

Inżynier budownictwa

1
2016

STYCZEŃ

PL ISSN 1732-3428

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



Naprawy nawierzchni betonowych

Jeden dziennik budowy
czy kilka?

PIIB – fakty i mity

Hotel Skansen Conference & Spa w Sierpcu

Inwestor: Muzeum Wsi Mazowieckiej w Sierpcu

Generalny wykonawca: Skanska

Architektura: konsorcjum – pracownia projektowa Consultor z Poznania i Pracownia Chilli Anity Horowskiej z Tarnowa Podgórnego

Powierzchnia użytkowa: 8,1 tys. m²

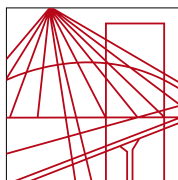
Kubatura: 51,7 tys. m³

Lata realizacji: 2013–2015





10	O współpracy z MIB, ubezpieczeniu OC, kursach przygotowawczych do egzaminów na uprawnienia na KR PIIB	Urszula Kieller-Zawisza
12	Szkolenie sędziów i rzeczników	Urszula Kieller-Zawisza
14	PIIB w statystykach – fakty i mity	Danuta Gawęcka Adam Kuśmierczyk
19	Narada rzeczników i sędziów z wojewódzkimi inspektorami nadzoru budowlanego	Urszula Kieller-Zawisza
25	Martwię się, bo jest dobrze	Marek Wielgo
	ODPOWIEDZI NA PYTANIA	
26	Jeden dziennik budowy czy kilka?	Łukasz Smaga
28	Docieplanie budynków różnej wysokości	Łukasz Smaga
29	Narada informacyjno-szkoleniowa Krajowej Komisji Rewizyjnej PIIB i okręgowych komisji rewizyjnych	Tadeusz Durak
31	Kalendarium	Aneta Malan-Wijata
35	Normalizacja i normy	Janusz Opiłka
36	Technologia traconego szalunku trzeciej generacji	Artykuł sponsorowany
37	Budownictwo energooszczędne – wyzwania projektowe	Tomasz Kisilewicz
44	Podsumowanie pięknego jubileuszu ITB	Krystyna Wiśniewska
46	From design to maintenance: installations (part I)	Magdalena Marcinkowska
48	Gala Kreator Budownictwa roku 2015	
56	Instalacje sanitarne w BIM-ie – czy nie czas już na zmianę?	Katarzyna Rusek



MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Okladka: wieżowiec (55 m) Nobel Tower w Poznaniu mieszczący Centrum Zaawansowanych Technologii. Jego elewacja jest inspirowana układem tkanki mięśniowej i ma odzwierciedlać działalność medyczno-technologiczną prowadzoną w budynku. Projektant: Studio ADS Sp. z o.o., arch. Piotr Barelkowski, Poznań; generalny wykonawca: Novum Management, Kalisz. Budynek został nagrodzony w konkursie firmy Baumit tytułem „Fasada Roku 2014” w kategorii budynek niemieszkalny.

Fot.: fasadaroku.pl/Baumit





64	Badanie BIM	
68	Bezpieczeństwo konstrukcji przede wszystkim	Krystyna Wiśniewska
69	Zwiększenie zdolności przesyłowych istniejących linii energetycznych napowietrznych	Robert Czyż Piotr Wojciechowski Marcin Tuzim
76	Die höchsten Bauwerke in Deutschland	Inessa Czerwińska Ołeksij Kopyłow
78	Uszkodzenia i naprawy nawierzchni betonowych	Wioletta Jackiewicz-Rek Małgorzata Konopska-Piechurska Kamil Załęgowski Andrzej Garbacz
84	Zanim powstanie elewacja wentylowana	Ołeksij Kopyłow
90	Projektowanie dylatacji podłóg przemysłowych oraz najczęstsze przyczyny ich uszkodzeń – cz. II	Piotr Hajduk
94	Centrum Kongresowe w Krakowie	Marcin Mazur
98	Most Brdowski	Jan Domański Dagmara Jasińska Mirostaw Skrzecz
102	Jak i czym usuwać wykwyty wapienne?	Grzegorz Śmierotka
106	Zabezpieczenie przed zadymieniem klatek schodowych w budynkach bloków energetycznych oraz oddymianie maszynowni przemysłowych	Dorota Brzezińska
111	O wzmacnianiu budynku na terenach górniczych	Krzysztof Michalik Tomasz Gąsiorowski
118	II Konferencja programowa delegatów na zjazd Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa	Agnieszka Środek
120	W biuletynach izbowych...	



Barbara Mikulicz-Traczyk
redaktor naczelna

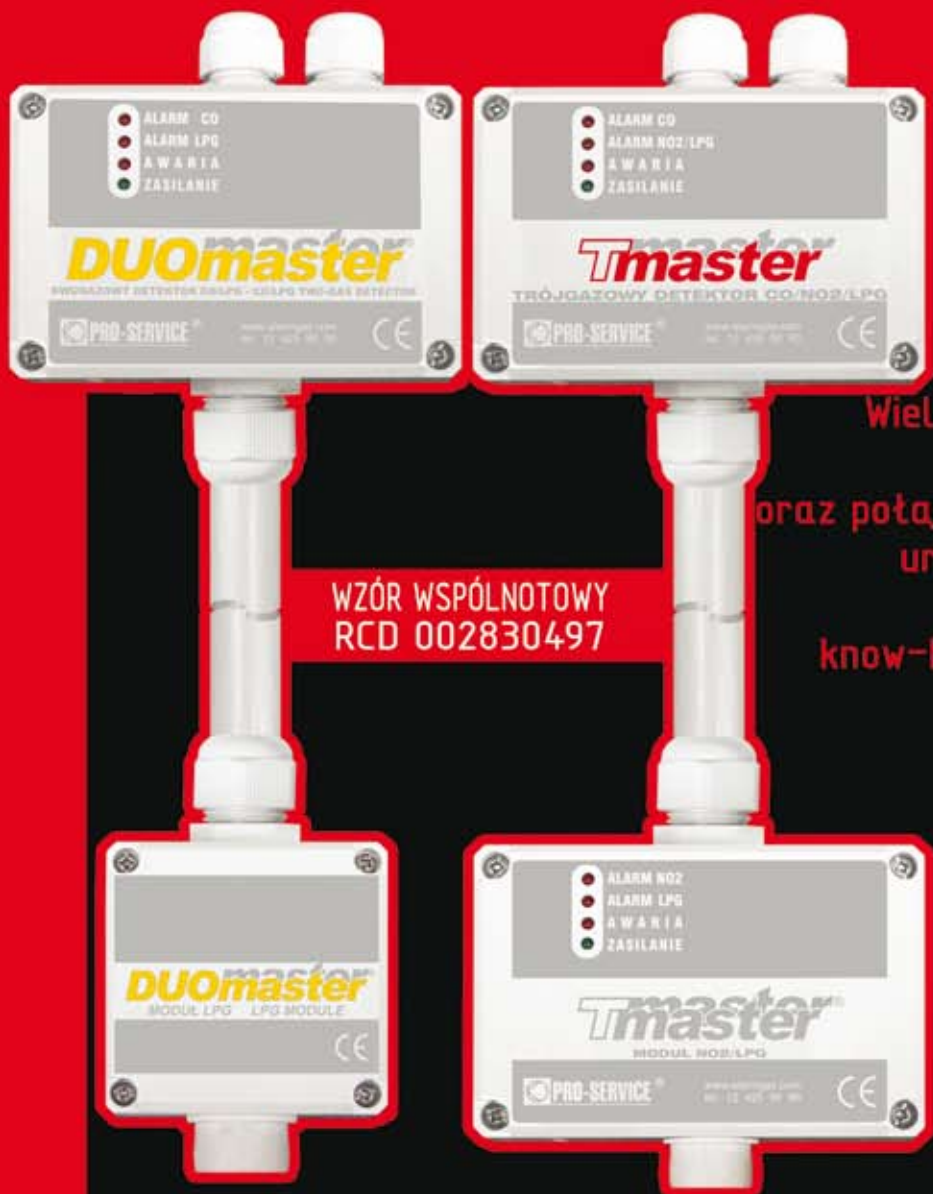
Rozpoczynający się właśnie rok nie będzie nudny. Na pewno. Będzie obfitował w zdarzenia... w znaczącej większości niezależne od nas. Tym bardziej zatem życzę Państwu, abyśmy mogli być dumni i cieszyć się wynikami naszej pracy, dokonaniem, które by nie zaistniały, gdyby nie kreatywność, samozaparcie, wiedza i pracowitość polskich inżynierów. Takim przykładem niech będzie prezentowane w bieżącym numerze Centrum Konferencyjne w Krakowie, ale też Most Brdowski na Odrze, Centrum Kulturalno-Kongresowe Jordanki w Toruniu, obwodnica Mielca.

redaktor naczelna

Barbara Mikulicz-Traczyk

WIELOPUNKTOWY I WIELOGAZOWY SYSTEM DETEKCYI CO/LPG... NO₂... W GARAŻACH I PARKINGACH PODZIEMNYCH

JEŚLI MUSISZ STOSUJ ORYGINALNE



WZÓR WSPÓLNOTOWY
RCD 002830497

Uwaga!

Wielogazowe, stacjonarne
detektory gazów
oraz połączenie dwóch modułów
urządzenia to wyjątkowe
i chronione
know-how firmy Pro-Service



Przedsiębiorstwo Wdrożeniowe Pro-Service® Sp. z o.o.
Os. Złotej Jesieni 4, 31-826 Kraków, Tel. 12 425 90 90
www.alarmgaz.com

PRENUMERATA

**W
prenumeracie
TANIEJ**

Inżynier budownictwa

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



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

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



Wyliczoną kwotę prosimy przekazać na konto:
54 1160 2202 0000 0000 9849 4699

Prenumerata będzie realizowana po otrzymaniu należności.

Z pierwszym egzemplarzem otrzymają Państwo fakturę.



zamów na

www.inzynierbudownictwa.pl/prenumerata



zamów mailem

prenumerata@inzynierbudownictwa.pl



wyślij faksem

48 22 551 56 01

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 do realizacji niniejszego zamówienia zgodnie z ustawą z dnia 29 sierpnia 1997 r. o ochronie danych osobowych (Dz.U. z 2002 r. Nr 101, poz. 926).

Imię:

Nazwisko:

Nazwa firmy:

Numer NIP:

Ulica: nr:

Miejscowość: Kod:

Telefon kontaktowy:

e-mail:

Adres do wysyłki egzemplarzy:

ZAMAWIAM

- prenumerata roczna od zeszytu
- prenumerata roczna studencka od zeszytu
- numery archiwalne

prezent
dla zamawiających
roczną prenumeratę



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



Fot. Paweł Baldwin

Nowy Rok niesie zazwyczaj ze sobą nadzieję na lepsze zmiany, urzeczywistnienie zakładanych planów oraz przeświadczenie, że wiele można osiągnąć w różnych dziedzinach.

Co nas, samorząd zawodowy inżynierów budownictwa, może czekać w 2016 r.? Wiele Koleżanek i Kolegów zadaje sobie to pytanie, zwłaszcza że mamy obecnie czas dynamicznych zmian w rządzie, zapowiadanych przekształceń w branży budowlanej, porządkowania aktów prawnych dotyczących naszego środowiska.

Uczestniczący w grudniowych obradach Krajowej Rady PIIB Tomasz Żuchowski, podsekretarz stanu w Ministerstwie Infrastruktury i Budownictwa, podkreślał w swojej wypowiedzi chęć partnerskiej i kreatywnej współpracy z naszym samorządem zawodowym. Podsekretarz stanu podkreślał znaczenie sektora budowlanego dla gospodarki i rozwoju kraju w pozytywnym tego słowa znaczeniu. To „koło zamachowe” mające napędzać gospodarkę do rozwoju, z jakim jest kojarzone budownictwo, ma swoją rację bytu. Przekonał się już o tym niejedyn rząd i ekonomista. Dlatego tak ważne jest dobre, transparentne prawo budowlane pozwalające na sprawne funkcjonowanie naszej branży i osób wykonujących samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, czyli naszych koleżanek i kolegów: projektantów, kierowników budów czy inspektorów nadzoru. Niestety, ostatnie lata pokazały, że nie zawsze merytoryczne uwagi i postulaty środowiska brane są w pełni pod uwagę przy tworzeniu nowych aktów prawnych.

Natomiast skutki wprowadzanych zmian nie zawsze przynosiły zakładane przez autorów efekty.

Jesteśmy licznym samorządem zawodowym, skupiającym w kraju prawie 116 tys. osób pracujących na różnych stanowiskach, w różnych miejscach i w różnych warunkach. Od naszego podejścia do zmian dotyczących budownictwa wiele zależy. Nasza aktywność przekładana na aktywność każdego inżyniera budownictwa wykonującego samodzielne funkcje techniczne w budownictwie oraz jedność działania mają w dzisiejszych czasach olbrzymie znaczenie. Dużo prawdy jest w stwierdzeniu: w jedności siła! Spójność i solidarność w działaniach naszego samorządu, aktywność i wspólne podejmowanie prestiżowych inicjatyw oraz obrona interesów naszej grupy zawodowej w obecnych realiach są bardzo istotne. Pamiętajmy o etyce zawodowej przy wykonywaniu naszego zawodu i bądźmy wzorem dla innych. Przestrzegajmy zasad zawartych w Kodeksie etyki zawodowej, a rzetelność i profesjonalizm niech cechuje zawsze naszą pracę na każdym stanowisku w 2016 r.

Koleżanki i Koledzy, przed nami kolejny rok nowych szans i możliwości, nie zmarnujmy ich! Z okazji zaś rozpoczynającego się Nowego Roku 2016 życzę wszystkim członkom Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa wszelkiej pomyślności i sukcesów zarówno zawodowych, jak i osobistych.

Andrzej Roch Dobrucki
Prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

O współpracy z Ministerstwem Infrastruktury i Budownictwa, ubezpieczeniu OC, kursach przygotowawczych do egzaminów na uprawnienia budowlane na Krajowej Radzie PIIB

Urszula Kieller-Zawisza |

Deklaruję, że postaramy się, aby kwestie budownictwa były dopilnowane i budownictwo, które znalazło się w nazwie ministerstwa wybrzmiało bardziej znacząco i żeby wszyscy ci, którzy współtworzą tę rzeczywistość, będącą podstawowym filarem gospodarki, mieli też takie poczucie, że ma to odzwierciedlenie w organach administracji centralnej, zarówno z tytułu podejmowanych działań, jak i doceniania środowisk, które to współtworzą – powiedział Tomasz Żuchowski, podsekretarz stanu w Ministerstwie Infrastruktury i Budownictwa, podczas ostatniego w 2015 r. posiedzenia Krajowej Rady PIIB.



Tomasz Żuchowski

Krajowa Rada PIIB obradowała 9 grudnia w Warszawie. W części posiedzenia uczestniczył Tomasz Żuchowski, który podkreślił rolę i znaczenie budownictwa dla rozwoju gospodarki oraz kraju. Andrzej Roch Dobrucki, prezes PIIB, który przewodniczył obradom, zwrócił uwagę na obecną sytuację budownictwa i stwierdził: *Chcielibyśmy stabilnego i dobrego prawa budowlanego, bez ciągłych zmian i interpretacji burzących porządek prawny. Chcielibyśmy także doprowadzić do jak najszybszego uchwalenia Kodeksu budowlanego i liczymy na bezpośrednie współdziałanie z naszą izbą. Chcielibyśmy, aby*

to wszystko, co robimy, przekładało się na budowanie naszej inżynierskiej współpracy w dobrej, partnerskiej atmosferze.

T. Żuchowski, dziękując za zaproszenie, podkreślił determinację dotyczącą zakończenia prac nad Kodeksem budowlanym oraz wspominał o działaniach, które należy podjąć, aby uporządkować niektóre z kwestii budowlanych, np. odnoszących się do funkcjonowania na rynku i podziału kompetencji architekta, urzędu i inżyniera. Opowiedział się za współpracą z naszym samorządem oraz złożył zebranych świąteczno-noworoczne życzenia.

W dalszej części posiedzenia przed-

stawiciele Ergo Hestii – Ewa Burchacińska, Maria Tomaszewska-Pestka, Jacek Maniura oraz Kamil Bara poinformowali zebranych o stanie realizacji umowy generalnej OC członków PIIB. Należy zauważyć, że w 2015 r., poza podstawową ochroną odpowiedzialności cywilnej, ochroną ubezpieczeniową objęte zostały także m.in. szkody wyrządzone w związku z wykonywaniem projektów wykonawczych i techniczno-budowlanych oraz wynikające z wykonywania funkcji rzeczoznawcy budowlanego. Ponadto każdy z członków PIIB bez ponoszenia dodatkowych opłat objęty jest dodatkowymi ubezpieczeniami, tj. odpowiedzialności

cywilnej w życiu prywatnym oraz ryzyka ponoszenia kosztów ochrony prawnej członków PIIB. Suma gwarancyjna w przypadku OC w życiu prywatnym wynosi 1 mln zł na jeden i wszystkie wypadki w okresie ubezpieczenia.

Członkowie PIIB, którzy potrzebowali ponadstandardowej ochrony ubezpieczeniowej, mogli skorzystać z oferty ubezpieczeń dodatkowych, m.in. dobrowolnego ubezpieczenia OC na warunkach ubezpieczenia obowiązkowego, jednak przewyższającego kwotę 50 tys. euro.

Następnie **Krystyna Korniak-Figa**, przewodnicząca Komisji Wnioskowej, zreferowała realizację wniosków przyjętych na XIV Krajowym Zjeździe i II Nadzwyczajnym Krajowym Zjeździe PIIB. *Do komisji przekazano razem 67 wniosków, w tym 35 wpłynęło z okręgowych izb po XIV okręgowych zjazdach; 4 wnioski zgłoszono po okręgowych zjazdach do biura XIV Krajowego Zjazdu; 23 zostały wniesione przez delegatów podczas XIV Krajowego Zjazdu PIIB i 5 wniosków przekazali delegaci podczas II Nadzwyczajnego Zjazdu PIIB* – podsumowała K. Korniak-Figa. Przewodnicząca Komisji Wnioskowej dokonała także oceny stanu realizacji poszczególnych wniosków oraz wskazała konkretne rozwiązania, które zostały przekazane uczestnikom posiedzenia w przygotowanych materiałach.

W dalszej części obrad Stefan Czarniecki, wiceprezes KR PIIB, omówił przebieg 22. posiedzenia izb i organizacji inżynierskich państw Grupy Wyszehradzkiej, które odbyło się w Gdańsku, a jego gospodarzami była Polska Izba Inżynierów Budownictwa oraz Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa. Wiodącym tematem spotkania było wdrażanie technologii BIM (Building Information

Modeling) pozwalającej na optymalizację prowadzenia inwestycji przez modelowanie informacji o budynkach i budowlach, a także koordynowanie działań wszystkich uczestników procesu budowlanego. Na koniec obrad podpisano porozumienie o współpracy przy wdrażaniu BIM.

Kolejnym punktem Krajowej Rady było omówienie zebrań informacyjno-szkoleniowych zorganizowanych przez organy statutowe w 2015 r.: Krajową Komisję Kwalifikacyjną, Krajowy Sąd Dyscyplinarny, Krajowego Rzecznika Odpowiedzialności Zawodowej oraz Krajową Komisję Rewizyjną. Krajowy Sąd Dyscyplinarny razem z Krajowym Rzecznikiem Odpowiedzialności Zawodowej, ze względu na zbliżony zakres tematyczny, jak i problematykę, zorganizowali w tym roku wspólnie dwa szkolenia. Gilbert Okulicz-Kozaryn, przewodniczący KSD, podkreślił, że służą one podnoszeniu wiedzy zarówno prawnej, jak i zawodowej. Marian Płachecki, przewodniczący KKK, dodał, że w tym roku KKK i okręgowe komisje kwalifikacyjne szkoliły się 10–12 września, a głównym tematem obrad były nowe zasady kwalifikacji wykształcenia i praktyki zawodowej oraz procedury przeprowadzania egzaminów ustnych, dostosowanych do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie. O szkoleniu KKR z udziałem przedstawicieli okręgowych komisji rewizyjnych mówił jej przewodniczący Tadeusz Durak, który podkreślił, że w czasie takich szkoleń ich uczestnicy mogą zapoznać się ze złożonością tematyki ekonomicznej oraz zagadnień prawnych, z jakimi członkowie okręgowych komisji rewizyjnych mają do czynienia podczas swoich działań kontrolnych.

Potem głos zabrała Danuta Gawęcka, pełniąca funkcję sekretarza KR PIIB oraz przewodniczącej zespołu ds. remontu i rozbudowy nieruchomości przy ul. Kujawskiej w Warszawie, przeznaczonej na siedzibę PIIB. Zespół intensywnie pracuje i dzięki temu opracowano już m.in. program funkcjonalno-użytkowy budynku i regulamin zamawiania usług remontowych. Dokonano także inwentaryzacji obiektu. Członkowie zespołu chcą jak najszybciej rozpocząć prace remontowo-modernizacyjne i podejmują wszystkie działania mające ten proces przyspieszyć.

Ważnym punktem spotkania było przyjęcie przez członków Krajowej Rady PIIB uchwały w sprawie organizowania kursów przygotowawczych dla kandydatów ubiegających się o uzyskanie uprawnień do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie. Krajowa Rada nie wyraziła zgody na organizowanie przez okręgowe izby inżynierów budownictwa kursów oraz innych zajęć przygotowawczych dla kandydatów ubiegających się o uzyskanie uprawnień budowlanych, gdyż uznała to za niedopuszczalne i sprzeczne z porozumieniami zawartymi ze stowarzyszeniami naukowo-technicznymi.

W czasie obrad Krajowej Rady podjęto także uchwałę dotyczącą ryczałtów i ekwiwalentów, natomiast nie przyjęto uchwały w sprawie stawki za 1 km zwrotu kosztów podróży służbowej odbywanej samochodem osobowym. Andrzej Jaworski, skarbnik PIIB, poinformował o realizacji budżetu za 10 miesięcy 2015 r. i przyjęto schemat sprawozdania KR PIIB za 2015 r. Uczestnicy posiedzenia zaakceptowali także zmiany w regulaminie pracy oraz regulaminie gospodarowania środkami zakładowego funduszu świadczeń socjalnych Krajowego Biura PIIB. ■

Szkolenie sędziów i rzeczników

Urszula Kieller-Zawisza

25–26 listopada 2015 r. odbyło się szkolenie członków Krajowego Sądu Dyscyplinarnego oraz Krajowych Rzeczników Odpowiedzialności Zawodowej wraz z okręgowymi rzecznikami odpowiedzialności zawodowej i członkami okręgowych sądów dyscyplinarnych.

Szkolenie to miało głównie na celu omówienie problemów związanych z orzecznictwem dyscyplinarnym oraz z tytułu odpowiedzialności zawodowej w budownictwie. *Pełniąc funkcje rzeczników i sędziów, egzekwujecie Państwo od naszych koleżanek i kolegów przestrzeganie „Kodeksu zasad etyki zawodowej członków PIIB”. Nie jest to wdzięczna praca, jednak niezmiernie ważna. Dzięki takim działaniom, ranga naszego zawodu inżyniera budownictwa może być duża* – powiedział Andrzej Roch Dobrucki, prezes PIIB, uczestniczący w spotkaniu.

Prezes PIIB podkreślił, że wykonywanie zawodu zaufania publicznego, jakim jest zawód inżyniera budownictwa, to nie tylko przywilej, ale także zobowiązanie. Praca inżynierów budownictwa ma gwarantować poczucie bezpieczeństwa całemu społeczeństwu. Bardzo ważne jest dbanie o wysoką jakość właśnie tej pracy i przestrzeganie zasad etyki zawodowej. A.R. Dobrucki zauważył, że nie może mieć miejsca źle pojęte koleżeństwo w przypadku, kiedy któryś z naszych członków nie przestrzega zasad etyki zawodowej. Prezes PIIB zasignalizował także, że podczas przyszłorocz-

nego Krajowego Zjazdu Sprawozdawczego PIIB delegaci będą dyskutować również na temat: Co przeszkadza, a co pomaga w pracy inżyniera budownictwa?, podkreślając, że uwagi i doświadczenie zarówno rzeczników odpowiedzialności zawodowej, jak i sędziów na pewno będą miały duże znaczenie.

Gilbert Okulicz-Kozaryn, przewodniczący Krajowego Sądu Dyscyplinarnego, oraz Waldemar Szleper, Krajowy Rzecznik Odpowiedzialności Zawodowej, zaznaczali w swoich wypowiedziach, jak ważne jest to, aby osoby oceniające działania swoich koleżanek i kolegów wyposażone były w jak najlepszą wiedzę prawną i zawodową oraz reprezentowały wysoki poziom etyczny i moralny. Służyć temu mają przeprowadzane szkolenia i warsztaty.

Tegoroczne szkolenie prowadzili mec. Jolanta Szewczyk i mec. Krzysztof Zajęc. Na podstawie dotychczasowych spraw wpływających do sądów dyscyplinarnych i rzeczników odpowiedzialności zawodowej mecenasi omawiali problemy związane z orzecznictwem dyscyplinarnym i z tytułu odpowiedzialności zawodowej.

Dyskutowano o zakresie czynności zawodowych inżyniera, pełnieniu funkcji kierownika budowy czy też o sprawach

Jolanta Szewczyk, Andrzej R. Dobrucki i Krzysztof Zajęc



proceduralnych dotyczących postępowania dowodowego i wyjaśniającego. Mecenas K. Zając zwrócił uwagę, że od pewnego czasu spotkać się można z sytuacjami, kiedy samodzielne funkcje techniczne w budownictwie wykonywane są przez osoby posiadające sfałszowane uprawnienia budowlane. Podkreślił, że tego typu sprawy powinny być kierowane przez okręgowe izby do prokuratury.

O sprawowaniu funkcji rzecznika odpowiedzialności zawodowej i obowiązkach wiążących się z tym mówiła mec. J. Szewczyk. Mecenas wskazała także na obowiązki uczestników procesu budowlanego i omówiła, za co każdy z nich odpowiada.

W czasie szkolenia jego uczestnicy mogli wyjaśnić wszystkie swoje problemy oraz uzyskać odpowiedzi na nurtujące ich pytania. ■



REKLAMA



**Instytut
Badawczy
Dróg i Mostów**

**Instytut Badawczy Dróg i Mostów
oraz
Polskie Zrzeszenie Wykonawców
Fundamentów Specjalnych
zapraszają na**



XV Seminarium – GEOTECHNIKA DLA INŻYNIERÓW „GŁĘBOKIE WYKOPY 2016”,

które odbędzie się 3 marca 2016 r.
w Warszawskim Domu Technika NOT, ul. Czackiego 3/5, Warszawa.

Celem Seminarium jest popularyzacja wiedzy o projektowaniu oraz wykonywaniu konstrukcji geotechnicznych. W programie seminarium nie zabraknie tradycyjnego bukietu czarnych kwiatów autorstwa Krzysztofa Grzegorzewicza. Ponadto omawiane będą przykłady realizacji np. Muzeum II Wojny Światowej w Gdańsku, Nowej Łodzi Fabrycznej, zagadnienia BIM w geotechnice oraz problematyka wykonywania iniekcji konstrukcji.

Spotkanie jest kontynuacją wysoko ocenianych przez uczestników seminariów geotechnicznych, o których informacje wraz z programem i warunkami uczestnictwa można znaleźć na stronie: geo.ibdim.edu.pl

Komitet Organizacyjny:

Łukasz Górecki – Sekretarz, e-mail: LGorecki@ibdim.edu.pl, Piotr Rychlewski – Przewodniczący, e-mail: PRychlewski@ibdim.edu.pl, Instytut Badawczy Dróg i Mostów

Dla członków PIIB DODATKOWA ZNIŻKA wysokości 50 zł od standardowej opłaty za seminarium.

PIIB w statystykach – fakty i mity

Danuta Gawęcka

sekretarz Krajowej Rady PIIB

Adam Kuśmierczyk

zastępca dyrektora Krajowego Biura PIIB

Izba w ramach członkostwa daje naprawdę dużo.

I nie jest to tylko realizacja ustawowych obowiązków, ale przede wszystkim oferowanie wiedzy i użytecznych każdemu inżynierowi informacji.

Rok 2014 oraz pierwsze półrocze 2015 dla naszego samorządu zawodowego był szczególnie pod wieloma względami. Przede wszystkim był to okres intensywnych działań w zakresie legislacji – zarówno w znaczeniu zmian aktów prawnych dotyczących działalności samorządów zawodowych, w szczególności inżynierów budownictwa, jak i zmian w naszych wewnętrznych regulacjach. Był to również okres ważnych wydarzeń na arenie międzynarodowej w zakresie roli i pozycji PIIB w strukturach europejskich organizacji inżynierskich. W obszarze roboczym, czyli codziennych ustawowych działań struktur wewnętrznych, był to czas zmian i intensywnej pracy wynikającej z wyboru nowych władz. Myślę, że możemy z satysfakcją ocenić, że proces ten przebiegł sprawnie i bez zakłóceń. Z myślą o członkach naszego samorządu oraz w trosce o należyte wykonywanie przez nich swoich zawodowych obowiązków Izba podejmowała wiele działań służących podnoszeniu kwalifikacji oraz przyczynianiu się do podnoszenia standardów świadczonych przez nich usług. Można z pewnością powiedzieć, że działania, jakie PIIB w wymienionym okresie podjęła, miały na celu dbanie o członków naszego samorządu oraz umacnianie prestiżu profesji inżyniera budownictwa w kraju i na świecie.

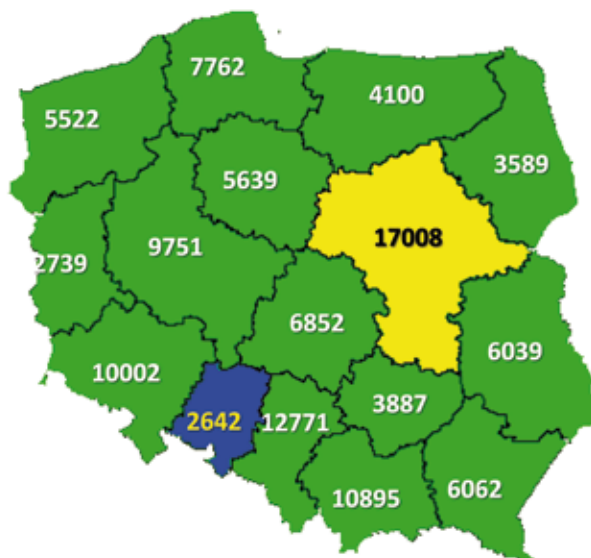
Jak PIIB przedstawia się swoim członkom i społeczeństwu?

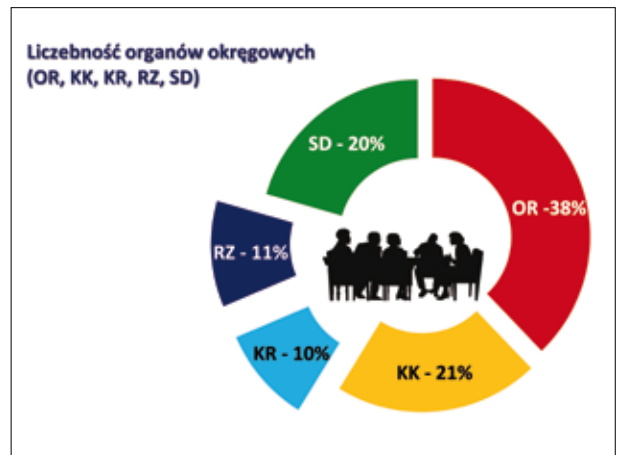
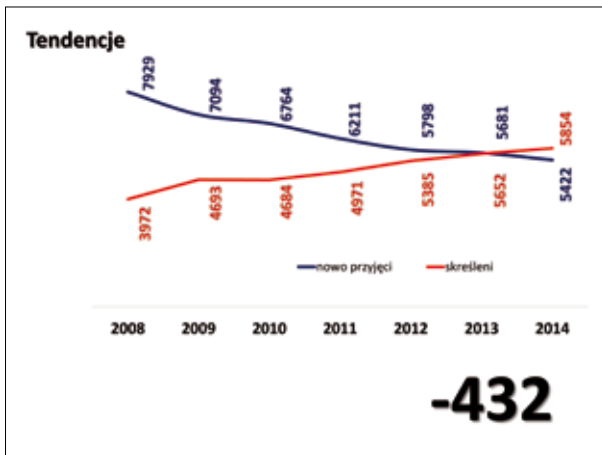
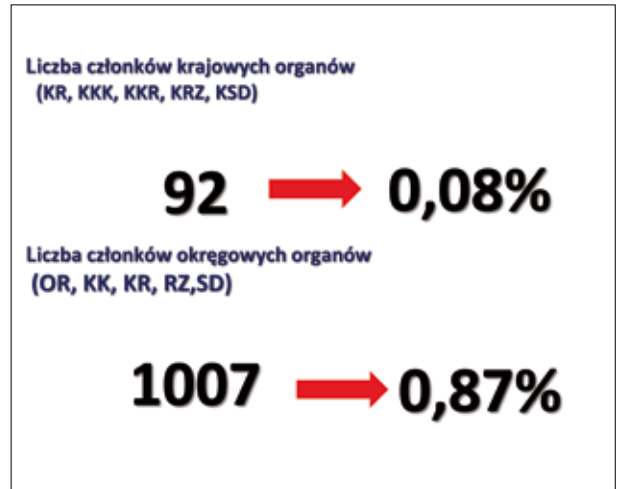
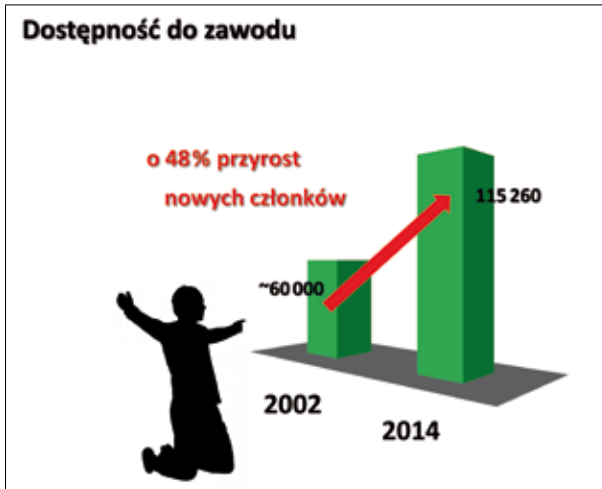
Jesteśmy dużym samorządem. Na koniec roku 2014 PIIB liczyła 115 260 członków. Najwięcej członków zrzeszonych było w Mazowieckiej OIIB, najmniej w Opolskiej OIIB. Wzrost liczby członków Izby o 48% (od jej powstania do końca 2014 r.) przeczy klasyfikowaniu naszego samorządu jako zamkniętej korporacji, która ogranicza dostęp do zawodu. Wręcz przeciwnie – wszystkich tych, którzy spełniają ustawowe wymogi i zdadzą pomyślnie egzamin, witamy

w naszych szeregach z otwartymi ramionami.

Statystyki dotyczące przyjęć i skreśleń członków na przestrzeni lat 2008–2014 wskazują tendencję powolnego braku zastąpienia pokoleniowego, co może sugerować w przyszłości niedobór na rynku inżynierów z uprawnieniami budowlanymi. Może to być związane m.in. z sytuacją gospodarczą i makroekonomiczną naszego kraju. Niewątpliwie należy zastanowić się nad tymi danymi, jednak nie ulega wątpliwości, że nadal stanowimy potężną grupę zawodową.

Okręgi

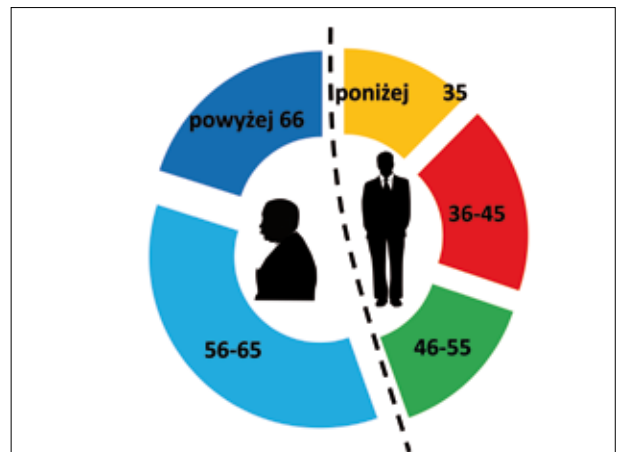


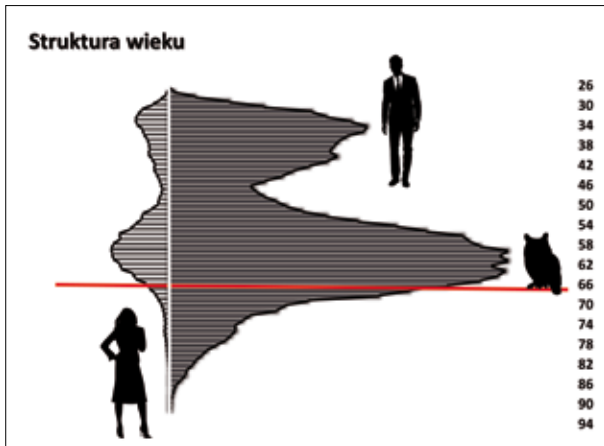


Warto w tym miejscu podkreślić, że tak duży samorząd, jakim jest PIIB, prowadzi niewielką, wbrew obiegowym opiniom, grupę aktywnych działaczy, która stanowi zarówno na szczeblu krajowym, jak i w okręgach zaledwie niecały procent wszystkich członków PIIB (0,97%, 10–99 osób). Rozkład liczebności organów obrazuje wykres odnoszący się do okręgowych organów. Najwięcej osób zaangażowanych jest w okręgowych radach, a najmniej w komisjach rewizyjnych. Podobnie wyglądają proporcje w krajowych organach Izby. Mitem jest więc stwierdzenie, że samorząd zawodowy potrzebuje do swojej obsługi dużą liczbę działaczy, a tym samym dużych kosztów z tym związanych.

wieku – nieco więcej niż połowa członków PIIB to osoby powyżej 55 roku życia. Ta zależność dotyczy zarówno kobiet, których w Izbie jest 12%, jak i mężczyzn.

W sprawozdaniu Krajowej Rady za 2014 r. („IB” nr 6/2015) zamieściliśmy wiele statystyk obrazujących nasz samorząd. W uzupełnieniu tych danych warto, w kontekście wskazanych tendencji, zwrócić uwagę na strukturę



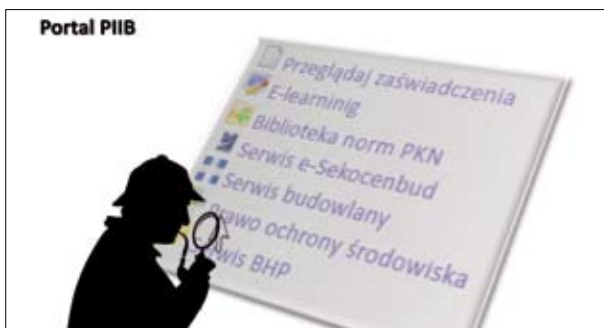


Analizując wykresy, można powiedzieć, że trzon naszej organizacji tworzą osoby z dużym stażem i doświadczeniem zawodowym i to jest prawidłowe. Myśląc jednak o przyszłości naszego samorządu, **należałoby podjąć takie działania, które przyciągnęłyby do naszego grona więcej ludzi młodych wchodzących na rynek pracy.** Czynić to powinniśmy m.in. przez nieustanne rozszerzanie katalogu usług, dostępu do wiedzy i informacji potrzebnych inżynierom w codziennej pracy zawodowej.

Co dziś Izba oferuje swoim członkom?

Okazuje się, że niemało. Podstawowym źródłem informacji jest bardzo rozbudowany portal izbowy, gdzie każdy członek ma dostęp do bieżących danych i informacji dotyczących tego, co się w Izbie dzieje, a także do wielu danych oraz usług pomocnych i użytecznych zawodowo.

Wszelkie wydarzenia, jakie miały miejsce w Izbie, związane z obowiązkami statutowymi, komunikatami dla członków, oraz informacje o inicjatywach własnych bądź udziale Izby w wydarzeniach zewnętrznych są niezwłocznie zamieszczane w dziale aktualności. Członkowie Izby są na bieżąco informowani o tym, co się dzieje w organach i komisjach Krajowej Rady. **Wchodząc w odpowiedni dział na portalu Izby, każdy czło-**



nek samorządu błyskawicznie ma dostęp do wszelkich dokumentów. Dotyczy to nie tylko dokumentów podstawowych, ale i innych ważnych, jak składy, regulaminy, terminarze posiedzeń i uchwały krajowych i okręgowych organów oraz komisji. Internauci mają bezpośredni dostęp ze strony startowej PIIB do danych w okręgach. Zasoby dostępne na stronie PIIB pozwalają nie tylko śledzić na bieżąco, co dzieje się w strukturach samorządu, ale również pokazują aktualny stan przepisów, dając jednocześnie dostęp do treści tych dokumentów w formie ujednoliconych tekstów aktów prawnych, uwzględniających dokonywane w nich zmiany.

Każdy może na stronie sprawdzić, czy dana osoba jest członkiem PIIB i jaki jest jej obecny status. Podobnie każdy ma wgląd do publikacji wydawnictwa „Inżynier Budownictwa” niezależnie od otrzymywanych w ramach członkostwa wydań drukowanych.

Część informacji dotycząca członków jest kodowana. Dotyczy to informacji związanych z zaświadczeniami przynależności do Izby oraz bezpłatnego dostępu do innych portali i usług, jakie PIIB oferuje swoim członkom, a usług adresowanych do członków jest sporo (patrz tab. 2). Każdy członek ma bezpłatny dostęp do:

- **Kursów w formie e-learningowych** – mamy ich obecnie **21**.

Od października 2011 r., kiedy to udostępniliśmy pierwsze kursy, udział w nich wzięło **17 652** członków.

Do najpopularniejszych z nich należą:

- kosztorysowanie robót budowlanych,
- kontrole stanu technicznego obiektów,

– wprowadzenie do Eurokodów,

– samowola budowlana i istotne odstępstwo od zatwierdzonego projektu budowlanego – proces naprawczy przed organami nadzoru budowlanego,

– odpowiedzialność inżynierów budownictwa pełniących samodzielne funkcje techniczne w budownictwie.

Rozpoczęty cztery lata temu proces uruchamiania kolejnych kursów w tej formie będzie kontynuowany.

- **Norm PKN** – z usługi tej skorzystał (do dzisiaj) co czwarty członek Izby (**24,66%**).

I tu katalog dostępu członków do kolejnych norm nie jest zamknięty. W dalszej kolejności planowane jest zwiększenie go o normy SEP.

Dużym zainteresowaniem cieszyły się inne usługi umożliwiające bezpłatny dostęp do różnych płatnych serwisów, jak:

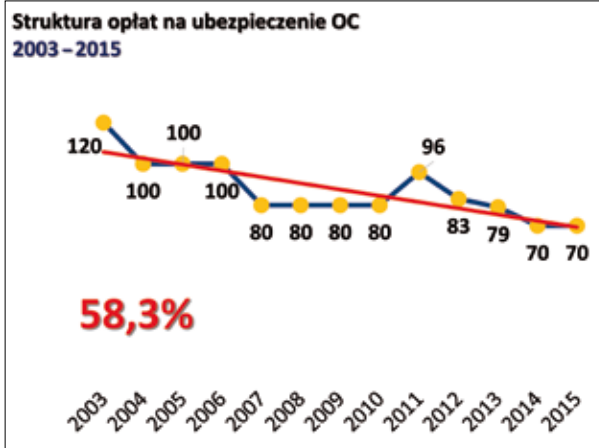
- **e-Sekocenbud**
- **Serwis budowlany** w wersji Platinum
- **Serwis BHP Silver**



■ **Serwis Prawo ochrony środowiska**
 ■ **LEX Navigator Procedury Prawa Budowlanego**

Również w tym zakresie Izba planuje rozszerzyć usługę dostępu do kolejnych serwisów, np. e-Bistyp czy Środowiskowych zasad wycen prac projektowych.

Z myślą o członkach, począwszy od 2003 r., Izba konsekwentnie i skutecznie podejmowała **działania w celu obniżki obowiązkowej składki** od odpowiedzialności cywilnej inżynierów budownictwa. Tylko w momencie zmiany ubezpieczyciela, tj. w 2011 r., składka ta wzrosła o 16 zł, jednak od 2014 r. do dzisiaj osiągnęła najniższą wartość w historii Izby, bo 70 zł. W sumie od początku istnienia Izby wysokość składki na obowiązkowe ubezpieczenie zmniejszyła się o **58,3%**. Warto podkreślić, że tylko dzięki członkostwu w naszym samorządzie zawodowym można było osiągnąć taki poziom składki. Gdyby ktoś chciał ubezpieczyć się indywidualnie u dowolnego ubezpieczyciela, to na wolnym rynku zapłaciłby za obowiązkowe ubezpieczenie od odpowiedzialności zawodowej kwotę od **750–1500 zł** na rok. To nie wszystko, co w zakresie ubezpieczeń członków uzyskała Izba. Wynegocjowaliśmy dodatkowe ubezpieczenia w ramach obowiązkowej składki OC, z których członek może skorzystać w atrakcyjnej niskiej cenie. Są to ubezpieczenia z tytułu szkód wyrządzonych. Patrz tabela 1.



