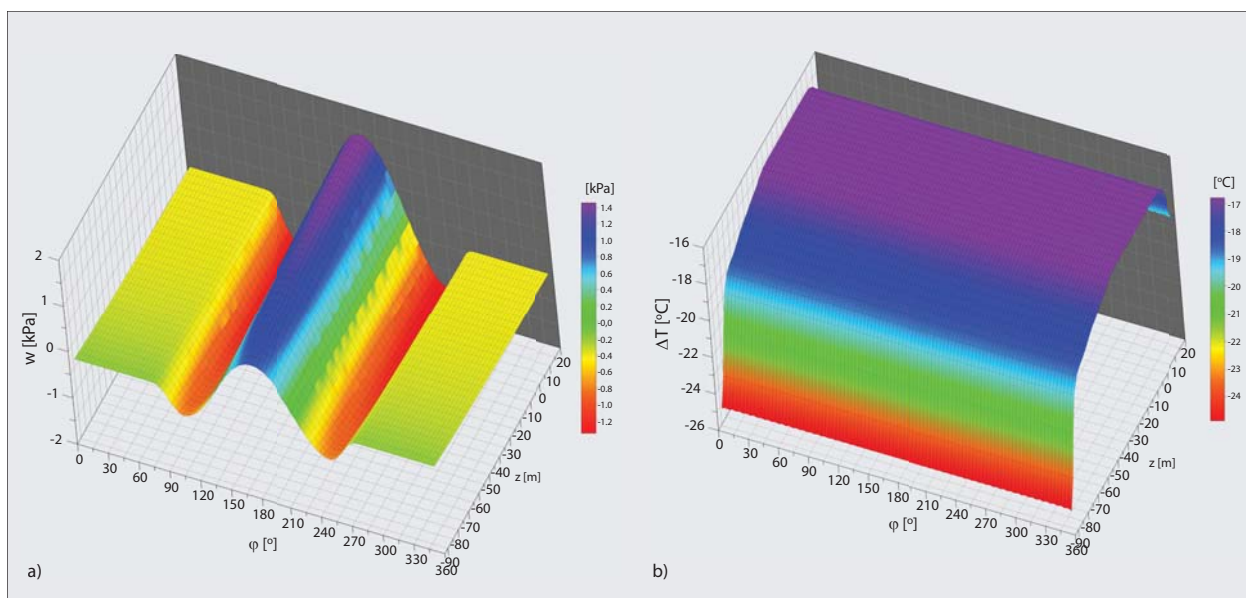


Rys. 3 | a) Model MES powłoki, b) Fragment powłoki, c) Zastosowany element skończony

geodezyjnych wykonanych w 2011 r. Płaszcz chłodni zdyskretyzowano za pomocą zdegenerowanych, izoparametrycznych, ośmiowęzłowych elementów skończonych spełniających założenia pięcioparametrowej teorii powłok – rys. 3a i 3c. Słupy podbudowy zamodelowano wykorzystując przestrzenne elementy belkowe. Zarówno w stadium I, jak i stadium II analizy obliczeniowej konstrukcja kolumny wywiewnego chłodni została

poddana oddziaływaniu następujących obciążeń: ciężar własny G , ciężar torkretu G_{TR} , parcie/ssanie wiatru na powierzchni zewnętrznej W_e i ssanie na powierzchni wewnętrznej W_i oraz oddziaływanie temperatury w ziemi T_z i lecie T_L . Rozkład ciśnienia prędkości wiatru ustalono na podstawie [5] oraz zaleceń technicznych [8]. Ze względu na istotne odchyłki geometrii płaszcza od idealnej hiperboloidy rozważono

10 kierunków oddziaływania wiatru. Po wstępnej analizie rozkładu imperfekcji płaszcza chłodni jako kierunek podstawowy wybrano wiatr z kąta 150° . Kolejne kierunki oddziaływań wiatru obliczono, odejmując wartość 36° od kierunku bazowego – rys. 2b. W ocenie bezpieczeństwa chłodni kominowej zarówno w stadium I, jak i stadium II uwzględniono: redukcję ciśnienia prędkości wiatru ze względu na przewidywany okres użytkowania konstrukcji (c_{prob} wg [5]), kierunek wiatru (c_{dir} wg [5]), zwiększenie ciśnienia prędkości wiatru w wyniku zjawiska interferencji z sąsiadującą chłodnią kominową (F_i wg [8]), wpływ efektów dynamicznego oddziaływania porywów wiatru (ϕ_{dyn} wg [8]). Obciążenie temperaturą ustalono, opierając się na pracach [9] oraz [10]. W obliczeniach uwzględniono jedynie przypadki obciążenia temperaturą dla chłodni czynnej w zimie i nieczynnej w lecie. Przykładowe pola ciśnienia prędkości wiatru oraz temperatury w układzie współrzędnych biegunowych (ϕ, z) chłodni pokazano na rys. 4. Obciążenia przykładano do poszczególnych elementów skończonych o wartości obliczonej dla współrzędnych walcowych (ϕ, z) środków ciężkości każdego elementu.



Rys. 4 | a) Oddziaływanie $W = W_e + W_i$, b) Oddziaływanie różnicy temperatury w ziemi (chłodnia czynna)

Stadium I – lokalna analiza nośności

W przypadku stadium I analizy do obliczenia sił wewnętrznych zastosowano liniowo-sprężysty model betonu, przyjmując na podstawie badań [7] średni moduł sprężystości $E_{cm} = 30$ GPa. Lokalną analizę nośności poszczególnych przekrojów płaszczka chłodni kominowej wykonano zgodnie z [6], opierając się na metodzie odkształceń granicznych, przyjmując dla betonu związki naprężenie-odkształcenie w postaci paraboli madyryckiej oraz sprężysto idealnie plastyczny model stali zbrojeniowej, zakładając obliczeniowe wytrzymałości betonu i stali zbrojeniowej.

Rozważono dwie rodziny kombinacji obciążeń (wg [4], [8]):

- wiodący wiatr $\gamma_G \cdot (G + G_{TR}) + \gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot T + \gamma_Q \cdot (c_{prob} \cdot c_{dir})^2 \cdot F_1 \cdot \phi_{dyn} \cdot W$
- wiodąca temperatura $\gamma_G \cdot (G + G_{TR}) + \gamma_Q \cdot T + \gamma_Q \cdot (c_{prob} \cdot c_{dir})^2 \cdot F_1 \cdot \phi_{dyn} \cdot \psi_0 \cdot W$

Przyjęto następujące częściowe współczynniki bezpieczeństwa: obciążenia stałego γ_G równe 1,35 lub 1,0; obciążenia wiatrem $\gamma_Q = 1,6$; temperaturę $\gamma_Q = 1,0$. Współczynnik jednoczesności obciążenia zmiennego założono $\psi_0 = 0,6$ dla kombinacji z wiodącą temperaturą i $\psi_0 = 0$ dla kombinacji z wiodącym wiatrem.

Lokalną nośność powłoki sprawdzano dla każdego z wydzielonych prze-

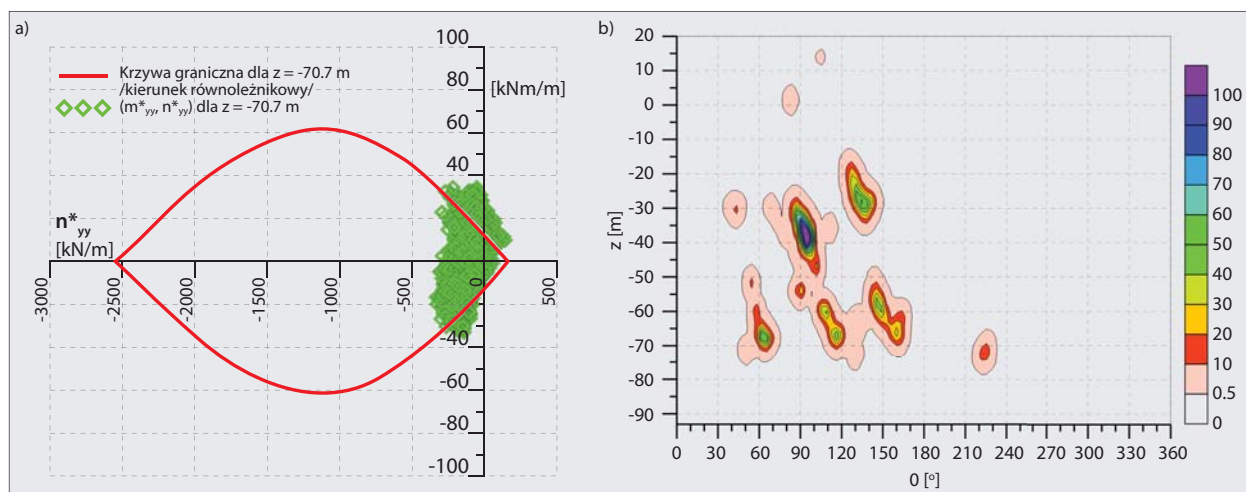
krojów płaszczka chłodni, biorąc pod uwagę miarodajne siły przekrojowe wyznaczone niezależnie dla kierunku południkowego i równoleżnikowego [11]. Na rys. 5a pokazano przykładową krzywą graniczną nośności zbrojenia równoleżnikowego, wyznaczoną dla przekroju płaszczka chłodni znajdującego się w poziomie $z = -70,7$ m. Na wykresie naniesiono punkty o współrzędnych odpowiadających wartościom miarodajnym sił przekrojowych na tym poziomie, określonych dla rozważanych kombinacji obciążeń. Część punktów znajduje się poza obszarem wyznaczonym przez krzywe graniczne. Oznacza to, że w poziomie $z = -70,7$ m istnieją przekroje, w których dla pewnych kombinacji obciążeń nie są spełnione warunki nośności zgodnie z [6].

Przeprowadzone obliczenia wykazały, że w przypadku płaszczka chłodni występują obszary o niedoborze nośności zarówno w kierunku południkowym, jak i równoleżnikowym. Przekroje, w których nośność jest niewystarczająca, skupiają się głównie w miejscach, gdzie geometria płaszczka najbardziej odbiega od geometrii projektowanej. Na mapie na rys. 5b wskazano obszary płaszczka chłodni o niewystarczającej nośności, dla kombinacji wiodący wiatr z kierunku 150°.

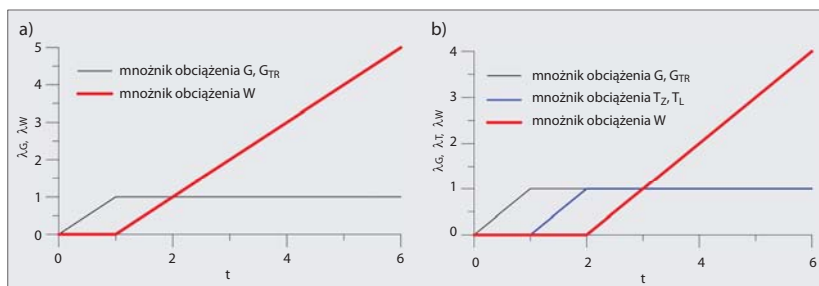
Na podstawie wyników analizy liniowo-sprężystej z lokalną analizą nośności przekrojów powłoki płaszczka chłodni nie udało się wykazać, że obiekt może być użytkowany w sposób bezpieczny. Oprócz lokalnego sprawdzenia warunków nośności obliczenia stadium I miały na celu określenie najbardziej niekorzystnych, ze względu na wyężenie płaszczka, kierunków wiatru oraz kombinacji obciążeń. Wytypowanie ograniczonej liczby przypadków obciążeń ułatwiło prowadzenie drugiego stadium obliczeń. Jako najbardziej niekorzystne uznano kombinacje obciążeń z wiatrem z kierunków 78°, 150°, 186° i 330° oraz kombinacje, dla których częściowy współczynnik bezpieczeństwa obciążenia stałego $\gamma_G = 1,35$.

Stadium II – globalna analiza nośności

W stadium II analizę globalnej nośności płaszczka chłodni kominowej wykonano dla średnich parametrów mechanicznych betonu i charakterystycznej wytrzymałości stali zbrojeniowej. Do opisu utraty sztywności betonu w wyniku zarysowania wykorzystano model wielokierunkowych, nieortogonalnych rys rozmytych o ustalonym kierunku [12]. W obszarze naprężeń ściskających założono liniowo-sprężyste związki fizyczne betonu. W obliczeniach



Rys. 5 a) Sprawdzenie nośności w poziomie $z = -70,7$ m, b) Mapa przekroczeń nośności określonych przy oddziaływaniu wiatru z kierunku 150° (przekroczenie nośności w %)



Rys. 6 | Zależność $\lambda_w(t)$, $\lambda_G(t)$, $\lambda_T(t)$ od czasu pozornego t: a) kombinacja z decydującym wiatrem, b) kombinacja z decydującą temperaturą

przyjęto następujące parametry materiałowe: $E_{cm} = 30$ GPa, $\nu = 0,2$, $f_{ctm} = 2,2$ MPa, wykładniczą krzywą mięknięcia w obszarze pokrytycznym odkształceń według [13], energię pęknięcia $G_f = 40$ N/m. Dla stali zbrojeniowej przyjęto sprężysto-plastyczny model materiału z liniowym wzmocnieniem zgodnym z [6]. Wzmocnienia z taśm CFRP zamodelowano jako materiał liniowo-sprężysty pękający krucho po osiągnięciu wytrzymałości na rozciąganie.

W stadium II przedstawiony na rys. 3a model powłoki został uzupełniony o zbrojenie siatkami w kierunku południkowym i równoleżnikowym (typu embedded grid reinforcement [14]) – rys. 3b. Przyjęto cztery warstwy zbrojenia posiadające sztywność tylko w kierunku ułożenia prętów. W miejscach tarczowej pracy powłoki i w obszarze

pierścienia górnego zamodelowano dozbrojenie w postaci prętów (embedded bar [14]) w ilości wynikającej z dokumentacji projektowej. Model chłodni uwzględniał również lokalne wzmocnienia w postaci taśm węglowych.

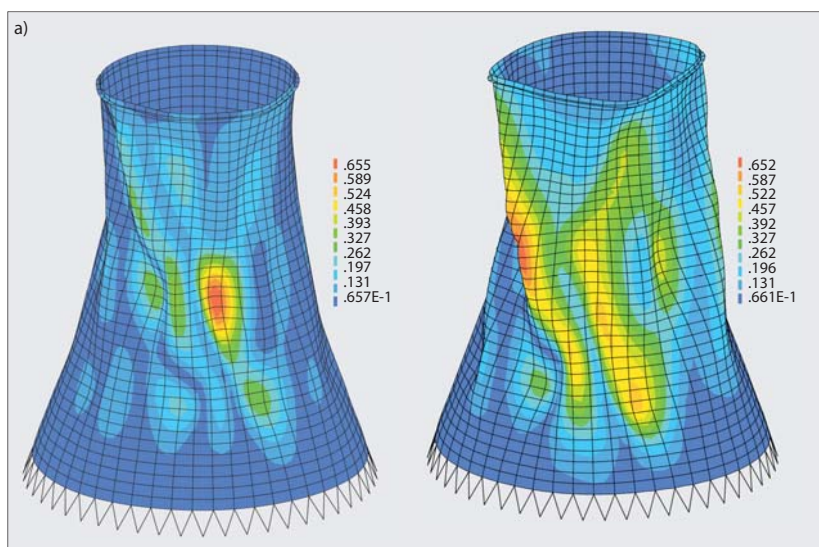
Obliczenia stadium II prowadzono przyrostowo, w każdym przyroście obciążenia, aktualizując geometrię konstrukcji płaszczka. W ten sposób uwzględniono efekty II rzędu.