Gdybyśmy zsumowali tylko te kwoty, jakie w ogóle są dostępne na wolnym rynku w zakresie ubezpieczeń bez uwzględnienia dodatkowych, które interesują tylko niektórych (architekci, świadectwa energetyczne), to dodając do tego najniższą istniejącą na wolnym rynku składkę na obowiązkowe OC (750,00) – trzeba by było zapłacić rocznie **826,00 zł**. Jeżeli chodzi o usługi, to robiąc podobną analizę (tab. 2), można podliczyć, ile warte są usługi, z których członkowie Izby mogą w ramach swojego członkostwa skorzystać.

Tabela 1 |

Tytuł ubezpieczenia	Oferta na wolnym rynku	Wynegocjowana oferta przez PIIB
Wykonywanie projektów wykonawczych i techniczno-budowlanych	Indywidualne trudne do uzyskania	W ramach składki ob. OC
Wykonywanie funkcji rzeczoznawcy budowlanego	jw.	W ramach składki ob. OC
OC w życiu prywatnym (na rynku tylko do 500 tys., w PIIB 1 mln)	76,00	W ramach składki ob. OC
Koszty ochrony prawnej	Indywidualne trudne do uzyskania	W ramach składki ob. OC
OC dobrowolne nadwyżkowe	Brak analogicznej oferty	195,00–475,00
OC obowiązkowe architektów	116,00	10,00
OC obowiązkowe osób sporządzających świadectwa charakterystyki energetycznej (od 85,00 do 130,00), przyjęto 85,00 zł	(85–130) 85,00	15,00

Tabela 2 |

Usługi	Oferta na wolnym rynku opłata roczna	Opłaty aktywacyjne jednorazowe
Kursy e-learningowe (od 50,00 do 180,00 zł) przyjęto 5 x 100,00	500,00	-
Dostęp do norm	1 811,70	-
Serwis e-Sekocenbud	350,00	-
Serwis budowlany Platinum	2 799,00	1 399,50
Serwis Prawo ochrony środowiska	897,00	448,50
Serwis BHP Silver	583,50	583,50
LEX Navigator Procedury Prawa Budowlanego	1 599,00	799,50
RAZEM	8 540,20	3 231,00

Zakładając, że przeciętny inżynier skończyła tylko z pięciu kursów doszkadzających w ciągu roku, oraz biorąc pod uwagę tylko opłaty roczne, jakie korzystający z usług musiałby zapłacić bez kosztów aktywacji, dodając do tego kwotę wyliczoną powyżej w zakresie ubezpieczeń, okazuje się, że członkowie, płacąc składkę członkowską w wysokości 490 zł rocznie, w zamian za to zyskują **19 razy** więcej.

Takie są fakty. Z przytoczonych danych wynika, że Izba w ramach członkostwa daje naprawdę dużo. I nie jest to tylko realizacja ustawowych obowiązków, jakie zostały na Izbę nałożone, ale przede wszystkim realne wymierne wsparcie przez oferowanie wiedzy i użytecznych



każdemu inżynierowi informacji. Pomoc i bycie użytecznym swoim członkom to priorytet Izby, który mamy na względzie, podejmując się kolejnych zadań, a stałe poszerzanie i udoskonalanie katalogu oferowanych usług jest jednym z jej najważniejszych zadań. ■

krótko

Rynek chemii budowlanej

Firma IBP Research, specjalizująca się w badaniach rynku chemicznego i materiałów budowlanych, analizowała sprzedaż w Polsce klejów do płytek ceramicznych, gładzi i szpachli sypkich oraz w pastach, mas samopoziomujących, systemów dociepleń, hydroizolacji bitumicznych, tynków gipsowych, klejów gipsowych i farb fasadowych. Sumaryczna sprzedaż tych produktów na polskim rynku osiągnęła w 2015 r. wielkość 2,5 mln ton. Oznacza to wzrost w stosunku do 2014 r. o ok. 7%.

Trend rozwoju rynku chemii budowlanej jest zbieżny z koniunkturą w budownictwie, aczkolwiek występuje pewne przesunięcie czasowe związane m.in. ze specyficznym charakterem materiałów wykończeniowych. Liderem rynku chemii budowlanej w Polsce jest Grupa Atlas, na kolejnych miejscach plasują się: Knauf, Baumit, Henkel (marka Ceresit), Kreisel oraz Mapei. Ta pierwsza szóstka producentów zaspokaja 57% tonażu zapotrzebowania rynku (a 46% wg wartości sprzedaży). Łącznie na analizowanym rynku chemii budowlanej w Polsce działa ponad 100 firm.



Narada rzeczników i sędziów z wojewódzkimi inspektorami nadzoru budowlanego

Urszula Kieller-Zawisza

27 listopada 2015 r. odbyła się wspólna narada szkoleniowa wojewódzkich inspektorów nadzoru budowlanego z członkami Krajowego Sądu Dyscyplinarnego, krajowymi rzecznikami odpowiedzialności zawodowej wraz z okręgowymi rzecznikami odpowiedzialności zawodowej i członkami okręgowych sądów dyscyplinarnych.

W obradach uczestniczyli Andrzej R. Dobrucki, prezes KR PIIB, Paweł Ziemiński i Jacek Szer, zastępcy Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego. Na wspólną naradę przybyli także Jacek Kozłowski z Departamentu Prawno-Organizacyjnego, Tomasz Osiecki i Aleksandra Marchlewska z Departamentu Skarg i Wniosków GUNB. W posiedzeniu udział wzięli Gilbert Okulicz-Kozaryn, przewodniczący Krajowego Sądu Dyscyplinarnego, i Agnieszka Jońca, Krajowy Rzecznik Odpowiedzialności Zawodowej.

Na początku posiedzenia jego uczestnicy zapoznali się z funkcjonowaniem i pracą Krajowego Sądu Dyscyplinarnego. Gilbert Okulicz-Kozaryn w swoim wystąpieniu stwierdził, że liczba spraw wpływających do rzeczników odpowiedzialności zawodowej sukcesywnie wzrasta. W roku 2012 było ich 520, w roku 2013 – już 584, natomiast w roku 2014 – 643. Dotyczą one odpowiedzialności zawodowej i dyscyplinarnej, a także są wśród

nich skargi. Z wniosku PINB do okręgowych rzeczników odpowiedzialności zawodowej w 2013 r. wpłynęło 211 spraw (42%), natomiast w 2014 r. było ich 298 (51%).

Jak zauważył G. Okulicz-Kozaryn, do okręgowych sądów dyscyplinarnych z tytułu odpowiedzialności zawodowej wpłynęło w 2014 r. 199 spraw i było to o 59 więcej niż w 2013 r. Natomiast z tytułu odpowiedzialności dyscyplinarnej do OSD trafiło 9 spraw w 2013 r. i 18 w 2014 r. W wyniku prowadzonego postępowania okręgowe sądy w 2014 r. rozstrzygnęły następująco: w 115 sprawach – ukarano, w 8 sprawach – uniewinniono, 71 spraw – umorzono, w 35 sprawach nastąpiło zatarcie kary, 101 spraw pozostaje w toku.

Andrzej R. Dobrucki zwrócił uwagę, że jednym z podstawowych zadań stojących przed Polską Izbą Inżynierów Budownictwa jest sprawowanie nadzoru nad należyтым i sumiennym wykonywaniem zawodu przez członków samorządu zawodowego inżynierów budownictwa.



Będziemy dążyć do tego, aby nasi członkowie dokładali wszelkiej staranności do wykonywania swojego zawodu i dbałości o to, co jest dziełem pracy inżyniera budownictwa. Chciałbym, abyśmy się wspólnie zastanowili, co zrobić, aby usprawnić proces inwestycyjno-budowlany oraz wyeliminować błędy popełniane przez nasze



koleżanki i naszych kolegów – stanowczo podkreślił prezes KR PIIB.

Paweł Ziemiński, zastępca Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, poinformował, że nadzór budowlany i organy administracji architektoniczno-budowlanej kontrolują oraz weryfikują sposób wykonywania samodzielnych funkcji w budownictwie.

W czerwcu tego roku nastąpiła nowelizacja ustawy Prawo budowlane i po tej zmianie łatwiej jest określić zakres działania w obszarze budownictwa poprzez zmianę decyzji obiektu budowlanego, w której to decyzji

pojawił się element zacieśniający obszar naszego działania – zauważył P. Ziemiński.

W czasie wspólnej narady jej uczestnicy poruszali ważne i istotne zagadnienia zarówno dla funkcjonowania członków samorządu zawodowego inżynierów budownictwa, jak i wojewódzkich inspektorów nadzoru budowlanego. Podjęto m.in. temat karania kierowników budowy z tytułu odpowiedzialności zawodowej, mówiono o postępowaniu w przypadku zmiany kierownika budowy lub inspektora nadzoru inwestorskiego. Podjęto sprawę

posiadania uprawnień budowlanych przez autorów projektów instalacji wewnątrz budynku, zawartych w ramach projektu budowlanego obiektu. Zadawano pytania, czy osoby takie są uczestnikami procesu budowlanego i mają prawa oraz obowiązki takie jak projektanci? Czy podlegają odpowiedzialności zawodowej wynikającej z ustawy Prawo budowlane?

Poruszano problem egzekwowania odpowiedzialności zawodowej i dyscyplinarnej oraz współpracy w tym temacie pomiędzy nadzorem budowlanym i samorządem zawodowym inżynierów budownictwa. Przedstawiciele zarówno PIIB, jak i GUNB zadeklarowali chęć ściślejszej współpracy oraz dopracowania obowiązujących obecnie zasad współdziałania.

Wskazano na potrzebę wypracowania wzoru pisma zaakceptowanego zarówno przez GUNB, jak i PIIB, który stanowiłby szablony wniosku o ukaranie i ściśle uwzględniałby obowiązujące terminy, aby nie dochodziło do przedawnienia spraw. Zgłoszono chęć podjęcia wspólnych działań mających na względzie prawidłowe przekazywanie wniosków przez organy nadzoru budowlanego do okręgowych rzeczników odpowiedzialności zawodowej, czyli zgodnie z właściwością popełnienia czynu. Zwrócono także uwagę na dołączanie poświadczonych urzędowo dokumentacji przeprowadzonego postępowania wyjaśniającego przez PINB i złożonej wraz z wnioskiem o wszczęcie postępowania w sprawie odpowiedzialności zawodowej w budownictwie do samorządu zawodowego inżynierów budownictwa.

Na koniec obrad stwierdzono, że wskazane jest systematyczne organizowanie cyklicznych spotkań rzeczników odpowiedzialności zawodowej oraz członków sądów dyscyplinarnych PIIB wraz z wojewódzkimi i powiatowymi inspektorami nadzoru budowlanego. ■



producent prefabrykatów żelbetowych



- Budownictwo przemysłowe i mieszkaniowe

- zbiorniki Acontank™,
- dźwigary, płatwie,
- słupy, belki,
- ściany, podwaliny,
- stopy fundamentowe,

- rampy przeładunkowe,
- mury oporowe, silosy,
- stropy kanałowe,
- płyty drogowe,
- tunele kablowe, schody

- Budownictwo rolnicze
- Infrastruktura kolejowa

Precon Polska Sp. z o.o.

ul. Domaniewska 47, 02-672 Warszawa
tel. +48 22 622 22 09, fax +48 22 628 98 03

info@precon.com.pl



budma

Międzynarodowe Targi Budownictwa i Architektury
INSPIRACJE • WIEDZA • BIZNES

2-5 LUTEGO 2016 POZNAŃ

Dni Inżyniera Budownictwa

WTOREK, 2.02.2016 r. (I Dzień)

- 12.30 - 12.50** Nowelizacja ustawy Prawo budowlane
– przedstawiciel Ministerstwa właściwego ds. budownictwa
- 12.50 - 13.10** Nowelizacja ustawy o wyrobach budowlanych
– Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 13.10 - 13.40** Przerwa kawowa
- 13.40 - 14.00** Europejski rynek innowacji.
Prezentacja Strategii ITB
– dr inż. Marcin M. Kruk, Dyrektor ITB
- 14:00 - 15:00** Wręczenie Europejskich Ocen Technicznych,
Certyfikatów, Świadectw Deklaracji Środowiskowych
dla wyróżniających się firm budowlanych

ŚRODA, 3.02.2016 r. (II Dzień)

- 11:00 - 11:30** Technologie rozwojowe prefabrykowanego budownictwa przemysłowego
– prof.dr hab. inż. Józef Jasiczak
- 11:30 - 12:00** Wymagania w zakresie energooszczędności w budownictwie
– prof. dr hab. inż. Edward Szczechowiak
- 12:00 - 12:30** Przerwa kawowa
- 12:30 - 12:50** Zmiany w regulacjach europejskich związane z oznakowaniem CE
– dr inż. Sebastian Wall
- 12:50 - 13:20** Ocena i wprowadzanie innowacyjnych wyrobów budowlanych na rynek europejski
– mgr inż. Anna Panek
- 13:20 - 13:40** Deklaracje środowiskowe - dr inż. Michał Piasecki

ZŁOTY MEDAL MTP 2016



Zobacz produkty najwyższej ocenione przez ekspertów branży budowlanej

PREMIERY NA BUDMIE!



Zobacz absolutne premiery rynkowe!

GRUPY ZORGANIZOWANE

Przyjedź na Budmę
dofinansujemy Twoją podróż*Regulamin na www.budma.pl

CHCESZ OTRZYMAĆ BEZPŁATNE ZAPROSZENIE

Wyślij wiadomość na adres: inzynier@mtp.pl lub zadzwoń: +48 61 869 20 87



BUDMA

Efektywne rozwiązania, mistrzowskie pokazy

Dużymi krokami zbliżają się Międzynarodowe Targi Budownictwa i Architektury BUDMA 2016 (2-5.02.2016 r.). Jak co roku organizatorzy zapowiadają szereg atrakcji przygotowanych dla czterech głównych grup zwiedzających: przedstawicieli handlu, architektów i projektantów, wykonawców jak i inwestorów. My skupimy się na wydarzeniach, które w lutym zaproponowane zostaną wykonawcom.

Klub Premier BUDMA

Nowości to jeden z największych atutów targowych wydarzeń. Podczas BUDMY w ofercie wystawców możemy się naturalnie spodziewać ich nawet kilkadziesiąt, a dodatkowo w lutym będziemy mieli okazję zobaczyć absolutne premiery rynkowe, produkty, których nie będzie w sprzedaży aż do rozpoczęcia targów. Zatem to osoby, które zdecydowały się przyjechać do Poznania, zobaczą je jako pierwsze i też jako pierwsze będą mogły wprowadzić je do swojej oferty czy też zastosować w swojej pracy. Na premierowe odsłony możemy liczyć na stoiskach takich firm, jak m.in. Gamrat, Hörmann czy też Wiśniowski.

Pełna lista firm prezentujących rynkowe premiery będzie dostępna na stronie internetowej targów.

Przystanek BUDMA

Dla wszystkich zainteresowanych przyjazdem na targi BUDMA organizator przygotował projekt „Przystanek BUDMA”, dzięki któremu dojazd do stolicy Wielkopolski będzie dofinansowany. Trzeba natomiast spełnić kilka warunków. Przede wszystkim z dofinansowania przyjazdów grupowych skorzystać mogą profesjonalści związani z branżą budowlaną, a grupa musi liczyć minimum 8 osób wraz z kierowcą. Dofinansowanie dotyczyć będzie przejazdu w jedną stronę, a jako dodatkowy bonus cała grupa otrzyma bezpłatne wejściówki i możliwość wjazdu na tereny targowe. Szczegóły projektu „Przystanek BUDMA” znajdują się na www.budma.pl.

Mistrzowie w akcji, pokazy i szkolenia

BUDMA będzie także miejscem zmagania o najwyższe laury. W szranki

staną młodzi dekarze, którzy powalczą nie tylko o tytuł mistrza Polski, ale również o udział w mistrzostwach świata, które odbędą się w Warszawie w przyszłym roku. Pokaz swoich umiejętności zaprezentują również młodzi parkieciarze. I oni walczyć będą o tytuł mistrza Polski, a dodatkowym wyróżnieniem będzie wyjazd do włoskiego Bolzano, gdzie odbędą się mistrzostwa Europy. Dla uczestników mistrzostw przygotowano także możliwość przystąpienia do egzaminu i zdobycia dyplomu czeladnika. Ponadto Stowarzyszenie Parkieciarze Polscy przygotowuje atrakcyjne i ważne dla branży podłóg drewnianych wydarzenia. W programie targów zaplanowano również szereg merytorycznych spotkań, a wśród nich na szczególną uwagę zasługują m.in. VII Forum Budownictwa Energooszczędnego i Pasywnego czy Dni Inżyniera Budownictwa organizowane przez Wielkopolską Okręgową Izbę Inżynierów Budownictwa i Instytut Techniki Budowlanej. ■

Zarezerwuj termin

IV Ogólnopolska Konferencja Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego „Problemy techniczno-prawne utrzymania obiektów budowlanych”

Termin: 22–23.01.2016

Miejsce: Warszawa

Kontakt: kancelaria@gunb.gov.pl.

www.gunb.gov.pl

Targi ELEKTROTECHNIKA Targi ŚWIATŁO Wystawa TELETECHNIKA Szkolenia dla projektantów instalacji elektrycznych

Termin: 27–29.01. 2016

Miejsce: Warszawa

Kontakt: tel. 22 649 76 69

www.elektroinstalacje.pl

BUDMA 2016

Termin: 2–5.02.2016

2–3.02.2016 – Dni Inżyniera Budownictwa

Miejsce: Poznań

Kontakt: tel. 61 869 2520

www.budma.pl

Patrz str. 22

VIII Konferencja „Termiczne przekształcanie odpadów komunalnych – technologie, realizacja inwestycji, finansowanie”

Termin: 25–26.02.2016

Miejsce: Bydgoszcz

Kontakt: tel. 792 679 047

http://nowa-energia.com.pl

XXVIII Ogólnopolska Konferencja Naukowa „Metody komputerowe w projektowaniu i analizie konstrukcji hydrotechnicznych”

Termin: 29.02–2.03.2016

Miejsce: Korbielew

Kontakt: tel. 12 628 28 20

www.geotechnika.pk.edu.pl

Minister Energii

1 grudnia 2015 r. **KRZYSZTOF TCHÓRZEWSKI** został powołany na urząd ministra energii.

Urodzony w 1950 r. Ukończył studia na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej. Od 1974 do 1990 r. pracował w Oddziale Zasilania Elektroenergetycznego PKP-Siedlce. W latach 1990–1992 był wojewodą siedleckim, a w latach 1997–2001 pełnił funkcję sekretarza stanu w Ministerstwie Transportu i Gospodarki Morskiej, zaś w 2007 r. – sekretarza stanu w Ministerstwie Gospodarki. Był posłem na sejm I, III, V, VI, VII i VIII kadencji. W VIII kadencji był wiceprzewodniczącym Sejmowej Komisji Infrastruktury. Należy do Stowarzyszenia Elektryków Polskich.



- Na stanowisko sekretarza stanu w Ministerstwie Energii został powołany **Grzegorz J. Tobiszowski**.

Nowi wiceministrowie

W powstającym Ministerstwie Infrastruktury i Budownictwa (MIB) powołano wiceministrów.

- Sekretarzem stanu został **Kazimierz Smoliński**, który będzie odpowiedzialny za sprawy związane z mieszkalnictwem.
- Za sektor budownictwa odpowiada podsekretarz stanu **Tomasz Żuchowski**.
- Na podsekretarza stanu ds. kolejnictwa powołany został **Piotr Stomma**.
- **Jerzy Szmit** został wiceministrem odpowiedzialnym za transport drogowy oraz kwestie dotyczące rozwoju sieci autostrad i dróg ekspresowych.



Martwię się, bo jest dobrze

Marek Wielgo

Gazeta Wyborcza

Końcówka 2015 r. przyniosła całą serię optymistycznych danych gospodarczych z krajowego podwórka. Przede wszystkim wzrosły zatrudnienie i płace. Wiem, nie we wszystkich firmach. Jednak powinien nas cieszyć fakt, że osiągnęliśmy jednocyfrowy poziom bezrobocia. Oczywiście budownictwo ma za sobą udany rok, ale... spróbuję spręsu Państwu dobry nastrój.

Zgodnie z żydowskim powiedzeniem, martwić należy się wtedy, gdy jest dobrze, a nie – gdy jest źle. Moje zmartwienia wiążą się oczywiście z branżą budowlaną, bo jeśli chodzi o branżę medialną, to już dawno temu przestałem się martwić.

Weźmy deweloperów. Jeszcze nigdy nie szła im tak dobrze sprzedaż mieszkań jak w 2015 r. Chyba nikt nie ma wątpliwości, że jest to przede wszystkim zasługa rekordowo niskich stóp procentowych. Nie tylko skłaniają one do zaciągania kredytów mieszkaniowych. Ci, którzy mają duże oszczędności, rezygnują z trzymania ich na lokatach bankowych. Część tych pieniędzy trafia na rynek mieszkaniowy, bo wynajem mieszkania zapewnia znacznie większą stopę zwrotu.

Deweloperzy zaczynają więc kolejne inwestycje jak szaleni, co z pewnością cieszy producentów materiałów budowlanych i wyposażeniowych oraz firmy wykonawcze. Ta dobra passa

kiedyś się jednak skończy. I jeśli deweloperzy w porę nie wyhamują, zostaną z rozgrzebanymi budowlami. Dlatego najpewniej wiele by dali za odpowiedź na pytanie, kiedy i z jakich powodów zacznie spadać sprzedaż mieszkań, która po blisko trzech latach nieprzerwanego wzrostu najprawdopodobniej sięgnęła apogeum.

Niestety, chętnych na nowe mieszkania może zacząć ubywać, a potencjalnych przyczyn jest co najmniej kilka. W firmie doradczej REAS wskazują m.in. na możliwy wzrost stóp procentowych. Wcześniej najpewniej pójdą jednak w górę marże banków jako konsekwencja opodatkowania ich aktywów. W efekcie podrożałyby kredyty, co z kolei spowodowałoby spadek zdolności kredytowej potencjalnych nabywców. Część z nich musiałaby zrezygnować z zakupu własnego „M”. Dodam, że wyższe stopy procentowe to także wyższe odsetki od lokat bankowych, a więc i spadek atrakcyjności inwestycji w mieszkania na wynajem. W portalu RynekPierwotny.pl oceniają, że nawet 30–40% nowych mieszkań trafia w ręce inwestorów, którzy lokują w nich oszczędności.

Zagrożeniem dla firm deweloperskich są też rosnące wymagania banków wobec kredytobiorców. Zgodnie z zaleceniem Komisji Nadzoru Finansowego (KNF) od stycznia banki wymagają od kupujących mieszkania za kredyt wyż-

szego wkładu własnego: co najmniej 15, zamiast 10%. Wprawdzie część tej kwoty można zastąpić ubezpieczeniem. Nie wiadomo jednak, ile banków zgodzi się na takie rozwiązanie.

O tych zagrożeniach media trąbią już jednak od dawna. Tymczasem na horyzoncie pojawiło się nowe. I obawiam się, że mało kto zdaje sobie z tego sprawę. Otóż politycy prześcigają się aktualnie w wymyślaniu rozwiązań, które miałyby zapobiec „wykupowi polskiej ziemi przez obcych”, w związku z wygaśnięciem od 1 maja ograniczeń w nabywaniu gruntów rolnych przez firmy i obywateli UE. Jako „budowlaniec” nie wnikam, na ile to zagrożenie jest realne. Ale nawet jeśli tak jest, to zdrowy rozsądek podpowiada, żeby stworzyć takie przepisy, które, chroniąc interes rolników, równocześnie nie uderzą w inne branże.

Liczę więc, że do prac nad projektem ustawy włączy się Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa. Ograniczenia w obrocie ziemią, które spowodują, że nie będą jej mogli kupować inwestorzy budujący domy jednorodzinne i deweloperzy, grożą spadkiem inwestycji budowlanych. A przypomnę, że grunty rolne zajmują znaczną część powierzchni wielu miast, np. Krakowa czy Warszawy. Minie co najmniej kilka lat, zanim gminy uchwalą dla tych terenów plany zagospodarowania przestrzennego, które dopuszczą ich zabudowę. ■

Jeden dziennik budowy czy kilka?

Odpowiada **Łukasz Smaga** – radca prawny

Zwracam się z uprzejmą prośbą o wyjaśnienia, interpretację w świetle obowiązujących przepisów kwestii związanych z wydawaniem dziennika (dzienników) budowy.

Inwestor na podstawie projektu budowlanego uzyskał decyzję pozwolenia na budowę zakładu, składającego się z wielu obiektów budowlanych (obiekty kubaturowe, place, drogi, sieci i instalacje i in.). Wszystkie obiekty wchodzące w skład zakładu zostały wymienione w decyzji pozwolenia na budowę (wydano jedną decyzję dla całego zamierzenia budowlanego).

Zwracając się do organu wydającego dziennik budowy, inwestor otrzymał informację, że powinien założyć dziennik dla każdego obiektu osobno (w przypadku przedmiotowego zakładu – 11 dzienników). Organ umotywował to faktem, że taki jest wymóg PINB właściwego rejonowo. PINB wyraził opinię, że to ww. organ decyduje o liczbie wydanych dzienników, jednak potwierdził, że jego zdaniem każdy obiekt powinien posiadać swój dziennik.

1. *Czy właściwy jest nakaz założenia i prowadzenia dzienników budowy dla każdego obiektu budowlanego osobno?*
2. *Jeśli tak, czy oznacza to, że w przypadku decyzji pozwolenia na budowę obejmującej kilkadziesiąt i więcej obiektów budowlanych należy prowadzić tyle samo dzienników budowy?*
3. *Czy roboty przygotowawcze i roboty wspólne dla całego zamierzenia należy dzielić (czasem sztucznie) na poszczególne dzienniki, przyporządkowując je do wybranego obiektu budowlanego?*

Zgodnie z art. 45 ust. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.), dalej: Pb, dziennik budowy stanowi urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót i jest wydawany odpłatnie przez właściwy organ.

Dziennik budowy związany jest nie tyle z robotami budowlanymi rozumianymi abstrakcyjnie, ile z konkretnymi robotami budowlanym będącymi przedmiotem określonego zamierzenia budowlanego. Zgodnie z art. 33 ust. 1 Pb pozwolenie na budowę dotyczy całego zamierzenia budowlanego, obejmującego jeden obiekt, wybrane obiekty lub zespół obiektów budowlanych. Co istotne, **dziennik budowy nie może obejmować więcej niż jednego zamierzenia budowlanego, realizowanego na podstawie różnych pozwoleń na budowę.**

Rozwinięcie regulacji dotyczących dziennika budowy zawarte zostało w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późn. zm.). Stosownie do treści § 3 ust. 1 i 2 rozporządzenia dziennik budowy prowadzi się odrębnie dla obiektu budowlanego,

wymagającego pozwolenia na budowę albo zgłoszenia, a dla obiektów liniowych lub sieciowych dziennik budowy prowadzi się odrębnie dla każdego wydzielonego odcinka robót.

Biorąc pod uwagę fakt, że dziennik budowy wiązany jest z określonym zamierzeniem budowlanym objętym pozwoleniem na budowę, przepis § 3 rozporządzenia nie może być rozumiany w ten sposób, że przewidziane w nim odrębne jego prowadzenie odnosi się do całego zamierzenia budowlanego ujętego w pozwoleniu na budowę, co oznaczać musiałoby w rezultacie, że odrębność dotyczy zamierzenia budowlanego, a nie obiektu budowlanego. Nie byłoby potrzeby wprowadzania § 3 rozporządzenia, gdyby miało z niego wynikać, że dziennik budowy jest przyporządkowany do robót budowlanych objętych pozwoleniem na budowę, a prowadzenie odrębnego dziennika budowy wiąże się z wykonywaniem robót budowlanych na podstawie innego pozwolenia na budowę.

Właściwa interpretacja § 3 rozporządzenia powinna skłaniać do wniosku, że odrębność prowadzenia dziennika budowy odnosi się do poszczególnych obiektów budowlanych objętych jednym zamierzeniem budowlanym usankcjonowanym w drodze jednego pozwolenia na budowę. Chodzi więc o odrębność obiektów budowlanych w ramach jednego zamierzenia budowlanego,

a nie o odrębność całych zamierzeń budowlanych. W konsekwencji **rację należy przyznać organom administracji publicznej twierdzącym, że w przypadku objęcia zamierzeniem budowlanym kilku obiektów budowlanych dla każdego z nich należy prowadzić odrębny dziennik budowy.** Dotyczy to każdego obiektu budowlanego, dla którego wymagane byłoby pozwolenie na budowę albo zgłoszenie, gdyby miał być samodzielnie wybudowany.

Powyższa wykładnia jest właściwa również z tego powodu, że dziennik budowy zgodnie z art. 3 pkt 13 Pb wchodzi w skład dokumentacji budowy. Stosownie zaś do treści art. 60 Pb inwestor, oddając do użytkowania obiekt budowlany, przekazuje właścicielowi lub zarządcy obiektu m.in. dokumentację budowy, a on na podstawie art. 63 ust. 1 Pb jest obowiązany przechowywać otrzymaną dokumentację przez okres istnienia obiektu budowlanego. O ile zatem zamierzenie budowlane może obejmować wiele obiektów budowlanych, o tyle ich status prawny (stan własności) po wybudowaniu może ulegać zmianie. Zasadne jest wobec tego wiązanie dokumentacji budowy z konkretnym obiektem budowlanym, a nie z całym zamierzeniem budowlanym, szczególnie że uzupełnieniem dokumentacji budowy jest dokumentacja związana z użytkowaniem obiektu budowlanego, która nie dotyczy zamierzenia budowlanego objętego pozwoleniem na budowę, lecz konkretnego obiektu budowlanego.

W postawionym pytaniu chodzi wprawdzie o budowę zakładu, składającego się z wielu obiektów budowlanych, których być może inwestor nie zamierza obecnie wyodrębnić prawnie, lecz nie można w przyszłości i takiego scenariusza wykluczyć. Nie może być

jednak tak, że przyszłe, niepewne zdarzenie ma wpływać na sposób prowadzenia dziennika budowy na etapie wykonywania robót budowlanych. Poza tym jak wskazano wyżej, odrębność w rozumieniu § 3 rozporządzenia odnosi się do obiektów budowlanych w znaczeniu nadanym przez art. 3 pkt 1 Pb.

Skoro dziennik budowy prowadzi się odrębnie dla obiektu budowlanego, wymagającego pozwolenia na budowę albo zgłoszenia, to w przypadku decyzji w przedmiocie udzielenia pozwolenia na budowę obejmującej kilkadziesiąt i więcej obiektów budowlanych należy prowadzić tyle samo dzienników budowy, odrębnie dla każdego obiektu budowlanego. Natomiast **jeżeli chodzi o roboty przygotowawcze i roboty wspólne dla całego zamierzenia budowlanego, to nie ma potrzeby sztucznego dzielenia tych prac na poszczególne dzienniki,** przyporządkowując je do wybranego obiektu budowlanego. **Należy je natomiast uwzględnić (powtórzyć) w każdym z dzienników budowy.** Przykładowo, jeżeli w danym terminie miało miejsce wytyczenie geodezyjne wszystkich obiektów w terenie, to w każdym z dzienników budowy może się znaleźć taki sam zapis, co będzie oznaczało, że obiekt budowlany, dla którego prowadzony jest dany dziennik budowy, został geodezyjnie wytyczony w podanym terminie. Podobnie w poszczególnych dziennikach budowy powinna się znaleźć wzmianka o wykonanej niwelacji terenu, jeżeli zachodziła potrzeba wykonania takich prac. Wspólne prace, jeżeli były wykonywane w tym samym czasie, mogą zostać powtarzane w odrębnych dziennikach budowy, które wcześniej czy później będą musiały wskazywać na indywidualność prac na etapie wznoszenia konkretnych obiektów budowlanych. ■

Docieplanie budynków różnej wysokości

Jako firma budowlana świadcząca m.in. usługi w zakresie termomodernizacji różnych budynków w miarę możliwości służymy radą w zakresie stosowania przepisów ustawy – Prawo budowlane w przedmiotowym temacie. Pojęcie „docieplenie” zostało wprowadzone przepisami art. 1 pkt 22 ustawy z dnia 27 marca 2003 r., który nadał nowe brzmienie art. 29. W rezultacie od dnia 11 lipca 2003 r. na mocy art. 29 ust. 2 pkt 4 ustawy – Prawo budowlane pozwolenia na budowę nie wymagały wykonanie robót budowlanych na docieplenie ścian budynku o wysokości do 12 m. Nowelizacje ustawy – Prawo budowlane dotyczące docieplenia budynków możemy znaleźć w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r., w usta-

wie z dnia 28 lipca 2005 r. i w ustawie z dnia 12 listopada 2010 r. Reasumując, należy podkreślić, że w stanie prawnym do 27 czerwca 2015 r. docieplenie jedynie budynków o wysokości do 12 m podlegało procedurze zgłoszenia. Natomiast inwestycja polegająca na dociepleniu budynków o wysokości powyżej 12 m mogła zostać rozpoczęta jedynie na podstawie ostatecznej decyzji o pozwoleniu na budowę (art. 28 ust. 1 ustawy), z czym wiązało się opracowanie i zatwierdzenie odpowiedniej wykonawczej dokumentacji projektowej. W aktualnym stanie prawnym zagadnienie docieplenia budynków dotyczy art. 29 ust. 2 pkt 4 i nowego określenia zawartego w art. 30 ust. 1 pkt 2 lit. 2c ustawy z dnia 20 lute-

go 2015 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz niektórych ustaw (Dz.U. z 2015 r. poz. 443). Nawiązując do informacji zawartych na wstępie, pragniemy dodać, że w ramach działalności gospodarczej zawarliśmy dwie umowy z dwiema wspólnotami mieszkaniowymi na docieplenie dwóch budynków mieszkalnych wielorodzinnych różniących się wysokością. Pierwszy z nich ma 4 kondygnacje nadziemne i całkowitą wysokość 13,68 m, natomiast drugi jest budynkiem 9-kondygnacyjnym o całkowitej wysokości 26,83 m. Jakich czynności prawnych muszą dokonać właściciele tych budynków w myśl nowych przepisów przed przystąpieniem naszej firmy do wykonania przedmiotowych robót?

Odpowiada **Łukasz Smaga** – radca prawny

Zgodnie z art. 29 ust. 2 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.) – dalej: Pb, według brzmienia obowiązującego od dnia 28 czerwca 2015 r. pozwolenia na budowę nie wymaga wykonywanie robót budowlanych polegających na dociepleniu budynków o wysokości do 25 m. Z kolei art. 30 ust. 1 pkt 2c Pb stanowi, że zgłoszenia właściwemu organowi wymaga docieplenie budynków o wysokości powyżej 12 m i nie wyższych niż 25 m. Z zestawienia powyższych przepisów wynika, że realizacja robót budowlanych polegających na dociepleniu budynków wymaga dopełnienia przez

inwestora różnych formalności w zależności od wysokości docieplanego budynku. Na podstawie takiego kryterium należy wyróżnić trzy kategorie robót budowlanych:

1. Docieplenie budynków o wysokości do 12 m, które nie wymaga uzyskania przez inwestora pozwolenia na budowę ani dokonania zgłoszenia właściwemu organowi.
2. Docieplenie budynków o wysokości powyżej 12 m i nie wyższych niż 25 m, które nie wymaga uzyskania przez inwestora pozwolenia na budowę, natomiast wymaga dokonania przez niego zgłoszenia właściwemu organowi.

3. Docieplenie budynków o wysokości powyżej 25 m, które wymaga uzyskania przez inwestora pozwolenia na budowę.

Biorąc powyższe pod uwagę, należy stwierdzić, że **inwestor zamierzający zlecić wyspecjalizowanemu podmiotowi docieplenie budynku o wysokości 13,68 m powinien dokonać zgłoszenia właściwemu organowi planowanych robót budowlanych. Jeżeli zaś zleceniem ma być objęte docieplenie budynku o wysokości 26,83 m, inwestor powinien legitymować się pozwoleniem na budowę – stosownie do treści art. 28 ust. 1 Pb.** ■



Narada informacyjno-szkoleniowa Krajowej Komisji Rewizyjnej PIIB i okręgowych komisji rewizyjnych

mgr inż. **Tadeusz Durak**
przewodniczący Krajowej Komisji Rewizyjnej PIIB

W Hotelu „Gromada Centrum” w Warszawie odbyła się narada informacyjno-szkoleniowa Krajowej Komisji Rewizyjnej PIIB (KKR) i okręgowych komisji rewizyjnych (OKR). W spotkaniu uczestniczyło 90 osób. Głównym celem takich narad jest przekazanie wiedzy w zakresie przepisów praw-

nych i finansowych oraz wymiana doświadczeń dotyczących kontroli działalności statutowej, finansowej i gospodarczej izb, przeprowadzanych przez okręgowe komisje rewizyjne i Krajową Komisję Rewizyjną. Katalog zagadnień do omówienia podczas spotkania przygotowany został przez KKR, wykorzystując również

tematy zgłoszone przez przewodniczących OKR. Do rozstrzygnięcia wątpliwości prawniczych zaproszony został prof. dr hab. Marek Chmaj. Konspekt pt. „Materiały szkoleniowe dla członków okręgowych komisji rewizyjnych oraz Krajowej Komisji Rewizyjnej PIIB” został przekazany wszystkim uczestnikom.

Zagadnienia przedstawione w tych materiałach dotyczyły m.in.:

- możliwości pełnienia innych funkcji w różnych organach izby przez członków OKR i KKR;
- dostępu do danych osobowych podczas przeprowadzania kontroli;
- łączenia wykonywania pracy zawodowej i obowiązków w organach samorządu zawodowego;
- odpowiedzialności OKR i KKR za prawidłową gospodarkę finansową i realizację celów statutowych przez organy samorządu zawodowego.





XIV

KONFERENCJA NAUKOWO-TECHNICZNA

WARSZTAT PRACY RZECZOZNAWCY BUDOWLANEGO

Kielce - Cedzyna
11-13 maja 2016 roku

www.rzeczoznawstwo2016.tu.kielce.pl

MIEJSCE I CZAS TRWANIA KONFERENCJI

Konferencja odbędzie się w dniach 11-13 maja 2016 r.
w hotelu ORW „ECHO” w Cedzynie k. Kielc

PATRONAT KONFERENCJI:

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

PATRONAT MEDIALNY:

Inżynieria i Budownictwo	Budownictwo i Prawo
Przegląd Budowlany	Inżynier Budownictwa
Materiały budowlane	Mosty
Builder	Biuletyn Świętokrzyski

TEMATYKA WARSZTATÓW

1. Zagadnienia formalno-prawne w działalności Rzeczoznawcy Budowlanego
2. Systemy monitoringu i nieniszczące metody badawcze stosowane w ocenie stanu technicznego obiektów budowlanych z analizą wyników i przykładami zastosowań
3. Ocena stanu technicznego, trwałości konstrukcji z uwzględnieniem wpływu środowiska i innych oddziaływań zewnętrznych.
4. Zagadnienia eksploatacji i bezpieczeństwa w drogownictwie
5. Zagadnienia obejmujące stosowanie nowoczesnych technologii budowlanych, a także metody napraw i wzmacniania konstrukcji.

ADRES KOMITETU ORGANIZACYJNEGO:

Politechnika Świętokrzyska
Wydział Budownictwa i Architektury
25-314 Kielce
Al. Tysiąclecia PP 7
Tel. +48 41 34 24 808
Fax: +48 41 34 43 784
e-mail: rzeczoznawstwo2016@tu.kielce.pl
www.rzeczoznawstwo2016.tu.kielce.pl

Na zakończenie pierwszego dnia narady, na zaproszenie Tadeusza Duraka, przewodniczącego Krajowej Komisji Rewizyjnej, gościem specjalnym był mgr inż. Andrzej Roch Dobrucki, prezes PIIB. W swoim wystąpieniu prezes PIIB omówił zmiany w statucie izby i regulaminach organów, wynikające z uchwał podjętych przez II Nadzwyczajny Krajowy Zjazd PIIB. Ponadto, wiele uwagi poświęcił konsekwencjom zmian „deregulacyjnych” i ostatniej nowelizacji Prawa budowlanego, które w sposób klarowny przedstawił w formie prezentacji. Wiele kontrowersji w środowisku inżynierów instalatorów budzi problematyka nowych uregulowań dotyczących braku konieczności wykonania projektów instalacji wewnętrznej budynku. Andrzej R. Dobrucki przybliżył zebranym działania, jakie zostały podjęte przez izbę w obronie interesów jej członków w tym zakresie.

W drugim dniu narady przed południem jej uczestnicy wybrali się na wycieczkę techniczną na dwie inwestycje w Warszawie: remont Mostu Łazienkowskiego oraz budowę najwyższego budynku biurowego w Polsce – Warsaw Spire. Po południu odbyła się narada szkoleniowa poświęcona zagadnieniom finansowym, którą poprowadził biegły rewident Marian Mońka. Przygotował również materiał w wersji pisemnej pt. „Wybrane kwestie działalności Krajowej Komisji Rewizyjnej PIIB”, który został przekazany zebranym.

Zagadnienia dotyczyły m.in.:

- prawidłowego przeprowadzenia kontroli sprawozdania finansowego i oceny wyniku finansowego w danym roku;
- kontroli poprawnego prowadzenia dokumentów księgowo-finansowych, w tym rozliczenia delegacji;
- działalności prewencyjnej komisji rewizyjnej.

Na zakończenie spotkania przewodniczący KKR PIIB podziękował wszystkim uczestnikom za obecność i aktywny udział w naradzie, ponieważ te dwa elementy są niezbędne, by przyniosła ona oczekiwane rezultaty, a spotkanie stało się prawdziwym forum dyskusji, wymiany doświadczeń i doskonalenia działań kontrolnych.

Uczestnicy spotkania jednogłośnie opowiedzieli się za organizacją kolejnej narady szkoleniowej w 2016 r. ■

Kalendarium

18.11.2015 **Ustawa z dnia 9 października 2015 r. o rewitalizacji (Dz.U. z 2015 r. poz. 1777)**

weszła w życie

Ustawa określa zasady oraz tryb przygotowania, prowadzenia i oceny rewitalizacji. Pojęcie to zostało w ustawie zdefiniowane jako proces wyprowadzania ze stanu kryzysowego obszarów zdegradowanych, prowadzony w sposób kompleksowy, poprzez zintegrowane działania na rzecz lokalnej społeczności, przestrzeni i gospodarki, skoncentrowane terytorialnie, prowadzone przez interesariuszy rewitalizacji na podstawie gminnego programu rewitalizacji. Przygotowanie, koordynowanie i tworzenie warunków do prowadzenia rewitalizacji, a także jej prowadzenie w zakresie właściwości gminy stanowić będą jej zadania własne. Rada gminy będzie mogła wyznaczyć, w drodze uchwały, obszar zdegradowany i obszar rewitalizacji. Uchwała taka stanowić będzie akt prawa miejscowego. Obszar zdegradowany zdefiniowano jako obszar gminy znajdujący się w stanie kryzysowym z powodu koncentracji negatywnych zjawisk społecznych, w szczególności bezrobocia, ubóstwa, przestępczości, niskiego poziomu edukacji lub kapitału społecznego, a także niewystarczającego poziomu uczestnictwa w życiu publicznym i kulturalnym, na którym dodatkowo występują negatywne zjawiska gospodarcze (np. niski stopień przedsiębiorczości), środowiskowe (np. przekroczenie standardów jakości środowiska), przestrzenno-funkcjonalne (np. niedostosowanie rozwiązań urbanistycznych do zmieniających się funkcji obszaru) lub techniczne (np. degradacja stanu technicznego obiektów budowlanych, w tym o przeznaczeniu mieszkaniowym). Z kolei obszar rewitalizacji został określony jako obszar obejmujący całość lub część obszaru zdegradowanego, cechujący się szczególną koncentracją negatywnych zjawisk, na którym ze względu na istotne znaczenie dla rozwoju lokalnego gmina zamierza przeprowadzić rewitalizację.

Podstawę prowadzenia rewitalizacji stanowić będzie gminny program rewitalizacji, przyjmowany przez radę gminy w formie uchwały, będący dokumentem o charakterze aktu kierownictwa wewnętrznego. Program zawierać będzie m.in. listę planowanych podstawowych przedsięwzięć rewitalizacyjnych oraz szacunkowe ramy finansowe gminnego programu rewitalizacji wraz z szacunkowym wskazaniem środków finansowych ze źródeł publicznych i prywatnych. Ustawa przewiduje możliwość utworzenia na obszarze rewitalizacji Specjalnej Strefy Rewitalizacji, na okres nie dłuższy niż 10 lat. Strefa, ustanawiana w drodze uchwały rady gminy i stanowiąca akt prawa miejscowego, będzie obszarem stosowania szczególnych norm prawnych z zakresu planowania przestrzennego, gospodarki nieruchomościami, mieszkalnictwa, prawa podatkowego oraz cywilnego. Powołanie takiej strefy ma na celu zapewnienie sprawnej realizacji przedsięwzięć rewitalizacyjnych.

Przedmiotowa ustawa wprowadza zmiany w już obowiązujących aktach prawnych.

Do **ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym** (t.j. Dz.U. z 2015 r. poz. 199 z późn. zm.) dodano przepisy umożliwiające uchwalenie przez radę gminy dla obszaru rewitalizacji miejscowego planu rewitalizacji – szczególnej formy planu miejscowego. W miejscowym planie rewitalizacji będzie można określić w odniesieniu do nieruchomości niezabudowanej, że warunkiem realizacji na niej inwestycji głównej jest zobowiązanie się inwestora do budowy na swój koszt i do nieodpłatnego przekazania na rzecz gminy inwestycji uzupełniających w postaci infrastruktury technicznej, społecznej lub lokali mieszkalnych – w zakresie wskazanym w tym planie. Zobowiązanie inwestora do realizacji inwestycji uzupełniających będzie przedmiotem zawieranej z gminą umowy urbanistycznej, określającej zakres, specyfikację techniczną i termin wykonania niezbędnych robót budowlanych oraz termin przekazania gminie wybudowanych obiektów lub urządzeń. Zawarcie umowy urbanistycznej stanowić będzie warunek uzyskania pozwolenia na budowę dla inwestycji głównej lub jej części. Ponadto nieodpłatne przekazanie na rzecz gminy zrealizowanej inwestycji uzupełniającej, a w przypadku gdy stanowi ona część obiektu budowlanego, zakończenie robót budowlanych dotyczących inwestycji uzupełniającej będzie warunkiem przystąpienia do użytkowania obiektów budowlanych stanowiących inwestycję główną. Spełnienie powyższych warunków potwierdzi w drodze zaświadczenia wójt, burmistrz albo prezydent miasta (art. 37i ust. 8 ustawy).

Zmiany w **ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane** (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.) polegają na dodaniu w art. 33 ust. 2 pkt 8 oraz dodaniu w art. 57 ust. 1 pkt 7a. W następstwie tych zmian do wniosku o pozwolenie na budowę konieczne będzie dołączenie umowy urbanistycznej, jeżeli jej zawarcie będzie wymagane zgodnie z miejscowym planem rewitalizacji. Natomiast do zawiadomienia o zakończeniu budowy obiektu budowlanego lub wniosku o udzielenie pozwolenia na użytkowanie inwestor zobowiązany będzie dołączyć zaświadczenie wójta, burmistrza albo prezydenta miasta, potwierdzające spełnienie warunków, o których mowa w art. 37i ust. 8 znowelizowanej ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, jeżeli będzie wymagane.

Omawiana ustawa o rewitalizacji nowelizuje także m.in. ustawę z dnia 12 stycznia 1991 r. o podatkach i opłatach lokalnych (t.j. Dz.U. z 2014 r. poz. 849 z późn. zm.), ustawę z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami (t.j. Dz.U. z 2015 r. poz. 1774), ustawę z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 907 z późn. zm.).

weszło w życie **Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 16 października 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2015 r. poz. 1775)**

Rozporządzenie wprowadza zmiany w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 108, poz. 953 z późn. zm.). Nowelizacja ma na celu dostosowanie przepisów zmienianego rozporządzenia do nowelizacji ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.), dokonanej ustawą z dnia 20 lutego 2015 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. poz. 443), przez uwzględnienie w przepisach rozporządzenia trybu zgłoszeniowego. W ramach nowelizacji m.in. dodano przepis, zgodnie z którym po opieczętowaniu dziennika budowy organ zobowiązany będzie wydać go inwestorowi w terminie 3 dni od dnia, w którym decyzja o pozwoleniu na budowę stała się wykonalna albo w którym inwestor nabył prawo do wykonywania robót budowlanych na podstawie zgłoszenia – za zwrotem kosztów związanych z jego przygotowaniem.

weszło w życie **Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 17 listopada 2015 r. w sprawie szczegółowego zakresu działania Ministra Infrastruktury i Budownictwa (Dz.U. poz. 1907)**

W rozporządzeniu określono, że Minister Infrastruktury i Budownictwa kieruje następującymi działami administracji rządowej: budownictwo, lokalne planowanie i zagospodarowanie przestrzenne, mieszkalnictwo oraz transport. Organy podległe ministrowi lub przez niego nadzorowane wskazane zostały w załączniku do rozporządzenia.

23.11.2015 **Ustawa z dnia 9 października 2015 r. o zmianie ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2015 r. poz. 1936)**

została ogłoszona

Ustawa ma na celu transpozycję dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/92/UE z dnia 13 grudnia 2011 r. w sprawie oceny skutków wywieranych na środowisko przez niektóre przedsięwzięcia publiczne i prywatne (Dz.Urz. UE L 26 z 28.01.2012, s. 1), zmienionej dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/52/UE z dnia 16 kwietnia 2014 r. (Dz.Urz. UE L 124 z 25.04.2014, s. 1). Ustawa dostosowuje także polskie prawo do dyrektywy 2003/4/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 28 stycznia 2003 r. w sprawie publicznego dostępu do informacji dotyczących środowiska i uchylającej dyrektywę Rady 90/313/EWG (Dz.Urz. WE L 41 z 14.02.2003, s. 26). Nowelizacja wprowadza ponadto przepisy doprecyzowujące już istniejące regulacje oraz wprowadza nowe regulacje w zakresach dotychczas nieuregulowanych. Zmiany obejmują m.in. przepisy dotyczące raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko, wydawania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach oraz ponownego przeprowadzenia oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko. Ustawa wejdzie w życie z dniem 1 stycznia 2017 r., z wyjątkiem art. 1 pkt 34 lit. a–f, pkt 35 lit. a, pkt 38, 45 i 53, art. 3 pkt 2–6 oraz art. 7 ust. 1, które wchodzi w życie po upływie 30 dni od dnia ogłoszenia.

30.11.2015 **Ustawa z dnia 5 sierpnia 2015 r. o zmianie ustaw regulujących warunki dostępu do wykonywania niektórych zawodów (Dz.U. z 2015 r. poz. 1505)**

weszła w życie

Ustawa nowelizuje m.in. **ustawę z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej** (t.j. Dz.U. z 2009 r. Nr 178, poz. 1380 z późn. zm.). Istotna zmiana dotyczy art. 6 tej ustawy, który reguluje kwestie uzgadniania projektu budowlanego pod względem wymagań ochrony przeciwpożarowej. Do art. 6 dodano ust. 6 i ust. 7, w myśl których inwestor jest obowiązany zawiadomić komendanta powiatowego (miejskiego) Państwowej Straży Pożarnej właściwego dla miejsca lokalizacji inwestycji o zakończeniu budowy obiektu budowlanego istotnego ze względu na konieczność zapewnienia ochrony życia, zdrowia, mienia lub środowiska przed pożarem, klęską żywiołową lub innym miejscowym zagrożeniem i o zamiarze przystąpienia do jego użytkowania w celu zajęcia przez tego komendanta stanowiska, o którym mowa w art. 56 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2013 r.

poz. 1409 z późn. zm.), z kolei komendant powiatowy (miejski) PSP przy zajmowaniu stanowiska zobowiązany będzie niezwłocznie zawiadomić właściwego komendanta wojewódzkiego PSP i właściwy organ administracji architektoniczno-budowlanej oraz organ nadzoru budowlanego o zastrzeżeniach do rozwiązań zawartych w projekcie budowlanym uzgodnionym pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej przez rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych. Po art. 6 dodano art. 6a–6f, w których określono tryb uzgadniania rozwiązań zamiennych do wymagań wynikających z przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej oraz obowiązek uzgadniania pod względem ochrony przeciwpożarowej projektów budowlanych oraz projektów urządzeń przeciwpożarowych przez rzeczoznawców do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych. Komendant wojewódzki PSP właściwy dla miejsca lokalizacji obiektu został upoważniony do unieważnienia uzgodnienia projektu budowlanego obiektu budowlanego (do dnia uzyskania pozwolenia na jego użytkowanie), zawierającego rozwiązania niezgodne z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej mające istotny wpływ na stan bezpieczeństwa pożarowego obiektu budowlanego. O fakcie tym komendant wojewódzki PSP będzie musiał poinformować niezwłocznie właściwy organ administracji architektoniczno-budowlanej oraz organ nadzoru budowlanego. Unieważnienie upoważnienia będzie miało formę zaskarżalnego postanowienia.

weszło w życie **Rozporządzenie Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego z dnia 14 października 2015 r. w sprawie prowadzenia prac konserwatorskich, prac restauratorskich, robót budowlanych, badań konserwatorskich, badań architektonicznych i innych działań przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków oraz badań archeologicznych i poszukiwań zabytków (Dz.U. z 2015 r. poz. 1789)**

Rozporządzenie zastępuje dotychczas obowiązujące rozporządzenie Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego z dnia 27 lipca 2011 r. o tym samym tytule (Dz.U. Nr 165, poz. 987 z późn. zm.), które przestało obowiązywać z dniem 29 listopada 2015 r. w związku z wejściem w życie ustawy z dnia 5 sierpnia 2015 r. o zmianie ustaw regulujących warunki dostępu do wykonywania niektórych zawodów (Dz.U. poz. 1505). Zakres przedmiotowy nowego rozporządzenia jest taki sam jak dotychczas obowiązującego aktu prawnego i obejmuje m.in. tryb wydawania pozwoleń na prowadzenie prac konserwatorskich, prac restauratorskich i robót budowlanych przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków, a także badań konserwatorskich oraz badań architektonicznych przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków. Rozporządzenie określa także tryb wydawania pozwoleń na umieszczanie na zabytku wpisanym do rejestru zabytków urządzeń technicznych, tablic, reklam, napisów oraz pozwoleń na wykonywanie robót budowlanych w otoczeniu zabytku. Nowy akt prawny zasadniczo powiela rozwiązania przewidziane w poprzednim rozporządzeniu. Do istotniejszych zmian należy zaliczyć wprowadzenie dodatkowego elementu do zawartości wydawanych pozwoleń na prowadzenie prac konserwatorskich, prac restauratorskich, badań konserwatorskich, badań architektonicznych oraz badań archeologicznych, dotyczącego warunku obowiązku kierowania tymi pracami i badaniami albo samodzielnego wykonywania tych prac albo badań przez osobę wskazaną we wniosku o wydanie tego pozwolenia albo osobę posiadającą kwalifikacje, określone w art. 37a, art. 37b albo art. 37d ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (t.j. Dz.U. z 2014 r. poz. 1446 z późn. zm.), w przypadku gdy osoba ta będzie wyłaniana w postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego. Nowym elementem ww. pozwoleń jest także zobowiązanie wnioskodawcy do przekazania, w odpowiednim terminie, wojewódzkiemu konserwatorowi zabytków imienia, nazwiska i adresu takiej osoby wraz z dokumentami potwierdzającymi posiadanie przez tę osobę kwalifikacji. Tożsame rozwiązanie dotyczy pozwoleń na prowadzenie robót budowlanych przy zabytkach wpisanych do rejestru zabytków oraz pozwoleń na przemieszczenie zabytku nieruchomego wpisanego do rejestru zabytków w odniesieniu do osób kierujących tymi robotami oraz wykonującymi w tym zakresie nadzór inwestorski.

3.12.2015 **Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 19 listopada 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (Dz.U. z 2015 r. poz. 2031)**

zostało
ogłoszone

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst ustawy z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych.

4.12.2015 **Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 5 listopada 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wzorów: wniosku o pozwolenie na budowę, oświadczenia o posiadaniu praw do dysponowania nieruchomością na cele budowlane, decyzji o pozwoleniu na budowę oraz zgłoszenia budowy i przebudowy budynku mieszkalnego jednorodzinnego (Dz.U. z 2015 r. poz. 1961)**

weszło w życie

Rozporządzenie zmienia rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 24 lipca 2015 r. w sprawie wzorów: wniosku o pozwolenie na budowę, oświadczenia o posiadaniu praw do dysponowania nieruchomością na

cele budowlane, decyzji o pozwoleniu na budowę oraz zgłoszenia budowy i przebudowy budynku mieszkalnego jednorodzinne (Dz.U. poz. 1146). Nowelizacja polega na zmianie brzmienia załącznika nr 4 do rozporządzenia, zawierającego wzór zgłoszenia budowy lub przebudowy budynku mieszkalnego jednorodzinne. Zmiana podyktowana jest nowelizacją art. 29 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.), dotyczącego wykonywania robót budowlanych przy obiekcie budowlanym wpisanym do rejestru zabytków oraz na obszarze wpisanym do rejestru zabytków, dokonana ustawą z dnia 24 lipca 2015 r. o przygotowaniu i realizacji strategicznych inwestycji w zakresie sieci przesyłowych (Dz.U. poz. 1265). Modyfikacja wskazanego załącznika polega na dodaniu w sekcji E.2.1 Załączniki (fakultatywne) wynikające z ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane nowego załącznika „Pozwolenie właściwego wojewódzkiego konserwatora zabytków na prowadzenie robót budowlanych na obszarze wpisanym do rejestru zabytków – art. 29 ust. 4 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane w związku z art. 36 ust. 1 pkt 1 i 2 oraz ust. 8 ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami”. Wykreślony został natomiast wymóg załączenia „Specjalistycznej opinii – art. 33 ust. 3 pkt 2 ustawy z dnia 07.07.1994 r. Prawo budowlane”.

8.12.2015 **Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 21 października 2015 r. w sprawie powiatowej bazy GESUT i krajowej bazy GESUT (Dz.U. z 2015 r. poz. 1938)**

weszło w życie

Rozporządzenie stanowi akt wykonawczy do ustawy z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (t.j. Dz.U. z 2010 r. Nr 193, poz. 1287 z późn. zm.). Akt prawny określa szczegółowy zakres danych gromadzonych w bazie danych geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu prowadzonej dla obszaru powiatu (powiatowa baza GESUT) i w bazie danych geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu prowadzonej dla obszaru kraju (krajowa baza GESUT), a także tryb i standardy tworzenia oraz aktualizacji tych baz i udostępniania z nich danych.

18.12.2015 **Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 2 listopada 2015 r. w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz mapy zasadniczej (Dz.U. z 2015 r. poz. 2028)**

weszło w życie

Rozporządzenie stanowi akt wykonawczy do ustawy z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (t.j. Dz.U. z 2010 r. Nr 193, poz. 1287 z późn. zm.). Określa zakres informacji gromadzonych w bazie danych obiektów topograficznych o szczegółowości zapewniającej tworzenie standardowych opracowań kartograficznych w skalach 1:500–1:5000 oraz organizację, tryb i standardy techniczne tworzenia tej bazy, a także tryb i standardy techniczne aktualizacji oraz udostępniania tej bazy danych. Ponadto rozporządzenie określa tryb i standardy techniczne tworzenia mapy zasadniczej w skalach: 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000.

1.01.2016 **Ustawa z dnia 9 października 2015 r. o związkach metropolitalnych (Dz.U. z 2015 r. poz. 1890)**

weszła w życie

Ustawa stwarza możliwość powoływania związków metropolitalnych. W świetle ustawy związek metropolitalny jest zrzeszeniem jednostek samorządu terytorialnego położonych w danym obszarze metropolitalnym. Za obszar metropolitalny w rozumieniu ustawy uznaje się z kolei spójną pod względem przestrzennym strefę oddziaływania miasta będącego siedzibą wojewody lub sejmiku województwa, charakteryzującą się istnieniem silnych powiązań funkcjonalnych oraz zaawansowaniem procesów urbanizacyjnych, zamieszkałą przez co najmniej 500 000 mieszkańców. W skład związku metropolitalnego wchodzić mogą gminy położone w granicach obszaru metropolitalnego oraz powiaty, na których obszarze leży co najmniej jedna gmina położona w granicach obszaru metropolitalnego. Do zadań związku metropolitalnego należeć będzie: kształtowanie ładu przestrzennego, rozwój obszaru związku, publiczny transport zbiorowy na obszarze związku, współdziałanie w ustalaniu przebiegu dróg krajowych i wojewódzkich na obszarze związku oraz promocja obszaru metropolitalnego.

Ustawa wprowadza zmiany m.in. w ustawie z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (t.j. Dz.U. z 2015 r. poz. 199 z późn. zm.) przez dodanie nowego rozdziału pt. „Planowanie przestrzenne na obszarze metropolitalnym”.

Aneta Malan-Wijata

POLSKIE NORMY Z ZAKRESU BUDOWNICTWA OPUBLIKOWANE W LISTOPADZIE I GRUDNIU

Lp.	Numer referencyjny normy oraz tytuł	Numer referencyjny normy zastępowanej	Data publikacji	KT*
1	PN-EN ISO 12569:2013-05/Ap1:2015-11 wersja angielska *** Ciepne właściwości użytkowe budynków i materiałów – Określanie wymiany powietrza w budynkach – Metoda gazu znacznikowego	–	2015-11-13	179
2	PN-EN 1363-1:2012/Ap1:2015-12 wersja polska Badania odporności ogniowej – Część 1: Wymagania ogólne	–	2015-12-04	180
3	PN-EN ISO 10545-14:2015-11 wersja angielska Płytki i płyty ceramiczne – Część 14: Oznaczanie odporności na płamienie	PN-EN ISO 10545-14:1999 wersja polska	2015-11-24	197
4	PN-EN 14516:2015-11 wersja angielska Wanny do użytku domowego	PN-EN 14516+A1:2012 ** wersja polska	2015-11-10	197
5	PN-EN 494+A1:2015-11 wersja angielska Profilmowane płyty włóknisto-cementowe i elementy wyposażenia – Właściwości wyrobu i metody badań	PN-EN 494:2013-04 ** wersja angielska	2015-11-27	234
6	PN-EN 16323:2014-07/Ap1:2015-11 wersja angielska Słownik terminów w inżynierii wodno-ściekowej	–	2015-11-09	278
7	PN-EN ISO 13350:2015-11 wersja angielska Wentylatory – Badanie właściwości użytkowych wentylatorów strumieniowych	PN-EN ISO 13350:2009 wersja polska	2015-11-24	279

* Numer komitetu technicznego.

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

*** Poprawka w języku polskim do wersji angielskojęzycznej normy.

+A1; +A2; +A3... – w numerze normy tzw. skonsolidowanej informuje, że na etapie końcowym opracowania zmiany do Normy Europejskiej do zatwierdzenia skierowano poprzednią wersję EN z włączoną do jej treści zmianą, odpowiednio: A1; A2; A3...

Ap – poprawka krajowa do normy (wynika z pomyłki popełnionej w trakcie wprowadzania Normy Europejskiej do zbioru Polskich Norm, np. błędy tłumaczenia, lub niemerytorycznych pomyłek powstałych przy opracowaniu normy krajowej, zauważonych po jej publikacji). Poprawki zarówno krajowe (Ap), jak i europejskie (AC) są dostępne do bezpośredniego pobrania (bezpłatnie) z wykorzystaniem wyszukiwarki na stronie www.pkn.pl

ANKIETA POWSZECHNA

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

Przedstawiony wykaz projektów PN jest oficjalnym ogłoszeniem ich ankiety powszechnej.

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

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

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

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

Projekty PN są dostępne do bezpłatnego wglądu w czytelnich Wydziału Sprzedaży PKN (Warszawa, Łódź, Katowice), adresy dostępne są również na stronie internetowej PKN. W czytelnich PKN (Warszawa, Łódź, Katowice) można też dokonać zakupu projektów. Ceny projektów są o 30% niższe od cen norm opublikowanych.

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

Janusz Opiłka
kierownik sektora
Wydział Prac Normalizacyjnych
Sektor Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych

Technologia traconego szalunku trzeciej generacji

Znana od 25 lat, polska firma Izodom udoskonała technologię traconego szalunku tworząc kompletny system budowlany przeznaczony dla budynków energooszczędnych i pasywnych. W oparciu o izodomowskie „pustaki styropianowe wypełniane betonem” powstało już ponad 18 000 budynków na 4 kontynentach, w tym 3000 domów w Zjednoczonych Emiratach Arabskich, pałac Króla Maroko, najbardziej energooszczędny budynek na Litwie (2015 r., Kowno, pięć kondygnacji, 12 kWh/m²/rok), setki domów i bloków mieszkalnych w standardzie pasywnym w Niemczech, Skandynawii i krajach Beneluksu, domy w standardzie NF15 w Polsce. Ze względu na wprowadzane udoskonalenia i nacisk na energooszczędność, w latach 2012–2015 firma zwiększyła obroty o 440%.

Płyta fundamentowa

Płyta fundamentowa Izodom to 25 cm zbrojonego betonu, ułożonego w szalunku wykonanym z najtwardszego na rynku, wodoodpornego tworzywa izolacyjnego Periporu (BASF). Grubość izolacji to 25 cm, specjalne łączenia hakowe pozwalają uniknąć mostków termicznych, a współczynnik przenikania ciepła to $U_0 = 0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$. Sześć kształtek znajdujących się w systemie pozwala w kilka godzin zbudować szalunek i wypełnić go betonem.



Wielopiętrowy blok pasywny w Kaunas, Litwa, 2015 r. Więcej referencji znajdziesz na Facebook: Izodom PL

Korzyści: możliwość posadowienia budynku na nienośnych gruntach, przy wysokim poziomie wód gruntowych, oraz tam, gdzie występują szkody górnicze, krótki czas budowy „stanu zero” – 1–2 dni robocze, izolacja termiczna spełniająca wymagania stawiane budynkom pasywnym.

Ciepłe ściany

Idea budowy w technologii Izodom zakłada konstruowanie monolitycznych, nośnych ścian betonowych, zaprojektowanych zgodnie z Eurokodem 2¹⁾. Korzystając z ponad 100 modeli izolujących elementów szalunkowych Izodom, wykonujemy wszystkie ściany – wewnętrzne, zewnętrzne i działowe, układamy zbrojenie. Kilku pracowników w 1–2 dni buduje szalunek do wysokości kondygnacji. Po podparciu ścian, w ciągu 3–4h wypełnia się je betonem podawanym pompą²⁾, aż do wysokości kondygnacji. Budynkom pasywnym dedykowane są elementy Super King Blok o współczynniku przenikania ciepła $U = 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ przy grubości 45 cm, energooszczędnym – King Blok $U = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ i 35 cm grubości. Produkty Izodom to udoskonalona wersja technologii znanej już od 1955 r. W latach 90. na polskim rynku były podobne produkty szalunkowe, gdzie problematyczne były kwestie pęknięcia szalunków, problemy z wieszaniem szafek, wilgocią i „oddychaniem” ścian. Izodom rozwiązał te problemy. Chcących dowiedzieć się więcej o udoskonaleniach, zapraszamy do kontaktu.

Dachy

Nowością jest system izolacji nakrokwiowej. Duże płyty o grubości 25 cm zapewniają izolację na poziomie $U_0 = 0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$. Układa się je na krokwiach, co daje możliwość umieszczenia dodatkowej izolacji pomiędzy belkami.

Izodom promowany jest przez Ministerstwo Środowiska w programie GreenEvo,



Przykład detalu z dokumentu „Analiza Liniowych Mostków Termicznych” przygotowanego przez Politechnikę Łódzką. Opracowanie kilkudziesięciu detali pomaga uniknąć mostków termicznych

Komisję Europejską oraz Organizację Narodów Zjednoczonych. Firma posiada godło Teraz Polska, Złoty Medal Budma, a twórcą technologii, mgr inż. Andrzej Wójcik – tytuł Osobowość Budownictwa 2015. Jako jedyni w Europie posiadamy bogatą bibliotekę Wytycznych dla projektantów (Ściany, Stropy, Płyty fundamentowe, Dachy, Baseny, Budynki Przemysłowe, Analiza Liniowych Mostków Termicznych) – poproś nas o bezpłatną kopię. **Partnerów – projektantów i firmy wykonawcze zapraszamy do współpracy oraz na bezpłatne szkolenia: partnerstwo@izodom.pl.**

Więcej informacji na www.izodom.pl oraz na YouTube.com, szukając nas pod hasłem „Izodom”



www.izodom.pl
as@izodom.pl

¹ Lub PN-EN 12350-3:2009, PN-EN 1992-1-1:2008

² Beton C20/20, o uziarnieniu do 8 lub 16 mm i konsystencji V1 lub V2, zgodnie z EN 206-1: 2003 lub – zgodnie z EN 12350-3:2001, czas VeBe pomiędzy 11 a 30 sekund.

Budownictwo energooszczędne

– wyzwania projektowe

Tomasz Kisilewicz
Wydział Inżynierii Lądowej
Politechnika Krakowska

Z budownictwem niskoenergetycznym jest jeszcze wciąż związanych wiele nieporozumień, mitów i obiegowych opinii.

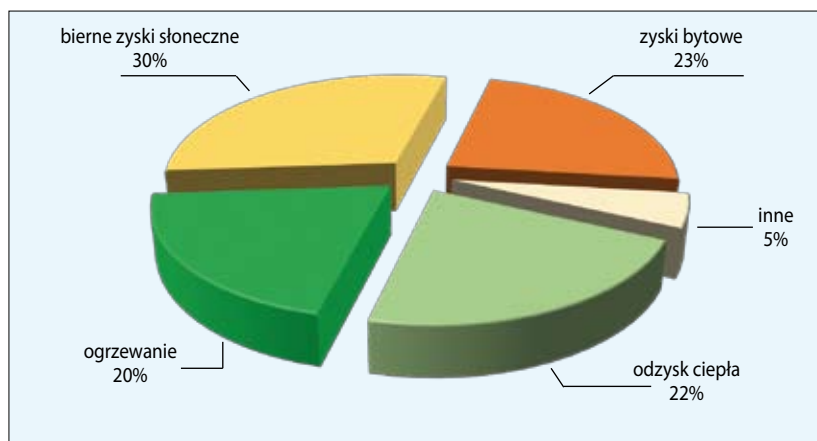
Budzące dziś spore emocje nowe standardy energetyczne budynków będą dotyczyły tylko niewielkiej części substancji budowlanej, ale jednocześnie budynki, które powstaną w najbliższych latach, będą jeszcze przez długi czas wpływały na warunki życia ludzi, zużycie energii i na stopień skażenia naturalnego środowiska. To przedłużone w czasie trwanie budynków powinno zachęcać czy wręcz wymuszać jego najlepszą jakość i stosowanie standardów bazujących na najnowszych osiągnięciach techniki. Zgodnie z przyjętymi w naszym kraju wymaganiami w ciągu najbliższych kilku lat mamy dokonać dużego skoku w zakresie konsumpcji energii w budynkach, projektując i wykonując budynki o niemal zerowym zapotrzebowaniu. Skuteczne wprowadzenie takich przepisów wymaga daleko idących zmian nie tylko w wymaganiach, ale i sposobie postępowania projektantów, wykonawców i użytkowników budynków.

Specyfika bilansu cieplnego budynków niskoenergetycznych

Niskie straty ciepła przez przenikanie i dominujące straty wentylacyjne
Najlepiej kojarzona z budownictwem niskoenergetycznym zmiana to bardzo

skuteczna i ciągła izolacja termiczna przegród zewnętrznych. Pozwala ona na wyraźne ograniczenie przenikania ciepła przez zewnętrzną obudowę. Jeśli towarzyszą jej okna o bardzo wysokiej izolacyjności termicznej, to całość strat ciepłych przez przenikanie maleje nawet kilkakrotnie w stosunku do budynków standardowych. Straty ciepłe przez obudowę stają się więc mało znaczącym składnikiem bilansu, a dominują straty ciepłe związane z wentylacyjną wymianą powietrza oraz infiltracją. Jednocześnie też rzeczywista wentylacyjna i infiltracyj-

na wymiana powietrza jest kompletną niewiadomą, zwłaszcza w budynkach z wentylacją grawitacyjną. Tak więc istotny składnik bilansu cieplnego jest w inżynierskich obliczeniach wynikiem jedynie statystycznych szacunków i oczekiwań natury higienicznej. A zatem kolejny niezbędny krok, jaki musi być wykonany na drodze do budownictwa niskoenergetycznego, to dążenie do uzyskania kontroli nad wymianą powietrza w budynku przez wysoką szczelność powietrzną obudowy oraz skuteczny odzysk ciepła z powietrza wentylacyjnego.



Rys. 1 | Struktura bilansu cieplnego energooszczędnych budynków zrealizowanych w programie badawczym International Energy Agency [1]

Duże znaczenie zysków słonecznych i bytowych

Bardzo niskie zapotrzebowanie budynku na energię sprawia, że diametralnej zmianie ulega także druga strona bilansu cieplnego, tj. struktura zysków ciepłych i ogrzewania konwencjonalnego, potrzebnego do domknięcia bilansu termicznego.

Na rys. 1 pokazano uśrednioną strukturę bilansu cieplnego dla 15 doświadczalnych budynków, zrealizowanych na całym świecie, w ramach programu badawczego International Energy Agency [1]. Budynki znacznie różniły się między sobą pod względem szczegółowych rozwiązań technicznych. Zdecydowanie różne były też warunki klimatyczne ich lokalizacji. Mimo to łatwo zauważyć można mały udział w bilansie cieplnym nieodnawialnej energii ogrzewania konwencjonalnego oraz znaczący udział energii słonecznej, bytowych zysków wewnętrznych i odzysku ciepła. Pokazane wartości znakomicie ilustrują **istotne znaczenie dla bilansu cieplnego budynku zysków energii, które dotychczas w świadomości zarówno projektantów, jak i użytkowników budynku miały znaczenie marginalne**, oraz wskazują kierunki dalszego rozwoju budownictwa energooszczędnego. Są liczne przykłady pasywnych budynków mieszkalnych zrealizowanych w Niemczech i Austrii, a więc w warunkach klimatycznych zbliżonych do warunków polskich, w których biernie (praktycznie bezpłatnie) pozyskiwana energia słoneczna stanowiła nawet 40% bilansu cieplnego. Z kolei w budynkach o innej funkcji, np. biurach, szkołach, można oczekiwać dominującego w bilansie znaczenia zysków bytowych.

Kompletna zmiana proporcji w bilansie cieplnym budynku wiąże się jednak ze sporymi wyzwaniem projektowymi. Budynek o niskich stratach ciepła sta-

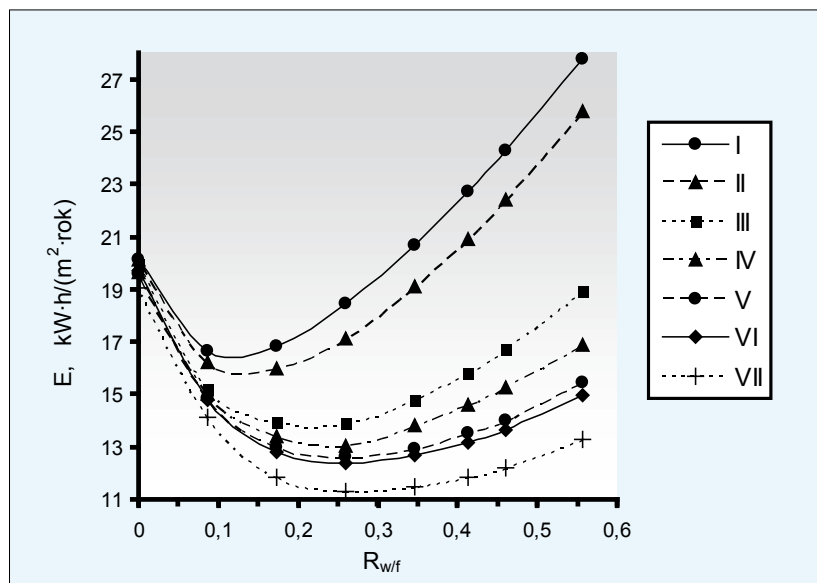
je się bardzo wrażliwy na błędy projektowe czy sposób użytkowania dalece odbiegający od założonego. Bardzo łatwo może w nim dojść do przegrzewania wnętrza, a do jego projektowania nie wystarczają już stosowane obecnie najprostsze algorytmy, oparte na założeniu o stacjonarnym przepływie ciepła. Jako swego rodzaju paradoks można traktować fakt, że istotnym problemem w projektowaniu i realizacji budynków niskoenergetycznych staje się konieczność zaawansowanej ochrony przed przegrzewaniem.

Konieczność podejmowania racjonalnych decyzji projektowych

Polskie przepisy dotyczące właściwości termicznych budynków [2] ulegają istotnym zmianom, stosownie do wymagań wynikających z energetycznych dyrektyw europejskich. Zmiany te dotyczą głównie wskaźnika zapotrzebowania na energię pierwotną oraz szczegółowych wymagań izolacyjnych. Nieco inny charakter mają

przepisy dotyczące przeszklonej części obudowy zewnętrznej budynku. Oprócz wymagań izolacyjności termicznej pojawiają się tam bowiem warunki dotyczące wielkości okien oraz przepuszczalności promieniowania słonecznego przez oszklenie. **Ograniczenie pola powierzchni okien oraz wyposażenie użytkownika budynku w możliwość bronienia się przed nadmiarem zysków słonecznych to dobry krok na drodze do ochrony przed przegrzewaniem.**

Nie należy traktować jednak obowiązujących obecnie wymagań jako wystarczającego narzędzia do projektowania budynków niskoenergetycznych z wysoką jakością środowiska wewnętrznego. Charakter zmiennych w czasie zjawisk termicznych we wnętrzu budynku jest na tyle skomplikowany i zależny od wielu właściwości jego obudowy i wyposażenia, że użycie prostych wskaźników projektowych jest zwykle dalece niewystarczające. Na rys. 2 przedstawiono wpływ pola powierzchni okna południowego na



Rys. 2 | Zapotrzebowanie pomieszczenia na energię do ogrzewania w zależności od proporcji powierzchni okna południowego do pola powierzchni podłogi $R_{w/f}$ i pojemności cieplnej budynku (pasywny standard izolacyjny, oszklenie niskoemisyjne dwuszybowe) [1]

zapotrzebowanie pomieszczenia na ogrzewanie dla siedmiu wariantów pojemności cieplnej przegród.

Łatwo zauważyć, że w każdym wariantcie pojemności cieplnej obecność okien o południowej orientacji i z oszkleniem izolacyjnym pozwala w pewnym stopniu obniżyć zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania w stosunku do obudowy pozbawionej okien. Dla poszczególnych wariantów pojemności cieplnej pomieszczenia można wskazać taką wartość stosunku pola powierzchni oszklenia i podłogi – tj. wskaźnika przeszklenia $R_{w/f}$ – przy której zapotrzebowanie na ogrzewanie osiąga wartość minimalną. Jej przekroczenie wiąże się jednak z kolei z ponownym wzrostem zapotrzebowania na ogrzewanie. Największą redukcję ogrzewania można uzyskać w obiektach o dużej pojemności cieplnej, w nich także pożądana powierzchnia okien jest największa. Należy podkreślić, że słuszność powyższych spostrzeżeń jest jednak ściśle zależna nie tylko od pojemności cieplnej budynku, ale także od wybranych właściwości spektralnych zestawu szyb, izolacyjności

obudowy, intensywności wymiany wentylacyjnej, skuteczności rekuperacji czy wreszcie lokalnego klimatu. Zmiana któregokolwiek parametru pociągnie za sobą zmianę pokazanych wyżej zaleceń projektowych i konieczność ponownej analizy.

Na rys. 3 pokazano wartości wskaźników zapotrzebowania na ogrzewanie E i chłodzenie EC bardzo masywnego pomieszczenia, ale tym razem z izolacyjnym oszkleniem potrójnym. Użycie tylko kryterium gwarantującego minimum energii na ogrzewanie sugerowałoby wskazanie, jako wartości korzystnej, bardzo dużych powierzchni okna południowego. Tymczasem kryterium minimalnego łącznego zapotrzebowania na energię ogrzewania i chłodzenia wymagałoby wskazania znacznie mniejszej wartości wskaźnika $R_{w/f}$ z przedziału 0,17–0,26.

Widać, że zwyczajnie **nie jest możliwe sformułowanie jednoznaczne zaleceń projektowych** lub podanie w przepisach budowlanych prostych wskaźników, które gwarantowałyby dobrą jakość środowiska wewnętrznego w oderwaniu od klimatu, orientacji

okien, rodzaju oszklenia, izolacyjności i zdolności akumulacyjnych obudowy itp. Racjonalne projektowanie budynków niskoenergetycznych, zorientowane na minimalizację zużycia energii, przy jednoczesnym utrzymaniu komfortu cieplnego we wnętrzu budynku, wymaga w takim razie precyzyjnych, dynamicznych narzędzi obliczeniowych i wieloparametrowych analiz o charakterze optymalizacyjnym.

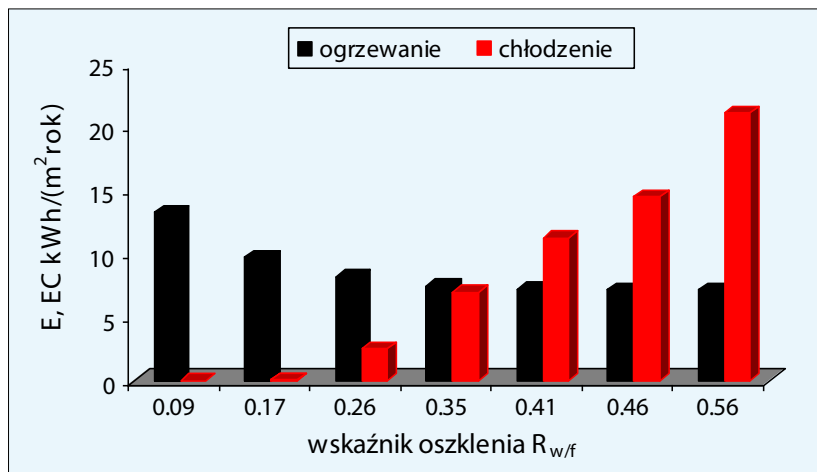
Pasywna ochrona przed przegrzewaniem

Pokazano już, jak wzrosło zagrożenie związane z przegrzewaniem budynków. W przypadku niskich strat ciepłych z budynku, nawet w okresie zimowym, chwilowe zyski wewnętrzne i słoneczne mogą prowadzić do powstania zbyt wysokiej temperatury i uciążliwych warunków lub konieczności mechanicznego chłodzenia. Niezbędne jest więc projektowanie, w którym od początku się dąży do wyeliminowania lub przynajmniej znacznej redukcji przegrzewania, traktując mechaniczne chłodzenie w naszych warunkach klimatycznych jako ostateczność, a nie obowiązujący i ogólnie akceptowany standard.

Wykorzystanie najprostszych, naturalnych metod ochrony przed zbyt wysoką temperaturą można określać jako pasywną ochronę przed przegrzewaniem. „Pasywność” oznacza tu więc unikanie dodatkowych nakładów energetycznych i jest zgodna z ideą budownictwa niskoenergetycznego i dążeniem do ograniczenia wpływu budynku na środowisko naturalne.

Izolacja termiczna przegród

Bardzo grube warstwy izolacji termicznej w budynkach rodzą obecnie pytania dotyczące ich wpływu na warunki w trakcie lata. Można spotkać opinie o negatywnym wpływie izolacji na temperaturę wnętrza w gorących



Rys. 3 | Zapotrzebowanie pomieszczenia na energię do ogrzewania E i chłodzenia EC w zależności od proporcji pola powierzchni okna południowego do pola podłogi $R_{w/f}$ (pasywny standard izolacyjny, oszklenie niskoemisyjne trzyszybowe, budynek bardzo masywny) [3]

okresach roku, tłumaczone blokowaniem możliwości rozładowania wnętrza z dziennych zysków słonecznych.

Podstawowe wyniki analizy symulacyjnej związanej z tym problemem przedstawiono m.in. w publikacji [4]. W programie EnergyPlus modelowano powtarzalną kondygnację budynku w masywnej technologii konstrukcyjnej i z dwuwarstwową ścianą zewnętrzną. Przyjęto model wentylacji wnętrza zależny do temperatury zewnętrznej. W trakcie dnia krotność wymian powietrza może zmieniać się od 1 do 0, w nocy jest powiększona do czterech wymian w ciągu godziny. Okres symulacji był ograniczony do trzech najcieplejszych miesięcy w roku.

Metodą oceny warunków termicznych, powstających we wnętrzu budynku, było kryterium adaptacyjnego komfortu cieplnego według metody ASHRAE Standard 55-2010. Ocena mikroklimatu związana z tzw. komfortem adaptacyjnym jest oparta na zaobserwowanym w praktyce stopniowym adaptowaniu się organizmu ludzkiego do warunków termicznych otoczenia w budynkach bez mechanicznego chłodzenia [5, 6].

Na rys. 4 pokazano liczbę godzin dyskomfortu w analizowanym po-

Ważne w budownictwie niskoenergetycznym jest dążenie do uzyskania kontroli nad wymianą powietrza w budynku przez wysoką szczelność powietrzną obudowy oraz skuteczny odzysk ciepła z powietrza wentylacyjnego.

mieszczeniu zależnie od grubości izolacji termicznej ścian zewnętrznych w południowym pomieszczeniu z dużym przeszkleniem. Przyjęto kryterium 90% akceptacji warunków w pomieszczeniu. Wyniki pokazane na rys. 4 nie pozostawiają wątpliwości, że izolacja termiczna ścian zewnętrznych nie pogarsza warunków w budynku, a to oznacza także, iż domniemany efekt rozładowania nadwyżek ciepła do otoczenia przez ściany nie ma praktycznie miejsca. Izolacja cieplna chroni natomiast wnętrze przed silną falą zewnętrzną, pochodzącą od wysokiej temperatury zewnętrznej i skojarzonej absorpcji promieniowania słonecznego.

W przypadku płaskich stropodachów znaczenie izolacji termicznej dla ochrony wnętrza przed przegrzewaniem jest zupełnie jednoznaczne. Im grubsza jest warstwa izolacji, tym

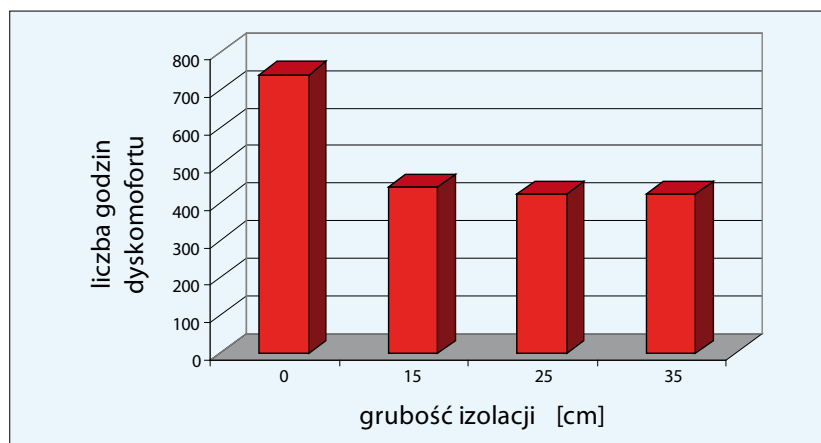
mniejsze jest obciążenie wnętrza zyskami słonecznymi intensywnie absorbowanymi na powierzchni stropodachu [7].

Należy więc stwierdzić, że efektywna izolacja termiczna przegród zewnętrznych nie pogarsza warunków cieplnych w budynkach w okresie letnim i nie jest przyczyną powiększenia dyskomfortu we wnętrzu, a przeciwnie pozwala ograniczać czas jego trwania.

Pojemność cieplna budynku

Zdolność budynku do akumulacji dużych ilości energii jest od dawna znana jako czynnik stabilizujący zmiany temperatury we wnętrzu budynku, wywołane wahaniami temperatury zewnętrznej. W budynkach niskoenergetycznych, w których dąży się do maksymalnego pozyskiwania w sposób bierny energii słonecznej do wspomaganie ogrzewania, taka możliwość będzie miała istotny wpływ na końcowy bilans cieplny budynku. Dzięki stateczności cieplnej budynku możliwa jest redukcja obciążenia cieplnego i mocy urządzeń chłodzących, a w przypadku dobrze zaprojektowanej powierzchni okien – nawet pełna ochrona przed przegrzewaniem bez mechanicznego wspomaganie.

Na rys. 5 przedstawiono wyniki przykładowych obliczeń symulacyjnych silnie przegrzewanego pomieszczenia. Zmieniano grubość masywnej warstwy ścian zewnętrznych i wewnętrznych w pomieszczeniu zlokalizowanym na kondygnacji wewnętrznej.



Rys. 4 | Liczba godzin dyskomfortu w zależności od grubości izolacji termicznej ścian zewnętrznych w południowym pomieszczeniu powtarzalnej kondygnacji

Najmniejsze analizowane grubości warstw akumulujących odpowiadają pojedynczej warstwie tynku lub płyt gipsowo-kartonowych. Wartości maksymalne wynikają z realnych grubości warstwy konstrukcyjnej, tj. muru ceglanego ścian.

Istotny i pozytywny wpływ warstw masywnych na ograniczenie przegrzewania jest dobrze widoczny. Masywne ściany o ponad połowę w stosunku do lekkich przegród zmniejszają czas trwania przegrzewania. Ich zasługą jest także zmniejszenie wartości amplitudy temperatury w przegrzewanym wnętrzu [7].

W lekkich budynkach brak dostatecznej pojemności cieplnej może być częściowo rozwiązywany przez stosowanie materiałów fazowo-zmiennych (PCM) o dobrze dobranej temperaturze topnienia [8, 9]. W tym przypadku nie masa, lecz ciepło przemiany fazowej daje szansę magazynowania znacznych ilości ciepła.

Chłodzenie nocne

Intensywne, powtarzalne ładowanie przegród zyskami ciepłymi podczas dnia sprawia, że mimo dużej pojemno-

ści cieplnej rośnie wyraźnie ich temperatura, a tym samym także średnia temperatura we wnętrzu budynku. Utrzymanie zdolności stabilizujących obudowy wymaga zatem ciągłego rozładowywania akumulatorów. Jak pokazano wcześniej, nie jest to możliwe na drodze przenikania ciepła przez całą przegrodę do środowiska zewnętrznego, ale odbywa się z powrotem do wnętrza budynku. Intensywne nocne wentylowanie wnętrza pozwala w naszych warunkach klimatycznych skutecznie obniżyć temperaturę powietrza wewnętrznego i skutecznie odbierać zmagazynowaną w masywnych przegrodach energię. Nawet podczas upalnego okresu temperatura powietrza zewnętrznego jest w nocy niższa od +20°C, co pozwala uzyskać wystarczającą do skutecznego chłodzenia różnicę.