Podobnie jak w przypadku analizy stadium I rozpatrzono dwie rodziny kombinacji: wiodący wiatr $\lambda_G \cdot \gamma_G \cdot (G + G_{TR}) + \lambda_W \cdot W$ oraz wiodąca temperatura $\lambda_G \cdot \gamma_G \cdot (G + G_{TR}) + \lambda_T \cdot \gamma_Q \cdot T + \lambda_W \cdot W$. Korzystając z wniosków analizy stadium I, ustalono, że najbardziej niekorzystną wartością współczynnika γ_G jest wartość 1,35. Współczynnik γ_Q dla temperatury przyjęto 1,5. Chłodnia charakteryzuje się odpowiednim stop-

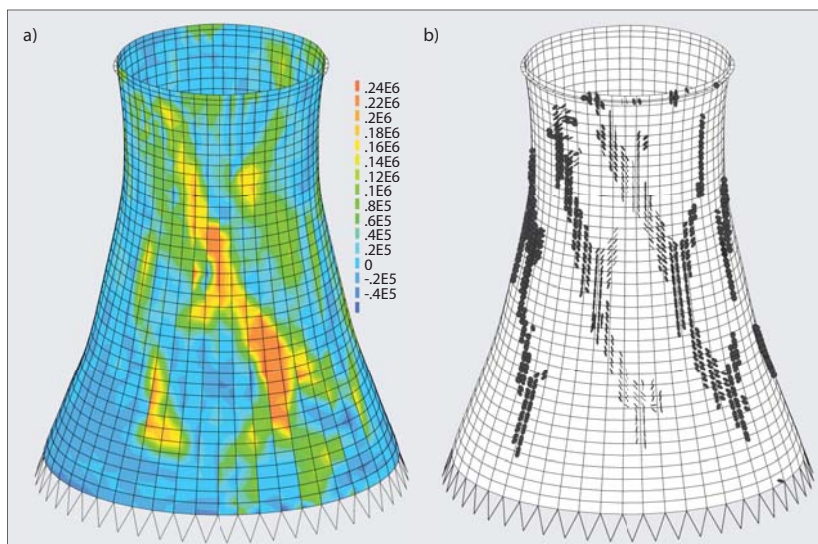
niem bezpieczeństwa, jeżeli maksymalny mnożnik obciążenia wiatrem uzyskany w obliczeniach λ_w spełni warunek $\lambda_w \geq \lambda_{w,lim} = \gamma_Q \cdot \gamma_R \cdot (c_{prob} \cdot c_{dir})^2 \cdot F_i \cdot \phi_{dyn}$ w przypadku kombinacji z decydującym wiatrem lub $\lambda_w \geq \lambda_{w,lim} = \gamma_Q \cdot \gamma_R \cdot (c_{prob} \cdot c_{dir})^2 \cdot F_i \cdot \phi_{dyn} \cdot \psi_0$ w przypadku kombinacji z decydującą temperaturą, gdzie γ_R – globalny współczynnik bezpieczeństwa równy 1,3 [8]. Historia mnożników obciążeń w postaci zależności $\lambda_w(t)$, $\lambda_G(t)$, $\lambda_T(t)$ została zaprezentowana na rys. 6. Zniszczenie konstrukcji utożsamiano z osiągnięciem rozbieżności w procedurze iteracyjnej. Obliczenia stadium II dostarczyły wielu informacji na temat rzeczywistej pracy konstrukcji kominia wywiewnego przedmiotowej chłodni. Otrzymano zależne od poziomu poszczególnych obciążeń: deformacje konstrukcji (rys. 7), siły wewnętrzne w betonie powłoki w poszczególnych warstwach, rozkłady naprężeń w stali zbrojeniowej (rys. 8a) oraz morfologie zarysowania (rys. 8b), a także graniczne mnożniki obciążenia wiatrem.

Przykładowe historie przemieszczeń wybranych węzłów (charakteryzujących się największą wartością w chwili zniszczenia) pokazano na rys. 9. Ze względu na duże imperfekcje geometryczne powłoka chłodni kominowej charakteryzuje się widoczną nieliniowością już dla obciążenia stałego, pogłębiając się wraz ze wzrostem obciążeń środowiskowych – wiatru i temperatury.

Najistotniejszym parametrem w ocenie nośności i bezpieczeństwa dalszego użytkowania chłodni kominowej jest maksymalna wartość mnożnika obciążenia wiatrem λ_w . Wyniki obliczeń wskazały, że najbardziej niekorzystnym układem obciążenia jest wiatr wiejący z kierunków 150° i 186°. W przypadku tych kombinacji deformacje płaszczka chłodni przypominają lokalne zakłębienie w miejscu największych imperfekcji – rys. 7a. Dla pozostałych kierunków oddziaływania wiatru deformacje konstrukcji wskazują na globalną utratę nośności



Rys. 7 | Deformacje powłoki w chwili zniszczenia [m], kombinacja: a) wiatr decydujący z kierunku 150°, b) decydująca temperatura – wiatr z kierunku 222°



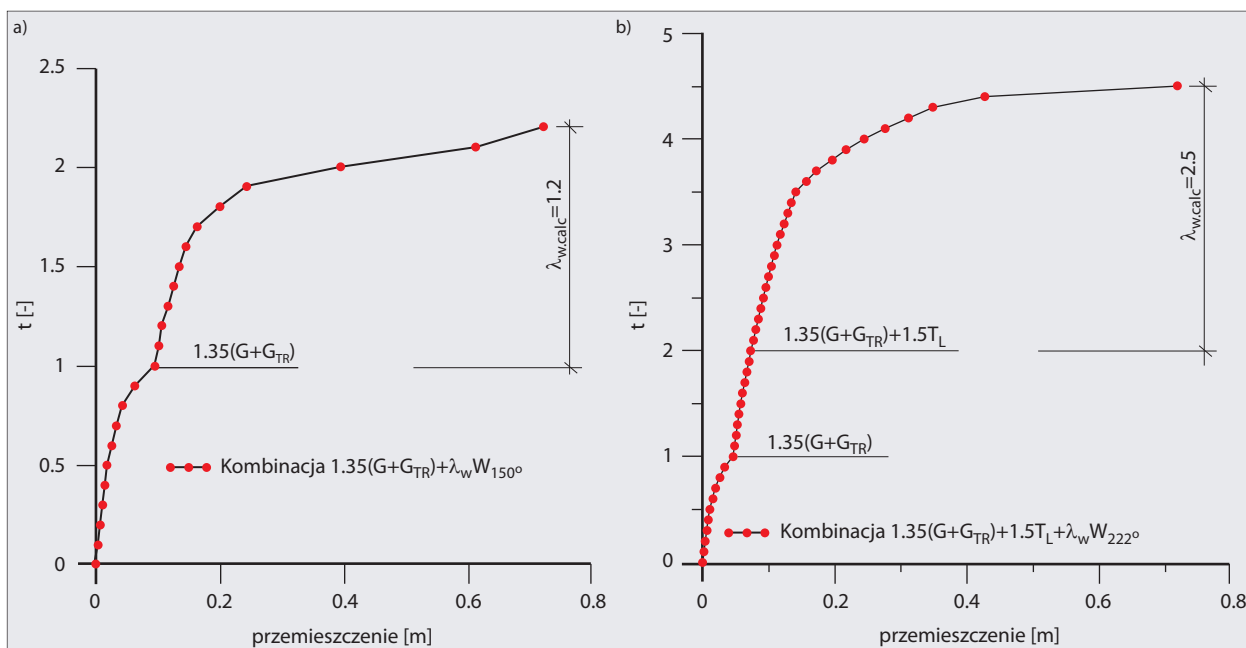
Rys. 8 a) Mapa naprężeń [kN/m²] w zbrojeniu równoleżnikowym zewnętrznym w chwili zniszczenia, b) Obraz zarysowania powierzchni wewnętrznej powłoki od ciężaru własnego

(rys. 7b), a maksymalne mnożniki obciążenia wiatrem λ_w osiągają większe wartości. Porównanie maksymalnych wartości mnożnika osiągniętego w obliczeniach λ_w z mnożnikiem granicznym $\lambda_{w,lim}$ pokazało, że maksymalne wartości λ_w są większe od mnożników wymaganych $\lambda_{w,lim}$ dla wszystkich rozpatrywanych kombinacji obciążeń. W przypadku najbardziej niekorzystnym wartości współczyn-

ników λ_w i $\lambda_{w,lim}$ wynoszą dla kombinacji wiatr decydujący z kierunku $150^\circ - \lambda_w = 1,2 > \lambda_{w,lim} = 1,14$, a dla kombinacji temperatura decydująca oraz wiatr z kierunku $150^\circ - \lambda_w = 0,8 > \lambda_{w,lim} = 0,69$. Oznacza to, że konstrukcja płaszcza chłodni kominowej nie znajduje się w stanie przedawaryjnym i pracuje z wymaganym przez przepisy [4], [8] poziomem bezpieczeństwa.

Podsumowanie

Opierając się na przedstawionej analizie numerycznej stadium II, uwzględniającej nieliniowość fizyczną oraz geometryczną cienkiej powłoki żelbetowej, wykazano, że **analizowana konstrukcja chłodni kominowej charakteryzuje się wymaganym przez obecnie obowiązujące przepisy normowe [4] oraz wymagania techniczne dotyczące chłodni kominowych [8] poziomem bezpieczeństwa**. Dodatkowo zilustrowano fakt, że w przypadku analizy nośności istniejących chłodni kominowych (np. w celu dopuszczenia do dalszej eksploatacji po upływie projektowego okresu użytkowania konstrukcji) klasyczna lokalna analiza nośności z zastosowaniem sprężystych modeli materiałowych może prowadzić do mylnych wniosków i wskazywać na potrzebę zastosowania kosztownych wzmocnień lub nawet może stanowić podstawę do wyłączenia obiektu z eksploatacji. Prezentowane podejście obliczeniowe stadium II, polegające na wyznaczaniu globalnego mnożnika obciążeń z uwzględnieniem zdolności powłokowych konstrukcji żelbetowych do redystrybucji sił wewnętrznych



Rys. 9 Historia przemieszczenia wybranego węzła powłoki chłodni dla kombinacji: a) wiatr decydujący z kierunku 150° , b) decydująca temperatura – wiatr z kierunku 222°

(np. w wyniku zarysowania), pozwala na bardziej rzeczywistą ocenę nośności konstrukcji i w konsekwencji na racjonalizowanie kosztów utrzymania obiektu. Może również decydować o sensowności dopuszczenia obiektu do dalszej eksploatacji w aspekcie ekonomicznym.

W celu zachowania właściwej trwałości prezentowanej chłodni kominowej **zalecono wykonanie napraw wszystkich uszkodzeń stwierdzonych podczas badań in situ, utrzymanie w dobrym stanie technicznym zabezpieczających powłok zewnętrznych i wewnętrznych oraz prowadzenie stałego monitoringu geodezyjnego geometrii kominia** wywiewnego chłodni.

UWAGA: Artykuł oparty na referacie przygotowanym na XXVI Konferencję „Awarie Budowlane” (Szczecin–Międzyzdroje 2013 r.).

Literatura

1. T. Broniewski, Z. Jamróży, M. Płachecki, *Uszkodzenia korozyjne i naprawa żelbe-*

towych hiperboloidalnych chłodni kominowych, „Inżynieria i Budownictwo” nr 10/1988.

2. T. Chmielewski, M. Golczyk, *On the structural reliability of natural draught cooling towers*, „Archives of Civil Engineering”, vol. XLV, nr 2/1999.

3. S. Seręga, M. Płachecki, *Nieliniowa analiza nośności powłoki hiperboloidalnej chłodni kominowej z uwzględnieniem nowych wymagań normowych*, „Inżynieria i Budownictwo” nr 4/2013.

4. PN-EN 1990:2004/A1:2008 Eurokod – Podstawy projektowania konstrukcji.

5. PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1 Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływanie ogólne. Oddziaływanie wiatru.

6. PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2 Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.

7. Ł. Hojdys, P. Krajewski, S. Seręga, M. Płachecki, *Stan techniczny powłoki żelbetowej hiperboloidalnej chłodni kominowej z dużymi imperfekcjami po 35 latach użytkowania*, „Przegląd Budowlany” nr 4/2012.

8. *Structural Design of Cooling Towers. Technical Guideline for the Structural*

Design, Computation and Execution of Cooling Towers, VGB-R 610Ue. VGB Power Tech e.V, 2005.

9. J. Dulińska, A. Flaga, *Analiza statyczna hiperboloidalnych chłodni kominowych przy obciążeniach termicznych*, XXXVII Konferencja Naukowa Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN i Komitetu Nauki PZITB, Łódź – Krynica 1991.

10. PN-B-02015:1986 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne środowiskowe. Obciążenie temperaturą.

11. R.H. Wood, *The reinforcement of slabs in accordance with a pre-determined field of moment*, Concrete, vol. 2, 1968. Armer, G. S. T. (1968) Correspondence, Concrete, vol. 2.

12. R. de Borst, *Smearred cracking, plasticity, creep and thermal loading – a unified approach*, Computer Methods in Applied Mech. and Eng., vol. 62, 1987.

13. D.A. Hordijk, *Local Approach to Fatigue of Concrete*, PhD thesis, Delft University of Technology, 1991.

14. J. Manie, W.P. Kikstra, eds.: *DIANA. Finite Element Analysis. User's Manual*.

krótko

Eksperymentalny wał przeciwpowodziowy

W Czernichowie k. Krakowa powstanie doświadczalny wał przeciwpowodziowy. Dokumentację opracowują naukowcy z AGH i inżynierowie z firmy Sweco Hydroprojekt Kraków. AGH stoi na czele konsorcjum, w skład którego weszły także firmy Sweco Hydroprojekt Kraków i NeoSentio.

Projekt przewiduje wykonanie wału doświadczalnego z miejscowego materiału używanego do budowy obwałowań w tym rejonie. Wał ma powstać w 2014 r. i mieć postać zamkniętego, wydłużonego pierścienia o długości ok. 200 m, tworzącego zbiornik napełniany cyklicznie wodą pobieraną z Wisły (będzie to stanowić symulację przejścia fali powodziowej). Zbiornik powstanie poza istniejącym wałem przeciwpowodziowym.

Celem podjętych działań jest stworzenie zabezpieczeń przeciwpowodziowych wzdłuż Wisły oraz opracowanie wytycznych do zarządzania ryzykiem powodziowym. Warto dodać, że w 2010 r. gmina Czernichów była poważnie zniszczona przez powódź.

Źródło: www.sweco.pl



Projektowanie konstrukcji oporowych w świetle Eurokodu 7

dr inż. Rafał Dybicz

Eurokod 7, tj. EN 1997-1 [1], jest częścią europejskiego systemu norm i dotyczy projektowania geotechnicznego. W związku z wprowadzaniem w krajach Wspólnoty Europejskiej przepisów Europejskiego Komitetu Normalizacyjnego Eurokod 7 zastępuje normę PN-83/B-03010 [2] oraz wytyczne IBDiM [3], które do niedawna regulowały projektowanie konstrukcji geotechnicznych w Polsce.