W budynkach użytkowanych tylko w trakcie dnia możliwości nocnego chłodzenia są znacznie większe, a uzyskiwane efekty wyraźniejsze. W zaawansowanych rozwiązaniach budynków biurowych stosuje się też na przykład specjalne stropy z kanałami powietrznymi, przez które w trakcie

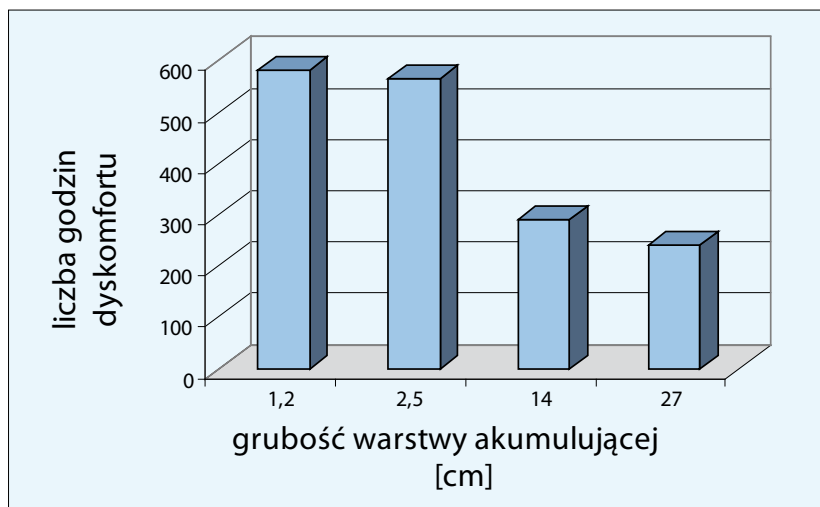
nocy pompowane jest chłodne powietrze zewnętrzne.

Konieczne zmiany w procesie projektowania budynków niskoenergetycznych

Przedstawione wybrane problemy projektowania i funkcjonowania budynków niskoenergetycznych wskazują, że są konieczne istotne zmiany w dotychczasowym podejściu. **Budynki o niskim zapotrzebowaniu na energię, szczególnie wrażliwe na błędy projektowe, wymagają od samego początku harmonijnej pracy całego zespołu projektowego. Ten sposób działania jest często nazywany projektowaniem zintegrowanym.**

Nasz klimat stwarza także możliwości poprawnego funkcjonowania budynków bez mechanicznego chłodzenia, ale realizacja tego celu wymaga wiedzy i nowych, zaawansowanych narzędzi projektowych. Nie wystarczą do tego proste przepisy i wymagania budowlane.

Powierzchnowe spojrzenia na budownictwo niskoenergetyczne oraz lektura popularnej prasy na ten temat mogą wywołać skojarzenie, że synonimem budynku energooszczędnego może być tzw. szklana architektura. Nadmiernie obfite przeszklenie powoduje zarówno duże straty ciepłe, jak i konieczność intensywnego chłodzenia. Droga od silnie przeszklonego budynku do budynku niskoenergetycznego może być więc bardzo daleka. Podobnie też wyposażenie przypadkowego obiektu w kolektory, fotoogniwa, pompy ciepła i wymienniki nie sprawia automatycznie, że staje się on dobrze zaprojektowanym niskoenergetycznym budynkiem. Dodatkowe urządzenia i instalacje pozwalają z pewnością obniżyć jego zapotrzebowanie na energię konwencjonalną, ale nie musi to być do końca działanie racjonalne.



Rys. 5 | Liczba godzin dyskomfortu w zorientowanym na południe pomieszczeniu w zależności od grubości warstwy masywnej ścian powtarzalnej kondygnacji

Z budownictwem, a szczególnie z budownictwem niskoenergetycznym, jest jeszcze wciąż związanych wiele nieporozumień, mitów i obiegowych opinii.

Duży opór budzą często wymagania i zabiegi związane z wysoką szczelnością przegród zewnętrznych budynku. Można w tych obawach doszukiwać się oczywiście uzasadnionej troski o jakość powietrza wewnętrznego w dobrze izolowanej i szczelnej obudowie, ale ich bezpośrednią przyczyną jest zwykle nieporozumienie i brak informacji o zasadach działania wentylacji czy wreszcie o zasadach określania i badania szczelności budynków.

Podobnym **źródłem nieporozumień i błędnych opinii jest wciąż tzw. oddychanie budynków i ich przegród.** Trzeba dodać, że w dużej mierze to producenci i dystrybutorzy materiałów budowlanych i w jakiejś części projektanci i wykonawcy budynków czynnie **podtrzymują te mity.** Jak w każdej obieguj opinii jest w tych stwierdzeniach ziarno prawdy, czasami też echo popełnionych w budownictwie błędów. Jednak w końcowym efekcie mamy do czynienia z poplątaniem wielu różnych wątków dotyczących wymiany powietrza, sorpcji wilgoci, dyfuzji pary wodnej, roli wentylacji itp. Tymczasem polskie przepisy budowlane są sformułowane jednoznacznie. Nieprzezroczy sta zewnętrzna obudowa budynku niskoenergetycznego, wyposażona w efektywną i ciągłą izolację termiczną, powinna być zgodnie z polskimi przepisami [2] całkowicie szczelna dla przepływu powietrza i wolna od problemów natury wilgotnościowej. Nie ma tu miejsca na oddychające przegrody, wymagana wymiana powietrza oraz usuwanie nadmiaru wilgoci z wnętrza budynku musi być realizowane przez wentylację.

W naszym klimacie intensywne nocne wentylowanie wnętrza budynku pozwala skutecznie obniżać temperaturę powietrza wewnętrznego i odbierać zmagazynowaną w masywnych przegrodach energię.

Podsumowanie

Specyficzna struktura bilansu cieplnego w budynkach niskoenergetycznych sprawia, że w stosunku do budynków standardowych wymagana jest istotna zmiana w sposobie ich projektowania, stosowanych narzędziach, przepisach budowlanych i sposobach eksploatacji. Potrzebne są nowe, bardziej subtelne narzędzia i procedury optymalizacyjne, które pozwolą na minimalizację całkowitego zapotrzebowania na energię konwencjonalną przy utrzymaniu jednocześnie wysokiej jakości środowiska wewnętrznego. Realizacja tego celu jest możliwa w dużej mierze przez zastosowanie prostych ideowo, ale trudnych do analizy pasywnych sposobów pozyskiwania odnawialnej energii i ochrony przed przegrzewaniem. Jednak faktyczne uzyskanie takich rezultatów jest możliwe jedynie przy zintegrowanym podejściu do procesu projektowania, bo niemal wszystkie decyzje projektowe są ze sobą wzajemnie powiązane.

Literatura

1. T. Kisilewicz, *Wpływ izolacyjnych, dynamicznych i spektralnych właściwości przegród na bilans cieplny budynków energooszczędnych*, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, seria Inżynieria Lądowa, Monografia nr 364, 2008.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.).
3. T. Kisilewicz, *Overheating – an unexpected side-effect of decreased heating demand*, Proceedings of the 2nd Central European Symposium on Building Physics, Vienna 2013.
4. T. Kisilewicz, *Wpływ izolacji termicznej ścian na mikroklimat w budynkach w okresie letnim*, artykuł przyjęty do druku w „Materiałach Budowlanych”.
5. J.Ú. Pfafferoth, S. Herkel, D.E. Kalz, A. Zueschner, *Comparison of low-energy office buildings in summer using different thermal comfort criteria*, „Energy and Buildings” nr 39/2007, Elsevier.
6. M. Schweiker, S. Brasche, W. Bischof, M. Hawighorst, A. Wagner, *Explaining the individual process leading to adaptive comfort: Exploring physiological, behavioural and psychological reactions to thermal stimuli*, „Journal of Building Physics”, Volume 36, No. 4/2013.
7. T. Kisilewicz, *Performance of building materials and whole enclosures in non-stationary thermal conditions*, artykuł przyjęty do publikacji w „Procedia Engineering”, 2015.
8. A. Zastawna-Rumin, *Phase change materials vs. internal temperature in a building*, „Czasopismo Techniczne Architektura” nr 8-A/2014, Politechnika Krakowska.
9. J. Kosny, D. Yarbrough, T.W. Petrie, A. Syed, *Performance of thermal insulation containing microencapsulated phase change material*, 2007 International Thermal Conductivity Conference, Birmingham, AL. ■



PROJEKTOWANIE INSTALACJI KANALIZACJI DESZCZOWEJ. PORADNIK

Janina Zimmer

Wyd. 1, oprawa miękka, seria „Instrukcje, Wytyczne, Poradniki” 489/2015, str. 78, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2015.

Poradnik podaje zasady projektowania instalacji kanalizacji deszczowej do odprowadzania wód deszczowych i roztopowych z budynków i terenów utwardzonych wokół nich; zawiera podstawowe wymagania i zalecenia dotyczące projektowania zgodnie z wymaganiami przepisów, a także w sposób prawidłowy – pod względem zastosowanych rozwiązań technicznych i materiałowych oraz sposobu prowadzenia przewodów i wymiarowania średnic.

INSTALACJE CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Jan Guzik

Wyd. 1, str. 303, oprawa miękka, Wydawnictwo KaBe, Krosno 2015.

Autor opisuje szczegółowe instalacje centralnego ogrzewania pomieszczeń, w tym m.in.: systemy i rodzaje centralnego ogrzewania, stosowane kotły, grzejniki, armaturę, materiały instalacyjne tradycyjne i nowoczesne. Przedstawia również sposoby wykonywania robót instalacyjnych i obowiązujące zasady bhp.



ELEWACJE WENTYLOWANE

Ołeksij Kopyłow

Wyd. 1, str. 36, oprawa miękka, seria „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych”, część B: Roboty wykończeniowe, zeszyt 14., Wydawnictwo Instytutu Techniki Budowlanej, Warszawa 2015.

Autor przedstawia dokumentację robót elewacyjnych, projekty – budowlany i wykonawczy, charakterystykę używanych materiałów, wykonanie robót i odbiory.

OBLICZENIA KONSTRUKCJI ALUMINIOWYCH WEDŁUG EUROKODU 9

Marian Gwóźdź, Maciej Suchodola

Wyd. 1, str. 148, oprawa twarda, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2015.

Wprowadzenie Eurokodu 9 miało istotny wpływ na projektowanie konstrukcji aluminiowych. Książka, zawierająca liczne przykłady obliczeniowe, zainteresuje w szczególności projektantów zajmujących się konstrukcjami metalowymi.



Podsumowanie pięknego jubileuszu ITB

Rozwój naukowy i współpraca z rynkiem



Krystyna Wiśniewska

1 grudnia 2015 r. nadszedł czas na podsumowanie roku obfitującego w wydarzenia związane z 70-leciem działalności Instytutu Techniki Budowlanej.

Z tej okazji w Pałacu Prymasowskim w Warszawie z kierownictwem i pracownikami ITB spotkali się przedstawiciele urzędów centralnych oraz organizacji, stowarzyszeń, uczelni, instytutów i firm od lat współpracujących z instytutem. Przybyli m.in. Robert Dziwiński, Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego, Jacek Szer i Paweł Ziemiński, jego zastępcy, Tomasz Żuchowski, podsekretarz stanu w Ministerstwie Infrastruktury i Budownictwa, Jaromir Grabowski, Mazowiecki Wojewódzki Inspektor Nadzoru Budowlanego, Andrzej R. Dobrucki, prezes Krajowej Rady PIIIB, Zbigniew Grabowski, Honorowy Prezes PIIIB, Ryszard Trykosko, przewodniczący PZITB, Wiesław Leśniakiewicz, Komendant Główny Państwowej Straży Pożarnej, Wojciech Radomski, przewodniczący Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN, Leszek Rafalski, dyrektor Instytutu Badawczego Dróg i Mostów, Antoni Rogalski, dziekan Wydziału Nauk Technicznych PAN, Luc Bourdeau, prezydent Europejskiej Sieci Instytutów Badawczych Budownictwa (ENBRI), Yannick Lemoigne, prezydent Europejskiej Organizacji ds. Oceny Technicznej (EOTA).

Gospodarzami spotkania byli Marcin M. Kruk, dyrektor ITB, i Anna Panek, jego zastępca, a uroczystość jubileuszu została połączona z symposium „Strategia instytutów badawczych budownictwa”. Jak wyjaśniał dyrektor Kruk, temat symposium był wynikiem poszukiwań odpowiedzi na oczekiwania rynku względem instytutów badawczych.

Część merytoryczną uroczystości rozpoczął prof. Wojciech Radomski ciekawym referatem „Nauka w inżynierii lądowej a rola Instytutu Techniki Budowlanej”. Profesor starał się wyjaśnić, co różni naukę od techniki, zauważając przy tym, że niejednokrotnie to praktyka wyprzedza teorię i reguły normalizacji. Barbara Rymcza z Komitetu Ewaluacji Jednostek Naukowych (KEJN) omówiła kryteria ocen działalności instytutów badawczych, których w Polsce mamy aż 116.

Podczas jubileuszu wszyscy pragnęli usłyszeć szczegóły dotyczące historii jubilata, toteż z wielkim zainteresowaniem wysłuchano opowieści o dziejach ITB prof. Lesława Brunarskiego, byłego przewodniczącego Rady Naukowej ITB, oraz Stanisława Wierzbickiego, dyrektora ITB w latach

24 maja 1945 r. został powołany Instytut Badawczy Budownictwa, który od 1949 r. działa pod nazwą Instytutu Techniki Budowlanej. Do pierwszych zadań instytutu należały prace nad wykorzystaniem w konstrukcjach gruzobetonu ze zniszczonych obiektów. Od początku istnienia zadaniem ITB było również kształcenie kadr. Dotychczas w ITB obroniono 102 doktoraty.

1997–2007, a także związanych z instytutem wspomnień wielu gości. Obecną strategię ITB przedstawił w skrócie dyrektor M. Kruk. Podał wyznaczone cele i zaznaczył, że są dwa filary, na których oparta jest strategia: rozwój naukowy i współpraca z rynkiem.

Podczas jubileuszu mówiono wiele o przyszłości i przeszłości, wspomniano zasłużonych pracowników, a na ręce dyrektora Kruka złożono mnóstwo gratulacji, m.in. Tomasz Żuchowski odczytał list z gratulacjami od ministra Andrzeja Adamczyka. Prezes Dobrucki, gratulując jubileuszu w imieniu PIIIB, podkreślał podziw

i szacunek dla innowacyjnych rozwiązań powstających dzięki ITB.

Pracownicy instytutu zostali wyróżnieni medalami, odznakami i okolicznościowymi dyplomami, a wiele firm otrzymało od ITB statuetki i listy gratulacyjne w podziękowaniu za wieloletnią współpracę.

Z okazji 70-lecia instytutu zostały wydane dwie monografie: „70 lat Instytutu Techniki Budowlanej w polskiej i europejskiej przestrzeni badawczej” oraz „Strategia instytutów badawczych budownictwa”. ■

Marcin Kruk i Anna Panek



REKLAMA

PROTEKT®

PRODUCENT STAŁYCH SYSTEMÓW ASEKURACYJNYCH I SPRZĘTU OCHRONY INDYWIDUALNEJ



KATALOG ONLINE

CHROŃ ŻYCIE URUCHOM WYOBRAŻNIĘ

/// WWW.PROTEKT.COM.PL

From design to maintenance: installations (part I)



Carrying out the installation works is a very important step in building a house. Hidden installations are performed once the **building shell** is complete, yet before or during some of the finishing works (i.e. plaster works, subfloors, drywalls, suspended ceilings). Any visible installations are done once the **finishing works** are complete.

We should start the installation works by carrying out **plumbing** installation. It is done in such areas as bathrooms, kitchens, **laundries** or boiler rooms. Some of the works should be performed already at the building shell stage, among them connecting to **water supply and sewerage system**. The type of water supply and **waste water** disposal shall be specified in the building permit.

Water and sewage installations are related to each other. Clean water is brought to the house, to **sanitary facilities** such as a **washbasin**, bathtub, **sink** and shower, from which it is then disposed of as waste water. Both installations, though carried out at the same time, have to comply with individual requirements.

For water to flow from a **tap**, we first need to supply it to the house, that is, provide service connection by connecting to the water network or our own **drilled well**, and then lay pipes to carry water to particular **draw off**

points (water fittings and taps). Drawing water from the private well involves installing a pump and a **pressure tank**. Houses used to be plumbed with galvanized steel pipes. Currently, the most commonly used pipes are made from copper, cross-linked polyethylene (PEX), polybutylene (PB), as well as from polypropylene (PP), either with or without aluminum reinforcement. PEX-Al-PEX multilayer pipes are also used.

The function of **sewage pipework** is to carry wastewater to the sewage system and then to the **sewage treatment plant**. If the area is not sewered one should build an onsite wastewater treatment system or a **septic tank**. The sewage installation includes **soil stacks**, horizontal drain lines, waste pipes, **vents**, floor drains, **waster traps**, as well as cleanouts. It is carried out with the use of pipes and fit-

tings made of plastics such as polyvinyl chloride (PVC), polypropylene (PP), polyethylene (PE), as well as of **cast iron**, though less and less often. Most sanitary facilities such as a bathtub, shower base, bidet, washbasin and sink should be connected to the waste pipes that are no longer than 3 m and 50 mm in diameter. **Toilet bowl** waste pipes should be 110 mm in diameter and 1 m in length.

Apart from the plumbing, we may install a **central heating system**, a gas system and a **central hot water system** in a house. An electrician is to carry out **flush-mounted** and under-slab **installations** (e.g. wiring, telephone, alarm and monitoring systems). The above-mentioned types of installations shall be covered in upcoming issues of "Inżynier Budownictwa" monthly. ■

Magdalena Marcinkowska

tekst do odsłuchania na www.inzynierbudownictwa.pl

Od projektu do użytkowania: instalacje (cz. I)

Bardzo ważnym etapem budowy domu jest wykonanie prac instalacyjnych. Instalacje niewidoczne montujemy już po zakończeniu stanu surowego, ale jeszcze przed lub w trakcie wykonywania niektórych robót wykończeniowych (np. tynków, podkładów posadzkowych, ścianek z płyt g-k, sufitów podwieszanych). Wszelkie widoczne instalacje wykonujemy już po zakończeniu robót wykończeniowych.

Roboty instalacyjne rozpoczynamy od rozprowadzenia instalacji wodnej i kanalizacyjnej. Wykonuje się ją w takich pomieszczeniach, jak łazienki, kuchnie, pralnie czy kotłownie. Część prac trzeba przeprowadzić na etapie stanu surowego, np. wykonanie przyłącza do sieci wodno-kanalizacyjnej. Sposób zaopatrzenia w wodę i odprowadzenia ścieków powinien być określony w pozwoleniu na budowę.

Instalacja wodociągowa oraz kanalizacyjna są ze sobą związane. Czysta woda jest doprowadzana do domu, do takich urządzeń, jak umywalka, wanna, zlewozmywak czy prysznic, a następnie odprowadzana z nich w postaci ścieków. Obie instalacje, chociaż wykonywane równocześnie, mają odrębne wymagania.

Aby woda popłynęła z kranu, powinniśmy doprowadzić ją najpierw do domu, czyli wykonać przyłącze poprzez włączenie do sieci wodociągowej lub własnej studni wierconej, a następnie poprowadzić rury do poszczególnych punktów czerpalnych (armatury i baterii). Czerpanie wody z własnej studni wymaga montażu pompy i zbiornika hydroforowego. Instalacje wodociągowe w domach wykonywane były kiedyś ze stalowych rur ocynkowanych. Obecnie najczęściej stosuje się rury wykonane z miedzi, polietylenu sieciowanego (PE-X), polibutylenu (PB), a także z polipropylenu (PP) – bez wkładki lub z wkładką aluminiową. Stosuje się również rury wielowarstwowe typu PE-X/Al/PE-X.

Instalacja kanalizacyjna służy do odprowadzania ścieków do sieci kanalizacyjnej i dalej do oczyszczalni miejskiej. Gdy teren nie jest skanalizowany, należy wybudować przydomową oczyszczalnię ścieków lub szambo. Instalacja kanalizacyjna składa się z pionów kanalizacyjnych, poziomów kanalizacyjnych, podejść kanalizacyjnych, wywiewek wentylacyjnych, wpustów podłogowych, syfonów, a także rewizji. Wykonuje się ją z rur i kształtek z tworzyw sztucznych, takich jak polichlorek winylu (PVC), polipropylen (PP), polietylen (PE) oraz – choć już coraz rzadziej – z żeliwa. Większość urządzeń sanitarnych, takich jak wanna, brodzik, bidet, umywalka czy zlewozmywak powinna być przyłączona do podejść o długości nieprzekraczającej 3 m i średnicy 50 mm. Średnica podejść w przypadku miski ustępowej powinna wynosić 110 mm, a ich długość – 1 m.

Oprócz instalacji wodno-kanalizacyjnej w domu montuje się instalację centralnego ogrzewania, instalację gazową i centralnej ciepłej wody. Zadaniem elektryka jest wykonanie instalacji podtynkowych i podposadzkowych (np. elektrycznych, telefonicznych, alarmowych i monitoringu). Wyżej wymienione rodzaje instalacji zostaną omówione w kolejnych numerach miesięcznika „Inżynier Budownictwa”.

GLOSSARY:

building shell – stan surowy
 finishing works – prace/roboty wykończeniowe
 plumbing (system/installation) – instalacja wodno-kanalizacyjna
 laundry – pralnia
 water supply and sewerage system /network – sieć wodno-kanalizacyjna
 waste water [also sewage] – ścieki
 sanitary facilities – urządzenia sanitarne
 washbasin – umywalka
 sink – zlewozmywak
 tap – kran, bateria
 drilled well – studnia wiercona
 draw off point – punkt czerpalny
 pressure/accumulator tank – zbiornik hydroforowy
 sewage pipework/system [also waste disposal system] – kanalizacja
 sewage/wastewater treatment plant – oczyszczalnia miejska
 septic tank – szambo
 soil stack [also soil pipe] – pion kanalizacyjny
 vent – wywiewka kanalizacyjna
 (waster) trap – syfon
 cleanout – rewizja, czyszczak
 cast iron – żeliwo
 toilet bowl – miska ustępowa
 central heating system – instalacja centralnego ogrzewania
 central hot water system – instalacja centralnej ciepłej wody
 flush-mounted installation – instalacja podtynkowa



Gala

roku **K**reator 15 budownictwa



26 listopada 2015 r. w pałacu Sobańskich w Warszawie Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa przyznało tytuły Kreator Budownictwa Roku 2015. Tegoroczni laureaci związani są z procesem inwestycyjnym jako producenci, projektanci, deweloperzy, inwestorzy oraz generalni wykonawcy. Wyróżnienia otrzymali za sukcesywne dążenie do rozwoju budownictwa oraz efektywny sposób kierowania przedsiębiorstwem, a także za jakość produktów, innowacyjne technologie i nowatorskie rozwiązania. Projekt objęty jest patronatem Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.



Mariusz Kędziński,
prezes zarządu
PBP EMKA

Bogdan Kulka,
wiceprezes zarządu
PBP EMKA



Marcin Szostek,
menedżer produktu
Technologie Inteligentne,
Wiśniowski



Krzysztof Niemiec,
wiceprezes zarządu
Track Tec

Tytuł Kreator Budownictwa Roku 2015 otrzymali:

- Urszula Maliszewska – dyrektor handlowy firmy Austrotherm Sp. z o.o.
- Daniel Pawłowski – prezes zarządu firmy Baukrane Budownictwo Sp. z o.o. Sp. k.
- Dariusz Blocher – prezes zarządu, dyrektor generalny firmy Budimex SA
- Jerzy Błażeczek – prezes zarządu firmy BWL-Projekt Sp. z o.o.
- Jacek Andrzejewski – dyrektor ds. projektowania firmy BWL-Projekt Sp. z o.o.
- Bruno Lambrecht – dyrektor generalny firmy CFE Polska Sp. z o.o.
- Adam Czapelka – prokurent firmy Dywidag-Systems International Sp. z o.o.
- Marek Gotowski – prezes zarządu firmy Firma Gotowski Budownictwo Komunikacyjne i Przemysłowe Sp. z o.o.
- Jarosław Nawrot, Maciej Nawrot – właściciele firmy Iniekcja Krystalicznej® Autorski Park Technologiczny im. dr. Wojciecha Nawrota
- Michał Wrzosek – prezes zarządu



Łukasz Ławniczak, prokurent Zakłady
Budownictwa Mostowego Inwestor Zastępczy





Maciej Wiśniewski, dyrektor ds. sprzedaży, członek zarządu Sika Poland

Jarosław Nawrot, właściciel Iniekcja Krystaliczna®

Maciej Nawrot, właściciel Iniekcja Krystaliczna®

firmy PERI Polska Sp. z o.o. • Przemysław Borek – wiceprezes zarządu firmy Poznańska Korporacja Budowlana Pekabex SA • Mariusz Kędziński – prezes zarządu firmy Przedsiębiorstwo Budownictwa Przemysłowego EMKA Sp. z o.o. • Maciej Wiśniewski – dyrektor ds. sprzedaży, członek zarządu firmy Sika Poland Sp. z o.o. • Piotr Stryjak – menedżer przedstawicielstwa firmy Sita Bauelemente GmbH • Andrzej Wiśniowski – założyciel i właściciel firmy Wiśniowski Sp. z o.o.

Marek Cichoń, dyrektor zarządzający Alstal Grupa Budowlana



Roman Michalczuk, członek zarządu Firma Gotowski Budownictwo Komunikacyjne i Przemysłowe

Beata Jackiewicz, dyrektor regionalny REHAU



Stefan Czarniecki,
wiceprezes PIIB



Anna Śpiewak, prezes zarządu Austrotherm
Urszula Maliszewska, dyrektor handlowy Austrotherm



Agata Fałęcka, rzecznik prasowy
Mostostal Warszawa



Katarzyna Uklewska-Krawczyk,
kierownik Działu Marketingu
Izohan

Tytuł Kreator Budownictwa Roku 2015 został przyznany również 26 firmom:

- Alstal Grupa Budowlana Sp. z o.o. Sp. k.
- Austrotherm Sp. z o.o.
- Budimex SA
- BWL-Projekt Sp. z o.o.
- CFE Polska Sp. z o.o.
- Daikin Airconditioning Poland Sp. z o.o.
- Datacomp Sp. z o.o.
- Dorma Polska Sp. z o.o.
- Dywidag-Systems International Sp. z o.o.
- Fabryka Styropianu Arbet Sp. j.
- Firma Gotowski Budownictwo Komunikacyjne i Przemysłowe Sp. z o.o.
- Iniekcja Krystaliczna®
- Autorski Park Technologiczny im. dr. Wojciecha Nawrota
- Izohan Sp. z o.o.
- Mostostal Warszawa SA
- PERI Polska Sp. z o.o.
- Poznańska Korporacja Budowlana Pekabex SA
- Profbud Sp. z o.o.
- Pruszyński Sp. z o.o.
- Przedsiębiorstwo Budownictwa Przemysłowego EMKA Sp. z o.o.
- REHAU Sp. z o.o.
- Sika Poland Sp. z o.o.
- Sita Bauelemente GmbH
- Track Tec SA
- Wiśniowski Sp. z o.o. S.K.A.
- Zakłady Budownictwa Mostowego Inwestor Zastępczy SA.



Marek Walicki,
dyrektor Krajowego Biura PIIB



Michał Wrzosek, prezes zarządu PERI Polska

Maciej Podsiadło,
dyrektor handlowy PERI Polska



Jaromir Kuśmider,
prezes zarządu Wydawnictwa PIIB

Andrzej Tomana,
prezes zarządu Datacomp

prof. Zbigniew Grabowski,
prezes honorowy PIIB

Tytuły zostały wręczone przez:

prof. Zbigniewa Grabowskiego, prezesa honorowego Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, przewodniczącego Rady Nadzorczej Wydawnictwa PIIB, oraz Jaromira Kuśmidra, prezesa zarządu Wydawnictwa Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.

Profesor Zbigniew Grabowski życzył wszystkim laureatom „przede wszystkim środków na wykonywanie badań, ponieważ bez nowej wiedzy w budownictwie trudno jest osiągnąć nowe rezultaty”.

Gośćmi honorowymi byli:

Tomasz Żuchowski – podsekretarz stanu ds. budownictwa, Stefan Czarniecki – wiceprezes PIIB, Wiktor Piwkowski – sekretarz generalny PZITB, oraz Marek Walicki – dyrektor Krajowego Biura PIIB.



Tomasz Żuchowski,
podsekretarz stanu ds. budownictwa

„Bardzo serdecznie gratuluję zarówno osobom, jak i firmom. Cieszę się, że mamy takich laureatów, którym zależy na rozwoju, na innowacjach, na tym aby kraj był rozbudowywany. (...) Mam nadzieję na dobrą współpracę, dobre relacje i konsolidację wszystkich środowisk” – tymi słowami Tomasz Żuchowski, podsekretarz stanu ds. budownictwa, rozpoczął uroczystość przyznania tytułów.



Thomas Kleinegees, prokurent,
dyrektor zarządzający Sita Bauelemente

Piotr Stryjak, menedżer przedstawicielstwa
Sita Bauelemente



Wspaniały charakter całego wydarzenia dodatkowo wzbogacił występ zespołu The Engineers Band.



Artur Szymczak, dyrektor ds. handlu i marketingu Fabryka Styropianu Arbet



Ryszard Cybulski, dyrektor serwisu Dorma Polska



Bohdan Szulczyński, wiceprezes zarządu Profbud



Przemysław Borek, prezes zarządu Pekabex Bet S.A.
Beata Żaczek, wiceprezes zarządu Pekabex S.A.



Eliza Gissel, kierownik Biura Technicznego Pruszyński



Tomasz Dobryniwski, dyrektor zarządzający Daikin Airconditioning Poland
Agnieszka Pióro, marketing responsible for Daikin Airconditioning Poland



Galę poprowadziła Iwona Kutyna



Marta Graczyk, asystentka ds. marketingu i komunikacji CFE Polska

Bruno Lambrecht, dyrektor generalny CFE Polska

Piąta edycja projektu Kreatorzy budownictwa

Tytułem Kreator Budownictwa Roku Wydawnictwo PIIB pragnie nie tylko promować dobre praktyki i etyczne zachowania, ale także inspirować i motywować do dalszych działań.

Gratulacje dla laureatów tytułu oraz podziękowania dla wszystkich osób współpracujących i współtworzących projekt złożyła Dominika Rybitwa, menedżer projektu.



Piotr Korycki, pełnomocnik zarządu ds. wdrożeń Pruszyński



Jerzy Błażeczek, prezes zarządu BWL-Projekt
Jacek Andrzejewski, dyrektor ds. projektowania BWL-Projekt



Dominika Rybitwa, menedżer projektu Kreatorzy budownictwa

Zdjęcia: Marcin Oliva-Soto, Bartek Syta

Instalacje sanitarne w BIM-ie

– czy nie czas już na zmianę?

mgr inż. **Katarzyna Rusek**
INTERsoft Sp. z o.o.

Absens carens (łac. nieobecny traci)

Lepiej zacząć już teraz i być przygotowanym na moment, kiedy technologia BIM będzie obowiązkową formą projektowania.

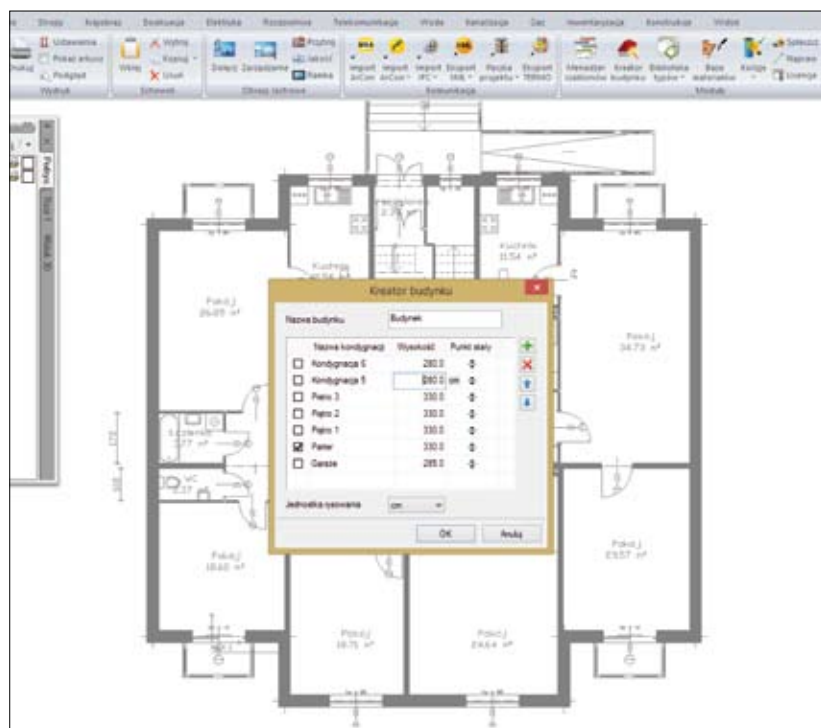
BIM (ang. Building Information Modeling) oznacza modelowanie informacji o budynku. Zazwyczaj tak zaczynają się publikacje i opracowania dotyczące tego sposobu tworzenia inwestycji. Nie chcę po raz kolejny przytaczać cytatów i tłumaczonych z zagranicznych publikacji tekstów o tym sposobie projektowa-

nia. Tak wyglądało moje wdrażanie się w system i wiem, że do ścisłych umysłów inżynierów trafiają konkretne dane i fakty. Pytanie brzmi: Co ma do zaoferowania oprogramowanie BIM przy projektowaniu instalacji w budynku w Polsce?

Każda osoba zainteresowana tym zagadnieniem, niezależnie od tego czy jest architektem, konstruktorem czy

inżynierem projektującym instalacje wewnętrzne, czytała już te ogólnikowe stwierdzenia, które tak naprawdę nie są w stanie wytłumaczyć, czym jest BIM i jakie daje nam korzyści. Od kilku lat zajmuję się tworzeniem oprogramowania i dzięki doświadczeniu i współpracy z klientami wiem, jakie są oczekiwania, problemy oraz obawy co do wdrożenia w firmach projektowych systemu BIM.

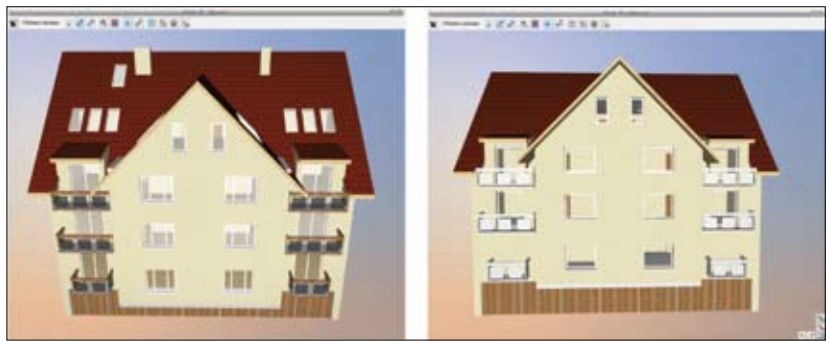
Zaczijmy od tego, że dotychczasowe projektowanie w programach CAD było tak naprawdę rozwinięciem poprzedniej technologii, czyli kreski i cyfry pisane na rzutach architektonicznych zostały zamienione na bardziej precyzyjne wprowadzanie instalacji za pomocą kresek, kółek, a następnie bloków w popularnym CAD-zie. Zapewne przyspieszyło to pracę, ale nadal w krytycznych przypadkach projektant mógł ręcznie nanieść ostateczne poprawki. **W technologii BIM cały proces inwestycyjny opiera się ściśle na pracy przy komputerze, co sprawia, że większość inżynierów obawia się tego systemu, a niepotrzebnie.** Model budynku i instalacji w nim projektowanych zawiera w sobie wszystkie potrzebne informacje, a naniesione zmiany są automatycznie aktualizowane we wszystkich zestawieniach, widokach itd.



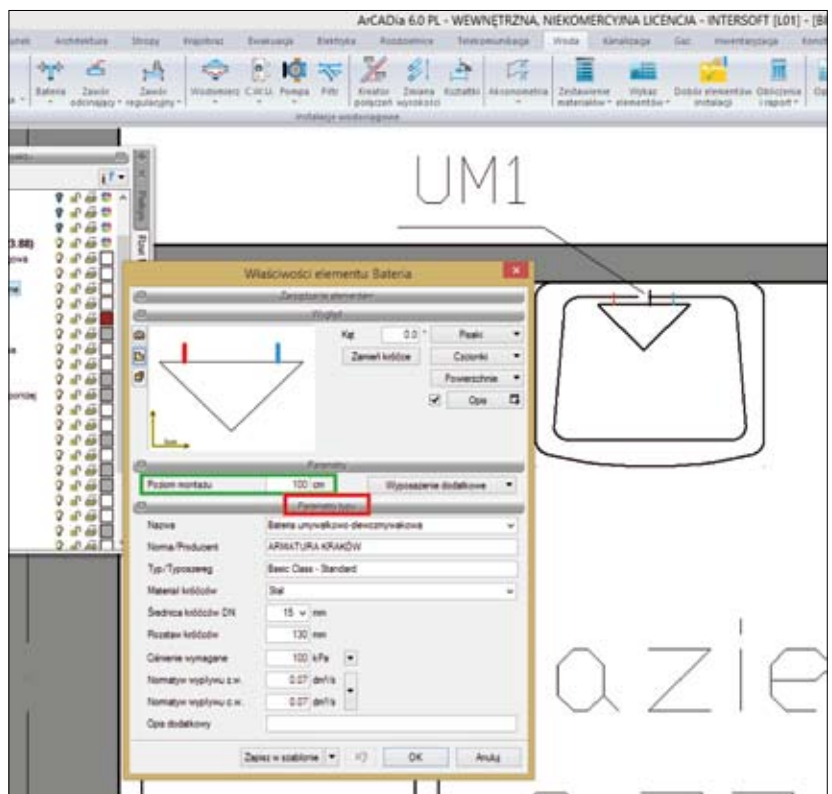
Rys. 1 | Kreator budynku w systemie ArCADia BIM

Argumentem najbardziej przekonującym do przejścia z CAD na BIM jest stara łacińska maksyma *Absens carens* (łac. nieobecny traci). Żeby za kilka lat być na czasie, lepiej zacząć już teraz i być przygotowanym na moment, kiedy technologia BIM będzie obowiązkową formą projektowania. Mimo że inwestycje wykonane w tej nowoczesnej technologii są w Polsce pojedyncze, czas nie stoi w miejscu i regulacje prawne dotyczące formy oddawania projektów w krajach Unii Europejskiej idą w kierunku BIM. Niektóre z firm, np. Skanska, zdecydowały już kilku lat temu, że projekty realizowane w Europie Środkowej i Wschodniej muszą być wykonane w programie zgodnym z systemem BIM. Aby znacznie przyspieszyć i ułatwić swoją pracę, część administratorów przeprowadza inwentaryzację swoich budynków już w technologii BIM i w takich zadaniach przyda się wiedza na temat projektowania w BIM-ie. Młodzi projektanci zdobywają wiedzę o BIM-ie na studiach i znają podstawy już na starcie swojej kariery zawodowej. Na poziomie samorządów, np. w województwie małopolskim, w szczegółowym opisie dotyczącym dofinansowań przy projektach Regionalnej Strategii Innowacji Województwa Małopolskiego 2014–2020 uwzględniono również zintegrowane projektowanie, które opiera się na systemie BIM. Dlatego jeśli pewnego dnia nie chcemy się obudzić w nowej BIM-owej rzeczywistości bez wiedzy i znajomości systemu, zacznijmy już teraz wprowadzanie tej technologii do naszych biur.

Jak zacząć pracę z BIM-em? Oczywiście od wybrania oprogramowania, które powinno charakteryzować się kilkoma cechami. Najlepiej, żeby było tanie, dobre i łatwe w obsłudze. Rzadko wszystkie te cechy występu-



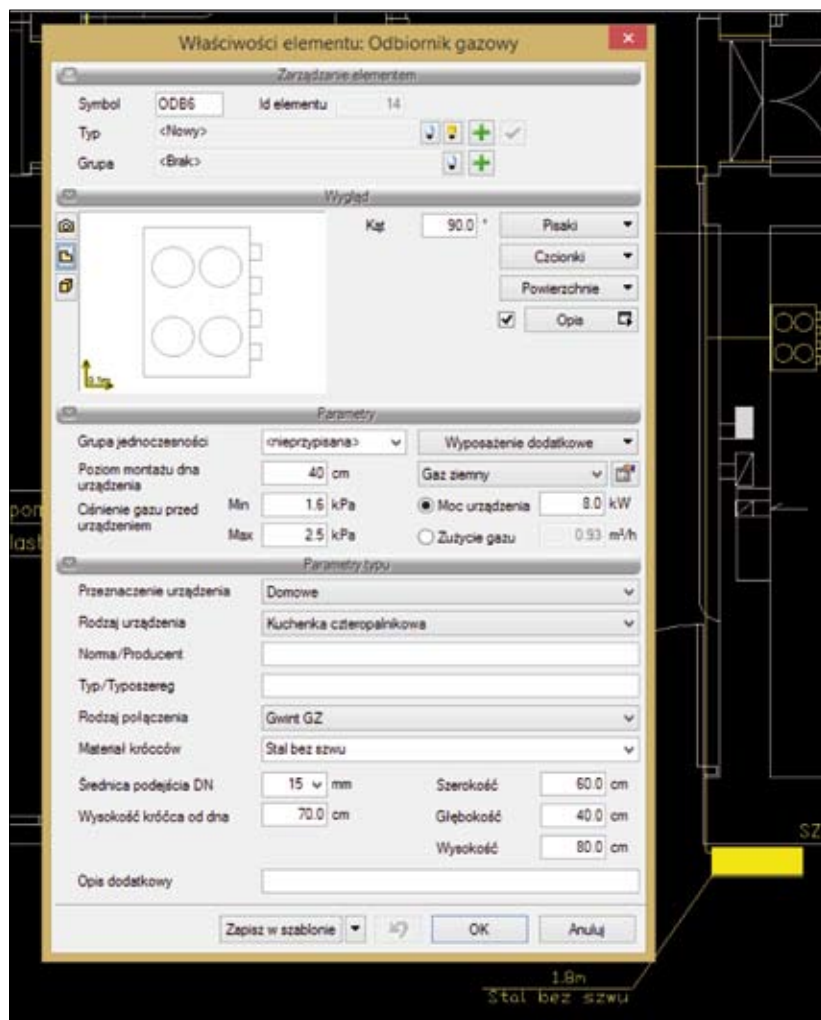
Rys. 2 | Budynek wykonany w module ArCADia-ARCHITEKTURA (z lewej) i zaimportowany w formacie IFC (z prawej)



Rys. 3 | Parametry punktu czerpalnego, np. baterii czerpalnej

ją w jednym programie. Nie powinno to oczywiście nikogo dziwić – prace nad tworzeniem takiego oprogramowania oparte są na wiedzy inżynierów, ich wieloletnim doświadczeniu w projektowaniu i wykonawstwie oraz wiedzy programistów, którzy przekładają informacje na kod. Wszystkie te aspekty mają duży wpływ na cenę programu. Dobry program to taki,

w którym będziemy mogli zaprojektować jak największą ilość elementów, specyficznych układów, zawierających obliczenia i dobory obiektów i rurociągów, pozwalający na automatyczne tworzenie rysunków dodatkowych itd. Czyli dobry program pozwoli nam przygotować pełną dokumentację, a przy programie BIM dodatkowo projekt powinien być skoordynowany



Rys. 4 | Parametry punktu czerpalnego, np. kuchenki gazowej

z innymi branżami i przygotowany do pracy wykonawców, a później administratorów danego obiektu. Musi być też łatwy w obsłudze – to bardzo ważna cecha, na którą należy zwrócić szczególną uwagę, gdyż przeszkolenie pracownika wiąże się z kosztem samych szkoleń, a także ograniczoną wydajnością w pracy projektanta dopiero uczącego się programu. Często są to koszty porównywalne lub przewyższające cenę oprogramowania. Ja pozwoliłam sobie przybliżyć BIM na przykładzie systemu ArCADia i modułów instalacyjnych w nim osadzonych. Oprogramowanie to spełnia w więk-

szości założenia co do cech wymaganych, które wymieniłam wcześniej: główną zaletą jest prosta i intuicyjna obsługa, wizualnie nieróżniąc się od programów CAD, oraz znany format zapisu, czyli DWG. Łatwość pracy oznacza również mniejszy stopień szczegółowości, co jednak może być i wadą, i zaletą.

System ArCADia BIM jest oparty na module startowym i nakładkach branżowych, których głównym zadaniem jest wspomaganie projektowania. Pracę na programie zaczynamy, otwierając projekt architektoniczny danego budynku, co możemy zrobić

na kilka sposobów. Ponieważ system ten działa w formacie DWG, możemy otworzyć każdy rzut wykonany w programach ArCADia-INTELLICAD, AutoCAD itp. Jest to niewątpliwą zaletą, bo na polskim rynku, jak do tej pory, niewiele firm projektowych może sobie finansowo pozwolić na zakup oprogramowania BIM dla kilku stanowisk. Niestety, projekt wykonany w „zwykłym” CAD-zie jest pozbawiony parametrów i tak naprawdę jest to zespół kresek połączonych w bloki symbolizujące znane nam obiekty architektoniczne czy elementy instalacji wewnętrznych. Po wgraniu takiego podkładu budowlanego do programów BIM najczęściej trzeba go w odpowiedni sposób dostosować do danego systemu, chociażby wprowadzając strukturę budynku, liczbę kondygnacji i ich wysokość. W systemie ArCADia BIM pomocnym narzędziem jest kreator budynku (rys. 1), w którym zadajemy liczbę kondygnacji, podajemy ich nazwy i wprowadzamy wysokość między stropami. Program wymaga jeszcze od nas wskazania punktu stałego (bazowego) dla wszystkich poziomów budynku. Może być to punkt szybu windowego, klatki schodowej lub narożnika budynku.