W celu przybliżenia zaleceń Eurokodu 7 wykonano obliczenia dla przykładowego przekroju obliczeniowego. W trakcie obliczeń wykorzystano oprogramowanie inżynierskie bazujące na metodzie modułu sztywności podłoża [5]. Geometria oraz użyte parametry geotechniczne odpowiadają wybranemu charakterystycznemu przekrojowi badawczemu na rzeczywistym obiekcie oznaczonym na rys. 1 literą B. Materiałem porównawczym są wyniki nadzoru naukowo-badawczego prowadzonego nad realizacją głębokiego wykopu stacji 4 Metra Północ w Mardryc [6].

Opis analizowanego obiektu

Analizowany obiekt [7] w trakcie realizacji inwestycji był stacją startową oraz zapleczem tarczy TBM drążącej tunel metra. Rzut stacji oraz lokalizację omawianego przekroju przedstawiono na rys. 1.

Głównymi elementami dwukondygnacyjnej konstrukcji podziemnej stacji są:

- ściany szczelinowe – korpus stacji,
- płyta stropowa – zamykająca stację od góry,
- strop poziomy – 1,
- płyta denna.

Płyta stropowa wykonana była w dwóch technologiach: monolitycznej oraz prefabrykowanej. Strop monolityczny zastosowano na północnym i południowym końcu stacji, a w części środkowej strop wykonano z belek prefabrykowanych.

Ściany szczelinowe mają grubość 100 cm i wysokość 23 m. Podstawowe zbrojenie ścian szczelinowych stanowiły pręty ϕ 20 mm, a w miejscach silnie wyłożonych pręty ϕ 32 mm. Konstrukcję stacji zaprojektowano w tech-

nologii żelbetowej z betonu klasy B 25 zbrojonego stalą klasy B 500S.

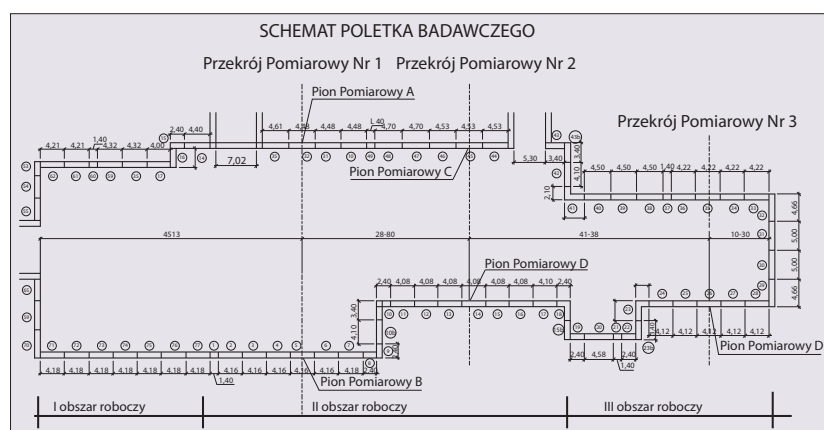
Roboty związane z głębieniem wykopu stacji przebiegały w następujących fazach:

- faza 0 – wykonanie ściany szczelinowej do rzędnej 677 m n.p.m. o grubości 100 cm; rzędna murków prowadzących 699,29 m n.p.m.;
- faza 1 – wykonanie wykopu do głębokości 7,60 m;
- faza 2 – wykonanie i sprzężenie kotwi gruntowych na rzędnej 6,50 m p.p.t.;
- faza 3 – wykonanie wykopu do głębokości 18,50 m, tzn. do poziomu posadowienia fundamentowej płyty dennej stacji metra;
- faza 4 – wykonanie płyty dennej;
- faza 5 – wykonanie słupów wewnętrznych do poziomu -1;
- faza 6 – wykonanie płyty stropowej poziomu -1;
- faza 7 – wykonanie słupów wewnętrznych do poziomu płyty stropowej poziomu 0.

Analizowany przekrój oraz fazy wykonania wykopu prezentuje rys. 2. Tabela prezentuje charakterystyczne parametry gruntowe ustalone na podstawie badań geologicznych i geotechnicznych [7].

Projektowanie ścian szczelinowych według EN 1997-1

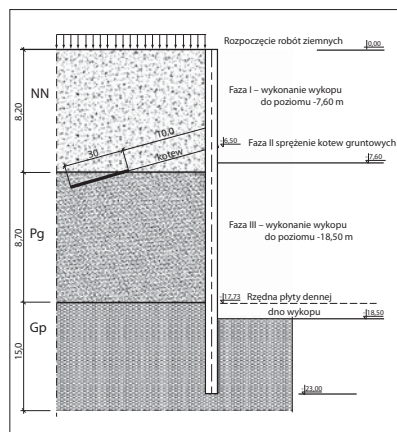
Projektowanie konstrukcji geotechnicznych według EN 1997-1 oparte jest na metodzie stanów granicznych, a sprawdzenia dokonuje się przez zastosowanie podejść obliczeniowych. W normie sformułowano trzy podejścia obliczeniowe (PO1, PO2, PO3)



Rys. 1 | Rzut stacji

Tab. 1 | Wartości parametrów charakterystyczne gruntów na podstawie

Nr warstwy	Symbol	Rodzaj gruntu	Ciężar objętościowy [kN/m ³ „in situ”	Spójność C [kPa]	Kąt tarcia wewnętrznego φ	E _M [MPa]	M [MPa]	Kh [kN/m ³]
1	NN	Nasyp	18	5	28°	9	13,51	1800
2	PG	Piasek gliniasty	20,5	35	33°	110	165,16	3500
3	GP	Gлина piaszczysta	21,0	37	32°	150	227,27	3200
4	PG	Piasek gliniasty	20,5	35	33°	130	195,19	3500



Rys. 2 | Przekrój obliczeniowy

[4] [5], różnią się one między sobą zakresem sprawdzeń oraz rozkładem współczynników częściowych. Rozróżnia się współczynniki do oddziaływań (γ_F), które stosuje się w zestawach (A1, A2), oraz do wytrzymałości i oporów materiałów (γ_R) stosowane w zestawach (M1 i M2). Ponadto są też trzy zestawy współczynników do oporu (R1, R2, R3).

W podejściu obliczeniowym 1 (PO1) stosuje się dwie kombinacje współczynników częściowych:

$$\text{Kombinacja 1: } A1 + M1 + R1 \quad (1)$$

$$\text{Kombinacja 2: } A2 + M2 + R1 \quad (2)$$

W podejściu obliczeniowym 2 (PO2) współczynniki częściowe stosuje się do oddziaływań (F_{rep}) oraz do oporów gruntu (R_d) i występuje tylko jedna kombinacja współczynników:

$$\text{Kombinacja } A1 + M1 + R2 \quad (3)$$

Tab. 2 | Wartości współczynników częściowych PO1/1

Zestaw współczynników częściowych	Opis	Symbol	Wartość
A1	Oddziaływanie trwale niekorzystne	γ_G	1,35
	Oddziaływanie trwale korzystne		1,0
M1	Kąt wytrzymałości na ścinanie	γ_{φ}	1,0
	Spójność efektywna	γ_c	1,0
	Wytrzymałość na ścinanie bez odpływu	γ_{cu}	1,0
	Wytrzymałość na ściskanie jednoosiowe	γ_{qu}	1,0
	Gęstość objętościowa	γ_v	1,0
R1	Nośność podłoża	$\gamma_{R,v}$	1,0
	Opór na przesunięcie	$\gamma_{R,h}$	1,0
	Odpór gruntu	$\gamma_{R,e}$	1,0

W podejściu obliczeniowym 3 (PO3) warunek ($E_d \leq R_d$) przyjmuje postać:

$$E_d (\gamma_F F_{rep}, X_k / \gamma_m) \leq R_d (X_k / \gamma_m) \quad (4)$$

W tym podejściu obliczeniowym występuje również tylko jedna kombinacja współczynników częściowych: Kombinacja (A1 lub A2) + M2 + R3 (5) Analizując zaprezentowane podejścia obliczeniowe i dobierając odpowiednio zestawy współczynników, otrzymuje się następujące kombinacje: PO1 a) PO1/1, kombinacja A1 + M1 + R1 PO1/2, kombinacja A2 + M2 + R1 PO2, kombinacja A1 + M1 + R2 PO3, kombinacja A2 + M2 + R3 Rozkłady współczynników częściowych w PO3 są identyczne jak w PO1/2. W związku z powyższym w dalszych rozważaniach ograniczono się do stosowania pierwszego i drugiego podejścia obliczeniowego.

Obliczenia

Podczas analizy metodą modułu sztywności przeprowadzono następujące serie obliczeń:

- Seria 1 – obliczenia dla modelu uwzględniającego charakterystyczne parametry gruntu.
- Seria 2 – obliczenia dla modelu uwzględniającego obliczeniowe parametry gruntu wyprowadzone zgodnie z PO1/1.
- Seria 3 – obliczenia dla modelu uwzględniającego obliczeniowe parametry gruntu wyprowadzone zgodnie z PO1/2.
- Seria 4 – obliczenia dla modelu uwzględniającego obliczeniowe parametry gruntu wyprowadzone zgodnie z PO2.

W danych wejściowych do programu wprowadzono układ warstw, parametry geotechniczne (γ , ϕ , c , v , δ , δ_p , E_p), dane geometryczne wykopu oraz

Tab. 3 | Wartości współczynników częściowych w PO1/2

Zestaw współczynników częściowych	Opis	Symbol	Wartość
A2	Oddziaływanie trwale niekorzystne	γ_G	1,0
	Oddziaływanie trwale korzystne		1,0
M2	Kąt wytrzymałości na ścinanie	$\gamma_{\varphi'}$	1,25
	Spójność efektywna	$\gamma_{c'}$	1,25
	Wytrzymałość na ścinanie bez odpływu	γ_{cu}	1,4
	Wytrzymałość na ściskanie jednoosiowe	γ_{qu}	1,4
	Gęstość objętościowa	γ_y	1,0
R1	Nośność podłoża	$\gamma_{R,v}$	1,0
	Opór na przesunięcie	$\gamma_{R,h}$	1,0
	Odpór gruntu	$\gamma_{R,e}$	1,0

Tab. 4 | Wartości współczynników częściowych w PO2

Zestaw współczynników częściowych	Opis	Symbol	Wartość
A1	Oddziaływanie trwale niekorzystne	γ_G	1,35
	Oddziaływanie trwale korzystne		1,0
M1	Kąt wytrzymałości na ścinanie	$\gamma_{\varphi'}$	1,0
	Spójność efektywna	$\gamma_{c'}$	1,0
	Wytrzymałość na ścinanie bez odpływu	γ_{cu}	1,0
	Wytrzymałość na ściskanie jednoosiowe	γ_{qu}	1,0
	Gęstość objętościowa	γ_y	1,0
R1	Nośność podłoża	$\gamma_{R,v}$	1,4
	Opór na przesunięcie	$\gamma_{R,h}$	1,1
	Odpór gruntu	$\gamma_{R,e}$	1,4

Tab. 5 | Wartości współczynników częściowych w PO3

Zestaw współczynników częściowych	Opis	Symbol	Wartość
A2	Oddziaływanie trwale niekorzystne	γ_G	1,0
	Oddziaływanie trwale korzystne		1,0
M2	Kąt wytrzymałości na ścinanie	$\gamma_{\varphi'}$	1,25
	Spójność efektywna	$\gamma_{c'}$	1,25
	Wytrzymałość na ścinanie bez odpływu	γ_{cu}	1,4
	Wytrzymałość na ściskanie jednoosiowe	γ_{qu}	1,4
	Gęstość objętościowa	γ_y	1,0
R3	Nośność podłoża	$\gamma_{R,v}$	1,0
	Opór na przesunięcie	$\gamma_{R,h}$	1,0
	Odpór gruntu	$\gamma_{R,e}$	1,0

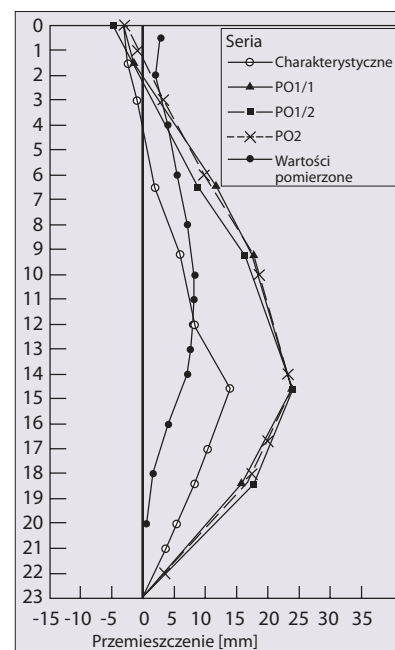
dane konstrukcyjne obudowy i kotwi gruntowych (wymiary, siły). W zależności od serii modyfikowane były parametry geotechniczne. W każdym z omawianych przypadków przyjęto stałe obciążenie naziemu wykopu równe 10 kN/m.

Proces obliczeniowy przebiegał iteracyjnie aż do osiągnięcia stanu równowagi. Obliczenia wykonano etapami odpowiadającymi kolejnym fazom realizacji wykopu (rys. 2). W wyniku obliczeń otrzymano wartości sił przekrojowych oraz przemieszczenia. Obliczone przemieszczenia przedstawia rys. 3.

Wnioski

Obliczone przemieszczenia w modelu zbudowanym na charakterystycznych parametrach gruntu (tab. 1) dość dokładnie pokrywają się z wynikami pomiarów przemieszczeń, potwierdza to prawidłowość modelu. Różnice w wartościach przemieszczeń obliczonych i pomierzonych mieszczą się w przedziale 6–12%, a charakter wykresów jest zbliżony.

Obliczone przemieszczenia dla modelu uwzględniającego obliczeniowe



Rys. 3 | Porównanie przemieszczeń pomierzonych i obliczonych

Tab. 6 | Porównanie maksymalnych wartości sił wewnętrznych

Seria	M maks [kNm/m]	Różnica [%]	T maks [kN/m]	Różnica [%]
Seria 1 – model uwzględniający charakterystyczne parametry gruntu	1143,71	–	427,93	–
Seria 2 – model uwzględniający parametry obliczeniowe gruntu wyprowadzone zgodnie z kombinacją 1 pierwszego podejścia obliczeniowego (PO1/ 1)	1734,32	51,64%	510,92	19,39%
Seria 3 – model uwzględniający parametry obliczeniowe gruntu wyprowadzone zgodnie z kombinacją 2 pierwszego podejścia obliczeniowego (PO1/ 2)	1819,19	59,06%	498,06	16,39%
Seria 4 – model uwzględniający parametry obliczeniowe gruntu wyprowadzone zgodnie z drugim podejściem obliczeniowym (PO2)	1857,55	62,41%	522,11	22,01%

Tab. 7 | Porównanie wartości przemieszczeń dla wybranego punktu

Seria	D (10,5 m) [mm]	Różnica względem wartości pomierzonych [%]	Różnica względem wartości charakterystycznych [%]
Pomierzone	8,41	–	–
Seria 1 – model uwzględniający charakterystyczne parametry gruntu	8,91	5,95%	–
Seria 2 – model uwzględniający parametry obliczeniowe gruntu wyprowadzone zgodnie z kombinacją 1 pierwszego podejścia obliczeniowego (PO1/ 1)	20,95	149,11%	135,13%
Seria 3 – model uwzględniający parametry obliczeniowe gruntu wyprowadzone zgodnie z kombinacją 2 pierwszego podejścia obliczeniowego (PO1/ 2)	20,28	141,14%	127,61%
Seria 4 – model uwzględniający parametry obliczeniowe gruntu wyprowadzone zgodnie z drugim podejściem obliczeniowym (PO2)	21,09	150,77%	136,70%

parametry gruntu wyprowadzone zgodnie z PO1/1 są dwukrotnie większe zarówno od wartości pomierzonych (rys. 3, tab. 7), jak i obliczonych w serii 1. Obliczone momenty zginające i siły tnące są również większe. Różnice te wynoszą 50% dla momentów i 19,34% dla sił tnących (tab. 6). Wyniki obliczeń przemieszczeń dla modelu, gdzie parametry gruntu wyprowadzono zgodnie z PO1/2, są

podobnie jak w przypadku PO1/1. Przemieszczenia są dwukrotnie większe od wartości pomierzonych, a także od wartości obliczonych w serii 1. Przemieszczenia te są też większe niż w przypadku PO1/1. Wartości momentów oraz sił tnących są większe od obliczonych w serii 1. Różnice te wynoszą 60% dla momentów zginających oraz 16,39% dla sił tnących.