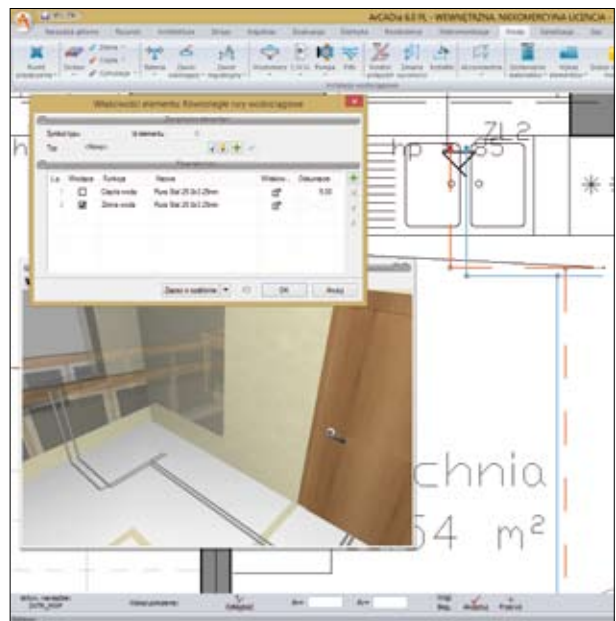
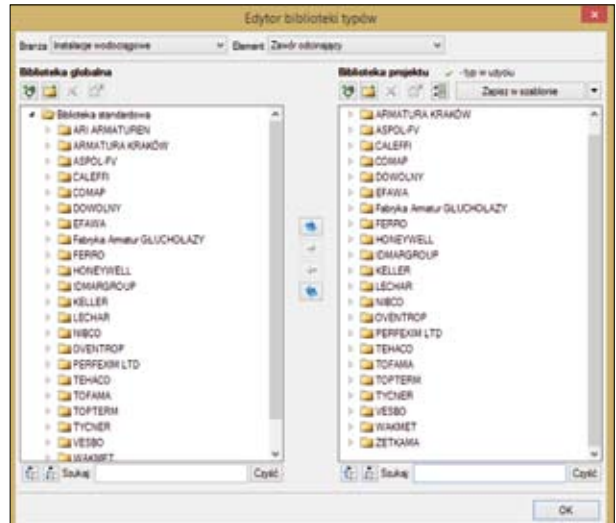
Kolejna możliwość to eksport i import pliku z modelem w formacie IFC. Format ten daje możliwość przestania parametrycznego modelu budynku między systemami BIM różnych producentów. Niestety, nie wszystkie programy posiadają import i eksport IFC w zakresie architektury i instalacji. W systemie ArCADia BIM dostępna jest możliwość zapisu w tym formacie architektury i już wkrótce instalacji. Import jest na razie dostępny dla elementów architektonicznych. Minusem tego rozwiązania jest fakt utraty pewnych danych przy użyciu formatu IFC (rys. 2). Można mieć nadzieję, że rozwój technologii BIM zmusi rynek

do stworzenia dobrego uniwersalnego formatu wymiany danych zawierających pełen model budynku.

Ostatnia trzecia możliwość to otrzymanie modelu budynku od architekta, który wykonywał swój projekt w tym samym środowisku programistycznym. Zachowamy wtedy wszystkie dane i będziemy mieli do dyspozycji wszystkie narzędzia danego systemu. Struktura budynku, wprowadzona na jeden z tych trzech sposobów, pozwala na rozpoczęcie projektowania instalacji. Możemy zacząć od wprowadzenia np. punktów czerpalnych, odbiorników gazu czy kanalizacyjnych punktów odpływu w zależności od rodzaju projektowanej instalacji. Wprowadzamy na rzut dokładnie tak samo, jak miało to miejsce w CAD-zie, z jedną tylko różnicą – nadajemy poziom montażu elementu nad poziomem posadzki, tak aby umiejscowić go w przestrzeni budynku.

Parametry obiektów wprowadzanych w systemach BIM to charakterystyczne dane obiektu (rys. 3). Ich wartości służą jako podstawa do obliczeń, zestawień, a także do analizy budynku jako całości. Większość programów zawiera już w sobie bazy katalogów producentów, część oprogramowania może jednak odpłatnie uzupełniać takie bazy, ewentualnie użytkownik sam może dodać własne katalogi. **Coraz częściej producenci urządzeń sanitarnych i armatury przygotowują darmowe bazy, które można wprowadzić do systemów BIM.** Program ArCADia posiada wbudowaną bibliotekę standardową katalogów dla elementów poszczególnych instalacji. Można te bazy poszerzać samodzielnie, dodając kolejne katalogi i zapisując na stałe w bibliotece programu. Będą one dostępne przy każdym następnym projekcie. Kolejnym krokiem jest zazwyczaj wprowadzanie pionów, rurociągów rozdzielczych, odpływowych itp. oraz wyprowa-

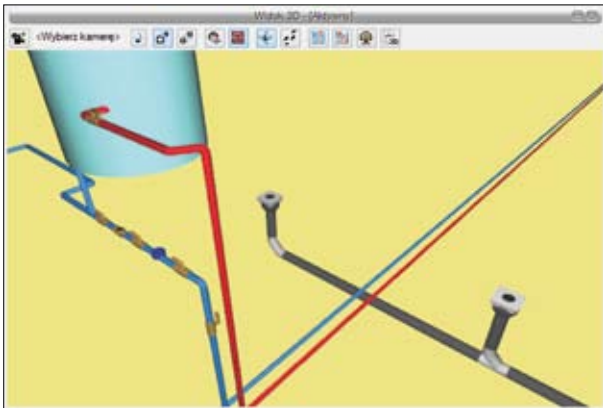
Rys. 5
Biblioteka katalogów w systemie ArCADia BIM



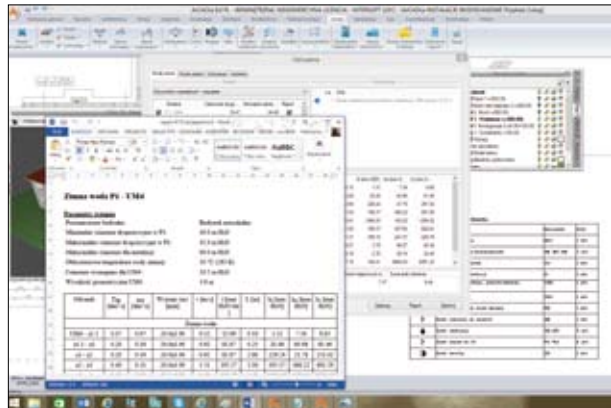
Rys. 6
Wprowadzanie rurociągów wiązką rur

zenie pionów na kolejne kondygnacje i wyznaczenie trasy podejść do przyborów czy odbiorników. I znowu, jeśli chodzi o samo wprowadzanie, nie różni się ono od projektowania kreskami, poza wprowadzaniem trzeciej danej, czyli wysokości końca rurociągu. Producenci oprogramowania wprowadzają szereg kreatorów i tzw. ułatwaczy. W ArCADia BIM mamy do dyspozycji funkcję *Pobierz z elementu*, co w praktyce pozwala nam dołączyć się do wcześniej

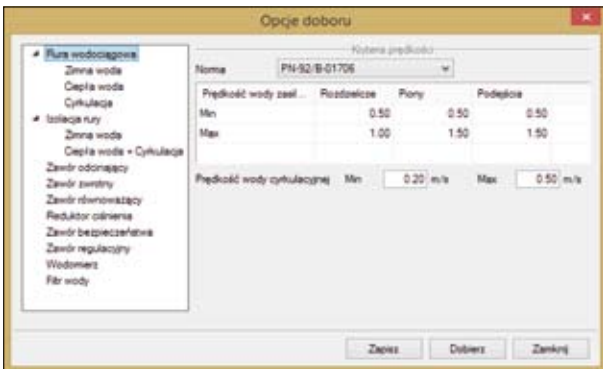
wprowadzonych rurociągów. Jest to przydatne głównie w momencie projektowania rurociągów ze spadkiem, gdy nie musimy wyliczać wysokości włączenia. Również mamy tu pomoc w postaci przyciągania i wykrywania innych elementów z danej instalacji. Innym przydatnym narzędziem jest rysowanie wiązką równoległych rurociągów, np. w instalacji wodociągowej, gdy jednocześnie wstawiamy rurociągi wody ciepłej, zimnej i cyrkulacji.



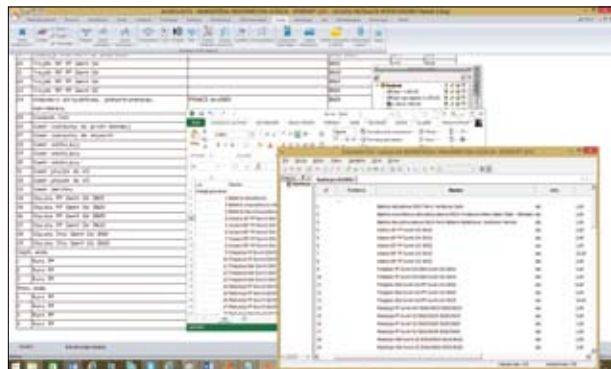
Rys. 7 | Widok 3D w ArCADia BIM – instalacja kanalizacyjna i wodociągowa



Rys. 9 | Eksport raportu obliczeniowego do programu Word w formacie RTF



Rys. 8 | Opcje doboru w ArCADia-INSTALACJE WODOCIĄGOWE



Rys. 10 | Eksport zestawień do programu Excel i Ceninwest

Oczywiście jeśli chodzi o biblioteki i bazy danych rurociągów i izolacji – są one rozbudowane, podobnie jak w przypadku urządzeń i armatury. Następny etap to wprowadzenie armatury regulacyjnej, zabezpieczającej itp. Jest on kontynuacją projektowania i wygląda tak samo jak poprzednie etapy w większości programów. Różnice między programami widoczne są w momencie wprowadzania kształtek. Sposobów jest kilka: projektant ręcznie modeluje połączenia, wstawiając każdą kształtkę po kolei: trójniki, redukcje, przejścia materiałowe. Inną możliwością jest automatyczne wstawianie przez program kształtek, które wybierane są z konkretnego systemu rurociągów.

Są mniej szczegółowe programy, w których wstawiane są kształtki o wymiarach uśrednionych i uzależnionych od średnicy rurociągów. Ostatnia metoda, mniej dokładna, jeśli chodzi o wizualizację 3D, to automatyczne generowanie do zestawień kształtek, które nie mają swojego odzwierciedlenia wizualnego w modelu budynku i instalacji, bo nie mają znaczących rozmiarów (najczęściej w instalacjach wodociągowych, grzewczych). Na rys. 7 widać elementy instalacji wraz z kształtkami. W module ArCADia-INSTALACJE KANALIZACYJNE są one generowane w momencie łączenia ze sobą rurociągów, w miejscu ich połączenia. W module ArCADia-INSTA-

LACJE WODOCIĄGOWE program automatycznie wyznacza zestawy połączeniowe kształtek i nie są one widoczne na widokach, lecz jedynie w zestawieniach materiałowych. W nakładkach branżowych ważnym elementem jest jeszcze tzw. punkt początkowy instalacji. Program, aby dobrze przeliczyć instalację i stworzyć analizy, potrzebuje początku instalacji (np. kotła) i jej zakończenia (np. grzejnika). W nakładkach branżowych mogą to być rzeczywiste obiekty lub wirtualne punkty. Zawierają one również informacje i parametry wejściowe do obliczeń instalacji. Jak widać, **wprowadzanie instalacji w systemie BIM może być proste i nie odbiega mocno od sposobu**

projektowania, do jakiego przyzwyczajai nas CAD. Czas pracy nad projektem we wstępnej fazie może być nieco dłuższy, ponieważ modelowanie parametryczne już na etapie wstawiania elementów zapewnia sprawdzenie poprawności instalacji.

Przejdziemy do drugiej fazy projektu, czyli do obliczeń, zestawień i rysunków dodatkowych.

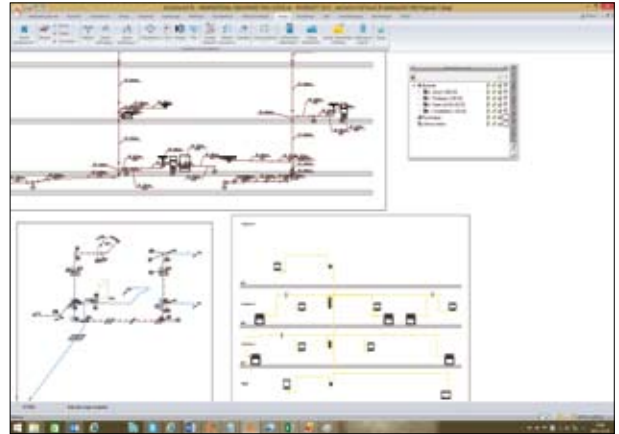
Dla projektanta instalacji wewnętrznych bardzo dużą rolę odgrywa dobór elementów i obliczenia. Moduł ArCADia-INSTALACJE WODOCIĄGOWE daje nam kilka możliwości. Możemy wszystkie elementy przeznaczyć do automatycznego doboru przez program z katalogów producenta, przy czym możemy zróżnicować materiały rurociągów na przewody rozdzielcze, piony i podejścia (rys. 8).

Można również wprowadzić rurociągi o średnicy i materiale dobranym tak, aby program nie brał ich pod uwagę przy doborze, ale jedynie przy obliczeniach hydraulicznych. Taka sytuacja może mieć miejsce m.in. wówczas, gdy „dowiązujemy się” do już istniejącej instalacji.

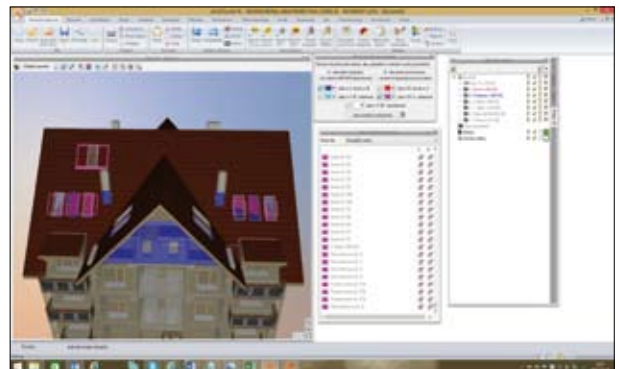
Same obliczenia w większości programów są bardzo podobne i różnią się ewentualnie sposobem wyświetlania danych. W systemie ArCADia BIM raport z obliczeń w formacie RTF możemy przesłać do edytora tekstu, który ten format obsługuje, np. Worda (rys. 9).

Jeśli instalacja jest poprawnie zaprojektowana, możemy już wygenerować automatyczne zestawienia materiałów, wykazy elementów, które następnie można przesłać do programu Excel, Word czy programów kosztorysowych, takich jak Ceninvest.

Dzięki wprowadzeniu elementów do jednego modelu możemy również wprowadzić rysunki dodatkowe, np. dla instalacji wodociągowej aksonometrie lub dla instalacji gazowej i kanalizacyjnej rozwinięcia i profile.



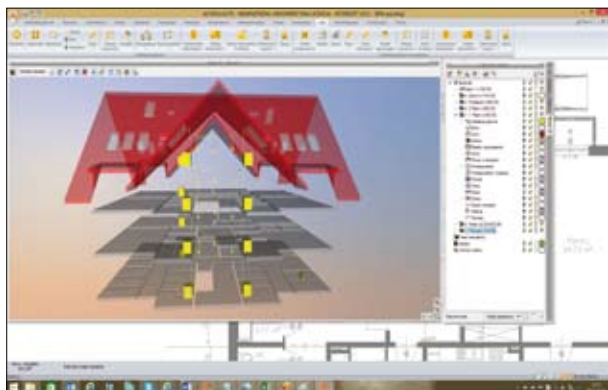
Rys. 11 | Rysunki dodatkowe



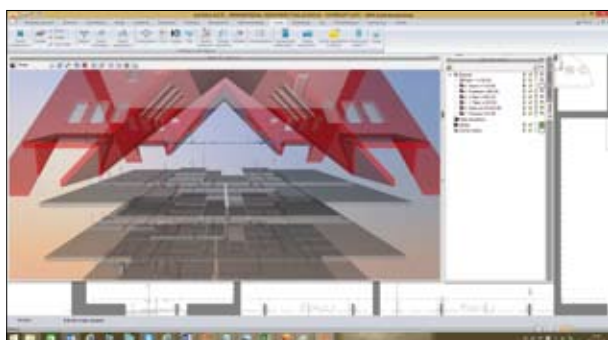
Rys. 12 | Wynik porównania różnych wersji projektu

W tym momencie można by zadać pytanie, w którym miejscu pojawia się BIM? Samo projektowanie w systemie opartym na obiektowym wstawianiu elementów nie różni się wiele od programów CAD. **Prawdzywy BIM zaczyna się w momencie, kiedy zakończymy projekt i musimy sprawdzić, czy jego elementy nie kolidują z innymi instalacjami w budynku, i wprowadzić ewentualne zmiany.** Jeśli mamy do dyspozycji papierową dokumentację lub jej wersję elektroniczną wykonaną z kresek CAD, wykrycie kolidujących ze sobą elementów jest bardzo trudne. Pierwszym problemem jest już połączenie ze sobą takich projektów w jedną dokumentację, tak aby móc ją koordy-

nować. Natomiast jeśli projekty wykonane są w systemie np. ArCADia BIM, mamy do dyspozycji narzędzie, jakim jest scalanie projektu. W praktyce wygląda to w ten sposób, że architekt po sporządzeniu projektu budynku wysyła do instalatorów podkład budowlany (model budynku). Następnie inżynierowie odpowiedzialni np. za instalacje wodociągowe i gazowe równolegle wprowadzają zmiany, tzn. dodają obiekty i rurociągi ze swojej branży. W trakcie procesu zdarza się, że w projekcie architektonicznym zachodzą zmiany i są one wysyłane do poszczególnych uczestników. Może zaistnieć taka sytuacja, że nie wszyscy będą pracować na aktualnych podkładach. Wówczas w prosty



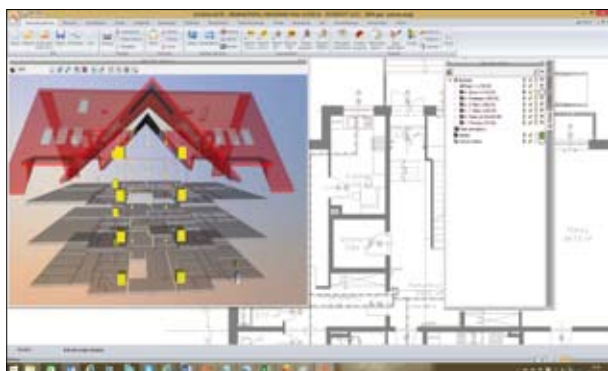
Rys. 13 | Projekt instalacji gazowej w systemie ArCADia BIM



Rys. 14 | Projekt instalacji wodociągowej



Rys. 15 | Wybór scalanych branż



Rys. 16 | Plik po scaleniu

sposób można takie prace skoordynować poprzez scalenie, a wcześniej porównanie projektów. Porównywarka w ArCADia BIM pokaże projektantowi różnice między kolejnymi wersjami projektu oraz nowe elementy, jakie pojawiły się w modelu, a także te, które zostały usunięte. Informacja podana jest wizualnie na widoku 3D (rys. 12) i rzucie, gdzie odpowiednimi kolorami pokazany jest wynik porównania dokumentów. Dodatkowo stworzona jest również lista zmienionych i nowych elementów oraz tych, które są tylko w jednym dokumencie. Na rys. 12 pokazany jest wynik porównania dwóch wersji projektu. Wyraźnie widać zmiany dotyczące okien dachowych, a na niebiesko pokazana jest dodana kondygnacja.

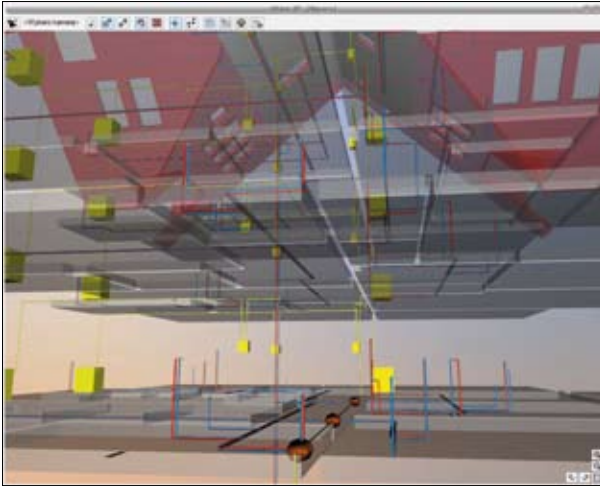
Koordinator wybierze najbardziej aktualną wersję, a następnie podczas scalania połączy ze sobą wszystkie branże. W omawianym przypadku będą to architektura, gaz (rys. 13) i woda (rys. 14).

Żeby przeprowadzić scalenie, pliki muszą pochodzić z jednego pliku źródłowego i być świeżo zapisane, scalane są bowiem najbardziej aktualne wersje projektu. Następnie wybieramy, jaką branżę chcemy przejąć z drugiego pliku.

Tym sposobem osoba koordynująca pracę otrzymuje jeden spójny model budynku, w którym znajdują się wszystkie zaprojektowane przez uczestników instalacje i obiekty. Teraz możemy sprawdzić, czy między elementami znajdują się kolizje, a jeśli tak, to jakie i gdzie. W programach zgodnych z BIM możemy na tym etapie znaleźć kolizje pomiędzy wszystkimi obiektami wprowadzonymi w systemie. I tak w ArCADia BIM po zaznaczeniu wyszukiwania kolizji instalacji wodociągowej i gazowej program w bardzo wyraźny sposób zaznacza takie kolizje (rys. 17).

Sprawdzenie to wymaga wprawdzie od projektanta większego zaangażowania w poprawność projektu jako całości, jednak pozwala lepiej przygotować projekt do etapu wykonawczego. Właśnie **oszczędności na etapie wykonawstwa są największym argumentem za wprowadzeniem systemu BIM.**

Podsumowując, chciałabym zwrócić uwagę na rzecz bardzo ważną, która wynika z tego, że **w programie mamy jeden model budynku, a wszystkie rysunki to odpowiednie widoki tego modelu.** Można powiedzieć, że zestawienia są również pewnego rodzaju tabelarycznym odzwierciedleniem modelu. Dzięki takiej technologii zmiana elementu na jednym z widoków powoduje w rzeczywistości zmianę modelu, a w konsekwencji wszystkie widoki aktualizują się do nowego stanu obiektu. Przykładowo wstawienie zaworu odcinającego na rurociągu na aksonometrii spowoduje wstawienie go na innych widokach i doliczenie do zaworów



Rys. 17 | Widok 3D z zaznaczonymi kolizjami między instalacją wodociągową a gazową

w zestawieniu materiałów. Zwykłe programy CAD nie posiadają takiej funkcji, co często oznacza żmudne przerysowywanie wielu rysunków. Trzeba przyznać, że w BIM-ie większość zmian w projekcie nie sprawia trudności, dzięki czemu można wykonywać różne jego analizy i warianty, np. materiałowe.

Zapewne najtrudniej jest zacząć pracę z BIM-em, przekonać się do niego i nie bać się nowej technologii. Warto to zrobić z kilku powodów. **Pieniądze wydane na oprogramowanie szybko się zwróca, biorąc pod uwagę czas zaoszczędzony przy jakichkolwiek zmianach w projekcie. Znajomość nowych technologii to zawsze dodatkowa wiedza**, która przyda się nam w negocjacjach, otworzy drogę do klientów, którzy muszą wykonywać inwestycje zgodnie z BIM-em. W ostatecznym rozrachunku niezależnie od tego, czy modelowanie budynku stanie się standardem czy nie, będziemy przygotowani na zmiany. ■

krótko

Warszawa Zachodnia otwarta

Dworzec kolejowy Warszawa Zachodnia został oddany do użytku pasażerów. Obiekt o powierzchni ok. 1300 m² zlokalizowany jest bezpośrednio przy Alejach Jerozolimskich. Dzięki współpracy PKP S.A., Xcity Investment i grupy deweloperskiej HB Reavis, dworzec powstał w rok od rozpoczęcia budowy.

W ramach inwestycji wybudowano budynek zlokalizowany od strony Alej Jerozolimskich, który będzie stanowił dodatkową powierzchnię dla obiektu przy ulicy Tunelowej. Dotychczasowy dworzec będzie nadal obsługiwał podróżnych.

Koncepcja architektoniczna nowego dworca powstała w pracowni FS&P ARCUS, a jej najbardziej charakterystycznymi elementami są znajdująca się nad głównym wejściem imponująca szklana kopuła o powierzchni 500 m² oraz wysoka na 20 m wieża zegarowa z tarczą o średnicy 3,5 m. Nowy dworzec mieści się praktycznie w całości pod ziemią. W zlokalizowanej na poziomie -1 hali znajduje się 6 stanowisk kasowych i dwa biletomaty. Obiekt jest w pełni dostosowany do potrzeb osób niepełnosprawnych.

Bezpośrednio przy wejściu do dworca, na poziomie 0, przewidziano 33 miejsca parkingowe typu kiss & ride, gdzie osoby odprowadzające będą mogły bezpłatnie zostawić samochód na



15 minut. Pod koniec tego roku, gdy do użytku zostanie oddany I etap sąsiadującego z dworcem kompleksu biurowego West Station, udostępniony zostanie również płatny parking podziemny.

Badanie BIM



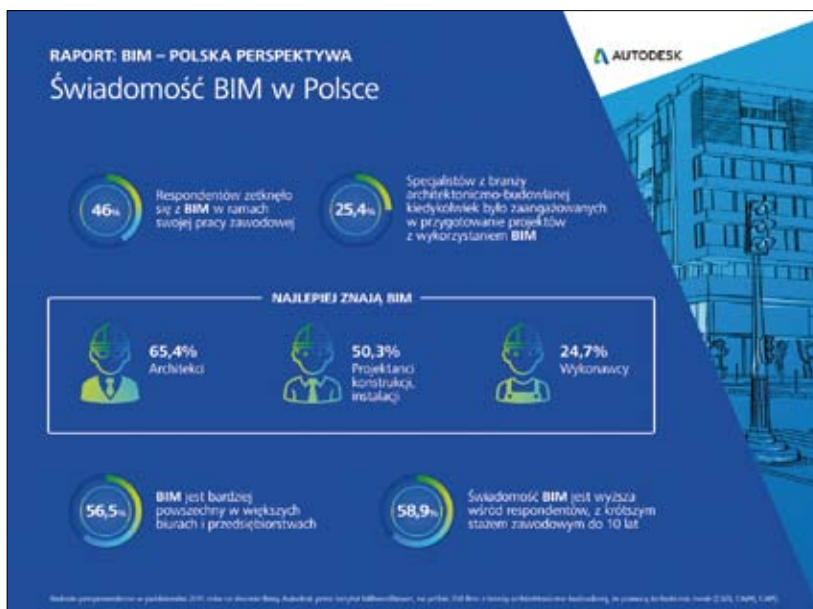
Autodesk ogłosił (listopad 2015 r.) raport „BIM – polska perspektywa”. Celem badania było określenie poziomu znajomości i wykorzystania BIM w Polsce, efektów dla branży architektonicznej i budowlanej, a także szans, barier i perspektyw dalszego rozwoju. Patronat honorowy nad badaniem objęli: Polska Izba Inżynierów Budownictwa, Polski Związek Firm Deweloperskich, Stowarzyszenie Architektów Polskich SARP. Badanie, na zlecenie Autodesk, realizował Instytut Millward Brown.

Świadomość i wykorzystanie BIM w Polsce

Badanie wskazuje, że świadomość BIM oscyluje na poziomie 46%. Około 25% respondentów deklaruje stosowanie tej metodyki przy realizowanych projektach. Świadomość ta jest zauważalnie wyższa w większych organizacjach zatrudniających powyżej 10 osób (56,5%) oraz wśród osób młodszych stażem – blisko 60%. Respondenci oceniają, że świadomość BIM jest wyższa wśród architektów (65,4%), projektantów konstrukcji i instalacji (50,3%), niższa, jeżeli mówimy o wykonawcach, inwestorach czy też właścicielach budynków.

Po co nam BIM

Opinia, że BIM pozwala na osiągnięcie szeregu korzyści w procesie projektowo-budowlanym, jest powszechnie podzielana. 61,63% respondentów, którzy go stosują, za największą korzyść uważa wyższą jakość tworzonych projektów; 60,47% – mniej błędów na etapie realizacji inwestycji. Dalsze wskazania to lepsza współpraca zaangażowanych w projekt,



usprawnienie projektowania oraz tworzenie bardziej wydajnych projektów (odpowiednio: 39,53%; 38,37%; 37,21%).

Wśród przedstawicieli branży, którzy stosują BIM, ponad 60% respondentów uważa, że pozwala on na obniżenie kosztów w całym cyklu powstawania i życia budynku. 67,28% tej grupy wskazuje na oszczędności przewyższające 15%. Respondenci dostrzegają także oszczędności na etapie przedmiarowania, kosztorysowania, realizacji budowy, projektowania architektonicznego oraz branżowego.

Jak w pełni wykorzystać zalety BIM?

BIM jest nowym, na skalę globalną, sposobem pracy w branży architektoniczno-budowlanej. W wielu krajach toczą się debaty na temat adopcji BIM czy też dostosowania prawa. W Polsce wśród działań, które na-

leży podjąć, respondenci wymieniają przede wszystkim: budowanie świadomości wśród inwestorów (ponad 40%), edukację rynku (ponad 37%) oraz opracowanie polskich standardów BIM (36%). Charakterystyczne jest, że potrzebę działań wskazują prawie wszyscy, jedynie 2,5% mówi, że nie ma potrzeby podejmowania żadnych kroków.

Wśród czynników, które spowalniają rozwój BIM w Polsce, wymieniane są: mała liczba specjalistów pracujących z BIM (71,4%), niska świadomość korzyści wśród inwestorów (68,9%), brak wspólnych standardów działania (68,9%), niechęć do zmian w metodyce projektowania (61,5%) czy też zbyt niskie ceny projektów (83,9%)

Optymistyczna przyszłość

Blisko 42% respondentów stosuje BIM krócej niż 3 lata. 54% badanych (świadomych idei BIM) ocenia,

że liczba projektów realizowanych w ich firmach z wykorzystaniem tej metodyki będzie się zwiększać. Opinia ta jest istotnie częściej podzielana w firmach zatrudniających 10 i więcej pracowników, czyli tam, gdzie jest większa skala wykorzystania BIM. Badani widzą szereg korzyści wynikających z jego stosowania, co pokazuje rosnącą popularność tej metodyki.

Informacje o badaniu

Badanie na zlecenie Autodesk zostało przeprowadzone na próbie 350 firm z branży architektoniczno-budowlanej (pracownie architektoniczne, firmy zajmujące się projektowaniem konstrukcji/installacji budowlanych, firmy deweloperskie). Respondentami, z którymi przeprowadzono wywiady, byli decydenci – kadra zarządzająca firm oraz osoby po-

dejmujące decyzje dotyczące stosowanych przez firmę rozwiązań technicznych. Badanie zrealizowane zostało za pomocą techniki mix mode (CATI, CAWI, CAPI) z wykorzystaniem jednolitego narzędzia badawczego – kwestionariusza.

Komentarze do wyników badania: www.inzynierbudownictwa.pl. ■

BIM: polska perspektywa – Autodesk Day 2015

Blisko 300 osób wzięło udział w ogólnopolskiej konferencji BIM: polska perspektywa – Autodesk Day 2015, która odbyła się 17 listopada 2015 r. w Warszawie.

Wydarzenie zgromadziło menedżerów oraz kadre zarządzającą firm z sektora budowlanego – architektów, konstruktorów, inżynierów, wykonawców, a także przedstawicieli czołowych instytucji i organizacji branżowych. Patronat honorowy nad konferencją objęli: Polska Izba Inżynierów Budownictwa, Polski Związek Pracodawców Budownictwa, Polski Związek Firm Deweloperskich, Stowarzyszenie Architektów Polskich SARP.

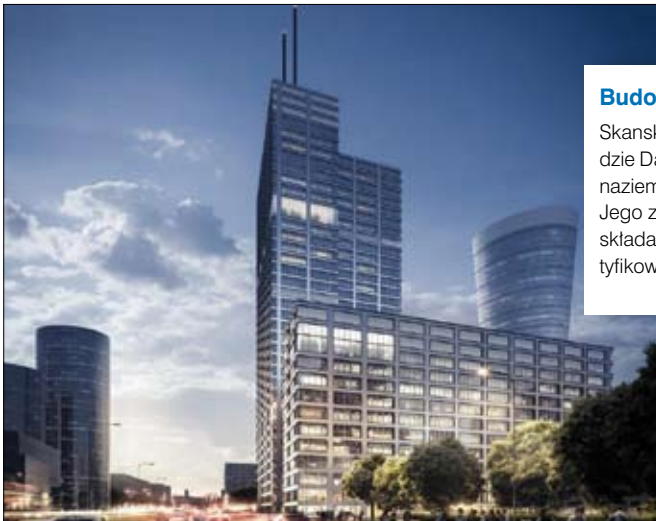
Tematyka spotkania związana z różnymi aspektami BIM, jego

znaczeniem i rolą w kompleksowym procesie inwestycyjnym, wzbudziła ogromne zainteresowanie uczestników. Głównym punktem konferencji było ogłoszenie badania „BIM – polska perspektywa”, a następnie debata omawiająca jego wyniki. Jej uczestnikami byli przedstawiciele firm oraz organizacji: Rafał Bałdys, wiceprezes Polskiego Związku Pracodawców Budownictwa, Marek Dąbrowski, dyrektor WSP Polska, Wojciech Jędrzejczak, dyrektor zarządzający Autodesk w Polsce, Mariusz Ścisło, prezes SARP. Eksperci byli zgodni, że BIM to temat ważny i istotny dla całej branży – również wykonawców i inwestorów, którzy, jak wynika z raportu, mają najmniejszą świadomość BIM. Polską branżę architektoniczno-budow-

laną czekają jednak wyzwania w postaci zwiększania świadomości BIM, edukacji rynku, a także opracowania polskich standardów.

Goście konferencji mieli do wyboru liczne sesje tematyczne, m.in.: praktyczne przykłady wykorzystania BIM – swoje doświadczenia w tym zakresie przybliżyli przedstawiciele firmy BuroHappold, N+parametric design oraz PM Group; kwestie legislacyjne w zakresie BIM – sesja z udziałem ekspertów z Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa oraz Stowarzyszenia Architektów Polskich SARP; a także sesje dotyczące narzędzi wspomagających wykorzystanie BIM – np. A360 Collaboration for Revit. ■





Budowa Generation Park w Warszawie

www.

Skanska Property Poland rozpoczęła realizację I etapu inwestycji przy rondzie Daszyńskiego – budynku X, który składać się będzie z 11 kondygnacji naziemnych oraz 2 podziemnych, o ponad 21 000 m² powierzchni najmu. Jego zakończenie jest zaplanowane na IV kwartał 2017 r. Generation Park składać się będzie z 3 budynków o ok. 84 000 m² powierzchni najmu, certyfikowanej na poziomie LEED Platinum. Architektura: JEMS Architekti.



Spalarnia odpadów w Krakowie

www.

Krakowski Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów oddano do użytkowania. Do instalacji o wydajności 220 tys. ton odpadów na rok trafiają odpady komunalne. W wyniku ich utylizacji zostanie wyprodukowana energia cieplna w ilości 10% zapotrzebowania miasta i energia elektryczna w ilości odpowiadającej rocznemu zapotrzebowaniu tramwajów. Koszt inwestycji to ok. 673 mln zł netto. Inwestor: Krakowski Holding Komunalny S.A. w Krakowie. Generalny wykonawca: POSCO Engineering & Construction Co.

Źródło: Krakowski Holding Komunalny S.A.

Otwarto Zielone Arkady w Bydgoszczy

www.

Budowa centrum handlowego Zielone Arkady dla ECE Projektmanagement trwała 19 miesięcy. Łączna powierzchnia handlowa na trzech kondygnacjach to 50 tys. m². Do galerii przylega sześciokondygnacyjny parking dla 1200 pojazdów. STRABAG wybudował centrum wg projektu biura STABIL Sp. z o.o. Najtrudniejszym elementem było wykonanie skomplikowanej konstrukcji wejścia głównego w formie kryształu (wykonawca: COMPLEX-BUD).



Innowacyjny geomonitoring

www.

Zgierska firma Geoplan wdraża nową metodę badania przemieszczeń i odkształceń obiektów. Wykorzystując istniejące już rozwiązania, we współpracy z Uniwersytetem Warmińsko-Mazurskim, stworzyła system umożliwiający prostsze i dokładniejsze pomiary. System geomonitoringu strukturalnego działa w układzie permanentnych geodezyjnych pomiarów wraz z zewnętrznymi czujnikami geotechnicznymi i meteorologicznymi. Przeznaczony do inwestycji kubaturowych, przemysłowych oraz prac inżynierskich w budownictwie wysokościowym i podziemnym.



The Tides z widokiem na Wisłę

The Tides to pierwszy budynek biurowy w Warszawie powstający tuż nad Wisłą. Projekt pracowni Kuryłowicz & Associates będzie miał łącznie 13 300 m² powierzchni biurowej oraz część apartotelu liczącą 12 ekskluzywnych apartamentów. Obiekt zostanie oddany do użytku w I kwartale 2016 r.

Źródło: CBRE



Nowa siedziba mBanku

www.

Przystanek mBank powstaje przy ulicy Kilińskiego 74 w Łodzi i będzie mieć ok. 24 000 m² powierzchni biurowej, sześć kondygnacji naziemnych oraz 25 m wysokości. Powstanie też podziemny parking na ok. 180 samochodów oraz 140 miejsc dla rowerów. Nowoczesny obiekt będzie zintegrowany z dwoma istniejącymi na tym terenie zabytkami: pałacem oraz oficyną. Budynek zostanie oddany do użytku w III kwartale 2017 r.

Fabryka ATLASA na Białorusi gotowa

www.

ATLAS otworzył w Grodnie nowy zakład, który w ciągu doby będzie mógł wyprodukować 40 tys. m² papy. Inwestycję zrealizowano w ramach należącej do Grupy ATLAS spółki Taifun. Budowa rozpoczęła się w kwietniu 2014 r., a po 19 miesiącach nowa fabryka została oddana do użytku. W hali o powierzchni 4 tys. m² zainstalowano nowoczesną, zautomatyzowaną linię produkcyjną o długości niemal 80 m. Inwestycja kosztowała ponad 20 mln zł.

Fot. D. Kulesza



W Olsztynie ruszą tramwaje

www.

Ponad 6 km linii tramwajowej, przebudowa skrzyżowań, dróg i ścieżek rowerowych oraz budowa nowej ulicy Bukowskiego – to główne założenia zrealizowanego przez Skanska olsztyńskiego projektu tramwajowego. Został on podzielony na 5 etapów. Zakres prac Skanska objął odcinek A: ulice Witosa – Płoskiego – Sikorskiego i ul. Tuwima. Nowa linia tramwajowa powstała w 430 dni. Wartość inwestycji to ponad 149,8 mln zł brutto.

Opracowała
Magdalena Bednarczyk

WIĘCEJ NA
www.inzynierbudownictwa.pl

www.

Bezpieczeństwo konstrukcji przede wszystkim



Krystyna Wiśniewska

Fot. archiwum Wydawnictw Naukowych PWN

20 listopada 2015 r. Instytut PWN zaprosił specjalistów branży budowlanej na konferencję „Konstrukcje budowlane. Bezpieczeństwo procesu projektowo-konstrukcyjnego”. W warszawskim Centrum Konferencyjnym Muranów uczestnicy konferencji mieli możliwość poznania narzędzi oraz najnowszych wytycznych, a także otrzymania praktycznych wskazówek w zakresie szeroko rozumianego bezpieczeństwa konstrukcji budowlanych. Funkcje moderatora spotkania pełnił inż. Wiesław Bocheńczyk. Inauguracyjny wykład poświęcony bezpieczeństwu pożarowemu tuneli drogowych i metra wygłosił dr Wojciech Grodecki.

Potem odbyły się cztery panele, podczas których specjaliści prezentowali referaty i wspólnie z zaproszonymi

ekspertami odpowiadali na liczne pytania zebranych.

W kolejnych referatach powrócił temat bezpieczeństwa pożarowego: brygadier inż. Artur Hetmann mówił o wymaganiach ppoż. w odniesieniu do budynków, dr hab. Robert Kowalski – o zachowaniu konstrukcji żelbetowych w warunkach pożarowych, wpływie wysokich temperatur na beton i stal.

Dr hab. Łukasz Drobiec opowiadał o problemach bezpieczeństwa konstrukcji murowych. Następnie dr Teresa Możaryn przedstawiła różne możliwości zabezpieczeń powierzchniowych konstrukcji żelbetowych.

Wielki wpływ na bezpieczeństwo mają przepisy i o nich właśnie, a ściślej o dokonanych w 2015 r. nowelizacjach Prawa budowlanego, mówił Wiesław Bocheńczyk.



Prof. Rainer Mahlamäki, twórca projektu budynku Muzeum Historii Żydów Polskich POLIN

Prof. Włodzimierz Starosolski we wstępie do jednego z paneli zaznaczył, że kiedyś projektowało się inaczej, teraz pierwszym elementem w podejściu do projektowania powinna być troska o to, aby przypadkowe uszkodzenie jednego elementu nie spowodowało katastrofy postępującej obiektu. Podkreślił, że oparcie się tylko na Polskich Normach nie wystarcza np. do zagwarantowania bezpieczeństwa konstrukcji budynku o wysokości ponad 55 m lub o dużym rzucie, w przypadku takich budynków projektant musi zaplanować dodatkowe środki bezpieczeństwa.

Uczestnikom konferencji zostało przedstawionych kilka najnowszych, wyjątkowo udanych realizacji: Pawilon Polski na wystawie Expo 2015 w Mediolanie, filharmonia w Szczecinie, Muzeum Historii Żydów Polskich POLIN, warszawski wieżowiec Żłota 44.

Warto dodać, że wiele ciekawych i ważnych wskazówek wykonawczych oraz projektowych zawierały prezentacje firm. ■



Eksperti: Wiesław Bocheńczyk, Artur Hetmann, Wojciech Grodecki

Zwiększenie zdolności przesyłowych istniejących linii energetycznych napowietrznych

mgr inż. **Robert Czyż**
mgr inż. **Piotr Wojciechowski**
inż. **Marcin Tuzim**
Elbud-Projekt Warszawa Sp. z o.o.

Podstawowym problemem przy zwiększeniu zdolności przesyłowych istniejących napowietrznych linii elektroenergetycznych jest ograniczona obciążalność prądowa linii.

Obecnie w związku z coraz większym zapotrzebowaniem na energię elektryczną poważnym wyzwaniem staje się sprostać temu zapotrzebowaniu. Zmiany

klimatu, w tym ubiegłoroczne upały, zmusiły Polskie Sieci Elektroenergetyczne, operatora krajowego systemu elektroenergetycznego (KSE), do wprowadzenia znanych z dawniej-

szych czasów stopni zasilania, czyli ograniczeń w przesyłach mocy, przede wszystkim do największych odbiorców. Aby w przyszłości uniknąć takich problemów, niezbędne są stałe



Rys. 1

Stan sieci przesyłowej oraz plan jej rozwoju do 2025 r. (źródło www.pse.pl)

inwestycje w nowe jednostki wytwórcze oraz sieć przesyłową i dystrybucyjną. Konieczne są również modernizacje już istniejących elementów KSE, zwłaszcza napowietrznych sieci wysokiego napięcia. Pozwoli to na znaczne zwiększenie pewności zasilania i zdolności przesyłowych.

Krajowy system elektroenergetyczny

Krajowy system elektroenergetyczny to zbiór urządzeń przeznaczonych do wytwarzania, przesyłania i bezpośredniej dystrybucji energii elektrycznej, połączonych ze sobą funkcjonalnie w system umożliwiający dostawę energii do odbiorców na terenie całego

kraju w sposób ciągły i nieprzerwany. W skład KSE wchodzi: źródła energii, sieć przesyłowa i sieć dystrybucyjna; system jest powiązany z podmiotami zagranicznymi, z którymi prowadzona jest wymiana energii.

Według danych na koniec 2010 r. sieć przesyłową w kraju tworzy 13 tys. km linii NN (w tym 5 tys. km linii 400 kV i 8 tys. km linii 220 kV) oraz 99 stacji elektroenergetycznych zasilających sieci dystrybutorów i odbiorców przemysłowych. Znacząca ilość linii przesyłowych wybudowana została w latach 60. i 70. ubiegłego wieku. Średni wiek majątku sieciowego wynosi ok. 40 lat, a przewidywany średni czas sprawności funkcjonalnej

głównych elementów sieci przesyłowej to 13 lat dla linii 220 kV i 22 lata dla linii 400 kV. W latach 2011–2025 poziom planowanych nakładów na rozbudowę sieci przesyłowej szacuje się na ponad 22,6 mld zł [1], [2].

Normy

Zwiększenie zdolności przesyłowych istniejących linii wysokiego napięcia możliwe jest poprzez ich modernizację. **Należy pamiętać o zmianach norm i przepisów, które wymuszają wprowadzenie znaczących zmian w projektach.** W tabeli zestawiono podstawowe zmiany zachodzące w normach, zarówno elektrycznych, jak i czysto konstrukcyjnych. Schematycznie

Tab. I. Ewolucja norm od połowy XX w. do 2012 r.