W serii 4 analizowano zastosowanie zaleceń zawartych w PO2. Wartości obliczonych przemieszczeń są o ponad 150% większe od wartości pomierzonych oraz o ponad 136% od wartości obliczonych w serii 1 (tab. 6). Wartości momentów zginających są podobne jak w przypadku PO1/2 i około 60% większe w stosunku do wyników uzyskanych w serii 1. Obliczone siły tnące są o 22,01% większe od obliczonych w serii 1 (tab. 6). Ogólnie można stwierdzić, że w analizowanym przypadku zastosowania zaleceń Eurokodu 7 wartości sił przekrojowych i przemieszczeń są bardzo zbliżone do siebie w każdym podejściu obliczeniowym. Obliczone przemieszczenia są znacząco większe od wartości pomierzonych na rzeczywistym obiekcie oraz od wartości obliczonych w modelu zbudowanym na charakterystycznych parametrach gruntu.

Literatura

1. EN 1997-1 Eurocode 7 Geotechnical design – Part 1: General rules (Final draft 4/2002).
2. PN-83/B-03010 Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
3. PN-EN 1538:2002 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych – Ściany szczelinowe.
4. A. Siemińska-Lewandowska, M. Miłtew Czajewska, Design of diaphragm walls according to EN 1997-1:2004 Eurocode 7, Geotechnical Design., Proceedings of the 14th European Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering, Madrid, Spain, 2007.
5. Instrukcja użytkowania programu GEO 5 FINE.
6. Informe de Auscultacion (21) Obra: Ampliacion de la red de Metro de Madrid a Alcobendas y San Sebastian de los Reyes Metro Norte. Tramo 1B.
7. Proyecto de construction de la infraestructura de metro norte. Tramo 1B.

Literatura fachowa

**LED – DIODY ELEKTROLUMINESCENCYJNE**

Zbigniew Porada, Katarzyna Strzałka-Gołoszka

Wyd. 1, str. 86, Wydawnictwo COSIW SEP, Zakład Wydawniczy „INPE” w Bełchatowie, 2013.

Autorzy opisali różne rodzaje luminescencji, podstawowe zasady konstrukcji diod LED. Najwięcej miejsca poświęcili zastosowaniom takich diod m.in. do: oświetlenia zewnętrznego i wewnętrznego budynków, oświetlenia obiektów muzealnych, podświetlenia monitorów.

**100 LAT RYSUNKU ARCHITEKTONICZNEGO 1900–2000**

Bingham Neil

Str. 320, oprawa twarda, Wydawnictwo TMC, Warszawa 2013.

300 najlepszych rysunków architektonicznych wykonanych w XX w. przez słynnych architektów. Książka jest podzielona na pięć części, każdą część poprzedza krótki esej opisujący trendy i style danego okresu. Obok rysunków zamieszczono notki na temat architekta, projektu i prezentowanej pracy.

**PRAWO WODNE. KOMENTARZ**

Zbigniew Bukowski, Bartosz Rakoczy, Karolina Szuma

Wyd. 1, str. 788, oprawa twarda, Wydawnictwo Wolters Kluwer, Warszawa 2013.

Książka zawiera szczegółową i obszerną analizę przepisów ustawy Prawo wodne. Autorzy przedstawiają problemy dotyczące prawa własności, ochrony i korzystania z wód, urządzeń wodnych, ochrony przed powodzią i suszą, zarządzania zasobami wodnymi, spółek wodnych. Oprócz interpretacji przepisów proponują konkretne rozwiązania. Publikacja zainteresuje osoby zajmujące się budownictwem wodnym i ochroną środowiska, a także gospodarowaniem wodami.

**PRZEPISY TECHNICZNO-BUDOWLANE DLA BUDYNKÓW Z WPROWADZENIEM + ZMIANY 2014 R.**

Rafał Wąchocki

Wyd. 2, str. 410, oprawa miękka, seria „Z prawem co dnia”, Wydawnictwo Polcen, Warszawa 2013.

Poradnik zawiera pełne ujednolicone teksty dwóch rozporządzeń Ministra Infrastruktury: ws. warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz ws. warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych, wg stanu prawnego na dzień 1 lipca 2013 r. ze zmianami wchodzącymi w życie z dniem 1 stycznia 2014 r.

Sufity napinane

dr inż. **Ołeksij Kopyłow**
Instytut Techniki Budowlanej

Współczesne sufity napinane najczęściej są wykonywane bezspoinowo z PCV oraz z tkanin poliestrowych.

Sufity napinane w ostatnich latach w budownictwie cywilnym cieszą się coraz większą popularnością. Sufit napinany składa się z zestawu elementów mocujących (elementy montowane są po obwodzie ścian), na które napinany jest materiał błony sufitowej – najczęściej z folii PCV lub tkaniny.

Sufity od wczesnych dziejów były istotnymi elementami wnętrza pomieszczeń. Historia prototypów współczesnych sufitów napinanych sięga czasów antycznych – starożytnej Grecji i Rzymu (niektóre źródła wskazują, że ojczyzną sufitów był starożytny Egipt). W domach bogatych patrycjuszy w celu dekoracji pomieszczeń rozpinano płachty tkaniny pod stropem na specjalnych bagietach. Później mieszkańcy Armenii nieco rozwinęli technologię sufitów napinanych – nasączali tkaninę wodną emulsją kredy i napinali ją na sztywnym szkielecie. Po wyschnięciu tkanina się kurczyła i otrzymywano bardzo gładką powierzchnię sufitową. W epoce renesansu pod sufitami napinano malowidła.

Według jednej z legend rosyjski władca Piotr Wielki w ogóle nie wyobrażał sobie życia bez sufitów napinanych – lubił spać pod niskimi sufitami i gdy pomieszczenie, w którym musiał spędzić noc, było wysokie, kazał rozpinąć w nim płachtę tkaniny.

Oczywiście wszystkie te rozwiązania były bardzo drogie, a ich beneficjentami byli najzamożniejsi osoby. Rozwiązania te miały sporo istotnych wad – łatwo się paliły oraz były bardzo nie trwałe.

Rozwój przemysłu chemicznego pozwolił stworzyć tańsze, bezpieczniejsze

i znacznie trwalsze rozwiązania sufitów napinanych. Pod koniec lat 50. ubiegłego wieku sufity napinane zaczęto masowo stosować w przemyśle samochodowym, a nieco później w budownictwie. W tym okresie stosowanie sufitów napinanych najbardziej rozpowszechnione było w Szwecji, Francji i Niemczech. Obecnie rozwiązania takie można spotkać coraz częściej również w Polsce.

Coraz częściej też sufity napinane używane są nie tylko w budownictwie mieszkaniowym, ale również w szpitalach i przychodniach. Jest to związane z faktem, że niektóre z rodzajów sufitów są nasączone środkami grzybobójczymi.

Współczesne sufity napinane najczęściej wykonywane są z PCV oraz z tkanin poliestrowych.

Sufity napinane z tkanin najczęściej wykonywane są bezspoinowo. Niektóre firmy produkujące tkaniny do sufitów wytwarzają zwoje o szerokości nawet powyżej 5 m.

Folie PCV do sufitów napinanych wykonywane są w szerokości ok. 3 m i w pomieszczeniach o większej szerokości oddzielne płyty łączone są za pomocą spawów. **Spawanie sufitów wykonuje się za pomocą specjalnych stacjonarnych maszyn poza miejscem montażu.**

Faktura powierzchni sufitów napinanych z folii PCV może być bardzo różnorodna. Folie sufitowe z PCV mogą mieć prawie nieograniczoną paletę kolorów. Cechy te są bardzo skutecznie wykorzystywane przez projektantów wnętrz. Bardzo popularne są folie z wysokim połyskiem. Błyszcząca

ca faktura folii (niekiedy pozwalająca osiągnąć efekt lustra) pozwala uzyskać nieoczekiwane efekty w zakresie projektowania przestrzeni – np. pozwala wizualnie zwiększyć pomieszczenie. Klasycznym rozwiązaniem są folie o fakturze matowej. Sufit z taką powierzchnią łatwo jest dopasować do każdego wnętrza, nie będzie on koncentrować na sobie uwagi osób tam przebywających. Na sufitach matowych nie będą występować odbłaski i odbicia światła. Sufity o fakturze satynowej są podobne do matowej, ale mają gładki relief, dzięki czemu odbłaskowe właściwości tego materiału się nasilają – powierzchnia sufitu będzie wyglądała olśniewająco.

Sufity napinane są proste w montażu – do wykonania sufitu o powierzchni ok. 15 m² potrzebnych jest tylko dwóch monterów, a sam montaż trwa 2–3 godziny. Montaż nie jest uciążliwy dla użytkowników i w wielu przypadkach z pomieszczenia można nawet nie wynosić mebli (przy montażu sufitów z folii PCV, ze względów technologicznych, należy wynieść przedmioty reagujące na temperaturę powyżej +40°C), oprócz tego w odróżnieniu od montażu innych sufitów (np. z płyt gipsowo-kartonowych) montaż sufitów napinanych jest montażem czystym i nie wiąże się z koniecznością większego sprzątnięcia. Zamontowany sufit nie wymaga dalszej obróbki, np. malowania. W odróżnieniu od innych konstrukcji sufitowych zastosowanie sufitów napinanych wiąże się z najmniejszą stratą wysokości pomieszczenia – ok. 2–3 cm.

Sufity napinane są **bardzo wygodne w eksploatacji i nie wymagają okresowego malowania**. W przypadku zabrudzenia powierzchni można przetrzeć wilgotną ścierką.

Wady sufitów napinanych to:

- **widoczne drgania powierzchni sufitu pod wpływem przeciągów**, dlatego nie zaleca się stosowania sufitów napinanych w pomieszczeniach, w których mogą występować przeciągi;
- **zjawisko zwisania sufitów pod wpływem własnej masy** (dotyczy głównie sufitów z PCV w pomieszczeniach o dużych rozpiętościach);
- **niska odporność na czynniki mechaniczne** (np. zadrapania, uderzenia).

Montaż sufitów napinanych wymaga od montażystów pewnego doświadczenia, nie mogą być one montowane przez amatorów. Do montażu (przede wszystkim sufitów z PCV) potrzebny jest specjalistyczny sprzęt, m.in. do spawania styków.

Przed rozpoczęciem prac należy dokładnie zmierzyć plan pomieszczenia. Błona sufitowa powinna być wykrojona i w odpowiedni sposób zespana (jeżeli wymaga styków) w warunkach fabrycznych. Wymiar płyta jest określany z uwzględnieniem jego rozciągliwości. Do montażu sufitów napinanych przystępuje się po wykonaniu innych prac wykończeniowych (w tym malarskich).

Pomieszczenie, w którym będzie montowany sufit napinany z PCV, powinno być ogrzewane (należy unikać temperatur poniżej 18°C). W momencie montażu sufitów z PCV w pomieszczeniu należy utrzymać temperaturę ok. +40°C, a samą folię ogrzać do temperatury ok. 60–70°C. Przy montowaniu sufitu z PCV stosowane są specjalne nagrzewnice.

Sufity napinane z tkanin nie wymagają zastosowania w trakcie montażu nagrzewnic. Są bardziej uodpornione na zmiany temperatur i w wielu przypadkach mogą być stosowane w pomieszczeniach,

w których występują ujemne i dodatnie temperatury.

Przed rozpoczęciem montażu sufitu napinanego należy sprawdzić płaskość ścian (przede wszystkim górnych partii). Do ścian w dalszych etapach prac będą montowane listwy mocujące. Jeżeli pomiędzy ścianą a listwą pozostanie szczelina, efekt wizualny sufitu może być zepsuty.

Sufity napinane montowane są do tak zwanych bagietek – specjalnych profili mocowanych po obwodzie ścian. Napinanie błony sufitowej wykonywane jest przez 2–4 montażystów (zależnie od powierzchni pomieszczenia).

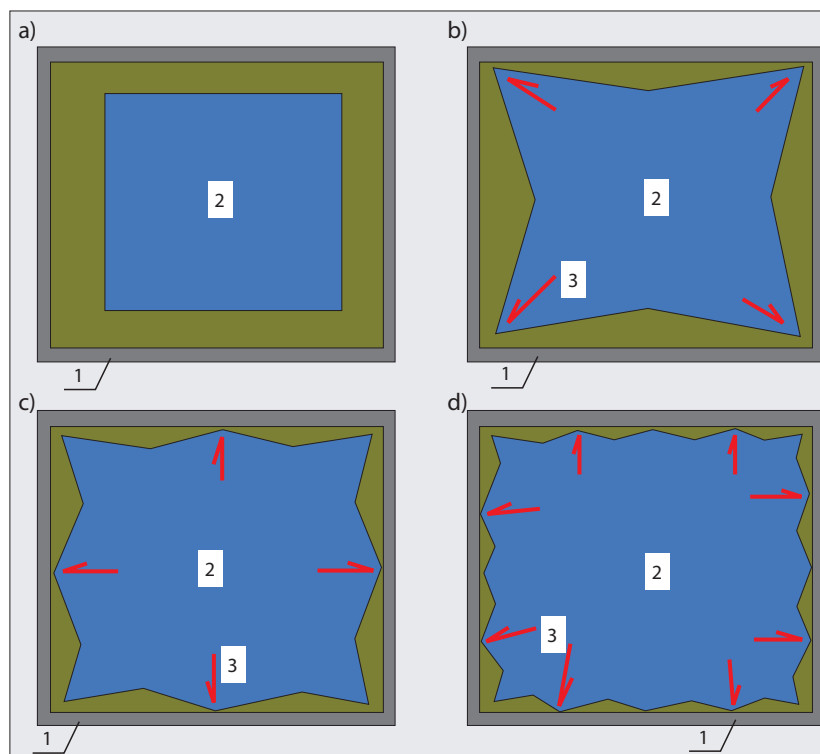
Kolejność montażu sufitów napinanych z folii z PCV jest następująca (rys. 1):

1. Określenie poziomu sufitu. W tym celu można wykorzystać laserową poziomnicę. Po określeniu poziomu sufitu wykonywany jest montaż profili mocujących, tak zwanych bagietek. Przy mocowaniu po obwodzie ścian bagietek należy w odpowiedni

sposób dobrać łączniki mechaniczne, gdyż elementy te będą przenosiły obciążenia od napiętej błony sufitu (obciążenie na metr bieżący takiego profilu mocującego wynosi ok. 70 kg). W przypadku nieodpowiedniego doboru takich łączników bagietka może być oderwana od ściany. Bardzo rozpowszechnionym błędem jest mocowanie bagietek do płyt gipsowo-kartonowych za pomocą zwykłych wkrętów.

2. Przed rozpoczęciem montażu folii sufitowej folia PCV oraz pomieszczenie, w którym jest montowany sufit, powinny być wystarczająco wygrzane. Przy tym należy zwrócić uwagę na równomierne rozgrzanie folii. Przy oddziaływaniu na folię sufitową temperaturą powyżej 70°C folia może zostać uszkodzona (rys. 1a – rozłożona folia).

3. Montaż folii zaczyna się od zamocowania pierwszego narożnika (rys. 1b). Następnie mocowane są wszystkie inne narożniki płótna do narożnych profili mocujących (rys. 1c).



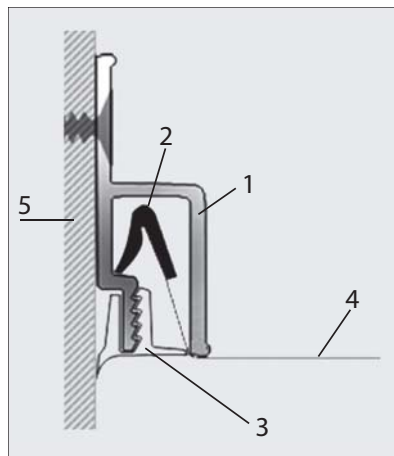
Rys. 1 | Schemat montażu sufitów napinanych z folii PCV: kolejne etapy, 1 – mocujące/bagietki zamontowane do ścian, 2 – folia sufitowa, 3 – proces rozciągania folii

4. Do środka każdej ściany mocowane są środkowe części płatu sufitowego (rys. 1d). Dalej czynność ta powtarzana jest na pozostałych krótszych odcinkach ściany. Mocowanie płatu sufitowego odbywa się od narożnika w kierunku centrum ściany. W wyniku opisanych czynności płat sufitu napinanego zostanie zamocowany w profilu montażowym.

5. Ostatnim etapem jest instalacja listwy maskującej.

Montaż sufitów z tkanin różni się od montażu sufitów z PCV kolejnością czynności. Montaż sufitów z tkanin zaczyna się od zamocowania płatu sufitowego do centralnych punktów ścian. Następnie montaż odbywa się od centralnych odcinków ścian w kierunku narożników.

Przy montażu sufitów napinanych szczególnie ważne jest **stosowanie systemowych profili mocujących**. Profil mocujący oraz folia/tkanina powinny pochodzić od jednego producenta oraz stanowić jeden system, gdyż wg normy PN-EN 14716 sufit jest oceniany wraz z systemem mocowania. Producenci sufitów napinanych wykorzystują kilka systemów mocowania połączeń sufitowych do profili montażowych. Przy wykonywaniu sufitów z folii PCV rozpowszechnione jest **stosowanie systemów mocowań z harpunem**.



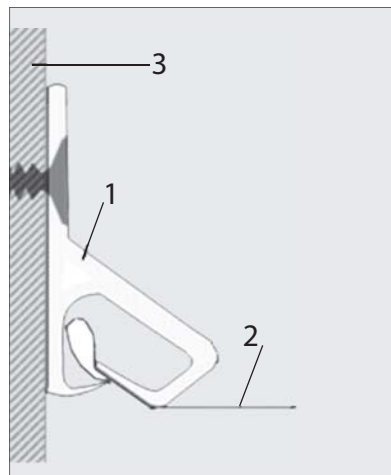
Rys. 2 Mocowanie sufitu napinanego z folii PCV z pomocą systemu harpunowego: 1 – profil mocujący (bagietka), 2 – harpun, 3 – listwa wykończeniowa, 4 – folia sufitu napinanego, 5 – ściana

Harpun jest specjalnym elementem sufitu wykonywanym z PCV. Element ten jest przyspawany po obwodzie płatu sufitowego do folii PCV. Harpun jest wkładany do profilu mocującego (najczęściej wykonywany jest z aluminium).

Wśród sufitów napinanych z tkanin bardzo rozpowszechniony jest **klipsowy sposób mocowania**. Profil mocujący wykonywany jest w postaci klipsa. W większości przypadków klipsowe systemy mocowania nie przewidują zastosowania listwy maskującej (rys. 3).

Kolejnym typem profili do mocowania folii sufitowych PCV (rzadziej tkanin) jest tak zwany **profil klinowy** (rys. 4). W tym celu wykorzystywany jest profil aluminiowy zbliżony kształtem do „n” oraz plastikowy klin. Profil mocujący jest zamykany od dołu listwą wykończeniową. W przypadku zastosowania tego typu profili mocujących większość producentów sufitów nie przewiduje przyspawania harpunów do folii.

Przy doborze oświetlenia należy zwrócić uwagę na moc żarówek – przy wysokich temperaturach materiał błony się kurczy (przede wszystkim z PCV) i sufit może się zdeformować. Również na suficie w pobliżu żarówek o mocy powyżej 40 W mogą w okresie użytkowania powstawać żółte plamy



Rys. 3 Schemat mocowania sufitów napinanych z tkaniną za pomocą profilu mocującego w postaci klipsa: 1 – profil mocujący, 2 – tkanina, 3 – ściana

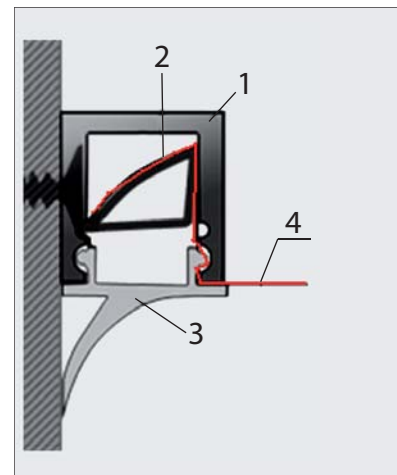
– jest to związane z przywarciem kurzu do błony sufitu.

Przed zakupem sufitu napinanego należy sprawdzić, czy dystrybutor zagwarantuje nam zgodność właściwości techniczno-użytkowych wyrobu z normą PN-EN 14716.

W normie tej określono wymagania oraz metody badań sufitów napinanych wykonanych z tkanin oraz z folii. Wśród podstawowych właściwości sufitów napinanych są: masa powierzchniowa, grubość, trwałość barwy na światło, stabilność wymiarów po ekspozycji na wilgoć, opór montażu, kurczenie się pod wpływem ciepła, siła zrywająca, wydłużenie przy zerwaniu, podatność na rozwój mikroorganizmów, wytrzymałość na rozciąganie, wytrzymałość na rozdieranie, zgrzewalność.

Masa powierzchniowa oraz grubość materiału sufitu napinanego nie mogą się różnić od masy deklarowanej więcej niż o $\pm 10\%$. Są to bardzo istotne cechy, gdyż często się zdarza, że niektórzy wykonawcy w trakcie wykonywania prac zmieniają materiał sufitu z droższego na tańszy.

Sufity napinane w procesie użytkowania mogą być narażone na działanie UV. Sufity niskiej jakości po ekspozycji na światło mogą wyblaknąć. Trwałość barwy na światło sufitów napinanych



Rys. 4 Mocowanie sufitów napinanych z folii PCV (rzadziej z tkanin) za pomocą klinowych profili mocujących: 1 – profil mocujący, 2 – klin, 3 – listwa wykończeniowa, 4 – folia PCV

powinna być nie mniejsza niż 6 wg PN-EN ISO 105-B02.

W warunkach podwyższonej wilgotności sufity napinane mogą zmienić swoje wymiary. Zmiana wymiarów sufitu może doprowadzić do tego, że zamiast idealnie równej powierzchni użytkownik otrzyma związający worek w środku pomieszczenia. Materiał sufitów przeznaczonych do stosowania w pomieszczeniach wilgotnych pod wpływem wilgoci nie może zmienić swoich wymiarów (w każdym kierunku) więcej niż o 1%. Należy pamiętać, że sufit napinany w pomieszczeniach o podwyższonej wilgotności można wykonać wyłącznie z materiałów spełniających powyższy wymóg.

Wykonane z folii sufity napinane pod wpływem ciepła mogą się kurczyć. Przy działaniu temperatury +70°C wymiary materiału sufitu napinanego nie mogą się skurczyć więcej niż o 4,5%.

Folium z tworzyw sztucznych stosowanych do wykonania sufitów napinanych stawiane są bardzo duże wymagania w zakresie siły zrywającej (siły potrzebnej do rozerwania materiału sufitu) oraz wydłużeniu

przy zerwaniu. Wymóg dotyczy również pospawanych fragmentów folii. W kierunku wzdłużnym siła zrywająca powinna być nie mniejsza niż 12 N/mm², a wydłużenie przy zerwaniu powinno być nie mniejsze niż 140%. W kierunku poprzecznym siła zrywająca powinna być nie mniejsza niż 10 N/mm², a wydłużenie przy zerwaniu powinno być nie mniejsze niż 150%. Sufity niespełniające tego wymagania w trakcie eksploatacji mogą pęknąć na spawach.

W przypadku sufitów napinanych wykonanych z tkanin wymagania w zakresie oporu montażu, stabilności wymiarów po ekspozycji na ciepło, wytrzymałości na rozciąganie i rozdzielanie są uzależnione od składu tkaniny. Dla tkanin posiadających do 40% włókien syntetycznych stawiane są następujące wymagania:

- opór montażu – powyżej 20 daN/5 cm;
- wytrzymałość na rozciąganie – powyżej 50 daN/5 cm;
- wytrzymałość na rozdzielanie – powyżej 10 daN;
- stabilność wymiarów po ekspozycji na ciepło – nie więcej niż 1% w każdym kierunku.

Dla tkanin zawierających 40% i więcej tkanin syntetycznych przewidziano nieco niższe wymagania:

- opór montażu – powyżej 8 daN/5 cm;
- wytrzymałość na rozciąganie – powyżej 10 daN/5 cm;
- wytrzymałość na rozdzielanie – powyżej 3 daN.

Dla sufitów napinanych wykonanych z folii istotną właściwością jest **zgrzewalność**. Parametr określa wizualną ocenę jakości styku, pomiar grubości styku oraz wytrzymałości na zrywanie. Zgrzany styk powinien być jednorodny. Grubość styku nie powinna przekraczać iloczynu 0,5–0,65 × (suma grubości dwóch arkuszy). Stosunek otrzymanej siły zrywającej próbki ze spawem do próbki bez spawu powinien być powyżej 0,5.

Bardzo ważnym aspektem przy wyborze sufitów napinanych jest jego odporność ogniowa. Z normy PN-EN 14716 wynika, że jeżeli istnieje potrzeba oceny sufitów pod względem reakcji na ogień, wyrób należy poddać badaniu i sklasyfikować zgodnie z wymaganiami PN-EN 13501-1.

krótko

Plan adaptacji do zmian klimatu

W październiku br. polski rząd przyjął dokument „Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do 2020 roku z perspektywą do roku 2030” – tzw. SPA 2020. Przygotowanie dokumentu było wynikiem ustaleń w UE. Ministerstwo Środowiska szacuje, że na przystosowanie się do zmian klimatycznych i ich efektów (upały, susze, huragany, ulewne deszcze, powodzie, podtopienia, osuwiska) Polska będzie musiała wydać ok. 80 mld zł. Konieczna będzie m.in. rozbudowa infrastruktury przeciwpowodziowej. Polska centralna może mieć problemy z niedoborem wody, a Polska wschodnia – z nadmiarem. W rejonach nadmorskich zagrożenie będzie stanowić podnoszenie się poziomu morza, a w południowych – występowanie osuwisk. Gorące lata zwiększą zapotrzebowanie na klimatyzację w budynkach. Wśród sektorów, które w szczególności muszą przygotować się do zmian klimatycznych, są wymieniane m.in. gospodarka wodna i przestrzenna, budownictwo i transport.

Źródło: euractiv.pl



I Konferencja Naukowo-Techniczna TECH-BUD'2013

Problematyka projektowania i wykonawstwa w aspekcie stosowania nowych technologii, materiałów i nowoczesnej techniki w budownictwie. Normy europejskie – teoria a praktyka

dr inż. **Maciej Gruszczyński**
za Komitet Organizacyjny

23–25 października br. odbyła się w Krakowie, w Sali Konferencyjnej Hotelu Novotel, I Konferencja Naukowo-Techniczna TECH-BUD'2013, której organizatorem był Małopolski Oddział Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa. Tematyka konferencji obejmowała nowoczesne rozwiązania konstrukcyjno-materiałowo-technologiczne wykorzystywane we współczesnym budownictwie. Nad doborem tematyki prezentacji oraz ich merytoryczną oceną pracował

Komitet Naukowy, którego przewodniczącym był prof. dr hab. inż. Kazimierz Flaga dr h.c.

Patronat honorowy nad konferencją objął Sławomir Nowak – Minister Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej oraz prof. dr hab. inż. Kazimierz Furtak – JM Rektor Politechniki Krakowskiej. Patronat branżowy objęły: Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa Oddział Małopolski w Krakowie oraz Małopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa,

natomiast patronat medialny: „Inżynier Budownictwa”, „Inżynieria i Budownictwo”, „Izolacje”, „Materiały Budowlane” i „Przegląd Budowlany”. Sponsorami konferencji zostały firmy: Fisher Polska, S&P Polska, Uretek, MC Bauchemie, Weber Saint-Gobain, CPJS i Betomax.

Wystąpienia prelegentów pogrupowane zostały w sześciu sesjach tematycznych. Ogółem ogłoszono 36 referatów, w tym 6 referatów sponsorskich, które dotyczyły szeroko rozumianej problematyki aplikacji nowoczesnych metod i technologii we współczesnym budownictwie. Na szczególną uwagę zasługuje I sesja konferencji, w której to przedstawiono pro-

blemy techniczne związane z realizacją największych inwestycji w Polsce w ostatnich latach. Podczas tej sesji dwa wykłady wygłosił Ryszard Trykoko – przewodniczący PZITB. Były one poświęcone największym inwestycjom realizowanym na terenie Gdańska, tj. Stadionowi PGE Arena i tunelowi drogowemu pod Martwą Wisłą. Nadto w tej sesji prof. Kazimierz Flaga, honorowy członek PZITB, zaprezentował niezwykle ciekawy wykład nt. nowatorskich rozwiązań materiałowo-technologicznych przy budowie Świątyni Świętej Opatrzności Bożej. Uzupełnieniem tej sesji były wykłady poświęcone takim inwestycjom, jak naprawa falochronu wyspowego w Porcie Gdynia czy budowa tunelu drogowego w Lalikach.

Na zakończenie poszczególnych sesji organizatorzy przewidzieli czas na dyskusję, która bardzo często kontynuowana była w kularach. Szczególnie gorąca dyskusja dotyczyła jakości obecnie obowiązujących norm europejskich oraz przewidywanych terminów ich nowelizacji.

Teksty trzydziestu wykładów zostały wydane w obszernym wydawnictwie konferencyjnym.