Część elektryczna	Część konstrukcyjna
PN-EN 101 (1948 r.) PN-E-05100 (1958, 1962, 1967, 1975 r.) Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Ogólne przepisy budowy	PN-B-03200 (1951, 1956, 1962, 1976 r.) Konstrukcje stalowe
Według powyższych norm wybudowano znaczącą ilość linii 220 kV i 400 kV w Polsce. Z tego okresu pochodzi również większość dokumentacji konstrukcji słupów (katalogowych) wykorzystywanych przez wiele następnych lat	
	PN-80/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie PN-B-03205:1984 Konstrukcje stalowe. Podpory linii elektroenergetycznych... Projektowanie i wykonanie
Znacząco podwyższono wymagania w projektowaniu konstrukcji słupów stalowych w stosunku do lat 50., 60. i 70. XX w.	
PN-E-05100:1998 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami gołymi	PN-90/B-03200 PN-B-03205:1996
W zakresie wymagań elektrycznych nie nastąpiły istotne zmiany. Znacząco podwyższono wymagania w projektowaniu konstrukcji słupów stalowych w stosunku do PN-80/B-03200	
PN-EN 50341-1:2005 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 kV. Część 1. Wymagania ogólne. Specyfikacje wspólne	Normy PN-B
PN-EN 50341-3-22:2010 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 kV. Część 3. Zbiór normatywnych warunków krajowych. Polska wersja EN 50341-3-22:2001	Eurokody
Wprowadzenie normy europejskiej PN-EN 50341 oraz Eurokodów zasadniczo zmieniło od 2010 r. projektowanie konstrukcji wsporczych (słupów) oraz dobór osprzętu w liniach elektroenergetycznych. Zwiększono obciążenia klimatyczne (wiatr, sadzi), wprowadzono nowe kombinacje obciążeń (zwłaszcza kombinacje obciążeń wiatru i sadzi), zwiększono wymagania konstrukcyjne (np. zmniejszenie dopuszczalnych smukłości elementów, inne nośności połączeń śrubowych) oraz wymagania dotyczące wartości obciążeń działających na osprzęt linii. Skutkowało to m.in. znaczącym wzrostem ciężaru konstrukcji słupów oraz zwiększeniem wytrzymałości osprzętu	
W 2014 r. opublikowano w Polsce nową normę europejską PN-EN 50341-1:2013. Obecnie uzgadniany jest załącznik krajowy prPN-EN 50341-2-22 do tej normy	

przedstawiono zakres normatywnych zmian, jakie miały miejsce o okresie 1948–2014. Największe zmiany wprowadziło zastosowanie do projektowania konstrukcji wsporczych norm: PN-EN 50341-1:2005 i PN-EN 50341-3-22:2010. Normy te wprowadziły nowe zasady wyznaczania kombinacji obciążeniowych, w szczególności:

- nowe kombinacje dla wzajemnych oddziaływań wiatrowo-sadziowych,
- nowe kierunki działania wiatru na konstrukcje i przewody,
- nowe formuły obliczeniowe dla obciążeń od sadzi i wiatru,
- zwiększenie wartości charakterystycznych obciążeń wiatrem i sadzią na przewody i konstrukcje wsporcze,
- dodatkowe kombinacje związane z nierównomiernym obciążeniem sadzią przewodów,
- nowe zasady obliczania obciążeń od zerwania przewodów dla słupów mocnych,
- zmniejszenie dopuszczalnych smukłości prętów.

Ciężary konstrukcji słupów projektowane zgodnie z tymi normami w porównaniu z poprzednio obowiązującymi normami uległy zwiększeniu o 15–30% w zależności od rodzaju słupa i strefy klimatycznej.

Zwiększenie możliwości przesyłowych przez wymianę istniejących przewodów na nowe

Podstawowym problemem przy zwiększeniu zdolności przesyłowych istniejących napowietrznych linii elektroenergetycznych jest ograniczona obciążalność prądowa linii. Ograniczenie to może wynikać z osiągnięcia maksymalnej obciążalności danego typu przewodu zawieszanego na linii lub niemożności spełnienia wymaganych odległości pionowych od obiektów krzyżowanych. Przepływający w prze-

wodzie prąd powoduje jego nagrzewanie. Im większa wartość prądu płynie w przewodzie, tym bardziej się on nagrzewa, a tym samym bardziej się rozciąga i zwis między poszczególnymi słupami rośnie. Najstarsze linie napowietrzne projektowane były zazwyczaj dla granicznej, długotrwałej temperatury pracy przewodów 40–60°C. Dla tych temperatur sprawdzane też były wymagane minimalne odstępy izolacyjne. Obecnie bardzo rzadko schodzi się z temperaturą pracy linii poniżej 80°C, przy czym maksymalna dopuszczalna temperatura przewodu ACSR wynosi ok. 90°C.

W większości przypadków, chcąc zwiększyć graniczną temperaturę pracy linii, a co za tym idzie dociążyć ją, należałoby podnieść istniejące słupy w celu zwiększenia wysokości zawieszenia przewodów i zapewnienia spełnienia odległości izolacyjnych wymaganych normami. Głównym problemem w tego typach sytuacjach jest stan techniczny słupów. Na fot. 1

przedstawiono stan techniczny nóg słupa Sc120 na linii 110 kV w województwie zachodniopomorskim.

Zakładając jednak, że istniejące słupy są w dobrym stanie technicznym, to i tak nie spełniają one wymagań obecnych norm elektrycznych i konstrukcyjnych. W takim przypadku podwyższenia słupów i sprawdzenia „odległości elektrycznych” na słupie (np. odległości międzyprzewodowe, podskoki, wychylenia łańcuchów przetokowych i mostków) należałoby wykonać zgodnie z normami obowiązującymi w chwili projektowania i budowy linii. Nie jest to dobre podejście m.in. ze względu na bezpieczeństwo.

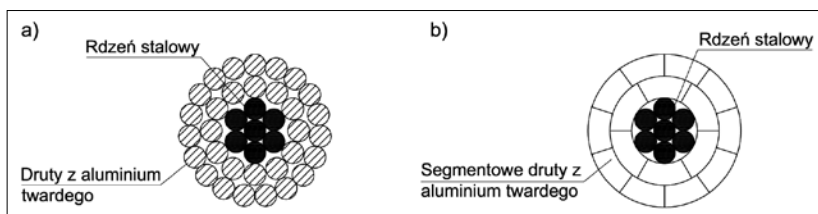
Podwyższeń słupów można uniknąć, zwiększając naciągi przewodów, jednak w większości przypadków jest to niemożliwe ze względu na ograniczoną wytrzymałość słupów oraz stany graniczne samych przewodów.

Analizując możliwości zwiększenia zdolności przesyłowych istniejącej

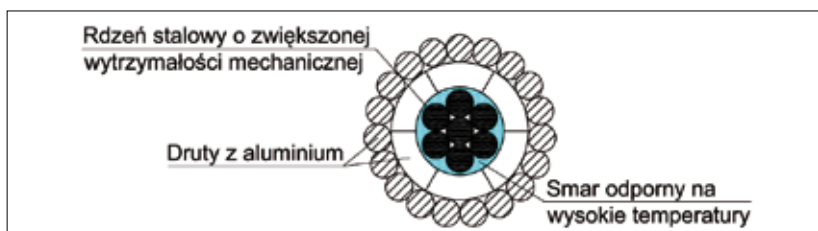


Fot. 1 | Uszkodzenia słupa serii Sc120

linii będącej w dobrym stanie technicznym, można próbować wymieniać tradycyjne stalowo-aluminiowe przewody fazowe ACSR na przewody stalowo-aluminiowe segmentowe lub nowoczesne przewody niskozwisowe. Tu jednakże należy zwrócić ponownie uwagę, że konstrukcja słupa z reguły nie będzie spełniała wymagań norm serii PN-EN 50341 [9], [10], a nawet w przypadku starszych słupów, normy PN-E-05100-1:1998 [11]. **Dostosowanie słupów do wymagań wymienionych norm może wymagać wykonania dodatkowych zabiegów związanych ze wzmocnieniem ich konstrukcji i fundamentów.** Powyższa uwaga dotyczy także problemów opisanych w dalszej części artykułu. Zawsze gdy mowa jest o braku konieczności wzmocnienia konstrukcji słupa lub fundamentów, odnosi się to do braku konieczności dostosowania linii do wymagań zmienionych norm, w stosunku do których linia i słupy zostały zaprojektowane. Stosując segmentowe przekroje zewnętrznych drutów aluminiowych, zwiększamy maksymalne obciążenie prądowe przewodu przez zwiększenie przekroju warstwy odpowiedzialnej za przepływ prądu, nie zmieniając jego średnicy lub zmieniając ją w nieznaczny sposób. Dzięki temu, że nie zmieniamy średnicy przewodu, siła parcia wiatru przenoszona z przewodu na konstrukcję wsporcze praktycznie pozostaje taka sama (w odniesieniu do norm, na jakie był projektowany słup). Z drugiej jednak strony przez zwiększenie przekroju przewodu zwiększamy jego masę, co może skutkować koniecznością wzmocnienia m.in. poprzeczników. Na rys. 2 pokazano różnice w budowie tradycyjnego przewodu ACSR (z okrągłymi zewnętrznymi drutami aluminiowymi) i przewodu segmentowego. Jak widać, przekrój segmentowej części aluminiowej w porównaniu z drutami okrągłymi zwiększy się o ok. 20%.



Rys. 2 | Porównanie budowy tradycyjnego przewodu ACSR (a) z przewodem segmentowym ACSR/TW (b)



Rys. 3 | Budowa przewodu G(Z)TACSR

Innym sposobem zwiększenia możliwości przesyłowych istniejących linii elektroenergetycznych jest wymiana istniejących przewodów na przewody HTLS. Przewody te zbudowane są z materiałów pozwalających na trwałą pracę powyżej granicy 80°C. Na rdzenie takich przewodów stosuje się specjalne stopy stali, lekkie materiały kompozytowe lub inwar, natomiast na część przewodzącą – stopy aluminium (np. z cyrkonem) lub aluminium całkowicie wyżarzane odporne na wysokie temperatury. Wszystkie przewody HTLS mogą pracować w sposób ciągły w temperaturze co najmniej 150°C. Niektóre z nich nawet w 250°C, zachowując swoje właściwości mechaniczne i elektryczne [4].

Wybrane rodzaje przewodów HTLS:

- **ACSS, ACSS/TW** – ang. Aluminium Conductor Steel Supported. Przewody te z wyglądu nie różnią się od standardowych przewodów ACSR. Budowane są jako przewody z drutami aluminiowymi okrągłymi oraz trapezoidalnymi (segmentowymi). Na rdzeń stosuje się stal o standardowej lub o zwiększonej wytrzy-

małości mechanicznej. Druty rdzenia mogą być pokryte aluminium lub miszmetalem (stop z metalami ziem rzadkich). Aluminium stosowane na druty zewnętrzne to aluminium całkowicie wyżarzane 1350-0.

- **G(Z)TACSR** – ang. Gap Type Ultra Thermal Resistant Aluminium Conductor Steel. Przewody o unikalnej konstrukcji (rys. 3) z niewielką szczeliną między stalowym rdzeniem o wysokiej wytrzymałości mechanicznej a pierwszą warstwą drutów aluminiowych (segmentowych). Szczelina ta wypełniona jest odpornym na działanie wysokich temperatur smarem, który zapewnia również ochronę przed wilgocią i zmniejsza tarcie między rdzeniem i aluminium. W przewodzie tym całe obciążenie mechaniczne przejmuje rdzeń stalowy.
- **(Z)TACIR** – ang. Thermal Resistant Aluminium Conductor Aluminium Clad Invar Reinforced. Przewód o budowie takiej jak tradycyjne przewody ACSR. Różnicą jest zastosowanie jako rdzeń drutów z inwaru pokrytego aluminium. Inwar jest

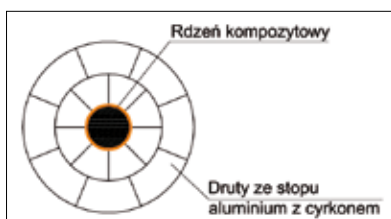
to stop żelaza z niklem (Fe-36%Ni) z bardzo małym współczynnikiem rozszerzalności cieplnej.

■ **ACCR** – ang. Aluminium Conductor Composite Reinforced. Przewód produkcji firmy 3M, w którym metalowy rdzeń zastąpiono połączeniem włókien węglowych z aluminium. Rdzeń ten charakteryzuje się dużą wytrzymałością mechaniczną oraz jest lżejszy w porównaniu z rdzeniem stalowym [5]. Na warstwy zewnętrzne stosuje się stop aluminium z cyrkonem.

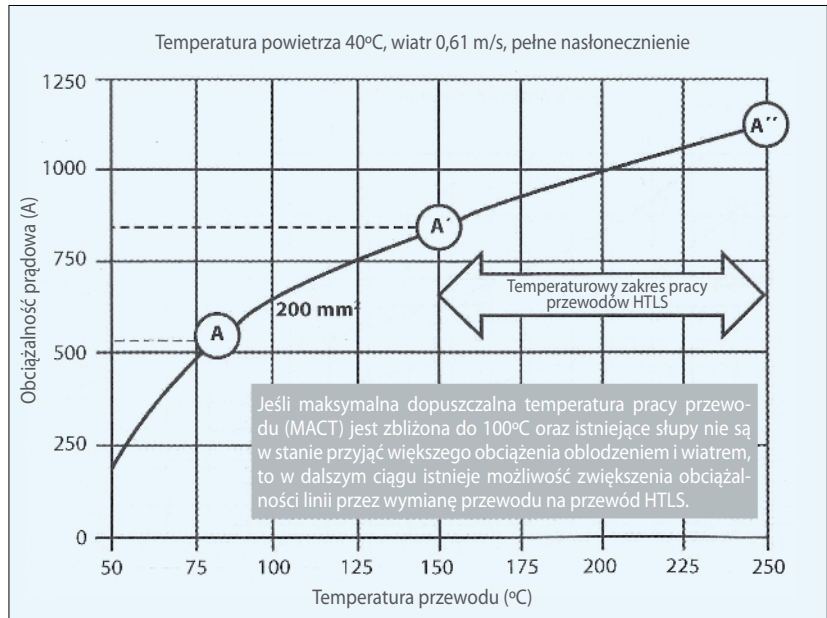
■ **ACCC** – ang. Aluminium Conductor Composite Core. Produkt oferowany przez Composite Technology Corp. (CTC), w którym jako rdzeń jest stosowany kompozyt z włókien węglowych i szklanych. Druty aluminiowe wykonane są jako segmentowe [6] (rys. 4).

W przypadku gdy chcemy zwiększyć możliwości przesyłowe linii przez wymianę przewodów bez konieczności wymiany (lub podniesienia) słupów i fundamentów, konieczne jest wybranie odpowiedniego przewodu. Głównym założeniem jest to, aby przewód ten miał zbliżoną średnicę oraz powodował podobne obciążenie słupów co przewód istniejący.

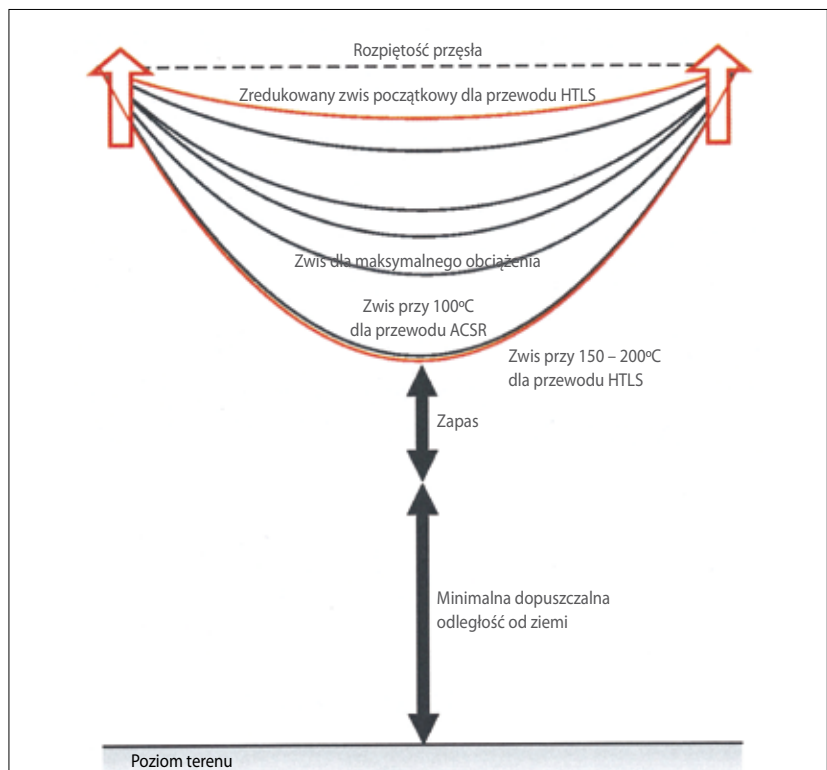
Sam proces wyboru przewodu jest złożony. Wyjaśnia go np. broszura techniczna [7]. W skrócie można to ująć w następujący sposób [4]:
Jeśli maksymalna dopuszczalna temperatura pracy przewodu (Maximum Allowable Conductor Temperature



Rys. 4 | Budowa przewodu ACCC (z rdzeniem kompozytowym)

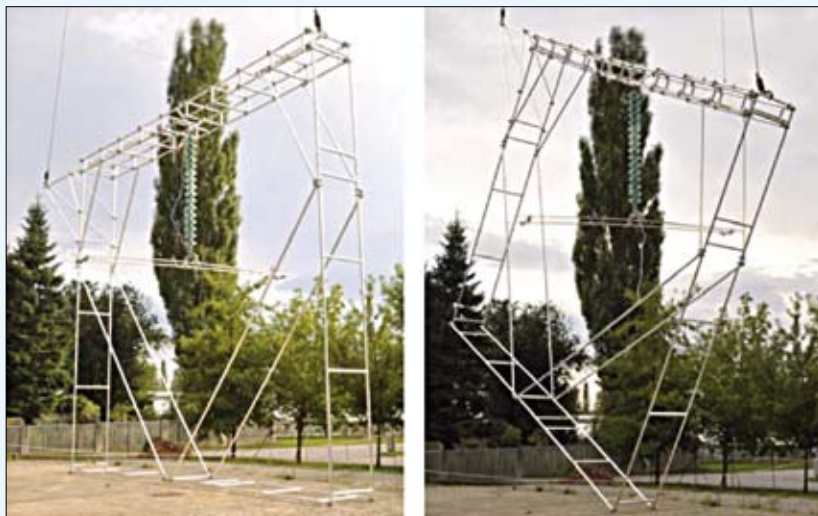


Rys. 5 | Obciążalność przewodu w funkcji jego temperatury [4]



Rys. 6 | Rysunek przedstawiający, w jaki sposób przewody HTLS pozwalają zwiększyć zdolności przesyłowe istniejących linii [4]

Operator sieci elektroenergetycznej w Norwegii – Statnett, w związku z problemami dotyczącymi zwiększenia zapotrzebowania na energię oraz oporem przed nowymi inwestycjami, postanowił zwiększyć napięcie na większości istniejących linii z 300 kV do 420 kV. Zaprezentowany na 44. sesji CIGRE w Paryżu w 2012 r. artykuł B2-102 [8] przedstawia genezę i przebieg tego procesu. Autorzy artykułu wskazali, że zwiększenie napięcia linii zwiększy jej zdolności przesyłowe o ok. 40%. Sam proces podzielili na etapy: pierwszy etap odnosi się do inspekcji istniejącej linii oraz wykonania jej skaningu laserowego (LiDAR); drugi polega na opracowaniu założeń przeizolowania linii oraz zidentyfikowaniu problematycznych słupów, a trzeci to opracowanie finalnej wersji łańcuchów izolatorów dla poszczególnych typów słupów i przystąpienie do prac. Nawiązując do pierwszego etapu, wydaje się, że w dzisiejszych czasach skaningu laserowego połączony z dokładną inspekcją jest świetnym narzędziem pozwalającym zinwentaryzować istniejącą linię. Z oblotu dostajemy chmurę punktów wraz z dokumentacją fotograficzną, które wprowadzając do specjalistycznego oprogramowania, pozwala otrzymać swoisty „wykaz montażowy” linii w postaci pliku przestrzennego. Każdy z punktów ze skaningu ma swoje współrzędne XYZ, które zorientowane są w jednym z wybranych układów geodezyjnych, dzięki czemu przy odpowiedniej gęstości punktów widzimy dokładne wszystkie obiekty krzyżowane oraz całą okolice linii w trzech wymiarach. Głównym problemem przy zmianie napięcia pracy linii jest zapewnienie odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa



Fot. 2 | Model do badania głowicy słupa [8]

zarówno dla osób znajdujących się w pobliżu linii, jak i dla samej linii. Wymagane poziomy izolacji zwiększają się wraz ze zwiększaniem napięcia. Łańcuchy izolatorów ulegają wydłużeniu, a co za tym idzie na głowicy słupa może dojść (i najczęściej dochodzi) do sytuacji takiej, że wymagane odstępy izolacyjne części pod napięciem do części uziemionej (konstrukcja słupa, osprzęt) są za małe i nie spełniają założeń norm elektrycznych. Dla napięcia 420 kV liczba izolatorów kołpakowych szklanych, w porównaniu z napięciem 300 kV, zwiększa się z 14 do 18. To pociąga za sobą wydłużenie standardowego łańcucha przelotowego do ok. 3,5–3,6 m. Europejska Norma [9] przy napięciu 420 kV wymaga odległości izolacyjnych na słupie na poziomie 2,8 m. Norwescy projektanci wykonali badania i stwierdzili, że wymagana normami sumaryczna długość

drogi upływu izolatorów, a tym samym liczba izolatorów kołpakowych może być zredukowana z 18 do 17. Następnie podzielili słupy na dwie kategorie: GO – gdy wszystkie odległości izolacyjne są spełnione i można stosować założony łańcuch, oraz NO GO – gdy trzeba wprowadzić zmiany.

Wraz z pracownikami Politechniki w Graz wykonali badania elektryczne (fot. 2) na konkretnych głowicach słupów w skali 1:1.

Dzięki tym badaniom określono minimalne odległości części pod napięciem od części uziemionej. W wyniku wszystkich przeprowadzonych operacji badacze doszli do wniosku, że jedynie na 5% słupów wystąpi konieczność ich przebudowy. Zaprezentowany tu opis jest uproszczonym i skróconym przedstawieniem problemu opisanego w [8].

– MACT) zmontowanego w linii jest mniejsza niż 75°C, to można go wymienić na nowszy przewód, ale tego samego typu. Jeśli natomiast na linii zawieszono są przewody, których MACT zbliżona jest do 100°C, to zazwyczaj wymiana na przewód HTLS jest niezbędna w celu znacznego zwiększenia obciążalności (rys. 5). Rysunek 6 przedstawia, w jaki sposób przewody HTLS pozwalają zwiększyć

możliwości przesyłowe istniejących linii bez konieczności podwyższania słupów.

Warunkiem zachowania istniejących odległości izolacyjnych w wyższych temperaturach (a tym samym przy wyższej obciążalności przewodu) jest mniejszy zwis montażowy oraz mniejsza rozszerzalność cieplna i wydłużenie liniowe instalowanego przewodu.

Podwyższenie napięcia na liniach istniejących

Dużym problemem przy budowie nowych linii przesyłowych i dystrybucyjnych jest wyjątkowo silny opór społeczeństwa i związane z tym pozyskanie tzw. prawa drogi. Linia 400 kV Kozienice – Ołtarzew jest tego doskonałym przykładem. Najdziwniejsze jest to, że lokalne społeczności widzą potrzebę zwiększenia niezawodności

dostarczania energii do swoich domów oraz chęć zwiększenia bezpieczeństwa państwa. Niestety nowe linie widzieli-by najchętniej co najmniej w sąsiedniej gminie, a najlepiej na drugim końcu kraju. Takie postępowanie nazywane jest NIMBY, czyli „nie na moim podwórku” (Not In My Back Yard).

Ze względu na stan istniejących polskich linii wysokiego napięcia wydaje się, że zwiększenie napięcia może nie być korzystne w przyszłości, kiedy wyczerpią się zdolności przesyłowe nowo budowanych linii 110, 220 i 400 kV. Oczywiście wiąże się to ze stałym nadzorem nad stanem linii i niedopuszczaniem do degradacji infrastruktury.

Podsumowanie

Przedstawione informacje nie wyczerpują tematu możliwości zwiększenia zdolności przesyłowych istniejących linii napowietrznych ze względu na ograniczone miejsce przeznaczone na niniejszy artykuł. Należy wspomnieć o konwersji linii napięcia zmiennego na linie napięcia stałego, dzięki czemu można by zwiększyć liczbę torów przesyłowych, np. z dwutorowej linii AC zrobić trzytorową linię DC. Wiąże się to jednak z dużymi nakładami finansowymi, które w tej chwili wydają się niewspółmierne do korzyści. Mimo wszystko w przyszłości może okazać się to niezbędne.

Przy jakiegokolwiek ingerencji w istniejące linie należy pamiętać o normach, które na przestrzeni lat zmieniły się dość znacząco i mają bardzo duży wpływ na zakres wymaganej pracy.

Literatura

1. Z. Maciejewski, *Stan krajowego systemu elektroenergetycznego*, „Polityka Energetyczna”, tom 14, zeszyt 2, 2011, PL ISSN 1429-6675.
2. Odpowiedź podsekretarza stanu w Ministerstwie Gospodarki na interpelację

nr 19742 ws. barier prawnych realizacji inwestycji związanych z budową i rozbudową sieci przesyłowych energii elektrycznej, Warszawa, 20 stycznia 2011 r.

3. Polityka energetyczna Polski do roku 2030, dokument przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 10 listopada 2009 r.
4. *Overhead Lines. A CIGRE GREEN BOOK*, rozdział 8 „Conductors”, Dale Douglas, Mark Lancaster, Koichi Yonezawa, 2014.
5. 3M™ Aluminum Conductor Composite Reinforced (ACCR) High-capacity transmission conductor.
6. Przewody o małych zwisach (ang. HTLS High Temperature Low Sag conductors) oferowane przez Zircon Poland jako alternatywa dla przewodów AFL przy budowie nowych linii średnich, wysokich i najwyższych napięć oraz przy zwiększaniu zdolności przesyłowych istniejących linii, Warszawa, 24.09.2010 r.
7. Conductors for the uprating of overhead lines, CIGRE WG B2.12, TB 244, kwiecień 2004.
8. S. Berlijn, K. Halsan, R.I. Jónsdóttir, J. Lunndquist, I. Gutman, K. Kupisz, Voltage Uprating of Statnett's 300 kV Transmission Lines to 420 kV, 2012 r.
9. Norma PN-EN 50341-1:2005 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 kV. Część 1: Wymagania ogólne. Specyfikacje wspólne.
10. Norma PN-EN 50341-3-22:2010 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 kV. Część 3: Zbiór normatywnych warunków krajowych. Polska wersja EN 50341-3-22:2001.
11. Seria norm PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.
12. Normy PN-B przywołane w [9], [10], [11]. ■



BETONIARNIE

- MOBILNE (do 140m³/h)
- SZYBKO PRZESTAWNE (do 120m³/h)
- STACJONARNE (do 350m³/h)

Zdolność produkcyjna 450 szt. / rok
Krótkie terminy realizacji



NOWOŚĆ!
do 30m³/h
NIE WYMAGA
INSTALACJI!

- ✓ SPRZEDAŻ
- ✓ WYNAJEM
- ✓ SERWIS

Elkon Polska Sp. z o.o.

ul. Starzyńskiego 46B
05-090 Dawidy Bankowe

+48 608 208 208

biuro@elkonpolska.pl

Referencje

STRABAG

GAZPROM

LAFARGE

HOPE
Construction Materials

ElkonPolska.pl

Die höchsten Bauwerke in Deutschland



Wieża telewizyjna w Berlinie

Im Ausland wohnen, ohne Reisemöglichkeiten zu gebrauchen, ist einfach unklug. Man arbeitet, um zu leben, und Reisen sind wertvolle Bereiche unseres Lebens. Heute schlagen wir vor, die höchsten Bauwerke Deutschlands zu besichtigen.

Die Nummer Eins ist der Berliner Fernsehturm (heute 368,03 Meter). Die Geschichte dieses Bauwerkes widerspiegelt die Geschichte der Deutschen Demokratischen Republik. In den Jahren 1957–59 wurde der erste Fernsehturm im sozialistischen Staat geplant, um die technische, wirtschaftliche und moralische Stärke der neuen Macht zu demonstrieren. Laut Plan der Architek-

ten Gerhard Frost und Waldemar Alder sollte das neue Wahrzeichen von Ostberlin in Friedrichshain 1964 beendet werden. Der Kalte Krieg, der Bau von Berliner Mauer und die nachfolgende wirtschaftliche Krise brachen die Errichtung vom Fernsehturm ab. Doch die Sache hatte eine große politische Bedeutung, deshalb hat der damalige SED-Parteichef Walter Ulbricht im Jahr 1964 persönliche Kontrolle über den Bau übernommen. Am 3. Oktober 1969 wurde der zweitgrößte Fernsehturm der Welt mit 365 Metern (nach dem Ostankino-Fernsehturm in Moskau, na klar!) feierlich eröffnet. Das neue Projekt gehörte den Architekten Hermann Henselmann und Jörg Streitparth. Der Fernsehturm steht auf dem ungleichen, aber tragfähigen Untergrund, deswegen ist das Fundament relativ flach, zwischen 2,7 und 5,8 Metern tief, dessen Außendurchmesser beträgt 42 Meter. Die Turmkugel befindet sich auf 213,78 Meter Höhe, der Durchmesser 32 Meter. Es gibt drei Aufzüge innerhalb, außerdem zwei nach oben offene Rettungsplattformen für 400 Personen. Die gesamte Konstruktion wiegt 26.000 Tonnen. Bis zu 5000 Touristen besuchen täglich den „Alex-Turm“.

Die Nummer Zwei ist der Commerzbank Tower in Frankfurt am Main (259 Metern, inklusive Antenne 300 Meter). Das ist das höchste Gebäude Deutschlands und eins der größten in Europa. Das Bauwerk entstand auf 111 Großbohrpfählen bis 48,5 Meter tief, ist 200.000 Tonnen schwer, hat 65 Stockwerke. Im Gebäude befinden sich Büros und 9 Themengärten mit der jeweils Fläche 450 m² und der Höhe bis 15 Meter. In diesem Projekt werden die

ökologischen Verlangen beachtet: im Gebäude sind 16 Fahrstühle, aber die Übersendung von Poststücken und Dokumenten wird durch ein automatisches Transportsystem erfolgt, um die Energie bei den Aufzugsfahrten zu sparen. 100% Strom kommt aus erneuerbaren Energiequellen. Eine Lüftung mit Frischluft wird dank der doppelten Außenfassade ermöglicht, eine Raumkühlung dank den Decken mit Wasser. In den Toiletten gibt es kein warmes Wasser für das Händewaschen. Für das nachhaltige Immobilienmanagement wurde der Commerzbank Tower 2009 durch Green Building Award ausgezeichnet. Das Gebäude ist für die öffentliche Besichtigung geschlossen, aber kostenlose einstündige Führungen finden am letzten Samstag im Monat stündlich von 10:00 bis 14:00 Uhr statt.

Die Nummer Drei ist die Kochertalbrücke (185 Meter), die höchste deutsche Brücke. Die Brücke spielt eine wichtige Rolle als Teil der direkten Verbindung A6 Paris-Prag. Seit Jahrhunderten war diese Ost- West-Verbindung stark befahren, durch das Kochertal führte der Jakobsweg nach Santiago de Compostela in Spanien. Die Kochertalbrücke wurde rekordschnell eingerichtet, in 33 Monaten (1976–1979). Das ist ein Rahmentragwerk über 9 Felder in Spannbetonbauweise, die Gesamtlänge beträgt 1128 Meter, die Breite 31 Meter, der Aushub für die Fundierung – 36.000 m³. Der Bauwerk kostete insgesamt 37,12 Millionen €. In Geislingen befindet sich das Brückenmuseum. ■

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

Najwyższe budowle w Niemczech

Mieszkać za granicą i nie korzystać z możliwości podróży, jest po prostu niemądrze. Człowiek pracuje, aby żyć, a podróże są cennym wzbogaceniem naszego życia. Dziś proponujemy odwiedzić najwyższe budowle w Niemczech.

Numerem jeden jest berlińska wieża telewizyjna (obecnie 368,03 metrów). Historia tego budynku odzwierciedla historię NRD. Pierwsza wieża telewizyjna w państwie socjalistycznym została zaplanowana w latach 1957–59 tak, żeby zademonstrować techniczną, ekonomiczną i moralną siłę nowej władzy. Zgodnie z planem architektów Gerharda Frosta i Waldemara Adlera nowy symbol Berlina Wschodniego w Friedrichshain musiał być zakończony w roku 1964. Zimna wojna, budowa muru berlińskiego i następujący kryzys gospodarczy przerwały wznoszenie wieży telewizyjnej. Lecz sprawa ta miała wielkie znaczenie polityczne, zatem przewodniczący partii SED Walter Ulbricht przejął osobistą kontrolę nad budową w roku 1964. W dniu 3 października 1969 roku druga co do wielkości wieża telewizyjna na świecie (wtedy 365 metrów, po wieży telewizyjnej Ostankino w Moskwie, a jakże!) została uroczystie otwarta. Nowy projekt należał do architektów Hermanna Henselmana i Jörga Streitpartha. Berlińska wieża stoi na nierównym, ale wytrzymałym podłożu, więc jej fundament jest stosunkowo płaski, 2,7 do 5,8 m głębokości, jego zewnętrzna średnica wynosi 42 m. Kula wieżowa jest na wysokości 213,78 m n.p.m., średnica kuli wynosi 32 metry. Wewnątrz wieży są trzy windy, oprócz tego są dwie otwarte od góry platformy ratownicze dla 400 osób. Cała konstrukcja waży 26 000 ton. Do 5000 turystów odwiedza codziennie „wieżę Alexa”.

Numerem dwa jest Commerzbank Tower we Frankfurcie nad Menem (259 metrów, wliczając antenę – 300 metrów). Jest to najwyższy budynek w Niemczech i jeden z największych w Europie. Budynek został zbudowany na 111 palach do 48,5 metra głębokości, waży 200 000 ton, ma 65 pięter. W budynku znajdują się biura i 9 tematycznych ogrodów, każdy o powierzchni 450 m² i wysokości do 15 metrów. W tym projekcie uwzględnione zostały wymagania ekologiczne: w budynku jest 16 wind, ale przekazywanie przesyłek pocztowych i dokumentów odbywa się za pomocą automatycznego systemu transportowego w celu oszczędzania energii podczas przejażdżki windą. 100% energii elektrycznej pochodzi z odnawialnych źródeł energii. Dopytywanie świeżego powietrza odbywa się dzięki podwójnej fasadzie, chłodzenie dzięki sufitowi z wodą. W toaletach nie ma ciepłej wody do mycia rąk. Za zrównoważone zarządzanie nieruchomością Wieża Commerzbanku została nagrodzona przez Green Building Award w 2009 roku. Budynek jest zamknięty dla publicznego zwiedzania, ale darmowe godzinowe wycieczki odbywają się w ostatnią sobotę miesiąca, co godzinę od 10:00 do 14:00.

Numerem Trzy jest most w Kochertal (185 m), najwyższy niemiecki most. Most odgrywa ważną rolę jako część połączenia A6 Paryż–Praga. Przez wieki ta droga wschód–zachód była bardzo uczęszczana, przez dolinę Kochera prowadził szlak do Santiago de Compostela w Hiszpanii. Kochertalski most został rekordowo szybko wzniesiony w 33 miesiące (1976–1979). Jest to most o konstrukcji ramowej, 9 przęseł ze strunobetonu, łączna długość wynosi 1128 metrów, szerokość – 31 metrów, wykop pod fundamenty – 36 000 m³. Budowla kosztowała łącznie 37 120 000 €. W Geislingen znajduje się muzeum mostu.

Vokabeln:

abbrechen – przerwać

der Aufzug-züge – wyciąg, winda

der Aushub – wykop

die Außenfassade-n – fasada

zewnętrzna

befahren – uczęszczany

die Brücke-n – most

das Brückenfeld-er – przęsło mostu

die Decke-n – sufit

der Durchmesser – średnica

erfolgen – następować

erneubar – odnawialny

die Fundierung-en, das Fundamen-

t-e – fundament

der Fahrstuhl-stühle – winda

die Errichtung-en – wzniesienie

die Luft – powietrze

der Pfahl-Pfähle – pal

die Raumkühlung-en – schłodzenie

pomieszczenia, klimatyzacja

der Strom-Ströme – prąd

tragfähig – wytrzymały, nośny

der Tragwerk-e – konstrukcja

nośna

der Turm-Türme – wieża

ungleich – niejednakowy, nierówny

das Verlangen – żądanie

das Wahrzeichen – symbol

widerspiegeln – odbijać się, od-

zwierciedlać

Uszkodzenia i naprawy nawierzchni betonowych

Wioletta Jackiewicz-Rek
 Politechnika Warszawska
 Małgorzata Konopska-Piechurska
 TPA Sp. z o.o.
 Kamil Załęgowski
 Andrzej Garbac
 Politechnika Warszawska

W celu dobrania odpowiedniej techniki naprawy ważna jest diagnostyka stanu nawierzchni, np. za pomocą metod nieniszczących.

Nawierzchnie betonowe w Polsce projektowane są na okres eksploatacji nie krótszy niż 30 lat zgodnie z wymaganiami zawartymi w Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych [1]. **W pierwszych latach eksploatacji nawierzchni betonowych zakres prac związanych z ich utrzymaniem ogranicza się głównie do przeglądu, oceny i wypełniania szczelin dylatacyjnych (konieczność zapewnienia ich szczelności). W kolejnych latach użytkowania mogą pojawić się pęknięcia krawędzi płyt w rejonie dylatacji.** Po prawie 10 latach eksploatacji należy wykonać pierwsze zabiegi związane z poprawą szorstkości nawierzchni. Po 20–30 latach mogą się pojawić spękania siatkowe oraz pęknięcia w narożach i krawędziach płyt, które wymagają wzmocnienia nawierzchni lub wymiany na nową [2]. Wszystkie wady i uszkodzenia nawierzchni betonowych niekiedy występują we wcześniejszym okresie użytkowania, niż to zakładać. Związane to może być z popełnieniem błędów na poszczególnych etapach powstawania nawierzchni: projektowania (nieodpowiedni dobór jakościowy i ilościowy użytych składników do mieszanki betonowej), wbu-

dowywania (nieprzestrzeganie wymaganego reżimu technologicznego), utrzymania (niewłaściwe lub zbyt późno rozpoczęte zabiegi utrzymaniowe) [3]. Błędy na każdym z wymienionych etapów przekładają się bezpośrednio na obniżenie parametrów nawierzchni oraz całej konstrukcji, wpływają też na jej trwałość, bezpieczeństwo oraz komfort użytkowania. W zależności od rodzaju i specyfiki uszkodzeń podejmuje się prace naprawcze. Sposoby naprawy uszkodzeń nawierzchni betonowych powinny być zaplanowane na podstawie odpowiednio dobranych metod diagnostycznych służących ocenie właściwości użytkowych nawierzchni.

Klasyfikacja uszkodzeń nawierzchni

Uszkodzenia nawierzchni betonowych mogą być rozpatrywane ze względu na różne kryteria. W artykule skoncentrowano się na dwóch podstawowych grupach uszkodzeń [2]: powierzchniowych i strukturalnych.

Uszkodzenia powierzchniowe to grupa wad nawierzchni, które dotyczą powierzchni betonu. Mają one znaczenie dla estetyki, komfortu jazdy i trwałości nawierzchni, ale nie mają bezpośredniego istotnego wpływu na

parametry mechaniczne płyt betonowych. Należą do nich:

- **Ubytki** powstające w wyniku wyłuskania ziarna kruszywa z powierzchni betonu; najbardziej narażone na wyłuskanie są ziarna otoczkowe ze względu na małe rozwinięcie powierzchni, zwłaszcza jeśli są mocno zapylone [4].
- **Odpryski ziarna kruszywa**, czyli niewielkie zagłębienie w powierzchni betonu o kształcie zbliżonym do stożka, powstają, gdy ziarna kruszywa grubego zlokalizowane blisko powierzchni pęcznieją, niszczą się i odspajają wraz z fragmentami przyległej zaprawy. Najczęstszą przyczyną tego zjawiska jest brak mrozoodporności kruszywa. Odpryski często spowodowane są przez lekkie ziarna, które występują w żwirach polodowcowych i są traktowane jako zanieczyszczenia. Mają one wysoką porowatość i znikomą mrozoodporność.
- **Kratery z białymi wykwitami** powstają wtedy, gdy atomy glinu reagują z wodorotlenkiem wapnia, który jest produktem hydratacji cementu, i wydziela się lotny wodór [5].
- **Pęknięcia włoskowate** spowodowane skurczem plastycznym; geometria

elementów nawierzchniowych sprzyja szybszemu odparowywaniu wody z powierzchni świeżego betonu niż jej sączenie z niższych warstw ku powierzchni, w wyniku czego występuje duży skurcz przypowierzchniowy i powstają rysy. W tym przypadku kluczowa jest pielęgnacja wilgotnościowa świeżego betonu. Podobny skutek może mieć betonowanie w niskiej temperaturze.

- **Siatka spękań włoskowatych** może powstać również na skutek drgań wywołanych ruchem, a także przez ruch technologiczny wprowadzony, zanim beton osiągnie odpowiednią wytrzymałość. Kolejną przyczyną występowania tego rodzaju uszkodzeń jest zbyt intensywne prowadzenie zabiegów wykończeniowych [6], takich jak np. zacieranie.
- **Ścieranie** się nawierzchni powoduje utratę antypoślizgowej tekstury, a w skrajnych przypadkach koleinowanie. W pierwszej kolejności ściera się zaprawa i zostaje wyeksponowane kruszywo grube, które zaczyna ulegać polerowaniu, powodując śliskość nawierzchni [6]. Nadmierne ścieranie się nawierzchni jest związane przede wszystkim z zastosowaniem nieodpowiedniego kruszywa. Zasadnicze znaczenie dla odporności zaprawy ma piasek – jego ścieralność i przyczepność do zaczynu. Ważne jest także, aby kruszywo grube miało odpowiednią odporność na polerowanie [2].
- **Złuszczenie** jest jedną z najpoważniejszych wad powierzchniowych betonu. Polega ono na odspajaniu fragmentów zaprawy i kruszywa grubego z powierzchni płyty betonowej. Prowadzi to do powstawania zagłębień, nierówności i obniżenia trwałości nawierzchni. Beton łuszczy się pod wpływem działania mrozu i środków odładzających [6].

■ **Odpryskiwanie** betonu polega na odrywaniu się pojedynczych, większych fragmentów materiału z powierzchni płyty. Zjawisko ma podobne podłoże jak złuszczenie. Zazwyczaj spowodowane jest działaniem mrozu i środków odładzających [6]. Odpryski betonu zdarzają się również jako efekt korozji elektrochemicznej stali zbrojeniowej (dotyczy jedynie płyt zbrojonych).

- **Rdzawe plamy** występują tylko w płytach zbrojonych i spowodowane są korozją zbrojenia. Pojawienie się odbarwień często poprzedza odpryskiwanie betonu. Wystąpieniu odbarwień i odprysków sprzyja zbyt płytko umieszczona siatka zbrojeniowa [6].
- **Niedostatecznie rozwinięta tekstura** (niedostateczna szorstkość powierzchni) powoduje zmniejszoną przyczepność kół pojazdów, co decyduje o bezpieczeństwie jazdy. Wada ta może być spowodowana błędem wykonawczym – wadliwym teksturoowaniem lub nadmiernym ścieraniem się powierzchni betonu w czasie eksploatacji.

Do grupy **uszkodzeń strukturalnych** należą takie wady, które znacząco wpływają na geometrię i pracę betonowych elementów nawierzchni, szczególnie te, które zaburzają ciągłość płyt i osłabiają przekrój elementu. Należą do nich:

- **Pęknięcia płyt** przebiegające przez całą grubość warstwy betonowej, dzieląc płytę na mniejsze fragmenty, które zaczynają pracować niezależnie, powodują progi w nawierzchni, obniżające komfort jazdy lub mogące przyczynić się do awarii zawieszenia pojazdów. Powstaje szczelina, do której dostają się zanieczyszczenia, które wraz z wodą mają swobodę penetracji aż do warstwy podbudowy. Krawędzie są podatne na obrywanie, co po-

tęguje efekt niszczenia nawierzchni. Istnieją dwa podstawowe typy pęknięć – w narożach i poprzeczne. Przyczyną pęknięcia płyt jest kilka zjawisk: występowanie odkształceń i naprężeń termicznych związanych z dobowym i rocznym cyklem zmian temperatury, naprężenia termiczne wynikające z ograniczonej swobody podłużnego odkształcania się płyt, wadliwe podparcie płyty spowodowane niejednorodnością podbudowy związaną z nierównym zagęszczeniem lub działaniem wody.