Trudno w tym miejscu nie wspomnieć o wysokim poziomie wygłaszanych podczas sesji referatów firmowych. W konferencji wzięło udział 127 uczestników reprezentujących środowisko inwestorów, projektantów, rzeczoznawców budowlanych, wykonawców, producentów, firmy oraz przedstawiciele świata nauki.



Zagęszczanie gruntu metodą mikrowybuchów w nowoczesnym budownictwie na przykładzie budowy Trasy Sucharskiego w Gdańsku

mgr inż. **Arkadiusz Kamiński**
Menard Polska Sp. z o.o.
mgr inż. **Michał Kaczorowski**
BaKaChem Sp. z o.o.
mgr inż. **Ryszard Rekucki**
Wojskowa Akademia Techniczna

Rynek budowlany stawia coraz wyżej poprzeczkę firmom w zakresie skuteczności technologicznej realizacji inwestycji, co w wielu przypadkach wymaga od projektantów bądź wykonawców nietuzinkowego podejścia do nowych realizacji przy jednoczesnym wykorzystaniu sprawdzonych rozwiązań.

Wiele dotychczas stosowanych technologii wykonywania robót z zakresu wzmocnienia słabonośnego podłoża gruntowego uznanych za archaiczne przy wykorzystaniu obecnych możliwości sprzętowych i doświadczenia zdobywanego latami przechodzi swoisty renesans. Jedną z takich technologii jest wzmocnienie słabonośnego podłoża gruntowego z wykorzystaniem energii wybuchu materiałów wybuchowych. Nowoczesne podejście do zagadnienia, współczesne metody projektowe oraz odpowiednia wiedza techniczna zaowocowały stworzeniem nowej techniki wprowadzania (elaboracji) odpowiednio uformowanych ładunków materiału wybuchowego w podłoże gruntowe.

Techniki wprowadzania ładunku materiału wybuchowego w podłoże gruntowe

Znane i stosowane przez firmy, zajmujące się zagęszczaniem gruntu metodą wybuchową, sposoby umieszczania ładunku materiału wybuchowego w gruncie charakteryzują się w szczególności: długim czasem wykonania prac związanych z odpalaniem ładunków, koniecznością używania kłopotliwej płuczki do wykonania otworów strzałowych, a także dużą niepewnością co do głębokości rozmieszczenia ładunków i niebezpieczeństwem pod-

czas pograżania ładunku na żadaną głębokość. Wymienione cechy spowodowały ulepszenie metody przez zastosowanie innych typów płuczki czy też konstrukcji ładunków materiału wybuchowego i ich przestrzennego rozmieszczenia na terenie prowadzenia prac wzmocniających podłoże [3].

Po przeprowadzeniu analizy istniejących rozwiązań patentowych i danych zawartych w literaturze pod kątem efektywności realizacji prac oraz uwzględniając obecne możliwości sprzętowe, stwierdzono, że **wiele problemów technicznych**, z którymi dotychczas się borykano, **można uniknąć, adaptując do wprowadzania ładunków materiału wybuchowego w grunt sposób stosowany do wykonywania pali betonowych za pomocą rury obsadowej**.

Innowacyjna technika wprowadzania ładunku materiału wybuchowego w grunt

Zaproponowany przez Menard Polska Sp. z o.o. oraz BaKaChem Sp. z o.o. sposób elaboracji (wprowadzania) ładunku materiału wybuchowego w podłoże gruntowe [2] wnosi całkowicie nowe rozwiązanie problemu związanego z bezpiecznym umieszczeniem materiału wybuchowego na żadanej głębokości. We wspomnianym sposo-

bie elaboracji wcześniej odpowiednio pakietowany w perforowanym rękawie strzałowym ładunek materiału wybuchowego o określonej masie umieszcza się w rurze obsadowej, stanowiącej metalowy profil zamknięty dowolnego kształtu. Następnie wydłużony ładunek



Fot. 1 Maszyna do wprowadzania ładunku materiału wybuchowego w podłoże gruntowe

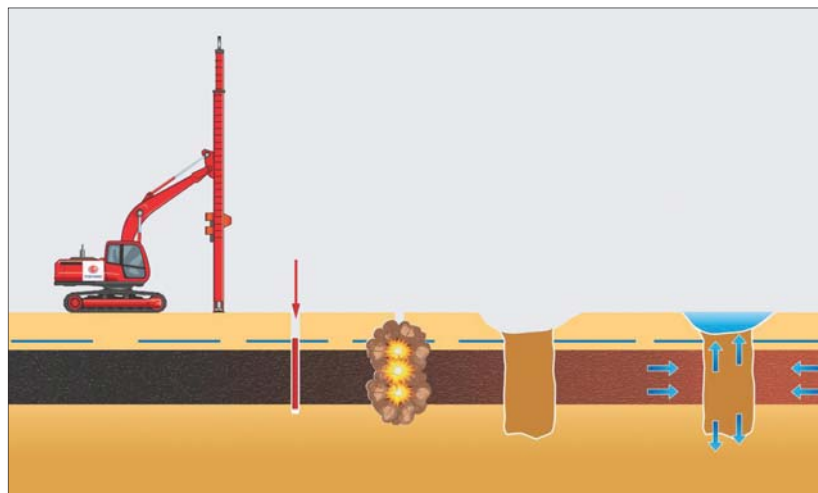
materiału wybuchowego wraz z rurą obsadową, stanowiącą osłonę ładunku przed szkodliwym oddziaływaniem podłoża gruntowego (tarcie, wypór wody, zakleszczanie), wprowadza się precyzyjnie na zadaną głębokość w podłoże gruntowe. Rura obsadowa może być wbijana, wciskana, wkręcana lub wibrowana za pomocą specjalistycznego sprzętu z zastosowaniem odpowiednich do użytej techniki osłon bezpośrednich naboji materiału wybuchowego wykorzystanych w konstrukcji ładunków wydłużonych.

Po wprowadzeniu ładunku na wskazaną w projekcie głębokość rurę obsadową wyciąga się z gruntu, pozostawiając w nim ładunek materiału wybuchowego. Podczas wyciągania profilu następuje jednoczesne zasklepienie gruntu stabilizujące ładunek wybuchowy. Dzięki temu, że ładunek jest wprowadzany jednocześnie z rurą obsadową, możliwa jest precyzyjna kontrola jego pozycji w gruncie. Do inicjowania wybuchu można stosować bezpieczne zapalniki elektryczne, zapalniki systemu detonacji ciągłej czy też sieci wykonane z lontu detonującego.

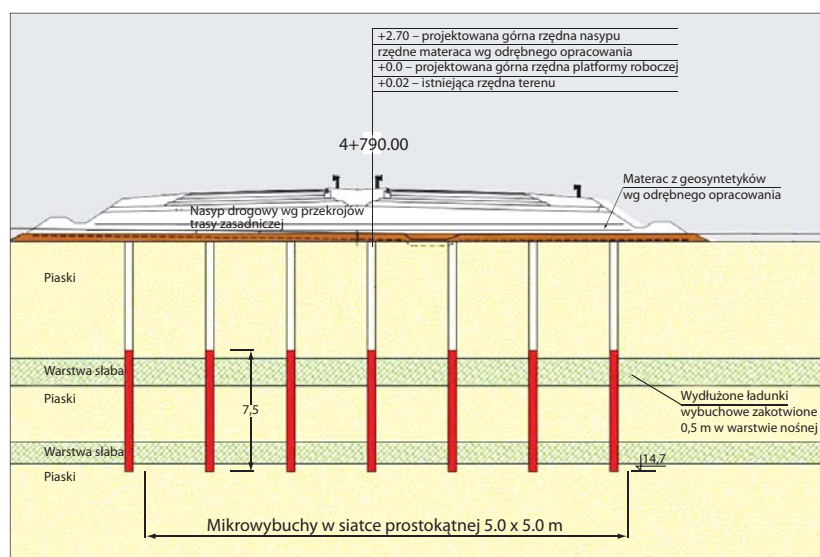
W wyniku eksplozji ładunku w bardzo krótkim czasie powstaje olbrzymia ilość energii kinetycznej i cieplnej, która tworzy się na skutek przemiany chemicznej materiału wybuchowego z ciała stałego lub cieczy w gaz powybuchowy. Część tej energii, wzbudzonej działaniem utworzonego po wybuchu pęcherza gazowego oraz powstałych fal uderzeniowych, powoduje przemieszczenie się cząstek gruntu w podłożu, co powoduje zagęszczenie podłoża (grunty piaszczyste) lub konsolidację (grunty organiczne) [1].

Przykład użycia techniki wprowadzania ładunków materiału wybuchowego w grunt z wykorzystaniem rury obsadowej

Jednym z przykładów wykorzystania metody wybuchowego zagęszczania gruntu w budownictwie drogowym



Rys. 1 | Schemat wykonania wzmocnienia podłoża metodą mikrowybuchów



Rys. 2 | Przekrój przez podłoże wzmocnione metodą mikrowybuchów

jest wzmocnienie podłoża gruntowego w ramach rozbudowy Trasy Sucharskiego, zadanie II w Gdańsku. Dla warstwy słabych gruntów organicznych (namulów, torfów), zlokalizowanych pod warstwą piasków drobnych w stanie luźnym, określono konieczność zastosowania wzmocnienia podłoża w celu zredukowania osiadań przez konsolidację gruntów organicznych, a także zagęszczenie przypowierzchniowej warstwy piasków. Wzmocnienie podłoża gruntowego realizowano na obszarze około 150 000 m². Po dokonaniu szczegółowej analizy projektu wzmocnienia, szczególnie pod wzglę-

dem technicznym i ekonomicznym, do wzmocnienia podłoża gruntowego metodą mikrowybuchów wytypowano dwa obszary o powierzchniach odpowiednio 6950 m² oraz 8105 m².

W okresie luty–marzec 2012 r. na terenie budowy wykonano i wprowadzono w podłoże gruntowe, a następnie odpalono 604 wydłużone ładunki materiału wybuchowego o długości od 5 do 8 m, które były umieszczane na głębokości od 8 do 15 m za pomocą rury obsadowej. Średnia wydajność wynosiła około 30–50 odpalonych ładunków na dzień, co kilkakrotnie przyspieszyło proces realizacji przedsięwzięcia.



Fot. 2 | Tablica informacyjna

Zastosowana technologia w warstwie słabo przepuszczalnej gruntów organicznych wywołała nadwyżkę ciśnienia wody w porach oraz ruch cząstek ośrodka w warstwie przypowierzchniowej piasków. Eksplozja ładunku wybuchowego w gruncie słabym spowodowała na krótką chwilę powstanie pustki, która została wypełniona materiałem niespoistym zsuwającym się z wyższych warstw przypowierzchniowych piasków. W ten sposób zaistniały warunki umożliwiające dysypację ciśnienia wody w porach gruntu, co umożliwiło przyspieszoną konsolidację gruntów słabych (torfów i namulów).

Odpalanie ładunków z odpowiednim przesunięciem czasowym spowodowało nakładanie się fal ciśnienia na siebie i tym samym umożliwiło zagęszczenie górnej warstwy przypowierzchniowych piasków.

Metoda okazała się skuteczna z uwagi na dość specyficzne warunki gruntowe występujące na opisywanym obszarze. Warstwa piasków o dużej miąższości (od 7 do 10 metrów) stanowiła wystarczający nadkład nad przewarstwieniami gruntów słabych o niewielkiej miąższości, pozwalający na wytworzenie krótkich kolumn drenujących w powstałej pustce powybuchowej.

Badania odbiorowe przeprowadzone w trakcie oraz po zakończeniu inwestycji potwierdziły zasadność zastosowania takiego rozwiązania. Średnie wymuszone osiadanie podłoża gruntowego wyniosło około 0,35 m, a zagęszczenie gruntów niespoistych wzrosło od 30 do nawet 200%. Dzięki wykorzystaniu nowego sprzętu i zastosowaniu innowacyjnej techniki wprowadzania ładunków materiału wybuchowego za pomocą rury obsadowej uzyskano kilkunastoprocentowy wzrost efektywności metody pod względem ekonomicznym, w stosunku do wcześniej stosowanych rozwiązań.

Podsumowanie

Jak wspomniano, wzmocnienie podłoża gruntowego metodą mikrowybuchów znane było już w przeszłości. Jednak ze względu na powolność instalacji ładunków wybuchowych w gruncie oraz niepewność odnośnie do umieszczania ich na zadanej głębokości metoda ta nie stanowiła atrakcyjnej alternatywy dla innych sposobów wzmocnienia podłoża gruntowego.

Innowacja polegała na wprowadzeniu nowego sprzętu (nowej techniki) do aplikacji ładunku materiału wybuchowego w podłoże, zwiększając wydajność prowadzonych robót. Dodatko-

wo rezygnacja z wypychania ładunku prętami (zatapiania w wykonanym wcześniej otworze strzałowym) na rzecz umieszczenia ładunku w profilu stalowym zredukowała niebezpieczeństwo niekontrolowanego odpalenia ładunku, a zastosowanie płytki kotwiącej pozwoliło na umieszczanie ładunku w podłożu gruntowym z dużą precyzją. Wykonanie wzmocnienia podłoża metodą wybuchową według autorskiej metody spółek Menard Polska oraz BaKaChem nie wymaga dużych nakładów pracy oraz drogiego sprzętu. Pozwala ona na otrzymanie zadowalających rezultatów w krótkim czasie, jest więc metodą szybką, efektywną i jednocześnie ekonomiczną, co w obecnych czasach jest bardzo ważne.

Stając naprzeciw wymaganiom dzisiejszego rynku budowlanego, została wdrożona metoda, która spotyka się z coraz większym zainteresowaniem zarówno wśród inwestorów, jak i generalnych wykonawców. Dzięki szerokiemu zakresowi stosowania można ją wykorzystywać w budownictwie komunikacyjnym oraz kubaturowym o znacznych powierzchniach. Zaproponowana technika wprowadzania ładunków materiału wybuchowego w podłoże gruntowe w połączeniu z już ugruntowaną metodą wykorzystania wybuchu w gruncie może wyznaczać nową drogę, na miarę XXI wieku, w technologii wzmocniania słabonośnego podłoża gruntowego.

Bibliografia

1. P.L. Iwanov, *Uplotnienije niesvjazanych gruntom vzryvami*, Leningrad 1967.
2. Zgłoszenie patentowe nr P.396810 BaKaChem Sp. z o.o. i Menard Polska Sp. z o.o., *Sposób elaboracji ładunku materiału wybuchowego w gruncie oraz zestaw do elaboracji ładunku materiału wybuchowego w gruncie*, Warszawa 2011.
3. E. Dembicki, R. Imiołek, N. Kisielowi, *Zagęszczanie gruntów metodą wybuchową*, Zeszyty Naukowe Politechniki Gdańskiej nr 473, „Budownictwo Wodne” nr 35, Gdańsk 1992.

Bezpieczeństwo na budowie to przede wszystkim kwestia ostrych przepisów prawnych czy etyki zawodowej, a może szkoleń i specjalistycznego sprzętu?

Bardzo trudno jest wskazać jeden czynnik decydujący o bezpieczeństwie na budowie, ponieważ wszystkie wymienione kwestie się zająbiają i wywierają na siebie wpływ.

Firmę można przyrównać do żywego organizmu funkcjonującego w danym ekosystemie. Co jest ważniejsze? Poprawne funkcjonowanie wewnętrznych procesów, prawidłowa odpowiedź na bodźce zewnętrzne czy umiejętność dostosowania się do lokalnego środowiska? A może przewidywanie zmian globalnych, które mają na nie wpływ? Z całą pewnością wszystko to razem.

„Szczepaj życie! Profesjonaliści pracują bezpiecznie”. To hasło promujące kolejną edycję kampanii społecznej na rzecz przeciwdziałania wypadkom w budownictwie, która ruszyła w kwietniu br. Wypożyczalnia maszyn budowlanych Cramo jako partner kampanii aktywnie wspiera tę akcję.

Budownictwo jest branżą, gdzie zagrożenia wypadkowe są szczególnie duże, a skala naruszeń przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy – bardzo wysoka. Szczególnie podczas pracy na wysokości inspektorzy pracy stwierdzają najwięcej nieprawidłowości. Jak podaje Państwowa Inspekcja Pracy, w 2012 r. aż 107 pracowników straciło życie na placu budowy, a setki osób zostało trwale okaleczonych.

Firma Cramo powstała w Finlandii w roku 1953 i w bieżącym roku obchodziła 60-lecie istnienia. Te lata to zdobyte doświadczenia w wielu krajach, na różnych etapach rozwoju gospodarczego. Pomimo różnic w działaniu między krajami, w których Cramo jest obecne, co najmniej jeden punkt jest niezmienny od lat – zero kompromisów w zakresie bezpieczeństwa pracy. Cały cykl życia maszyny musi przebiegać zgodnie z wymogami bezpieczeństwa. Od zakupu maszyny i rejestracji w Urzędzie Dozoru Technicznego, poprzez przeglądy okresowe dokonywane przez ten urząd, po codzienną pracę związaną z utrzymaniem ruchu, czyli wykonywaniem przeglądów konserwatorskich i bieżące usuwanie awarii. Tu nie może być kompromisów, od tego zależy ludzkie życie i bezpieczeństwo firmy.

Udział firm wynajmujących maszyny w podnoszeniu bezpieczeństwa na budowie powinien obejmować: oferowanie sprawnego sprzętu – regularnie sprawdzanego przez własny serwis i niezależnych ekspertów (czyli UDT), dzielenie się wiedzą – organizacja szkoleń z zakresu użytkowania sprzętu oraz doradztwo na placu budowy. Na tym się skupiamy i niech profesjonaliści pracują bezpiecznie.

Małgorzata Michniewska

kierownik działu marketingu Cramo Sp. z o.o.

Bezpieczeństwo na budowie to przede wszystkim kwestia ostrych przepisów prawnych czy etyki zawodowej, a może szkoleń i specjalistycznego sprzętu?

Trudno wyobrazić sobie sytuację, w której wysoki poziom bezpieczeństwa zostałby osiągnięty bez któregośkolwiek z podanych czynników. Niestety nie ma złotego środka, którego użycie rozwiązywałoby wszystkie problemy. Najbardziej nawet logiczne i spójne wewnętrznie przepisy prawne są nieskuteczne, gdy etyka zawodowa w danej branży stoi na niskim poziomie i brak jest narzędzi efektywnie ich egzekwujących. Podobnie ma się sprawa w kwestii zaplecza technicznego i kwalifikacji. Nawet najbardziej profesjonalne narzędzie w rękach nieprofesjonalisty w najlepszym przypadku nigdy nie zaprezentuje pełni swoich możliwości. Gorzej, jeśli stanie się przyczyną wypadku. Wierzymy, że dbałość o wysokie standardy w każdej z wyżej wymienionych dziedzin jest gwarancją bezpieczeństwa na budowie. Firma Layher – producent szerokiego asortymentu systemów rusztowań i rozwiązań specjalistycznych, dokłada wszelkich starań w rozwój tych obszarów, za które możemy wziąć odpowiedzialność. Jako jeden z liderów technologicznych wiemy, jak ważne jest bezkompromisowe podejście do jakości i funkcjonalności produktów. Te kwestie mają bezpośrednie przełożenie na bezpieczeństwo użytkowników. Misją firmy Layher jest nie tylko tworzenie doskonałych produktów, ale i edukacja

w zakresie ich stosowania. Cały czas ulepszamy i wprowadzamy nowe informacje w zakresie dokumentacji technicznej i instrukcji użytkowania. Rozwijamy ofertę dedykowanego do naszych systemów oprogramowania komputerowego. Klienci Layher mogą korzystać z firmowego know-how i wiedzy biura technicznego. Organizujemy szkolenia z zakresu użytkowania i zastosowania naszych produktów. To wszystko w połączeniu z nowoczesnymi i wzorcowo wykonanymi systemami rusztowań sprawia, że jako producent możemy z całą stanowczością stwierdzić, że czynnie uczestniczymy w procesie poprawy bezpieczeństwa na budowie. Wierzymy w kompleksowe działania, ponieważ w kwestiach bezpieczeństwa sprawdza się teoria najsłabszego ogniwa i nie można lekceważyć żadnych czynników.

mgr inż. **Krzysztof Ciołek**
projektant Layher Sp. z o.o.



Samochody
Użytkowe

PARTNER TYTUŁU

roku
Kreator 2013
budownictwa

Bezpieczeństwo na budowie to przede wszystkim kwestia ostrych przepisów prawnych czy etyki zawodowej, a może szkoleń i specjalistycznego sprzętu?

Trudno odpowiedzieć na tak postawione pytanie, ponieważ bezpieczeństwo na budowie to funkcja wielu zmiennych, która zawiera w sobie aspekt socjalny, prawny, technologiczno-organizacyjny oraz finansowy. Dbałość o bezpieczeństwo pracy personelu na budowie jest nie tylko usankcjonowana wymogami prawnymi kodeksu pracy i Prawa budowlanego, ale stanowi przede wszystkim moralny obowiązek każdego uczestnika procesu budowlanego. Jednocześnie dostępne szkolenia i nowoczesne rozwiązania techniczne uwzględniające pracę w niebezpiecznych warunkach w pełni zapewniają, a nawet przewyższają, standardy bezpieczeństwa obowiązujące w kraju. Powstaje więc pytanie, dlaczego statystyki wypadków nie pokazują znacznej poprawy sytuacji w stosunku do lat poprzednich oraz czy sprawa bezpieczeństwa to tylko kwestia czynników „twardych”? Przeprowadzone przez CIOP-PIB badania wskazują, iż 50% pracowników przyznaje, że wygoda i szybkość wykonywanej pracy są dla nich ważniejsze niż bezpieczeństwo pracy, a niemal 35% pracowników małych firm potwierdza, że nie zawsze stosuje wymagane podczas pracy środki ochrony indywidualnej. Powodem takiego zachowania jest przeświadczenie personelu, że potrafią bezpiecznie, szybciej i wygodniej wykonywać pracę bez środków ochronnych.

Prawie 70% badanych uważa również, że najczęstszą przyczyną wypadków przy pracy jest nieszczęśliwy zbieg okoliczności. Wyniki tych badań nie wskazują na brak odpowiednio rygorystycznego prawa, liczby szkoleń czy specjalistycznego sprzętu, ale przede wszystkim podkreślają niski poziom świadomości w zakresie bezpieczeństwa pracy. Z punktu widzenia czynników „miękkich” to właśnie świadomość decyduje o bezpieczeństwie człowieka w miejscu pracy. Świadomy pracownik zdaje sobie sprawę z ryzyka i czynników zagrożeń, potrafi je analizować oraz tak modyfikować czynności zawodowe, aby były one wykonywane bezpiecznie z uwzględnieniem zmiennych warunków pracy. Bezpieczeństwo na budowie to proces budowania trwałej świadomości i kształtowania odpowiedzialnych postaw pracowników, który wymaga zaangażowania inwestora, projektanta, wykonawcy, a także podwykonawców i dostawców. Świadomość wszystkich uczestników procesu budowlanego pozwoli zapewnić odpowiednie środki finansowe, a także nakłady czasowe i robocze na utrzymanie optymalnych warunków bezpieczeństwa w trakcie budowy.

Maciej Podsiadło

dyrektor handlowy PERI Polska Sp. z o.o.

Bezpieczeństwo na budowie to przede wszystkim kwestia ostrych przepisów prawnych czy etyki zawodowej, a może szkoleń i specjalistycznego sprzętu?

Każda budowa jest procesem, tak samo powinna nim być dbałość o bezpieczeństwo. Przez proces rozumiemy sumę wszystkich działań wykonanych w określonym celu. Patrząc zatem na bezpieczeństwo jak na swoisty proces, musimy brać pod uwagę bardzo wiele czynników. Należą do nich zarówno przepisy bhp, szkolenia, specjalistyczny sprzęt, jak i etyka zawodowa, planowanie i właściwa organizacja pracy czy wybór technologii. Nieuzasadnione byłoby stawianie któregośkolwiek z wymienionych czynników ponad innymi. Należy dążyć raczej do wypracowania takiego modelu postępowania, w którym wszystkie te elementy współistnieją i współdziałają ze sobą. Fundamentem zaś, który spaja wszystkie wymienione czynniki, jest stałe budowanie i podnoszenie świadomości. Tylko świadoma współpraca między pracownikiem i pracodawcą gwarantuje uzyskanie właściwego poziomu bezpieczeństwa. Najprościej mówiąc, pracodawca odpowiedzialny jest za zorganizowanie i zapewnienie odpowiednich środków oraz stworzenie warunków pozwalających na bezpieczną pracę. Natomiast obowiązkiem pracownika jest wykonanie pracy w sposób właściwy z poszanowaniem wszystkich dostępnych warunków stworzonych przez pracodawcę. Warto pamiętać jednak, że żadne przedsięwzięcie ze strony pracodawcy nie przyniesie oczekiwanego rezultatu, jeżeli po

stronie pracownika nie będzie właściwej motywacji, świadomości ryzyka, wiedzy, a także poczucia współodpowiedzialności za życie oraz zdrowie swoje i innych.

Warbud bezpieczeństwo traktuje na równi z celami biznesowymi, niezmiennie kierując się zasadą „przede wszystkim człowiek”. Systematyczne szkolenia, nakłady na specjalistyczny sprzęt, stała dbałość o przestrzeganie przepisów bhp – to dla nas codzienność. Profilaktyką przeciwwypadkową obejmujemy nie tylko swoich pracowników, ale także podwykonawców oraz dostawców.

Od 2010 r. jesteśmy sygnatariuszem „Porozumienia dla Bezpieczeństwa w Budownictwie”. Porozumienie zawarło siedem największych firm budowlanych w Polsce w celu wyeliminowania wypadków na budowach. Działając wspólnie, wypracujemy standardy, obowiązujące zarówno nas, jak i naszych podwykonawców. We wszystkich firmach – sygnatariuszach – obowiązuje już jednolity wzór Instrukcji Bezpiecznego Wykonania Robót, wspólny załącznik do umowy podwykonawczej oraz wspólny ramowy program szkoleń informacyjnych.

Jerzy Werle

wiceprezes zarządu Warbud SA

Ochrona Katodowa Obiektów Budowlanych

Korozja jest problemem bliskim wszystkim budowlańcom, którzy mają do czynienia z metalem.

Krystyna Wiśniewska

Zdjęcia: Mirosław Praszkowski

prof. Arkadiusz Madaj w podsumowaniu konferencji



Fot. 1 | Rozpoczęcie obrad, przybyłych wita przewodniczący Jerzy Stroński

14 listopada br. Wielkopolska OIIB wspólnie z Politechniką Poznańską i Urzędem Dozoru Technicznego zorganizowała konferencję „Ochrona Katodowa Obiektów Budowlanych – Problemy Korozji w Budownictwie”.

Ponad 80 uczestników konferencji krótko powitał Jerzy Stroński – przewodniczący wielkopolskiej izby, po czym powierzył prowadzenie obrad prof. Arkadiuszowi Madajowi, który omówił ogólne zasady ochrony katodowej, a w swoim późniejszym wystąpieniu również ochronę katodową inżynierskich obiektów żelbetonowych, metodę jeszcze mało znaną w naszym kraju.



Fot. 2 | Od lewej: prof. Arkadiusz Madaj i dr Jerzy Sibila

Zasada ochrony katodowej polega na tym, że chroniony obiekt spełnia rolę katody w korozyjnym ogniwie galwanicznym. Chronione elementy łączone są z anodą dostarczającą prąd ochronny.

W Polsce ochronę katodową obecnie najczęściej stosuje się do gazociągów. Dr Jerzy Sibila przedstawił bardzo ciekawy i poparty wieloma przykładami referat o ochronie katodowej rurociągów metalowych i o współdziałaniu tej ochrony z zewnętrznymi powłokami izolującymi.

Akcentem międzynarodowej konferencji był referat przygotowany przez dr. Franza Prucknera z Niemiec o katodowej ochronie antykorozyjnej w przypadku konstrukcji stalowych w betonie. Ciekawe wystąpienia przygotowali również przedstawiciele Centralnego Laboratorium Urzędu Dozoru Technicznego w Poznaniu. Omówili m.in. przykłady uszkodzeń korozyjnych urządzeń technicznych oraz poruszyli bardzo interesujący uczestników spotkania (głównie praktyków) problem procesu certyfikacji personelu ochrony katodowej.

W dyskusji, na zakończenie, pojawiły się prośby o zorganizowanie kolejnych konferencji poświęconych ochronie przed korozją.

„Pomorski Inżynier”

Nowa odsłona kwartalnika Pomorskiej OIIB

Maciej Wośko
redaktor naczelny

„Pomorski Inżynier” debiutuje w tym kwartale jako nowe pismo Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. Kwartalnik zyskał nowoczesną szatę graficzną i atrakcyjny format.

To pierwsze wydanie magazynu tworzonego we współpracy POIIB z agencją Apella SA. Na 28 stronach czytelnicy znajdą relacje z najważniejszych wydarzeń ostatnich miesięcy, dawkę porad i publicystyki oraz zapowiedzi szkoleń, spotkań i... zbliżających się wielkimi krokami zebrań wyborczych.

Pismo jest – po inżyniersku – uporządkowane. W stałych działach tematycznych chcemy co kwartał przedstawiać najciekawsze inwestycje na Pomorzu, zaprezentować lokalne dokonania inwestycyjne pomorskich samorządów, a także promować to, co oryginalne i nowoczesne. W bieżącym wydaniu na stronach „Inwestycje kwartału” redakcja przedstawia powstające w Gdańsku Europejskie Centrum Solidarności (ECS).

Żywy pomnik historii i symbol wolności – Europejskie Centrum Solidarności – powstaje nieopodal pomnika Poległych Stoczniovców oraz historycznej Bramy nr 2 Stoczni Gdańskiej i Sali BHP, gdzie 31 sierpnia 1980 roku Komitet Strajkowy podpisał porozumienie z rządem PRL. Tworzony jest w oparciu o projekt pracowni FORT, która w międzynarodowym konkursie pokonała swoją koncepcją 57 innych projektów. Niemal 26 tysięcy metrów kwadratowych zajmie docelowo budynek ECS. Inwestycja powstaje w wyjątkowym historycznie miejscu. Budowa ECS trwa od jesieni 2010 roku, a zakończenie robót planowane jest na 2014 rok. Realizatorem prac są Gdańskie Inwestycje Komunalne sp. z o.o., a wykonawcą Polimex Mostostal S.A. Projekt został natomiast wybrany w drodze międzynarodowego konkursu, w którym zwyciężyła znamienita pracownia architektoniczna.

W wieńczącym rok i kadencję wydaniu znalazł się też wywiad z Ryszardem Kolasą, przewodniczącym Rady POIIB.