- **Klawiszowanie** występujące na skutek nierównego podparcia płyt przy krawędziach (częste w przypadku konstrukcji niedyblowanych) powoduje powstanie poprzecznego progu w nawierzchni [6]. Jest niekorzystne dla trwałości nawierzchni – zwiększa prawdopodobieństwo wystąpienia spękań płyt, obrywanie krawędzi i przyczynia się do degradacji wypełnienia szczeliny dylatacyjnej. Może być spowodowane niedbałym zagęszczeniem podbudowy czy zjawiskiem „pompowania” hydrodynamicznego [7], kiedy to woda gromadząca się pod dylatacją na skutek dynamicznego obciążenia kołami pojazdów jest pompowana przez szczelinę dylatacyjną, wyflukując drobne frakcje z podbudowy. Następuje erozja materiału podbudowy w okolicy szczeliny poprzecznej, a płyty zaczynają klawiszować [6].
- **Degradacja szczelin dylatacyjnych**, np. zmiana geometrii dylatacji, może być spowodowana nadmiernym klawiszowaniem lub poziomym przemieszczeniem krawędzi płyt. Prowadzi to do powstania progów, uskoków i nieciągłości. Zmniejsza komfort i bezpieczeństwo jazdy, a także powoduje pogorszenie współpracy krawędzi płyt z materiałem uszczelniającym, co prowadzi do penetracji wody i zanieczyszczeń

w głąb dylatacji i do warstwy podbudowy. Kiedy dylatacja wypełnia się materiałem obcym, takim jak okruchy betonu, pyły, gleba, przestaje prawidłowo pracować. Płyty betonowe zostają pozbawione swobody odkształceń, co powoduje występowanie naprężeń termicznych. Zanieczyszczone szczeliny, zwłaszcza zarośnięte drobną roślinnością, utrzymują wysoką wilgotność, co przyspiesza korozję mrozową betonu i reakcję alkalia – krzemionka.

■ **Wysadziny**, które skutkują najczęściej klawiszowaniem lub pękaniem płyty ze względu na zmianę warunków podparcia. Spowodowane są wadliwym działaniem dylatacji. Płyty nie mają swobody odkształceń

termicznych – jeśli nie popękają, to w pewnych miejscach zostają wysadzane do góry [8].

■ **Degradacja wgłębna**, czyli lokalne lub globalne obniżenie parametrów wytrzymałościowych materiału, występuje gdy mieszanka betonowa jest układana po rozpoczęciu procesu wiązania. Układanie i zagęszczanie niszczy powstającą strukturę hydratów.

■ **Obrywanie krawędzi** – uszkodzenie charakterystyczne dla poprzecznych szczelin dylatacyjnych polega na odpajaniu się materiału z obrzeża płyty. Może być spowodowane korozją lub błędami wykonawczymi (zbyt wczesne nacięcie dylatacji przed uzyskaniem przez beton odpowiedniej wytrzymałości) [5].

■ **Rozwarstwienia** – wady polegające na niejednorodności betonu na grubości płyty – są skutkiem segregacji mieszanki betonowej spowodowanej niewłaściwie zaprojektowanym betonem, „poprawianiem” konsystencji przez dodawanie wody lub złym zagęszczeniem („przewibrowanie” mieszanki) [4].

■ **Pustki wewnętrzne**, czyli duże pęcherze powietrza zamknięte w betonie, istotnie zmniejszają wytrzymałość materiału. Ich obecność wskazuje na źle przeprowadzone zagęszczanie, podczas którego mieszanka betonowa nie została prawidłowo odpowietrzona [4]. Zdarzają się również wtrącenia obce, które lokalnie pogarszają właściwo-

Tabl. 1 | Zestawienie uszkodzeń powierzchniowych i ich przyczyn

Przykład uszkodzenia										
Uszkodzenie	Wyluskane ziarna kruszywa	Odprysk ziaren kruszywa (popout)	Kratery z białymi wykwitami	Pęknięcia włoskowate			Ścieranie			
Czynnik destrukcyjny	Mała przyczepność ziarna do zaczynu	Korozja mrozowa kruszywa	Korozja wewnętrzna	Reakcja aluminium z wodorem	Skurcz plastyczny	Odształcenia termiczne	Zmęczenie powierzchni	Ścieranie zaprawy, polerowanie kruszywa		
Przyczyna	Nadmiernie zapyłone kruszywo	Mała mrozoodporność kruszywa	Zanieczyszczenia w kruszywie	Reaktywność alkaliczna	Transport w skryżowaniach aluminiowych	Zła pielęgnacja	Wysokokaloryczny cement	Ruch technologiczny	Wykończenie powierzchni	Polerowalność kruszywa

Tabl. 2 | Zestawienie uszkodzeń strukturalnych i ich przyczyn

Przykład uszkodzenia								
Uszkodzenie	Pęknięcia płyt			Klawiszowanie	Degradacja dylatacji		Wysadziny	
Czynnik destrukcyjny	Naprężenia termiczne		Nadmierne obciążenia	Nierówne podparcie	Zmiana geometrii, ubytki wypełnienia		Przemieszczenia pionowe nawierzchni	
Przyczyna	Betonowanie w niższej temperaturze niż projektowana	Źle utrzymane szczeliny	Przeciążenie	Degradacja podbudowy	Degradacja podbudowy	Klawiszowanie, przemieszczenia	Dobór wypełnienia	Degradacja podbudowy

ści betonu – głównie wytrzymałość. Zazwyczaj pochodzą z zanieczyszczeń kruszywa (np. grudki gliny, części organiczne lub śmieci), mogą się też dostać do betonu w czasie jego układania, skutkiem niskiej kultury wykonywania nawierzchni.

■ **Spękania przyszczelinowe** występują jako spękania w okolicy szczeliny dylatacyjnej, równoległe do niej, towarzyszą im zabarwienia betonu na ciemny szaro-brunatny kolor [6, 9]. Powodują je nasiąkliwe ziarna kruszywa grubego, poddane wielokrotnemu cyklowi zamrażania – rozmrażania, które pęczniąc i pękając, powodują powstanie drobnych rys w zaczynie cementowym [9]. Pęknięcia powstają w dolnej części płyty, przy krawędziach, i propagują do góry.

Najczęściej występujące uszkodzenia nawierzchni oraz potencjalne ich przyczyny zestawiono w tabl. 1 i 2.

Metody nieniszczące jako narzędzie oceny nawierzchni

Podstawową metodą diagnostyki jest **ocena wizualna**. Ocena ta wspomagana jest wynikami badań metodami mało- i nieniszczącymi. Do najczęściej stosowanych metod małoniszczących należy pobieranie próbek rdzeniowych. **Próbki rdzeniowe** mogą zostać wykorzystane do oceny cech mechanicznych, a także innych cech fizycznych pozwalających

na określenie przyczyn uszkodzeń nawierzchni. Sugeruje się, aby próbki te były pobierane w miejscach wytypowanych na podstawie badań nieniszczących, zarówno tych służących ocenie ugięcia nawierzchni, jak i służących badaniu ich integralności.

W pomiarach ugięć stosowane są urządzenia mierzące odpowiedź nawierzchni na przyłożone obciążenie, statyczne lub dynamiczne. Najpowszechniej stosowany jest **ugięciomierz FWD** (ang. Falling Weight Deflectometer), wykorzystujący obciążenie impulsowe. Najnowszym osiągnięciem w tym zakresie jest ugięciomierz laserowy TSD (ang. Traffic Speed Deflectometer) (rys. 1), skonstruowany do monitorowania nośności nawierzchni, a szczególnie do lokalizacji miejsc o obniżonej trwałości [13]. Oparty na zaawansowanej technologii laserowej ugięciomierz TSD szybko mierzy pionowe przemieszczenia powierzchni nawierzchni wywołanych przez poruszającą się ciężarówkę. Zastosowanie techniki Dopplera pozwala na określenie prędkości ugięcia. Niewątpliwą zaletą ugięciomierza TSD jest budowa oparta na samochodzie ciężarowym z naczepą, którego ruch odpowiada rzeczywistemu zachowaniu pojazdu na drodze. Zautomatyzowane pomiary przy prędkości dochodzącej do 95 km/h umożliwiają zbieranie danych, nie powodując zakłóceń w ruchu drogowym.

Do badań integralności nawierzchni zalecane są **systemy radarowe GPR** (ang. Ground Penetrating Radar) (rys. 1) [10]. Są to urządzenia bezkontaktowe, wyposażone w antenę nadawczo-odbiorczą o częstotliwości centralnej około 1 GHz i średniej głębokości penetracji 60 cm [10], która poruszając się bezpośrednio nad badaną powierzchnią, emituje fale elektromagnetyczne i rejestruje sygnały odbite od granicy między obszarami o różnej stałej dielektrycznej [11]. Badania systemami GPR pozwalają na monitorowanie konstrukcji nawierzchni betonowej w sposób ciągły, ocenę rozwarstwień oraz ubytków powierzchniowych, identyfikację spękań i pustek, a także pomiar stopnia zawilgocenia [12].

Oprócz GPR w badaniach nawierzchni stosowane są inne metody NDT, głównie wykorzystujące propagację fal sprężystych, w szczególności impact-echo, spektralna analiza fal powierzchniowych czy emisja akustyczna [15] oraz metoda ultradźwiękowa pośrednia. Obecnie rozwijane są **systemy tomografii ultradźwiękowej** [15], umożliwiające wizualizację jednorodności przekroju nawierzchni. Konstrukcja nawierzchni betonowych podlega ciągłemu procesowi degradacji, co może prowadzić do zagrożenia bezpieczeństwa ruchu drogowego.



Rys. 1 | System pomiarowy GPR [<http://www.scopus.com.pl/uslugi/uslugi-dla-zaradcow-drog/diagnostyka-nawierzchni/>] i ugięciomierz laserowy TSD [<http://www.ndtoolbox.org/content/pavement/d-physical-principle>]

Z tego względu wymagana jest ciągła obserwacja nawierzchni drogowej oraz okresowe badania diagnostyczne. Stanowią one główne źródło informacji wejściowych do analizy stanu drogi i opracowania planu jej konserwacji, naprawy lub renowacji, czego wynikiem ma być wydłużenie czasu eksploatacji nawierzchni drogowej i podniesienie jej zdolności operacyjnej.

Technologie naprawy nawierzchni

Naprawy powierzchniowe

Uzupełnianie ubytków powierzchniowych, miejscowych złuszczeń czy wykruszeń można wykonywać punktowo przez:

- usunięcie uszkodzonego miejsca (najczęściej poprzez skucie lub wycięcie);
- dokładne oczyszczenie powierzchni oraz jej odpowiednie zagruntowanie;
- zastosowanie materiału naprawczego (zgodnie z wytycznymi producenta) posiadającego odpowiednią przyczepność, wytrzymałość, barwę;
- wykończenie powierzchni (pielęgnacja, teksturowanie powierzchni).

Uszorstnianie nawierzchni konieczne jest wtedy, gdy w wyniku błędów wykonawczych nie uzyskano właściwej

szorstkości nawierzchni. Szorstkość można poprawić przez:

- piaskowanie lub śrutowanie powierzchni wykonywane przez wystrzeliwanie z dużą prędkością piasku lub śrutu stalowego;
- „gridding” wodą (natrysk wody pod wysokim ciśnieniem);
- „gridding” tarczami – wykonywany maszyną wyposażoną w głowice z tarczami diamentowymi;
- rowkowanie („grooving”) wykonywane mechanicznie za pomocą diamentowych tarcz.

Wyrównanie poziomu płyt i stabilizacja

W wyniku osiadania lub podnoszenia płyt powstaje różnica poziomów płyt. Jedną z metod wyrównania poziomu płyt i stabilizacji jest podnoszenie i stabilizacja płyt przez iniekcję zaczynem cementowym lub spienionym poliuretanem. W tym celu w płycie nawiercane są otwory technologiczne, przez które wpompowywany jest zaczyn cementowy lub spieniony poliuretan (fot. 1). Otwory powinny być tak umiejscowione w płycie, aby zapewnić prawidłowe wypełnienie ewentualnych pustek lub uzyskanie oczekiwanego wyrównania poziomu płyty.

Zaczyn należy wpompowywać równomiernie, aby zminimalizować naprężenia mogące doprowadzić do pęknięcia płyty w trakcie jej podnoszenia oraz kontrolować jej położenie względem płyt sąsiednich. Po wypełnieniu pustek pod płytą, wyrównaniu poziomu płyty i stabilizacji otwory technologiczne wypełniane są specjalnymi masami lub żywicami epoksydowymi przeznaczonymi do napraw betonu.

Dyblowanie pionowe ma na celu polepszenie współpracy oraz przenoszenie obciążeń sąsiadujących płyt, ponadto ogranicza przemieszczanie się płyt. Dyblowanie poziome zaś ma na celu przywrócenie odpowiedniej współpra-

cy sąsiednich płyt oraz ograniczenie przemieszczeń pionowych tych płyt względem siebie. Frezowanie płyt stosuje się w celu wyrównania poziomu płyt przez usunięcie części betonu.

Wymiana płyt

Wymiana płyt jest konieczna, jeżeli żadna z wcześniejszych metod naprawy nie zagwarantuje uzyskania i spełnienia pożądanych właściwości trwałościowych i eksploatacyjnych. Wymiana może dotyczyć całości płyt bądź fragmentów. Wymiana całych płyt betonowych składa się z następujących etapów:

- nacięcie piłą uszkodzonej płyty betonowej wraz z dyblami i kotwami po jej wewnętrznej stronie z wyznaczeniem bezpiecznej strefy skuwania w celu uniknięcia uszkodzeń sąsiednich płyt (fot. 2a);
- usunięcie uszkodzonej płyty przez: mechaniczne kucie wyciętego uszkodzonego fragmentu płyty oraz ręczne usuwanie pozostałego betonu w strefie dylatacyjnej, sąsiadującej z innymi płytami w celu uniknięcia uszkodzeń tych płyt (fot. 2b);
- usunięcie wypełnień szczelin dylatacyjnych oraz oczyszczenie krawędzi sąsiadujących płyt;
- wywiercenie nowych otworów w sąsiadujących płytach na kotwy i dyble oraz ich montaż (fot. 2c);
- ułożenie warstwy separacyjnej zapobiegającej przed spękaniem odbitymi oraz odprowadzającej wodę;
- wbudowanie, zagęszczenie i wyrównanie mieszanki betonowej spełniającej wszystkie wymagania związane z trwałością betonu stawiane wcześniej usuniętej płycie (fot. 2d);
- teksturowanie wymienionej powierzchni płyty w celu ujednoczenia z pozostałą częścią nawierzchni i spełnienia wymagań eksploatacyjnych;
- pielęgnacja;



Fot. 1 | Wtłaczanie zaczynu cementowego (<http://precast.org/2011/05/precast-concrete-paving-slabs-built-to-last-and-install-fast>)

- odnowienie szczelin dylatacyjnych oraz ich wypełnienie.

Wymiana fragmentów płyt jest możliwa w przypadku uszkodzenia tylko fragmentu płyty: pęknięcia, uszkodzenia jej krawędzi lub głębokiego uszkodzenia szczeliny dylatacyjnej. Nie musi być wtedy wymieniana cała płyta, lecz jedynie jej fragment, który może być wymieniony na gotowy element prefabrykowany lub ponownie wykonany w miejsce usuniętego fragmentu płyty betonowej. W pracy pokazano jedynie wybrane typowe rodzaje napraw nawierzchni betonowych. Oprócz wymienionych często się stosuje powierzchniowe utrwalanie i odnowę za pomocą cienkich dywaników – zmiana powierzchni wierzchniej warstwy nawierzchni.



Fot. 2 | Wymiana płyty betonowej nawierzchni: a) nacięcie uszkodzonej płyty; b) mechaniczne usuwanie betonu; c) wiercenie otworów pod kotwy i dyble; d) wbudowywanie mieszanki betonowej (archiwum TPA)

Podsumowanie

Zestawienie najczęściej występujących uszkodzeń nawierzchni betonowych i wskazanie ich potencjalnych przyczyn może być użyteczne do oceny i diagnostyki stanu nawierzchni, np. za pomocą metod nieniszczących, w celu dobrania odpowiedniej techniki naprawy.

Literatura

1. *Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych*, Politechnika Wroclawska 2013.
2. A. Szydło, *Nawierzchnie drogowe z betonu cementowego. Teoria, wymiarowanie, realizacja*, Polski Cement, 2004.
3. W. Jackiewicz-Rek, M. Konopska-Piechurska, P. Dudziec, *Nawierzchnie betonowe – klasyfikacja i przyczyny powstawania uszkodzeń*, *Concrete pavements – classification and causes of damage*, Dni Betonu 2015.
4. M. Urbański, *Typowe uszkodzenia nawierzchni betonowych*, *Zeszyty Naukowe Politechniki Czestochowskiej*, Czestochowa 2008.
5. J. Wojtawicki, *Przyczyny powstawania uszkodzeń nawierzchni z betonu*

cementowego, „Lotnisko” nr 3/2008.

6. *Pavement Surface Evaluation and Rating (PASER) Manual, Concrete Roads*, Transportation Information Center, University of Wisconsin-Madison, 2002.
7. A. Kwiecień, *Uszkodzenia betonowych nawierzchni lotniskowych*, XXIV Konferencja Naukowo-Techniczna „Awary budowlane”, Szczecin-Międzyzdroje 2009.
8. F. Bautista, I. Basheer, *Jointed Plain Concrete Pavement (JPCP): Preservation and Rehabilitation Design Guide*, California Department of Transportation, 2008.
9. J. O’Doherty, *D-cracking of Concrete Pavements*, Materials and Technology Engineering and Science, Michigan Department of Transportation, May 1987.
10. R. Sztukiewicz, *Badania nieniszczące konstrukcji nawierzchni drogowej*, 34. KKBN, Zakopane, 2005.
11. J. Sudyka, T. Mechowski, P. Harasim, *Nowoczesne metody oceny stanu na-*

wierzchni drogowej, 4th International Conference Modern Technologies in Highway Engineering, Poznań 2009.

12. Ł. Drobiec, R. Jasiński, A. Piekarczyk, *Diagnostyka konstrukcji żelbetowych*, tom 1, PWN, 2010.
13. T. Saarenketo, T. Scullion, *Road evaluation with Ground Penetrating Radar*, *Journal of Applied Geophysics* 43.
14. J. Sudyka, T. Mechowski, *Pilotażowe badania porównawcze ugięciomierzy TSD i FWD*, „Drogownictwo” nr 5/2012.
15. J. Hoła, J. Bień, Ł. Sadowski, K. Schabowicz, *Non-destructive and minor-destructive diagnostics of concrete structures in assessment of their durability*, *Bulletin of the Polish Academy of Sciences: Technical Sciences* 63/2015.

Uwaga: artykuł oparty jest na referacie prezentowanym na XXVII Konferencji „Awary budowlane” 2015. ■



Zanim powstanie elewacja wentylowana

dr inż. **Ołeksij Kopyłow**
Instytut Techniki Budowlanej

Elewacje wentylowane stosowane są już nie tylko na budynkach biurowych oraz mieszkalnych, lecz coraz częściej na ścianach dworców, portów lotniczych, szkół czy hal sportowych.

Obserwacje rynku budowlanego dają podstawy stwierdzić, że elewacje wentylowane wykonywane są coraz częściej. Wraz ze wzrostem skali stosowania takich elewacji zwiększa się liczba sporów między stronami procesu budowlanego związanych z jakością wykonanych prac. Z doświadczenia eksperckiego Instytutu Techniki Budowlanej (ITB) wynika, że niektórych problemów można było uniknąć, odpowiednio przygotowując się do prac elewacyjnych.

Podczas przygotowania się do montażu elewacji wentylowanych należy przeanalizować zapisy (krajowej) Aprobaty Technicznej/Europejskiej Oceny Technicznej (dalej: dokumentacja aprobująca) oraz wytyczne producenta elewacji (instrukcję montażu i kartę techniczną) w celu właściwej organizacji placu budowy oraz zapewnienia poprawnego przebiegu procesu montażu.

Bardzo istotnym elementem poprzedzającym montaż elewacji wenty-

lowanej jest analiza i ocena kompletności projektu. Doświadczenie praktyczne ITB daje podstawy stwierdzić, że stopień uszczegółowienia dokumentacji projektowej ma duże przełożenie na jakość robót budowlano-montażowych oraz terminowość wykonania prac.

Planując montaż elewacji wentylowanej, inwestor powinien zwrócić szczególną uwagę na doświadczenie i kompetencje firmy wykonawczej oraz nadzoru.

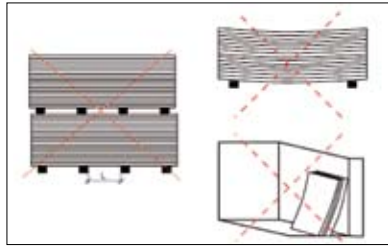
Na jakość elewacji wentylowanej znacząco wpływa stan powierzchni ścian, do których będzie ona montowana. Właściwa ocena ścian przed przystąpieniem do wykonania robót ma istotny wpływ na jakość wykonania robót.

Zapisy dokumentacji aprobującej oraz wytyczne producenta

Przystępując do planowania prac montażowych, należy sprawdzić, czy elewacja wentylowana posiada (krajową) Aprobata Techniczną lub Europejską Ocena Techniczną. Dokumenty te są podstawowym źródłem wiedzy na temat przygotowania się do projektowania i wykonania robót budowlano-montażowych. Znajomość postanowień aprobat jest konieczna dla wszystkich uczestników procesu budowlanego: projektanta, nadzoru inwestorskiego, kierownika budowy lub robót.

Analizując Aprobata Techniczną, należy zwrócić uwagę na opis poszczególnych elementów składowych elewacji wentylowanej oraz ich właściwości, zasady transportowania i przechowywania. Pozwoli to na odpowiedni:

- **Dobór miejsc oraz sposobów składowania poszczególnych wyrobów budowlanych** wchodzących w skład zestawu wyrobów do wykonania elewacji wentylowanych. Z doświadczenia ekspertów ITB wynika, że w wielu przypadkach przyczyną negatywnej oceny jakości prac elewacyjnych były uszkodzenia okładzin powstałe wskutek niewłaściwego składowania. Jednym z przykładów okładzin szczególnie wrażliwych na przechowywanie są kasetony metalowe. Brak wcześniej zaplanowanego miejsca do składowania na placu budowy niestety skutkuje układaniem jednej palety z kasetonami na drugiej. Często okładziny składowane są na niewłaściwym podkładzie lub w nieodpowiedniej pozycji



Rys. 1 | Niewłaściwe składowanie okładzin elewacyjnych

(np. oparte o ścianę pionową), nieregularnie odległości między podporami są przekraczane (rys. 1). Prowadzi to do trwałej deformacji okładzin.

Niekiedy wymagane jest, aby poszczególne elementy elewacji wentylowanej składać pod wiatą (ruszty i okładziny z drewna, ofoliowane palety z metalowymi okładzinami) lub w pomieszczeniach o kontrolowanych warunkach wilgotnościowo-temperaturowych (np. kleje stosowane w systemach elewacyjnych, w których okładziny są klejone do rusztów).

W przypadku elewacji wentylowanych z zastosowaniem okładzin kamiennych i ceramicznych może być potrzebne zaplanowanie miejsca do przedmontażowego sortowania lub wymieszania okładzin pochodzących z różnych dostaw w celu ujednolicenia kolorystyki powierzchni ścian.

- **Dobór technik oraz zestawów narzędzi do przenoszenia elementów elewacji wentylowanej.** Niewłaściwy

sposób przenoszenia okładzin elewacyjnych (szczególnie w przypadku okładzin wielkowymiarowych) może doprowadzić do ich uszkodzenia (rys. 2). Przykład niewłaściwej organizacji składowania okładzin elewacyjnych na placu budowy przedstawia fot. 1.



Rys. 2 | Zasady transportowania wielkowymiarowych okładzin

Nierzadko przyczyną uszkodzenia okładzin elewacyjnych jest niewłaściwie dobrany osprzęt do podnoszenia – aby nie dopuścić do uszkodzenia krawędzi okładzin, niektórzy producenci zakazują wykorzystywania metalowych łańcuchów do podnoszenia palet z okładzinami.

- **Wybór sprzętu do obróbki elementów składowych elewacji wentylowanej** (np. sprzętu do docinania okładzin i elementów rusztu). W wielu przypadkach producenci elewacji wentylowanych podają w kartach technicznych wykaz oraz parametry sprzętu, który należy stosować do cięcia okładzin lub wykonywania w nich otworów. Często obróbka płyt wiąże się ze stworzeniem na placu budowy odpowiedniego zaplecza.



Fot. 1 | Niewłaściwe składowanie płyt HPL na placu budowy

Znajomość dokumentacji aprobującej i wytycznych producenta elewacji wentylowanej pozwala zaplanować wykonanie prac w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

■ **Wybór sprzętu do montażu elewacji wentylowanej.** Niektóre typy elewacji wentylowanych wymagają zastosowania nietypowego sprzętu, np. w przypadku elewacji, w których okładziny są klejone do rusztu, mogą być potrzebne specjalne przyrządy aplikujące, narzędzia do ich czyszczenia lub usuwania nadmiaru kleju.

■ **Sposób wyboru organizacji i technologii montażu systemu.** W dokumentacji aprobującej oraz wytycznych producenta zawarte są dane na temat szczegółów montażu okładzin elewacyjnych do rusztu (np. liczby łączników mechanicznych przypadających na 1 m okładziny, odległości łączników od krawędzi okładzin), zawarte są również dane na temat kolejności montażu elewacji (np. są rozwiązania elewacyjne montowane od góry ściany w dół). Znajomość dokumentacji aprobującej oraz wytycznych producenta elewacji wentylowanej pozwoli również zaplanować wykonanie prac we właściwych warunkach atmosferycznych. W przypadku np. elewacji wentylowanych, w których okładziny mocowane są do rusztu za pomocą kleju, istotne są warunki klimatyczne panujące podczas montażu – temperatura, wilgotność. Klejenie i dojrzewanie połączenia okładzin z rusztem nie może się odbywać w temperaturach ujemnych (poniżej +5°C) oraz (zazwyczaj) przekraczających +50°C.

Analiza Aprobaty Technicznej zapobiegnie także dopuszczeniu do wbudowania elementów potencjalnie niebezpiecznych – nieprzewidzianych dokumentacją aprobującą.

Wcześniejsze zapoznanie się z dokumentacją aprobującą oraz wytyczny-

mi producenta jest konieczne w celu opracowania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia podczas wykonywania montażu elewacji wentylowanej.

Kompletność projektu

Istotny wpływ na jakość wykonania elewacji wentylowanej ma projekt. Z analiz ITB wynika, że sporo usterek wykonawczych ma związek z jakością i kompletnością projektu. W wielu przypadkach spełnienie przez projekt wymagań formalnych określonych w rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego może okazać się niewystarczające. Pełny zakres projektu rekomendowany przez ITB został przedstawiony w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych [1]. Rozwiązania projektowe bezwarunkowo powinny być zgodne z wymaganiami dokumentacji aprobacyjnej w zakresie:

- miejsc stosowania przyjętego systemu elewacyjnego ze względu na bezpieczeństwo użytkownika (np. w zakresie odporności na uderzenie, odporności ogniowej, odporności na działanie siły poziomej);
- wymagań dotyczących agresywności środowiska, w którym można zastosować system;
- obciążeń wiatrem, odpowiadających strefom wiatrowym w Polsce;
- maksymalnych rozstawów elementów nośnych systemu;
- dopuszczalnych wymiarów okładzin oraz elementów rusztu;

- dopuszczalnych obciążeń rusztu związanych z masą okładzin, działaniem wiatru itp.

Projekt elewacji wentylowanej powinien się składać z części obliczeniowej, opisowej oraz graficznej.

W **części obliczeniowej projektu** powinny być uwzględnione warunki lokalne, m.in. obciążenia wiatrem, obciążenia eksploatacyjne (np. możliwość oparcia o elewację drabiny, czyszczenie elewacji przez alpinistów), i inne charakterystyczne cechy inwestycji. W tej części projektu powinny być przedstawione założenia i schematy konstrukcyjne (statyczne) przyjęte w obliczeniach oraz wyniki obliczeń.

W **części opisowej projektu** należy przedstawić specyfikację techniczną wyrobów (na podstawie dokumentacji aprobującej) przeznaczonych do wykonania elewacji wentylowanej oraz wymagane parametry techniczne ściany, do której będzie montowany system elewacyjny. Oprócz powyższego w tej części projektu podawane są istotne uwagi dotyczące montażu elewacji, np.:

- typy i liczby łączników do łączenia konsoli do ścian, łąk do konsoli, okładzin do łąk;
- typy przekładek termicznych;
- odległości między kompensacyjnymi dylatacjami;
- typy, miejsca stosowania oraz parametry wyrobów izolacyjnych (termoizolacji, folii izolacyjnych, uszczelek, izolacji wodochronnych);
- opis mocowania izolacji termicznej do ścian;
- sposoby zabezpieczenia elementów elewacji wentylowanej (szczególną uwagę należy zwrócić na zabezpieczenie środkami przeciwpożarowymi elementów drewnianych elewacji wentylowanej [3]);
- kolejność montażu elementów elewacji wentylowanej;

- szerokości spoin między okładzinami;
- dopuszczalne odchyłki elementów rusztu/okładzin od poziomu i pionu;
- sposoby uziemiaenia metalowych elementów rusztu.

Część rysunkowa powinna zawierać rozstawy i wysięgi rusztów w różnych częściach elewacji, miejsca występowania dylatacji, wskazanie fragmentów elewacji, na których występują różnego typu okładziny, rysunki szczegółów. Pełny zakres zawartości projektu elewacji wentylowanej został określony w [11] i [2].

Wykonawca elewacji wentylowanej

Przed przystąpieniem do wykonania elewacji wentylowanej szczególną uwagę należy zwrócić na doświadczenie oraz zaplecze techniczne wykonawcy robót elewacyjnych. W wielu przypadkach sprzedawcy elewacji wentylowanych wymagają, aby prace były wykonywane przez firmy autoryzowane, wcześniej przeszkolone przez systemodawcę.

Firmy wykonawcze do montażu i obróbki elementów elewacji wentylowanej powinny stosować sprzęt zgodny z wymaganiami systemodawcy. Szczególną

uwagę należy zwrócić na narzędzia do cięcia okładzin oraz rusztów: znaczenie ma typ piły (np. brzeszczotowa, tarczowa), prędkość obrotów, stoły do piłowania. Zastosowanie nieodpowiedniego sprzętu może doprowadzić do uszkodzeń krawędzi oraz wykończenia zewnętrznego okładzin, ich deformacji etc. Przykład niewłaściwego cięcia płyt włóknisto-cementowych przedstawia fot. 2.

W budynkach pasywnych i energooszczędnych po zamontowaniu okien i drzwi rekomenduje się przeprowadzić test szczelności.

Istotny wpływ na trwałość oraz wygląd zewnętrzny okładzin mają środki do obróbki miejsc cięć oraz narzędzia do aplikacji tych środków. Widok krawędzi płyt włóknisto-cementowych, do obróbki których zastosowano niewłaściwe narzędzia, przedstawia fot. 3.



Fot. 2 | Niewłaściwe cięcie płyt włóknisto-cementowych powodujące uszkodzenie krawędzi okładzin



Fot. 3 | Fragment płyt włóknisto-cementowych, których krawędzie poddano obróbce niewłaściwymi narzędziami

Firmy wykonawcze powinny mieć odpowiednie (wskazane przez systemodawcę) narzędzia do transportu wewnętrznego elementów elewacji wentylowanych, szczególnie okładzin.

W przypadku elewacji wentylowanych, w których okładziny są klejone do rusztu, na bezpieczeństwo użytkowania mają wpływ narzędzia do aplikacji kleju.

W przypadku montażu elementów elewacji wentylowanej za pomocą łączników mechanicznych konieczne może być kontrolowanie wielkości stosowanych momentów obrotowych. Nieodpowiedni docisk może doprowadzić do deformacji okładzin oraz rusztów.

Ściany do elewacji wentylowanej

Przed przystąpieniem do wykonania elewacji wentylowanej należy sprawdzić stan techniczny ścian, do których będzie mocowana elewacja. Powierzchnia ścian powinna być wolna od zanieczyszczeń, odpadających elementów murarskich, tynków. W przypadku mechanicznego mocowania do ścian elementów dociepleń spoiny między elementami murarskimi powinny być wypełnione. Na ścianach betonowych i żelbetonowych niedopuszczalne są spękania. Przed przystąpieniem do prac sprawdzane są parametry geometryczne (odchyłki od pionu i poziomu) oraz mechaniczne (odporność na wrywanie ze ściany zaprojektowanych łączników mechanicznych). Parametry te powinny być zgodne z założeniami projektu. Parametry wytrzymałościowe zaleca się sprawdzać w trzech miejscach na każde 100 m² powierzchni elewacji. Jeżeli wynik będzie niższy od zakładanego, sprawdzenie należy powtórzyć na kolejnych 20 łącznikach. W przypadku stwierdzenia, że w 20% uzyskany wynik jest niższy od zakładanego

w projekcie, trzeba się wstrzymać z wykonaniem dalszych prac elewacyjnych do momentu wzmocnienia ścian lub wprowadzenia odpowiednich zmian w projekcie.

Szczególną uwagę przed przystąpieniem do robót elewacyjnych w budynkach pasywnych i energooszczędnych należy zwrócić na szczelność ścian. W takich budynkach po zamontowaniu okien i drzwi rekomenduje się przeprowadzić test szczelności wg PN-EN 13829:2002 [4]. Nieszczelności w ścianach (najczęściej są związane z niewłaściwym wypełnieniem spoin pomiędzy elementami murarskimi, stolarką okienną-drzwiową a ościeżem ścian) mogą być przyczyną pogorszenia kli-

matu wewnętrznego, prowadzić do zawilgocenia warstwy docieplenia, zwiększyć straty ciepła i w konsekwencji obniżyć klasę energetyczną budynku. W przypadku budynków pasywnych i energooszczędnych sprawdzenie szczelności przeprowadzane jest również podczas odbioru końcowego i w sytuacji kiedy współczynnik n_{50} (oznacza krotność wymiany powietrza całej objętości budynku w czasie jednej godziny, przy różnicy ciśnień wewnętrznego i zewnętrznego w wysokości 50 Pa) jest większy od 0,6, nierzadko podejmowana jest decyzja o uszczelnieniu przegrody. W przypadku elewacji wentylowanej taka decyzja wiąże się z jej częściowym lub całkowitym demontażem.

Bibliografia

1. O. Kopytów, Część B: *Roboty wykończeniowe*, zeszyt 14: *Elewacje wentylowane*, Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych B14/2015, Instytut Techniki Budowlanej.
2. O. Kopytów, *Co powinien zawierać projekt elewacji wentylowanej?*, „Wiadomości Projektanta Budownictwa” nr 1/2014.
3. E. Sudoł, A. Kolbrecki, *Trwałość zabezpieczeń ogniochronnych drewna gatunków egzotycznych*, „Przegląd Budowlany” nr 5/2014.
4. PN-EN 13829:2002 Właściwości cieplne budynków – Określanie przepuszczalności powietrznej budynków – Metoda pomiaru ciśnieniowego z użyciem wentylatora. ■

krótko

Nowy Świat 2.0 otwarty

Centrum Bankowo-Finansowe „Nowy Świat” S.A. zakończyło realizację inwestycji Nowy Świat 2.0 w Warszawie pomiędzy Centrum Giełdowym, Centrum Bankowo-Finansowym „Nowy Świat” a Placem Trzech Krzyży. Jest to sześciokondygnacyjny, przeszklony budynek biurowo-usługowo-handlowy klasy A o powierzchni użytkowej 6146 m². Zastosowano tu innowacyjne rozwiązania techniczne optymalizujące zużycie wody i energii elektrycznej.

Biurowiec Nowy Świat 2.0 jest jednym z elementów rozbudowy i modernizacji Centrum Bankowo-Finansowego „Nowy Świat”. Projekt obejmuje również oddany już do użytku trzykondygnacyjny parking podziemny od strony Al. Jerozolimskich oraz modernizację budynku Centrum Bankowo-Finansowego i rewitalizację jego dziedzińca, na którym zostanie zaaranżowana przestrzeń otwarta dla mieszkańców Warszawy.

Generalnym wykonawcą inwestycji była firma Karmar S.A., natomiast za stworzenie koncepcji architektonicznej i projektu wszystkich faz biurowca odpowiadała pracownia AMC – Andrzej M. Chołdyński Sp. z o.o. Sp.K.





www.kataloginzyniera.pl



Serwis budowlany skierowany do osób zawodowo związanych z tą branżą. Dostarcza on aktualne wiadomości z rynku, które dotyczą materiałów budowlanych i instalacyjnych, sprzętu, oprogramowania komputerowego, a także technologii stosowanych do wykonywania obiektów budownictwa kubaturowego i inżynierskiego oraz ich remontów i modernizacji. Oprócz kilku tysięcy kart technicznych produktów znajdują się też artykuły o charakterze poradnikowym, prezentacje firm oraz informacje o nowościach wprowadzanych na rynek, zarówno w zakresie materiałów jak i technik wykonawstwa. Dotyczą one przede wszystkim zagadnień związanych z budownictwem mostowym, drogowym, kolejowym, energooszczędnym, jak również z konstrukcjami budowlanymi i hydroizolacjami.

W serwisie zamieszczona jest także duża baza firm – producentów, dystrybutorów oraz usługodawców.

Serwis www.kataloginzyniera.pl zawiera wiele ciekawych i przydatnych funkcji, tj.:

- przegląd produktów – zestawienie produktów w postaci listy
- porównanie produktów – tabelaryczne zestawienie parametrów technicznych produktów z tej samej branży
- filtry dla konkretnej grupy produktów – oprócz nazwy producenta są też najważniejsze parametry techniczne i różne kryteria podziału
- zadaj pytanie specjalście – za pomocą e-maila można wysłać zapytanie do działu technicznego i/lub handlowego wybranej firmy lub grupy firm
- schowek – można do niego dodać interesujące nas produkty
- wielopoziomowe menu, karty techniczne produktów, teczki firm itd.

Serwis wyróżnia się nie tylko nowoczesną szatą graficzną i przejrzystą nawigacją, ale przede wszystkim zawartością merytoryczną, która zachęca do regularnych odwiedzin strony.

Projektowanie dylatacji podłóg przemysłowych

oraz najczęstsze przyczyny ich uszkodzeń – cz. II

Piotr Hajduk

Biuro Konstrukcyjno-Budowlane HAJDUK

Zasady planowania dylatacji

Jeżeli z określonych względów (np. niedopuszczenie do zarysowania się płyty posadzki, brak pewności, że zastosowane zbrojenie zabezpieczy ją przed zarysowaniem, określone możliwości techniczne wykonawcy) konieczne jest wykonanie płyty betonowej z dylatacjami, muszą być spełnione następujące warunki:

- przyjęcie pól najlepiej kwadratowych lub prostokątnych, ale o wymiarach boków B/L < 1,5, przy czym zaleca się stosunek 1:1;
- szczeliny poprzeczne powinny się krzyżować z podłużnymi i ich łączenia nie mogą być wzajemnie przesuwane;
- niestosowanie płyt wąskich lub zakończonych spiczasto, gdyż bardzo prawdopodobne są wtedy obłamania lub pęknięcia;
- unikanie dylatacji w miejscach występowania dużych sił skupionych;
- niestosowanie szczelin podłużnych na trasach ruchu kołowego oraz unikanie skrzyżowań na głównych ciągach transportowych;
- w przypadku płyt zaprojektowanych jako tzw. związane z podbudową (leżących np. na starej podbudowie betonowej) spoiny w nowej nawierzchni muszą się pokrywać ze starymi wykonanymi w płycie będącej podbudową;

- niestosowanie wklęsłych naroży (jeżeli takie występują, należy je dodatkowo ponacinać);

- szczeliny wykonywane w płycie betonowej na izolacji termicznej należy dyblować;

- dyblowane także powinny być szczeliny poprzeczne na trasach ruchu kołowego przy naciskach kół > 60 kN, a przy nacisku > 40 kN należy dyblować szczeliny nacinane przy rozstawach powyżej 6 m oraz dylatacje robocze przy rozstawach powyżej 8 m.

Odległość między poszczególnymi dylatacjami jest uzależniona od następujących czynników:

- grubości płyty betonowej,
- lokalizacji (w zamkniętej hali, pod wiatą czy bezpośrednio na wolnym powietrzu),
- temperatury panującej w czasie twardnienia betonu,
- przyjętej technologii betonowania – metoda długich pasów, metoda wielkich powierzchni – beton próżniowy, beton zbrojony włóknami stalowymi itp.,
- sprzętu stosowanego do wykonywania płyty nawierzchni,
- równości podbudowy,
- wielkości tarcia betonu po podbudowie,
- wielkości i sposobu działania obciążeń długotrwałych,

- szczególnych wymogów inwestora co do użytkowania nawierzchni,

- wymagań dotyczących rysoodporności posadzki (czy dopuszcza się powstanie rys, czy nawierzchnia musi zostać niezarysowana),

- ilości stali zbrojeniowej,

- występowania lokalnych przeszkód w postaci słupów, kanałów, ścian, obniżeń w posadzce itp.,

- zakładanego sposobu pielęgnacji świeżego betonu (stosowania dodatkowych zabiegów w postaci przykrycia folią, zraszania wodą, natryskiwania pielęgnacyjnym środkiem powłokotwórczym).

W tablicy przedstawiono stosowane rozstawy między szczelinami w zależności od lokalizacji i przyjętej technologii wykonania płyty betonowej według wytycznych niemieckich. Jak podano w tablicy, w halach zamkniętych możliwe są, przy zastosowaniu tzw. specjalnej technologii wykonawstwa, rozstawy między szczelinami do 12 m. **Odstęp przekraczające 12 m w standardowych betonowych podłogach przemysłowych są na ogół tylko wtedy dopuszczalne, gdy zakłada się** **możliwość wystąpienia rys.** Zbliżone wartości podaje norma amerykańska [1], uzależniając dodatkowo rozstaw dylatacji od grubości płyty.

Jeśli niepożądane jest wykonywanie szczelin dylatacyjnych, a musi zostać

zagwarantowana rysoodporność posadzki (lub szerokość rys musi się mieścić w wyznaczonym przepisami zakresie), konieczne jest zastosowanie zbrojenia ciągłego, ewentualnie w połączeniu ze zbrojeniem rozproszonym. Ideą rozwiązania jest pozostawienie możliwości powstawania kontrolowanych spękań nawierzchni. Możliwe jest wykonywanie powierzchni bez dylatacji o wielkości nawet kilku tysięcy metrów kwadratowych. Technologia ciągłego zbrojenia płyty wymusza zastosowanie dużych ilości stali zbrojeniowej oraz zapewnienie bardzo ostrego reżimu wykonawstwa.

Ilość zbrojenia przeciwskurczowego można obliczyć ze wzoru (7.1) normy [3]. W celu określenia ciągłego zbrojenia w przekroju płyty w jednym kierunku można stosować również wzór:

$$A_s = \frac{f_{ct}}{0,75f_{yd} - \frac{E_s}{E_{cm}} f_{ct}} \cdot 100\%$$

gdzie: A_s – procentowa zawartość zbrojenia podłużnego w przekroju betonowym płyty, f_{ct} – wytrzymałość

betonu na rozciąganie bezpośrednie [MPa], f_{yd} – granica plastyczności stali zbrojeniowej [MPa], $0,75 f_{yd}$ – dopuszczalne naprężenie w stali [MPa], E_s – moduł sprężystości stali zbrojeniowej [MPa], E_{cm} – moduł sprężystości betonu [MPa].

Wskaźnik zbrojenia podłużnego wynosi wtedy około 0,7% w stosunku do przekroju betonu. Przy takim zbrojeniu zaobserwowana rozwartość rys nie przekracza 0,5 mm, rysy są usytuowane średnio w odległościach 1–3 m.

Jeżeli powstawanie rys jest całkowicie wykluczone, należy stosować sprężanie nawierzchni.

Uszkodzenia dylatacji

Uszkodzenia przerw dylatacyjnych są zwykle trudne do usunięcia. Ich przyczyną są najczęściej błędy projektowe i wykonawcze. Niewłaściwe wykonanie dylatacji, zła jakość kitów wypełniających przyczyniają się do powstawania nieszczelności, przez które, w głąb warstw podłogi, może przedostawać się wilgoć, różnego rodzaju środki agresywne oraz inne zanieczyszczenia. Powoduje to zawilgacanie i degradację podłoża, warstw izolacyjnych

i podkładu betonowego. Szczególnie podatne na odkształcenia są narożniki płyt – wskutek koncentracji naprężeń skurczowych i eksploatacyjnych naprężeń rozciągających. Każda naprawa musi zostać poprzedzona wnikliwą analizą i wcześniejszym usunięciem przyczyn usterek. Niestety wielokrotnie się zdarza, że kosztowne naprawy są nieskuteczne, gdyż nie została właściwie zdiagnozowana przyczyna powstałych szkód.

Poniżej przytoczono najważniejsze przyczyny powstawania uszkodzeń:

- niedostatecznie zagęszczone podłoże, co może powodować nadmierne osiadanie;
- brak warstw poślizgowych pod płytą betonową podłogi;
- zastosowanie materiałów o złej jakości, np. mieszanki betonowej o niskiej wytrzymałości;
- niedostateczna pielęgnacja podłogi lub jej brak;
- brak dylatacji obwodowych;
- zbyt późne przystąpienie do nacinania dylatacji skurczowych oraz zbyt duże ich rozstawy, co skutkuje pojawieniem się rys ciągłych w środku pól (fot. a);

Tabl. 1 Stosowane rozstawy między szczelinami w zależności od lokalizacji nawierzchni i przyjętej technologii wykonania płyty betonowej [2]

Lokalizacja nawierzchni	Odległości między szczelinami dylatacyjnymi w płycie betonowej
Nawierzchnie wykonywane na wolnym powietrzu	L ≤ 6 m oraz L ≤ 34 h (przy płytach zbliżonych do kwadratu L/B < 1,25) L ≤ 30 h (przy płytach zbliżonych do prostokąta od 1,25 < L/B < 1,5)
Nawierzchnie wykonywane w otwartych halach przy standardowej technologii wykonawstwa	L ≤ 7,5 m
Nawierzchnie wykonywane w zamkniętych halach przy zastosowaniu specjalnej technologii wykonawstwa ¹⁾	L ≤ 12 m ²⁾

¹⁾ Specjalnie dobrane parametry mieszanki betonowej, zawartość wody w mieszance betonowej w < 165 kg/m³, szczególna ochrona świeżego betonu (ochrona przed nasłonecznieniem oraz zbyt szybkim ochłodzeniem), pielęgnacja rozpoczęta natychmiast po zabetonowaniu (np. poprzez natrysk powłoki ochronnej), dwa razy wydłużony okres pielęgnacji w porównaniu z warunkami standardowymi, dobrze przygotowane podłoże gruntowe i podbudowa, ułożenie warstwy poślizgowej między płytą posadzki i podbudową, ochrona nawierzchni przed zmianami temperatur, zastosowanie zabezpieczenia fug przez dyblowanie.