– Wierzę, że będzie to dobry rok dla wszystkich członków Pomorskiej Izby. Śledziliśmy przez ostatnie lata prace członków izby podejmowane przy pomorskich i trójmiejskich inwestycjach i możemy być dumni, bo wiele dobrego się dzieje i jeszcze więcej będzie się działo – mówi przewodniczący Pomorskiej OIIB Ryszard Kolasa. – Najważniejsze pomorskie inwestycje w minionych latach? Z pewnością prace na drodze krajowej numer 7, autostradzie A1, przy tunelu w Gdańsku, moście kwidzyńskim, kolei metropolitalnej. To także przygotowanie magistrali kolejowej Gdańsk–Warszawa – wymienia Ryszard Kolasa.

Inwestycjom „Pomorski Inżynier” poświęca najwięcej miejsca. Nie zabrakło również porad dotyczących zmian w Prawie budowlanym i reminiscencji publikacji na temat projektów nowych przepisów. W numerze także rozmowa z dr. inż. Leszkiem Niedostatkiem, przewodniczącym Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej POIIB, na temat jesiennej sesji egzaminów zawodowych.

Polecamy uwagę i życzymy przyjemnej lektury.



Inżynierowie na ratunku

Mazowiecka OIB z wizytą u Hanny Gronkiewicz-Waltz, prezydent Warszawy.



Fot. M. Wodzicki

W ramach spotkania (21 sierpnia br.) przedstawiono pani prezydent wizję licznych aktywności naszej izby, przydatnych w rozwiązywaniu technicznych, inwestycyjnych, planistycznych i realizacyjnych problemów stolicy. Skorzystano

ze sposobności, aby również przedstawić stanowisko izby w sprawie dotychczasowego przebiegu prac nad kolejną modernizacją Prawa budowlanego i innych regulacji prawnych, decydujących o procesach budowlanych, w tym szczególnie deregulacji.

Przewodniczący Mieczysław Grodzki, prezentując izbę mazowiecką, podkreślił rolę, jaką spełnia w szerokim spektrum problemów budownictwa. (...)

Chociaż nasi członkowie biorą udział w realizowaniu nowych inwestycji, w modernizacji miasta, przygotowaniu planów, to jednak trudno oprzeć się wrażeniu, że inżynierowie mogliby być lepiej wykorzystani w interesie miasta. Spełniać role doradców, ekspertów, weryfikatorów, konsultantów w procesach przetargowych (...).

Mieczysław Grodzki zaoferował pani prezydent udział podległych jej służb miejskich z pionu technicznego w szkoleniach organizowanych przez izbę.

Więcej w artykule **Mieczysława Wodzickiego** w „Inżynierze Mazowsza” nr 5/2013.

Żeby było bezpieczniej Rozmowa z Jarosławem Głowackim, nadinspektorem pracy w Okręgowym Inspektoracie Pracy we Wrocławiu.

Przed chwilą skończyło się spotkanie z przedsiębiorcami, którzy zgłosili swój akces do programu prewencyjnego organizowanego przez Państwową Inspekcję Pracy dla pracodawców budowlanych. Przyszło sześć osób. (...)

– Czy programy prewencyjne przynoszą widoczne efekty?

– Efekty? Myślę, że tak. Myślę, że spotykamy się coraz częściej ze świadomymi pracodawcami, którzy wiedzą, że nie tylko karzemy, ale też jesteśmy instytucją, która chce pomóc przedsiębiorcy we właściwym prowadzeniu firmy pod względem bezpieczeństwa pracy (...).

– Co Pana zdaniem trzeba zrobić, żeby poprawić bezpieczeństwo na budowach?

– Warto by było wyegzekwować chociażby to, co jest zapisane w „Dyrektywie europejskiej w sprawie minimalnych wymagań w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na tymczasowych lub ruchomych budowach”. Mówi ona, że inwestor ma zatrudnić koordynatora do spraw BHP, który



Fot. A. Środek

sporządza plan BIOZ, czyli jest w stanie oszacować, ile dana inwestycja będzie kosztowała w zakresie bezpieczeństwa pracy. Ideałem byłoby wyodrębnienie z puli przetargowej w zamówieniach publicznych niezbędnej kwoty na bezpieczeństwo, czyli kwoty stałej dla wszystkich uczestników przetargu.

Więcej w rozmowie **Agnieszki Środek** w „Budownictwie Dolnośląskim” nr 3/2013.

Centrum bez zebr

Już tylko moment i wróci ruch na Aleję Piłsudskiego w Białymstoku. Górą pojedą samochody, a piesi zejdą... do podziemi. I to do jakich podziemi. Pod skrzyżowaniem alei i ul. Sienkiewicza wybudowany został pierwszy w mieście podziemny pasaż handlowy z przejściem pod jezdniami. (...) Skrzyżowanie leży w dolinie rzeki Białki, a więc jakby „na drodze” podziemnej wody spływającej z centrum miasta do rzeki. Stąd obawy inżynierów o zalewanie wykopu. Ku zdziwieniu i zadowoleniu, większego problemu z wodą nie było. Grunt w tym miejscu okazał się być bardzo korzystny, z przewagą gliny. Woda przypowierzchniowa pojawiała się na głębokości 1,5 m. Po zdjęciu takiej warstwy gruntu, wbijane były ścianki stalowe o długości 6–7 m, maksymalnie 9 m. Po zabezpieczeniu ścian, wykop został pogłębiony o kolejne 4 m. Wbicie ścianek stalowych odcięło dopływ wody i pozwalało na wykonywanie na sucho prac. Woda stanowiła problem tylko w tych miejscach, gdzie nie dało się zamknąć ściankami pełnego obwodu, np. w miejscach zejść. Przez te przerwy woda napływała, ale w takiej ilości, że dała się odpompować. Budynki leżące przy ul. Sienkiewicza wymagały szczególnej ochrony, gdyż inwestycja przebiega tu miejscami w odległości zaledwie 1,5 m od nich. Dlatego, na zalecenie generalnego wy-



Fot. B. Klem

Od lewej: Grzegorz Romaniuk – kierownik robót, Przemysław Simson – kierownik robót, arch. Ireneusz Maksymiuk – autor projektu architektonicznego (Pracownia AIM), Robert Chocian – projektant branży drogowej, Konrad Szlegier – projektant branży konstrukcyjnej, Daniel Skóra – kierownik Oddziału Mostowego Strabag

konawcy (firmy Strabag), firma Mentor Consulting i pracownicy Politechniki Białostockiej, jeszcze przed rozpoczęciem prac, wykonali w dwóch blokach kompleksową inwentaryzację. Na tych odcinkach ścianki były wciskane statycznie, a nie wbijane, aby nie spowodować wibracji i nie uszkodzić budynków.

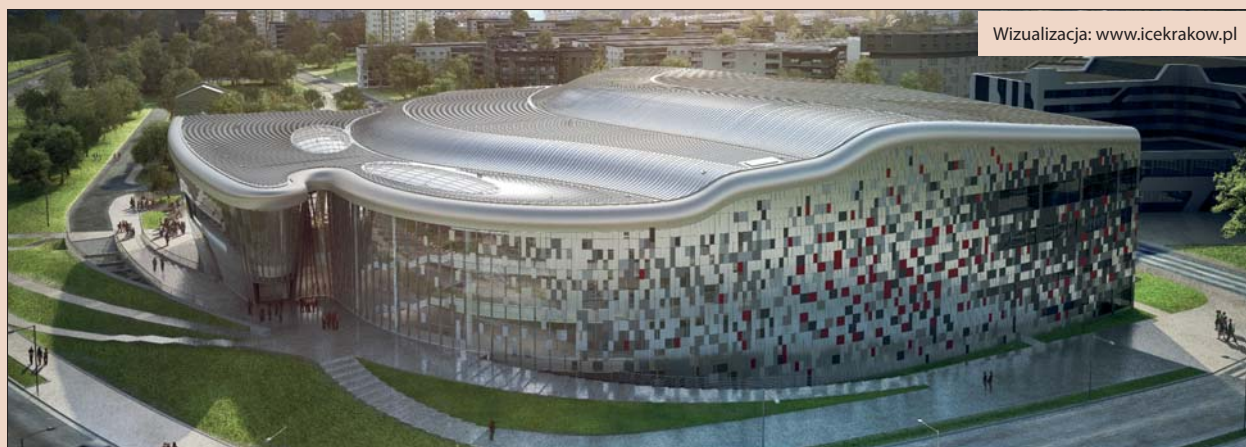
Więcej w artykule **Barbary Klem** w „Biuletynie informacyjnym” Podlaskiej OIIB nr 4/2013.

Z widokiem na Wisłę i Wawel

Projekt architektoniczny Centrum Kongresowego ICE w Krakowie powstał w krakowskim biurze Ingarden & Ewy Architekci przy współpracy z japońskim architektem Aratą Isozaki 7 Associates z Tokio. Projekt konstrukcji ICE wykonano w Biurze Inżynierskim Projekt Service z Krakowa pod kierunkiem inżynierów Włodzimierza Jacka Jędrzychowskiego i Jerzego Gundelacha. (...) Projekt wykonawczy konstrukcji centrum i rysunki warsztatowe stali powstały w technologii BIM z wykorzystaniem programu Tekla Structures. (...) Aranżacja elementów konstrukcji stalowej budynku centrum kongresowego w bardzo dużym stopniu zdeterminowana jest wymogami projektu architektonicznego, technologii scenicznej oraz akustyki. Podstawowym zadaniem projektowym było określenie czytelnych, logicznych

z punktu widzenia statyki schematów konstrukcji. Postawiony problem był trudny z uwagi na skomplikowaną geometrię, dylatacje akustyczne, wymogi przeciwpożarowe oraz aspekty związane z dynamiką i obciążeniem termicznym. Finalne schematy statyczne przyjęte w projekcie były poprzedzone wieloma wstępnymi wielotorowymi analizami statyczno-wytrzymałościowymi. Ostateczny model przyjęty do obliczeń był wynikiem wielomiesięcznej pracy nad projektem koncepcji konstrukcji, jak również rezultatem wspólnych, kompromisowych rozwiązań projektantów wszystkich branż.

Więcej w artykule „Centrum z widokiem na Wisłę i Wawel” **Włodzimierza Jacka Jędrzychowskiego i Jerzego Gundelacha** w biuletynie Małopolskiej OIIB „Budowlani” nr 3/2013.



Wizualizacja: www.icekrakow.pl

Rozbudowa Biblioteki Raczyńskich w Poznaniu

VI warsztaty „Projektowanie jako gra zespołowa”

Łukasz Gorgolewski

W 1829 r. hrabia Edward Raczyński otworzył w ufundowanym przez siebie w Poznaniu budynku bibliotekę publiczną, która stała się ostoją polskiej kultury pod zaborem pruskim. Klasykistyczny gmach przy placu Wolności, z kolumnadą fasady wzorowanej na Luwrze, wpisał się w krajobraz miasta. W czerwcu br. oddano do użytku nowe skrzydło Biblioteki Raczyńskich, zaprojektowane przez pracownię JEMS Architekti z Warszawy. Generalny wykonawca: konsorcjum firm Polimeks Mostostal SA – Zakład Budownictwa w Siedlcach oraz „Master” Emil Borys, Wysokie Mazowieckie. Ta rozbudowa była tematem szóstych już warsztatów projektowych pod nazwą „Projektowanie jako gra zespołowa”, wspólnej inicjatywy Wielkopolskiej Izby Inżynierów Budownictwa i Wielkopolskiej Okręgowej Izby Architektów, które odbyły się 5 listopada br. w gmachu biblioteki. Uczestniczyło w nich ok. 150 osób – architektów i projektantów innych branż, a także liczna grupa studentów. Do tak

dużego zainteresowania przyczyniły się zarówno sama budowla, jak i jej twórcy, reprezentujący jedną z najlepszych w kraju pracowni projektowych. Architekci Marek Moskal i Jerzy Szczepanik-Dzikowski, konstruktor Piotr Pachowski, projektant instalacji elektrycznych Edward Boruń oraz sanitarnych – Sławomir Sawicki dzielili się swoimi doświadczeniami opowiadając o powstawaniu projektu nowego skrzydła gmachu. Przygotowując koncepcję rozbudowy, starano się nie dopuścić do dominacji nowego skrzydła nad budynkiem istniejącym, zachowując przy tym spójność obu części. Udało się to przez odwzorowanie kolumnady frontowej starego gmachu w ukształtowaniu fasady nowego budynku. Z kolei dzięki przyjętemu układowi funkcjonalnemu, główne wejście do biblioteki pozostało w starym gmachu. Przeznaczenie najniższych kondygnacji nadziemnych dla funkcji ogólnodostępnych sprawiło, że magazyny na około milion woluminów znalazły się na naj-

wyższych kondygnacjach. Ponieważ zamiarem architektów było uzyskanie dużych otwartych przestrzeni czytelni, bez widocznych dominujących elementów pionowych, tym trudniejsze było zadanie konstruktorów. W efekcie konstrukcja budynku przypomina skrzynię na czterech solidnych nogach, mieszczących ciągi komunikacyjne i piony instalacyjne, przy czym obciążenie fundamentów, ze względu na księgozbiór, jest takie, jakby stał na nich pięćdziesięciopiętrowy wieżowiec.

Dla zapewnienia oświetlenia odpowiedniego do czytania, zdecydowano się na rozproszone światło naturalne, a po zmroku dodatkowo na oświetlenie sztuczne pośrednie. Do osiągnięcia tego celu potrzebny był sufit bez jakichkolwiek instalacji. Oprawy oświetleniowe zostały zamontowane na górze regałów, a wentylacja zainstalowana w podłodze i ścianach.

Należało także zapewnić właściwe warunki klimatyczne dla zbiorów, dla których najgroźniejsze są krótkookresowe wahania temperatur. Zaradzono temu stosując systemy grzewczo-chłodzącego stropu ostatniej kondygnacji. Pomogła również bezwładność termiczna solidnej konstrukcji betonowej „skrzyni” mieszczącej kondygnacje magazynowe. Uzupełnieniem prezentacji było zwiedzanie nowego skrzydła biblioteki, co pozwoliło uczestnikom warsztatów skonfrontować omawiane zagadnienia z realnymi rozwiązaniami.



Fot. Łukasz Gorgolewski



Zdjęcia: JEMS Architekci

SCHODY I CHODNIKI RUCHOME



NUMER 1 NA ŚWIECIE

GMV jest największym na świecie producentem zespołów do dźwigów (wind) hydraulicznych.

Ponad **750.000** dźwigów na świecie jest wyposażonych w hydraulikę **GMV**.

[Architekci](#) [Strona główna](#) [Dźwigi](#) [Home Lift®](#) [Schody / chodniki ruchome](#) [Podzespoły](#) [Akcesoria](#) [Kontakt](#)

[Mapa strony](#)

SCHODY I CHODNIKI RUCHOME



Schody ruchome



Chodniki ruchome
kątowe



Chodniki ruchome
poziome

ARCHITEKCI



Rysunki CAD / dwg

KONTAKT



GMV Polska Sp. z o.o.

ul. Marconich 2 lok. 2
02-954 Warszawa
tel. 22 / 651 91 45
faks 22 / 858 99 69

info@gmv.pl
www.gmv.pl



GMV



GMV Polska Sp. z o.o. tel. 22 / 651 91 45 info@gmv.pl