²⁾ Konieczne jest wykonanie obliczeń sprawdzających.



Fot.

Przykłady rys spowodowanych wadliwymi dylatacjami: a) rysy wzdłuż zbyt późno naciętej dylatacji, b) niewłaściwy układ nacięć przeciwskurczowych, c) brak ukosowania krawędzi dylatacji nacinanych, d) krzywo osadzone dyble, e) źle wykonane nacięcia przeciwskurczowe, f) nacięcia wykonane pod zbyt ostrym kątem, g) odspojenia kitów wypełniających wskutek niewłaściwej aplikacji, h) brak dylatacji wokół słupów nośnych (fot. autor)

- niewłaściwy układ dylatacji i złe proporcje poszczególnych pól (fot. b);
- zbyt wczesne poszerzenie dylatacji oraz brak właściwych zabezpieczeń, skutkujące wykruszeniem krawędzi wskutek ruchu wózków widłowych;
- brak ukosowania górnych krawędzi szczelin przed ich wypełnieniem, co powoduje wykruszenia krawędzi (fot. c);
- brak dyblowania lub złe położenie dybli w dylatacjach konstrukcyjnych (fot. d), co może prowadzić do klawiszowania lub pęknięcia posadzki wokół dylatacji;
- niestaranne nacinanie dylatacji i niedocinanie ich przy ścianach (fot. e);
- nacinanie pod zbyt ostrym kątem (fot. f);
- niewłaściwie oddylatowane i zbrojone naroża wklęsłe płyty;
- brak wypełnienia dylatacji, do której dostały się ziarna kwarcu, powodując powstanie drobnych wykruszeń;
- zastosowanie niewłaściwych materiałów do wypełnienia dylatacji lub wkładek dylatacyjnych oraz zbyt wczesne ich wypełnienie;
- odspojenia kitów wypełniających wskutek niewłaściwej aplikacji, np. zbyt wczesnego wypełnienia – przed zakończeniem procesów skurczowych, zanieczyszczeń lub zawilgoceń ścian dylatacji (fot. g);
- kotwienie słupów i podwalin do płyty betonowej podłogi przemysłowej;
- brak dylatacji wokół słupów nośnych (fot. h);
- korozja i uszkodzenia elementów zabezpieczających naroża dylatacji – szczególnie w podłogach narażonych na bezpośrednie działanie czynników atmosferycznych lub na działanie agresywnego środowiska;
- brak profili ochronnych w przypadku dużych obciążeń od wózków widłowych (>60 kN);
- miejscowe przeciążenia od obciążeń skupionych i środków transportowych;
- nieprzerwane zbrojenie w miejscu dylatacji;
- zbyt wczesne rozpoczęcie eksploatacji posadzki.

Podsumowanie

Wymagania stawiane podłogom przemysłowym są bardzo różnorodne i zależą przede wszystkim


od sposobu ich użytkowania. Właściwa i bezawaryjna ich eksploatacja zależy w dużej mierze od przyjętego systemu dylatacji. Wszelkiego rodzaju uszkodzenia oraz rysy spowodowane przez ich wadliwe działanie są bardzo trudne do naprawy. Z tego powodu konieczne jest, aby każdorazowo dylatacje były elementem wnikliwej analizy projektowej. Bardzo istotna jest wiedza o tym, jakie czynniki najbardziej odpowiadają za powstawanie wad i usterek. Poznanie i zrozumienie tych powodów może przyczynić się do znacznego ograniczenia lub eliminacji niechcianych uszkodzeń.

Literatura

1. ACI 360R-10 Guide to Design of Slabs-on Ground.
2. G. Lohmeyer, K. Eberling, *Betonböden für Produktions- und Lagerhallen: Planung, Bemessung, Ausführung*, Verlag: Bud + Technik., Dusseldorf 2012.
3. PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu, Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków. ■



REKLAMA



SCADA Protm

Eurocodes



Profesjonalne narzędzie do projektowania i analizy konstrukcji

Znajdziesz Nas na MTP BUDMA 02-05/2016

Centrum Kongresowe w Krakowie

mgr inż. Marcin Mazur |



W październiku 2014 r. zostały zakończone trwające od września 2011 r. prace budowlane nad realizacją Cen-

trum Kongresowego u zbiegu ulic Konopnickiej i Monte Cassino w Krakowie.

Inwestor: Gmina Miejska Kraków

Generalny projektant: Ingarden & Ewý Architekci Sp. z o.o.

Dyrektor kontraktu: Marcin Mazur, Budimex S.A.

Kierownik budowy: Józef Smulski, Budimex S.A.

Kierownik robót elektrycznych: Dariusz Zaprzęta, Budimex S.A.

Kierownik robót sanitarnych: Piotr Czerlunczakiewicz, Budimex S.A.

Wykonawca: konsorcjum – Budimex S.A. z siedzibą w Warszawie oraz FERROVIAL AGROMAN S.A. z siedzibą w Madrycie

Projektant konstrukcji: Project Service – Biuro Inżynierskie S.C.

Projektant instalacji sanitarnych, elektrycznych, systemów teatralnych (wyposażenie sceniczne, oświetlenie koncertowe, elektroakustyka i systemy komunikacji): Ove Arup & Partners International Ltd Sp. z o.o. Oddział w Polsce

Podstawowe dane dotyczące obiektu i zagospodarowania

Powierzchnia terenu w granicach opracowania: 16 086,54 m²

Powierzchnia zabudowy obiektu: 8051,69 m²

Powierzchnia użytkowa: 37 015,63 m²

Kubatura brutto: 280 473,68 m³

Liczba miejsc parkingowych: 347

Długość budynku: 123,60 m

Szerokość budynku: 95,50 m

Wysokość budynku:

24,90–27,90 m

Sale

Trzy największe sale to Sala Audytoryjna, Sala Teatralna i Sala Kamealna. Ponadto w obiekcie znajduje się Zespół Sal Konferencyjnych o powierzchni 500 m², którą można elastycznie dzielić za pomocą systemu mobilnych ścian akustycznych. Zespół konferencyjny uzupełniają pokoje dla organizatorów, centrum prasowe, toalety i hol z bufetem oraz foyer pełniące funkcje wystawiennicze i komunikacyjne.

Konstrukcja obiektu

Powyżej poziomu płyty fundamentowej obiekt podzielono na cztery segmenty dylatacyjne:

- **zaplecze:** segment obejmujący w części podziemnej parking i pomieszczenia techniczne, a w części nadziemnej – magazyny, garderoby, biura oraz na trzeciej kondygnacji – Salę Kamealną i Zespół Sal Konferencyjnych;
- **Salę Teatralną:** segment obejmujący w części podziemnej parking i pomieszczenia techniczne, a w części nadziemnej – Salę Teatralną;
- **Salę Audytoryjną S1:** segment obejmujący w części podziemnej podscenie Sali Audytoryjnej S1 oraz Salę Wielofunkcyjną S5 wraz z pomieszczeniami technicznymi i zbiornikiem przeciwpożarowym. W części nadziemnej segment obejmuje Salę Audytoryjną wraz z przyległymi przestrzeniami komunikacyjnymi;
- **foyer:** segment obejmujący w części podziemnej parking wraz z rampami zjazdowymi i pomieszczeniami technicznymi, a w części nadziemnej – konstrukcję zespoloną foyer.

Poszczególne segmenty zostały zrealizowane w różnych technologiach. Segment zaplecza wykonano w technologii żelbetowego, monolitycznego szkieletu o konstrukcji płytowo-słupowej wzmocnionej grzybkami lub

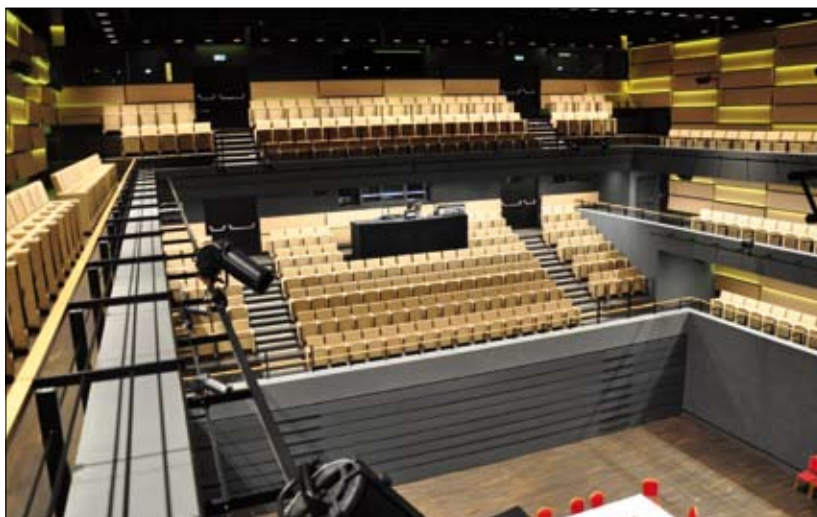
pasami słupowymi oraz na bardziej obciążonych poziomach w konstrukcji belkowo-słupowej.

Konstrukcję Sali Audytoryjnej zaprojektowano i wykonano w oparciu o pionowe, żelbetowe, monolityczne tarcze grubości 40 cm, zamocowane w płycie fundamentowej. Tarcze są elementami nośnymi dla stropów, wsporników konstrukcji balkonów,

ścian i powłoki zewnętrznej Sali Audytoryjnej – tzw. ściany płaszcza, a ich kształt wyznacza zewnętrzna linia geometrii Sali Audytoryjnej. Lokalizacja tarcz dostosowana jest do konstrukcji balkonów sali. Każdy wspornik będący elementem nośnym balkonów sali został zaprojektowany i wykonany jako element żelbetowy, zamocowany w konstrukcji tarczy.



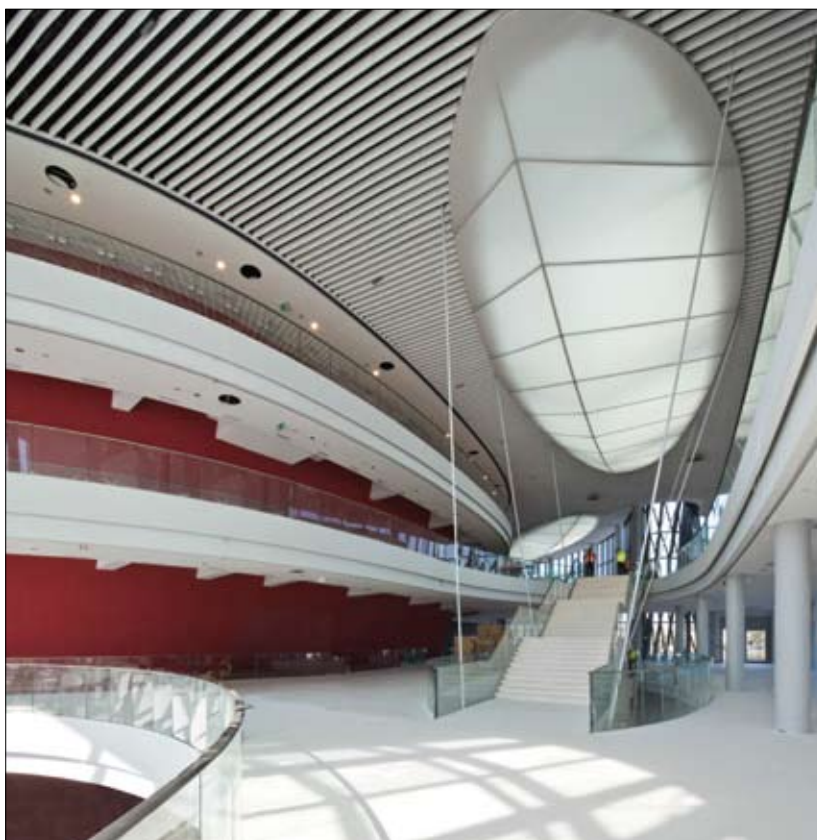
Fot. 1 | Sala Audytoryjna S1. Sala typu „winnica”, z częściowo otaczającą i częściowo frontalną aranżacją widowni wokół estrady. Balkony sali z trzech stron mocno wysunięte w kierunku sceny tworzą „winnicę”



Fot. 2 | Sala Teatralna S2. Wielofunkcyjna sala w kształcie tradycyjnego, prostokątnego „pudełka do butów”. Zmienna liczba miejsc na widowni dochodząca do 600 w maksymalnym wariacie pozwala realizować m.in.: przedstawienia teatralne i baletowe, koncerty, konferencje, meetingi, projekcje filmowe



Fot. 3 | Sala Kameralna. Pomieszczenie z płaską podłogą i 300 miejscami siedzącymi na składanych mobilnych trybunach, wyposażone w ścianę mobilną akustyczną umożliwiającą podział sali na dwie niezależnie działające, bliźniacze części



Fot. 4 | Foyer

Z kolei Sala Teatralna ma formę prostopadłościanu. Jej ściany zewnętrzne wykonano jako monolityczne, żelbetowe, grubości 30 cm, wzmocnione od strony wewnętrznej pilastrami w rozstawie co ok. 6 m. Ściany te zamocowane są w płycie fundamentowej i połączone są ze stropami na poziomach -1 i zero. Wykonano również portal sceniczny w technologii żelbetowej monolitycznej ściany grubości 40 cm, oddzielającej scenę od widowni.

Segment foyer zrealizowano w części podziemnej w technologii monolitycznej – parking wraz z rampamijazdowymi i pomieszczeniami technicznymi, natomiast w części nadziemnej foyer to przestrzenna konstrukcja stalowa, na której wykonano żelbetowe stropy na poszczególnych jej kondygnacjach. Na segmentach zaplecza, Sali Audytoryjnej oraz Sali Teatralnej, jako konstrukcję nośną stropów ostatniej kondygnacji, zamontowano dźwigiary lub belki stalowe, stanowiące elementy nośne dla płyt stropowych monolitycznych, na których wykonano

podkonstrukcję stalową dachu, nadającą połaci dachu odpowiedni kształt (falistość) i służącą jako element wsporczy pod warstwy dachowe obiektu. Na segmencie foyer podkonstrukcja stalowa dachu została zamontowana bezpośrednio do konstrukcji stalowej ostatniej kondygnacji tego segmentu.

Całkowita ilość betonu konstrukcyjnego wbudowanego podczas prac nad inwestycją to 40 000 m³, łączna ilość zamontowanej stali zbrojeniowej – 6500 t, łączna ilość zamontowanej stali konstrukcyjnej to 3500 t.

Projekt i obliczenia

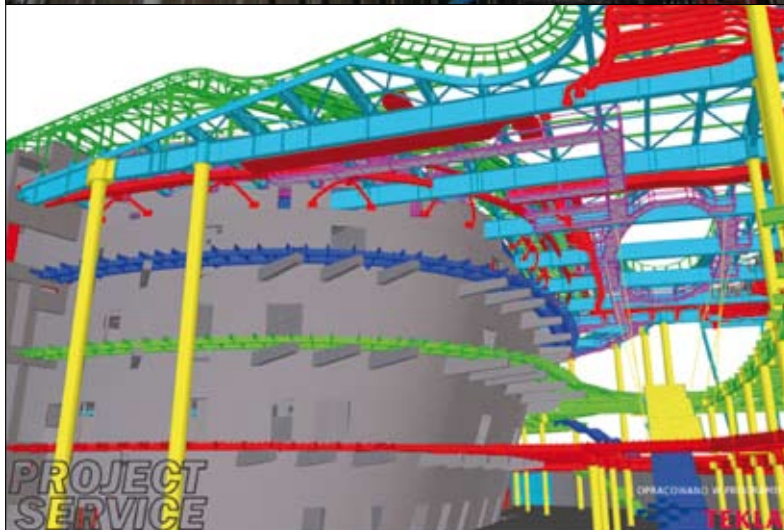
Aranżacja elementów konstrukcji stalowej budynku Centrum Kongresowego w bardzo dużym stopniu zdeterminowana była wymogami projektu architektury, technologii scenicznej oraz akustyki.

Wstępne obliczenia statyczno-wytrzymałościowe prowadzono w oparciu o modele płaskie oraz cząstkowe, przestrzenne, obejmujące rozpatrywane fragmenty konstrukcji. Obliczenia finalne wykonano dla kompletnych, przestrzennych modeli. Wybrane, nietypowe węzły konstrukcji zostały przeanalizowane metodą elementów skończonych.

Zastosowane w projekcie łożyska elastomerowe zostały zamodelowane podporami sprężystymi o współczynnikach odpowiadających rzeczywistym parametrom łożysk podanych przez ich producenta.

Oparcia elementów stalowych, wsporczych dla stropów pomiędzy salami audytoryjną i teatralną muszą spełniać specjalne wymogi projektu akustyki. Oparcia zostały zrealizowane za pośrednictwem łożysk elastomerowych. Rodzaj podkładów elastomerowych oraz ich wymiary zostały dobrane przez projektantów akustyki stosownie do wymogów projektu akustyki, a także wartości działających sił.

Oprogramowanie Tekla Structures, z którego korzystało biuro projektowe Project



Rys. 1 Model obliczeniowy konstrukcji foyer

Service, dało możliwość wyjścia naprzeciw wymaganiom, jakie stawia dzisiejszy rynek budowlany. Projektanci stworzyli dokładny, bogaty w detale, trójwymiarowy model konstrukcyjny całego obiektu, który wraz z upływem czasu został uszczegółowiony tak, by na końcu stać się idealną komputerową wersją gotowego budynku, zawierającą każdy jego element. Taki trójwymiarowy model – BIM zawiera wszystkie potrzebne informacje cenne dla projektantów i wykonawcy, usprawnia cały proces przygotowawczy do realizacji inwestycji.

Uwaga: więcej zdjęć i szczegółów na temat: procesu realizacji konstrukcji stalowej, montażu szklanej elewacji, konstrukcji i montażu dachu, prac związanych z mechaniką sceniczną i wymaganą akustyką obiektu, wentylacji, klimatyzacji, instalacji ppoż. oraz sieci zewnętrznych, instalacji rurowych, instalacji elektrycznych, elektroakustycznych oraz multimedialnych na www.inzynierbudownictwa.pl. ■

Dziękuję całemu zespołowi oraz wszystkim osobom, które brały udział w procesie realizacji CK w Krakowie.



Most Brdowski

Realizacja i rozwiązania techniczne

mgr inż. Jan Domański
mgr inż. Dagmara Jasińska
mgr inż. Mirosław Skrzecz

Zdjęcia: Archiwum Mars Most Brdowski Sp. z o.o.

Rozwiązanie zamienne w porównaniu z rozwiązaniem pierwotnym pozwoliło ograniczyć koszty prawie o połowę.

W centralnej części Szczecina w nurcie rzeki Odry zlokalizowany jest teren inwestycyjny, obejmujący połączone groblą wyspy Ostrów Brdowski i Gryfia, o nazwie Gryfia Biznes Park. Wyspy nie posiadały stałego połączenia z częścią lądową miasta. Dotychczasowa łączność zapewniona była wyłącznie przez promy, co było kosztowne oraz stwarzało problemy komunikacyjne.

Do realizacji przedsięwzięcia pt. „Połączenie mostowo-drogowe w celu skomunikowania terenów inwestycyjnych Gryfia Biznes Park”, którego głównym celem było skomunikowanie wyspy Ostrów Brdowski z lądową częścią Szczecina, została powołana spółka celowa Mars Most Brdowski Sp. z o.o. Projekt podzielony został na dwa etapy: etap I – polegający na budowie mostu drogowego nad rzeką Odrą wraz z drogami dojazdowymi i przebudową kolidującej infrastruktury; etap II – obejmujący wykonanie drogi dojazdowej do Mostu Brdowskiego wraz z miejscami postojowymi

i przebudową kolidującej infrastruktury. Do celów szczegółowych projektu zaliczyć należy: polepszenie warunków transportu materiałów i pracowników na wyspy, udostępnienie nowych miejsc postojowych, wykorzystanie potencjału wysp i terenów postoczynowych oraz ich aktywizacja.

Projekt współfinansowany był przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego

go w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Zachodniopomorskiego. Dofinansowanie ze środków UE wyniosło 85%.

Etap I inwestycji polegał na budowie trójprzęsłowego obiektu mostowego o długości całkowitej 197,20 m, którego układ statyczny stanowi kratownica przestrzenna jednoprzęsłowa. Obiekt zaliczamy do klasy obciążenia A wg PN-85/S-10030.



Fot. 1 | Podpora nurtowa – widok wykonanych pali Tubex oraz zamontowanego kleszcza



Most Brdowski

Złożone warunki geotechniczne skutkowały pierwotnym zaprojektowaniem posadowienia za pomocą wierconych pali wielkośrednicowych o średnicy 120 cm z wysokociśnieniową iniekcją cementową pod podstawą pala. Jednakże napotkanie w miejscu projektowanego posadowienia przyczółka pozostałości Nabrzeża Warsztatowego w postaci betonowego bloku i żeber wymusiły konieczność zmiany rozwiązania projektowego, polegającej na zastosowaniu w miejsce projektowanych pali wielkośrednicowych większej liczby pali o mniejszej średnicy – pali wierconych typu Tubex (fot. 1). Kolejnymi etapami realizacji przyczółków mostu było: przeprowadzenie próbnego obciążenia pali, zbrojenie i betonowanie oczepu, ciosów podłożyskowych oraz korpusu przyczółka, ułożenie izolacji przyczółka. Po wykonaniu pali Tubex dla podpór nurtowych przystąpiono do: montażu kleszczy, pogrążania ścianek szczelnych i wykonania ściągów ścianek, uszczelniania zamków ścianek i umacniania dna wokół grody narzutem kamiennym, zasypania wraz zagęszczeniem grody powstałej ze ścianek szczelnych piaskiem średnim, zbrojenia i betonowania oczepu, filarów oraz ciosów podłożyskowych (fot. 2). Następnie przystąpiono do wykonania konstrukcji stalowej – kratownicy z jazdą dół w układzie trójprzęstowym o przęsłach swobodnie podpartych. Konstrukcja stalowa mostu wytworzona została w Kielcach,



Fot. 2 | Gotowa podpora nurtowa z widocznymi ściankami szczelnymi i narzutem kamiennym



Fot. 3 | Scalanie konstrukcji stalowej



Fot. 4 | Spław przeseł Odrą



Fot. 5 | Etap II – realizacja drogi dojazdowej za pomocą materaca z keramzytu



Fot. 6 | Układanie materaca z kruszywa łamanego w geosiatce na materacu z keramzytu w geotkaninie

natomiast scalana na placu montażowym w Szczecinie. Ciężar konstrukcji stalowej wynosi 1128,75 Mg. Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowych ustroju nośnego składa się z: warstwy metalizacji (natryskiwanie ciepłe powłoki cynkowej) wraz z powłoką doszczelniającą, powłoki międzywarstwowej oraz nawierzchniowej. Podczas scalania konstrukcji (fot. 3) – ze względu na stopień skomplikowa-

nia prac – wprowadzono etapowanie montażu. Faza I obejmowała scalanie elementów pasa dolnego wraz z poprzecznymi, na podkładach nadających konstrukcji podniesienie wykonawcze i spadek podłużny. Faza II polegała na ustawieniu klatek rusztowaniowych, montażu krzyżulców, pasa górnego oraz stężeń wiatrowych, demontażu klatek po scaleniu konstrukcji w całość. **Po scaleniu konstrukcji odbyło się jej przeniesienie za pomocą suwnicy bramowej na pontony, a następnie spław przeseł Odrą w miejsce docelowe oraz osadzenie zmontowanej konstrukcji na podporach (fot. 4).**

W ramach etapu I inwestycji wykonano także drogi dojazdowe do mostu, których długość na łądzie wynosi 77,95 m, natomiast na wyspie 120,44 m. Posadowienie nasypu drogowego na obszarze słabonośnych gruntów zaprojektowano na palach prefabrykowanych żelbetonowych o przekroju poprzecznym 30 x 30 cm. Zaprojektowano pale prefabrykowane z betonu C40/50 zbrojone stalą A-IIIIN (zbrojenie dodatkowe A-I), długości od 10 do 17 m. Zwieńczenie pali oraz podstawę nasypu drogowego zaprojektowano jako żelbetową płytę o grubości 300 mm. **Łączna długość zastosowanych pali prefabrykowanych pod drogi dojazdowe wyniosła 9937 m.**

Etap II inwestycji polegał na budowie drogi dojazdowej łączącej ulicę Ludową z dojazdem do Mostu Brdowskiego. Ze względu na występowanie gruntów słabonośnych w głębokim podłożu, tj. torfów, namulów i gytii (pod gruntami nasypowymi), przez co istniała możliwość wystąpienia nierównomiernych osiadań w tym ośrodku, projektant zastosował rozwiązanie przeciwdziałające tym zjawiskom. Pierwotne rozwiązanie projektowe polegało na zastosowaniu, podobnie jak w etapie I, siatki z pali prefabrykowanych żelbetonowych o przekroju 30 x 30 cm.

W celu optymalizacji finansowej inwestycji oraz w związku z toczącymi się procedurami terenowo-prawnymi zamawiający wprowadził zamienne rozwiązanie projektowe w zakresie posadowienia nasypu drogowego, polegające na wykonaniu wzmocnienia podłoża gruntowego przez odciążenie nasypu keramzytem (fot. 5).

Zastosowane rozwiązanie zamienne spowodowało redukcję naprężeń na podłożu pod konstrukcją drogi. Zaprojektowano materac z keramzytu o frakcji 8/10–20 mm, gęstości nasypowej w stanie luźnym $320 \text{ kg/m}^3 \pm 15\%$ i kącie tarcia wewnętrznego 45° , otoczono warstwą geotkaniny. Na materacu z keramzytu w geotkaninie wykonano materac z kruszywa łamanego 0/31.5 w geosiatce, a powyżej kolejne warstwy konstrukcji nawierzchni (fot. 6).

W rozwiązaniu zamiennym keramzyt służy do odciążenia podłoża, a kruszywo łamane do równomiernego rozłożenia naprężeń od ruchu drogowego na keramzyt, a następnie na podłożu. Obie te konstrukcje, współpracując, tworzą stabilne podłożu pod korpus drogowy.



Fot. 7 | Droga dojazdowa do Mostu Brdowskiego

Rozwiązanie zamienne w porównaniu z rozwiązaniem pierwotnym pozwoliło Inwestorowi ograniczyć koszty o ok. 50%.

W związku z zakończeniem realizacji robót budowlanych nasuwają się następujące wnioski:

- Niezbędna i konieczna jest szczegółowa weryfikacja warunków geotechnicznych, szczególnie dla projektów realizowanych na terenach mocno zurbanizowanych, postoczniovych i wzdłuż cieków wodnych.
- Zamawiający powinni dokładnie analizować przyjęte rozwiązania tech-

niczne i w przypadku możliwości terminowych i technicznych znaleźć optymalne, czasem innowacyjne, lecz równie skuteczne, rozwiązania projektowe.

- W wyniku szczegółowej analizy poniesionych kosztów należy stwierdzić, że w porównaniu z rozwiązaniem pierwotnym wprowadzenie rozwiązania zamiennego, polegającego na wykonaniu wzmocnienia podłoża gruntowego przez odciążenie nasypu keramzytem, pozwoliło zamawiającemu ograniczyć koszty. ■

krótko

Dziennikarze w fabryce szyb

W Polsce rośnie zainteresowanie szybami ochronnymi, a w szczególności całymi systemami ochronnymi, bowiem np. kuloodporna musi być nie tylko szyba, ale także profil, okucia, zawiasy.

Przedstawiciele mediów zostali w końcu listopada zaproszeni do odwiedzenia fabryki Glassolutions w Pruszkowie i mogli przyjrzeć się produkcji szyb hartowanych, laminowanych oraz szkła PRIVA-LITE o zmiennej przezierności. Spotkanie zorganizowała firma Vetrotech Saint (Glassolutions jest jej siostrzaną spółką). Grzegorz Sołtys, dyrektor Oddziału Vetrotech w Polsce, przedstawił szyby ochronne zwracając szczególną uwagę na multifunkcjonalność rozwiązań przeznaczonych dla wymagających projektów – VETROGARD PRO klasa BR3 S, P7B, natomiast Maciej Makowski z Glassolutions opowiedział o sukcesie zastosowań szkła we współczesnych budynkach. Ciekawym punktem spotkania był pokaz wytrzymałości szyb. Goście przekonali się, jak mocne mogą one być. Na potrzeby



pokazu przygotowano dwa rodzaje szyb – jedna była w klasie P2A (44.2) o rozmiarach 900 x 1100 mm, a druga o analogicznych wymiarach, kuloodporna oraz antywłamaniowa VETROGARD PRO klasa BR3 S, P7B. Do testu rozbijania użyto zestawu narzędzi w klasie A4, dostosowanej do testu odporności konstrukcji w klasie antywłamaniowej RC4. Pierwsza z szyb nie miała wielkich szans w starciu z ciężkim młotkiem, natomiast druga bardzo mocny atak odpierała ponad 10 minut, co było zgodne z jej klasą odporności.

Jak i czym usuwać wykwitły wapienne?

dr inż. Grzegorz Śmiertka

Na rynku dostępnych jest coraz więcej środków chemicznych do usuwania wykwitów na wyrobach betonowych.

Problem białych nalotów na świeżych wyrobach betonowych, najczęściej wytwarzanych w technologii wibroprasowania, znany jest od dawna. Odpowiednio ukierunkowana technologia betonu potrafi do minimum ograniczyć poziom ich występowania, lecz minimum nie oznacza zera. Klienci rozczarowani ewentualnym efektem końcowym, tj. białymi nalotami na ułożonej nawierzchni z betonowego bruku, po uzyskaniu od producenta informacji, zgodnie z aktualnymi zharmonizowanymi normami, że to naturalne zachowanie betonu „nie podlega reklamacji”, zaopatrują się w środki, które zgodnie z reklamą całkowicie usuwają wykwit.

Ich działania zrozumie każdy, kto zaliczył podstawowy kurs chemii. Wykwit wapienny to zasada o wysokim odczynie pH w granicach 13–14. Aby go usunąć, poprzez neutralizację, należy zastosować substancję o skrajnie

niskim pH w granicach 1–3, tj. kwas, tak aby wyjściowo uzyskać powierzchnię betonową bez białych nalotów o odczynie pH od 6 do 8. Można więc stwierdzić, że oferowane środki to roztwory kwasów, które w zależności od ich rodzaju, stopnia stężenia, ilości dozowania oraz czasu dozowania, mogą: nie zadziałać, skutecznie usunąć wykwit lub w skrajnych sytuacjach zniszczyć strukturę betonu (fot. 1).

A wszystko to na wyłączną odpowiedzialność końcowych użytkowników – fot. 2.

Zapisy normowe

Normatywy z rodziny prefabrykatów betonowej galanterii drogowej [1, 2, 3] w punkcie 5.4.1. „Wygląd” podają, że *ewentualne wykwit* *nie mają szkodliwego wpływu na właściwości użytkowe, betonowych (...) (prefabrykatów) (...) brukowych i nie są uważane za istotne*. Z punktu widzenia

technologii betonu stwierdzenie to jest oczywiste, jednakże dla inwestora nie zawsze zrozumiałe. Przyczynę powstawania wykwitów, ich budowę oraz konsekwencje pojawienia się na wyrobach betonowych szeroko opisano i zobrazowano między innymi w [4, 5]. W niniejszym artykule podjęto próbę oceny bezpieczeństwa aplikacji dostępnych na rynku środków do usuwania wykwitów zarówno dla ludzi, jak i przyszłej eksploatacji betonowych bruków.

Skład chemiczny środków

Dział badań i rozwoju jednego z polskich producentów podjął się próby oceny skuteczności dziesięciu środków dostępnych na krajowym rynku. W tabeli zestawiono je pod symbolicznymi nazwami A, B..., J, podając jednakże ich rzeczywiste składy chemiczne – główne reagenty, deklarowane przez producentów, oraz ich stężenie. Dodatkowo



Fot. 1 | Różnica w sile reagowania dwóch środków do usuwania wykwitów



Fot. 2 | Efekt stosowania trzech środków o różnej mocy na jednej kostce

Tab. 1 Zestawienie środków do usuwania wykwitów

Nr	Środek	Główny reagent	Stężenie [%]	Odczyn pH
1	A	Kwas solny	5-15	< 1
2	B	Kwas azotowy	< 10	< 5
3	C	Kwas fosforowy	10-25	< 1
4	D	Kwas fosforowy	< 20	< 2
5	E	Kwas fosforowy	5-15	1
6	F	Kwas fosforowy	< 10	< 2
7	G	Kwas fosforowy	< 5	< 2
8	H	Kwas mrówkowy	b.d.	b.d.
9	I	Kwas amidosulfonowy	2,5-10	3,6
10	J	Kwas organiczny	b.d.	1,13

podano jedną z ważniejszych dla betonu cech dotyczących obciążenia chemicznego, a mianowicie jego odczyn pH. Ze względu na cząstkowe informacje producentów na temat ilości, jakości oraz stężenia tzw. środków pomocniczych danych nie zamieszczono.

O mocy działania części analizowanych środków mogą służyć przykładowe informacje zawarte w kilku kartach technicznych, a mianowicie:

- działanie na układ oddechowy: może działać drażniąco,
- działanie na układ pokarmowy: ostra toksyczność,
- działanie na skórę: ostra toksyczność,
- działanie na oczy: ryzyko uszkodzenia oczu.

Należy dodać, że przedstawione roztwory podczas aplikacji na powierzchnie betonowe wymagają zachowania szczególnych środków bezpieczeństwa.

Agresja chemiczna w stosunku do betonu

Aktualna od ubiegłego roku norma PN-EN 206-2014-4 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność wprowadziła tzw. klasy ekspozycji X, którym w przypadku obciążenia chemicznego przypisano indeks A. Wśród tej klasy dodatkowo wyróżniono trzy podklasy, a mianowicie:

- XA1 – środowisko chemicznie mało agresywne,

- XA2 – środowisko chemicznie średnio agresywne,

- XA3 – środowisko chemicznie silnie agresywne.

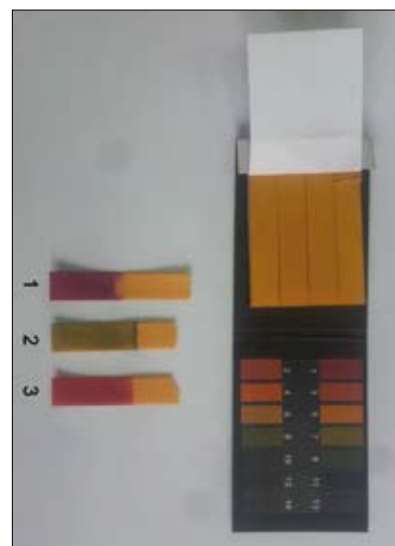
Dla ułatwienia procesu projektowania betonu w tab. 2 normy [6] autorzy zapisali brzegowe stężenia związków chemicznych mogących negatywnie wpływać na trwałość spoiw cementowych. Podano również graniczne zakresy wartości odczynu pH dla wszystkich podklas. Dla klasy ekspozycji XA3 minimalną wartość pH określono jako 4,0, co oznacza, że jest to skrajne obciążenie chemiczne, jakie beton strukturalnie jest w stanie „przenieść” pod warunkiem zastosowania cementu siarczanoodpornego HSR – najczęściej CEM III. W przypadku normalnych warunków eksploatacji, tj. XA1, przy zastosowaniu cementów CEM I oraz CEM II (bez indeksu HSR) minimalna dopuszczalna wartość pH wynosi 5,5.

Wartości pH środków

Porównując zamieszczone w tabeli odczyny substancji chemicznych i dopuszczalne wartości pH wg [6] dla betonu, można stwierdzić, że **usuwanie wykwitów polega na kontrolowanej agresji chemicznej na powierzchni betonu. Należy jednakże zauważyć, że zmiana pH nie odbywa się liniowo, lecz logarytmicznie, w stosunku do stężenia jonów odpowiedzialnych za kwasowość roztworu (H₃O⁺), wg wzoru:**

$pH = -\log_{10} [H_3O^+]$. Przykładowa wartość $pH = 4$ wliczana jest ze wzoru $pH = -\log(10^{-4})$, co oznacza różnicę jednego rzędu stężenia molowego jonów H₃O⁺ między wartościami pH zmieniającymi się o 1,0 (przy założeniu wartości współczynnika aktywności o wartości 1,0) [7].

Mając to na uwadze, podczas analizy składów chemicznych środków do usuwania wykwitów, zamieszczonych w tabeli, można stwierdzić, że roztwory związków chemicznych o odczynie pH zbliżonym do 1,0 mają ok. 10 razy większe stężenie jonów H₃O⁺ od substancji o pH równym 2 i dalej ok. 100 razy większe od substancji o pH = 3,0 oraz ok. 1000 razy większe od substancji o odczynie pH = 4,0, granicznie dopuszczalnym przez [6]. Powoduje to znaczne przyspieszenie reakcji na powierzchni betonu dla roztworów o niższym pH, co zwiększa prawdopodobieństwo szybszego i większego uszkodzenia jego powierzchniowej struktury. Wyniki oszacowania wartości dwóch przykładowych roztworów do usuwania wykwitów (z tabeli 1 : 1 – B, 3 – E) oraz wody (2) przedstawiono na fot. 3.



Fot. 3 | Wynik badania pH dla dwóch roztworów i wody papierkiem lakmusem

Aplikacja

Niezwykle ważna, bo wpływająca na efekt końcowy prac oczyszczających, jest ilość nałożonego środka chemicznego oraz czas jego aplikacji. Nakładanie tak agresywnych substancji pędzlem nie gwarantuje równomierności powłoki i tym samym jednolitości oczyszczenia całej powierzchni. Pokrywanie zbyt dużych przestrzeni dodatkowo może doprowadzić do nadmiernej „spalenia” powierzchni betonu, w miejscu gdzie prace rozpoczęto. Analizując wytyczne producentów, dotyczące stosowania omawianych substancji, można stwierdzić, że w części dokumentów (karty techniczne) nie zawarto jakichkolwiek informacji na temat konieczności spłukania powierzchni bruków wodą po aplikacji środków chemicznych w celu usunięcia nieprzereagowanych pozostałości roztworów. Omawiane zabiegi dotyczą w zasadzie nieodwracalnych reakcji chemicznych, tak więc przedozowanie bądź opóźnione neutralizowanie, przez spłukiwanie wodą, może doprowadzić do zniszcze-

nia betonowych nawierzchni i konieczności ich wymiany w przyszłości. Wobec powyższego najbardziej efektywną zarówno pod względem prędkości, jak i jakości aplikacji środków wydaje się metoda powierzchniowego natrysku, gwarantująca równomierność dozowania w możliwie najkrótszym czasie.

Badania laboratoryjne

Chcąc przeanalizować skuteczność działania kilku roztworów z tabeli, w zakładowym laboratorium jednej z firm przeprowadzono pod koniec 2012 r. próby usunięcia wykwitów wapiennych z powierzchni kilku losowych kostek o wieku betonu ponad 28 dni [8]. Przygotowano próbki trzech środków oznaczonych, zgodnie z tabelą, odpowiednio B, E, H. Roztwór B naniesiono, zgodnie z zleceniem producenta, na powierzchnię kostki brukowej (czarnej kostki typu Holland). Po jej spłukaniu wyrób poddano suszeniu. Uzyskany efekt stosowania środka przedstawia fot. 4a i 4b, a powierzchnię kostki świadka z tego samego cyklu produkcyjnego – fot. 4c.



Fot. 5 | Wygląd powierzchni czerwonych kostek po katalogowym zastosowaniu środka E



Fot. 6 | Wygląd powierzchni szarej kostki: a) przed katalogowym zastosowaniem środka H; b) po „katalogowym” zastosowaniu środka H



Fot. 4 | Wygląd powierzchni czarnej kostki: a) po zastosowaniu środka B z katalogu; b) wygląd struktury betonu powierzchni kostki pod powiększeniem 10 x; c) wygląd powierzchni kostki świadka

Drugie badanie porównawcze na bazie środka E przeprowadzono na powierzchni dwóch czerwonych kostek typu Holland i Behaton. Jak powyżej, po jego spłukaniu wyroby poddano suszeniu. Uzyskany efekt usuwania wykwitów przedstawia fot. 5, obrazująca stan odpowiednio przed (kostka Behaton z prawej) i po badaniu (kostka Holland z lewej).

W trzecim i ostatnim badaniu porównawczym wykorzystano do aplikacji na powierzchni szarej kostki typu Holland roztwór H. Analogicznie po jego spłukaniu kostkę poddano suszeniu. Uzyskany efekt stosowania, pokazujący odpowiednio stan przed i po badaniu, przedstawiają fot. 6a i 6b.

Podsumowanie

Porównując efekty stosowania trzech przykładowych środków do usuwania wykwitów, można stwierdzić, na podstawie zamieszczonych fotografii, że charakteryzują się one diametralnie różną mocą, a co z tego wynika – skutecznością. Wśród informacji zawartych w karcie technicznej środka do usuwania wykwitów, oznaczonego symbolicznie w tabeli jako B, producent podał wartość roztworu $\text{pH} < 5$. Jest to zgodne z prawdą, gdyż oszacowanie odczynu tego środka, wykonane miernikiem pH metrycznym (fot. 7), wykazało wartość $\text{pH} \dots 1,02$, co jak powyżej przedstawiono, oznacza możliwe 10 000 większe stężenie jonów H_3O^+ oraz dużo większą agresję od tej sugerowanej w dokumentach producenta. Nie jest to wartość delikatnie, lecz drastycznie (kilkanaście razy mniejsza), od niej odbiegająca. Dokładniejsze i uczciwsze byłoby opisanie wartości odczynu jako $0 > \text{pH} > 2$.

Analizując powyższe rozważania, **bezpieczniejsze wydaje się stosowanie słabszych roztworów o mniejszych stężeniach, które pomimo większej lic-**

by aplikacji gwarantują bezpieczeństwo stosowania – dla bruku i oczywiście człowieka. Na podstawie wieloletnich doświadczeń laboratoriów zajmujących się badaniem betonów można stwierdzić, że **najczęściej stosowanym przez profesjonalistów środkiem do usuwania wykwitów jest 3–5-procentowy roztwór kwasu mrówkowego HCOOH .**

Jest to najprostszy kwas karboksylowy, będący substancją organiczną. Dodatkowo niezwykle ważny jest aspekt ekonomiczny. Jeden litr tej substancji o stężeniu 80% można kupić na rynku polskim za ok. 15 PLN, co przy sporządzeniu 4-procentowego roztworu pozwala uzyskać ok. 20 l gotowego środka o bezpiecznym dla kostki i ludzkiej skóry stężeniu. Zakładając dalej wydajność ok. 4 m² z 1 l, pozwala to wyliczyć koszt surowca na poziomie do 20 PLN za 100 m² oczyszczonej powierzchni, czyli 0,20 PLN doliczone do każdego metra kwadratowego wydanego na zagospodarowanie terenu. Przy obecnych cenach za materiał, podbudowę oraz robociznę oscyluje to w granicach do 0,002% (2 promili) całości inwestycji. W sytuacjach wyjątkowych, kiedy roztwór HCOOH o zalecanym stężeniu

nie usunie całości wykwitów wapiennych, można zastosować kwas mrówkowy o wyższym stężeniu (np. 10%), jednak każdorazowo przed rozpoczęciem jego aplikacji należy wykonać próbę na najmniej reprezentacyjnym fragmencie powierzchni. Prace można kontynuować dopiero po sprawdzeniu na wyschniętym betonowym bruku (zwykle dzień później), czy zaczyn cementowy warstwy wierzchniej nie został nadmiernie usunięty.

Wszystkie prace powinny być prowadzone z zachowaniem przepisów BHP oraz wytycznych i zaleceń zawartych w kartach technicznych producentów, omawianych środków chemicznych.

Literatura

1. PN-EN 1338:2005+AC:2007 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.
2. PN-EN 1339:2005+AC:2007 Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań.
3. PN-EN 1340:2004+AC:2007 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
4. M. Kurpińska, *Korozja wibroprasowanych elementów betonowych*, „Brukbiznes” nr 2/2012, s. 32–37.
5. A. Ignierowicz, *Rola domieszek hydrofobowych w produkcji wyrobów wibroprasowanych*, „Brukbiznes” nr 4/2012, s. 20–25.
6. PN-EN 206:2014-4 Beton. Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.
7. A. Jabłoński i in., *Obliczenia w chemii nieorganicznej*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002.
8. Dział Badań i Rozwoju ZPB Kaczmarek, *Raport ze stosowania środków do usuwania wykwitów wapiennych na powierzchniach betonowych kostek brukowych*, Rawicz, październik 2012.

Podziękowanie: Bardzo dziękuję p. Maciejowi Dziakowi za nieocenioną, specjalistyczną pomoc podczas redagowania niniejszego tekstu. ■



Fot. 7 | Pomiar odczynu środka do usuwania wykwitów z deklarowaną wartością $\text{pH} < 5$

Zabezpieczenie przed zadymieniem klatek schodowych w budynkach bloków energetycznych oraz oddymianie maszynowni przemysłowych

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

Ze względu na znaczną długość budynków maszynowni ważne jest tworzenie w nich dodatkowych podziałów na strefy dymowe.

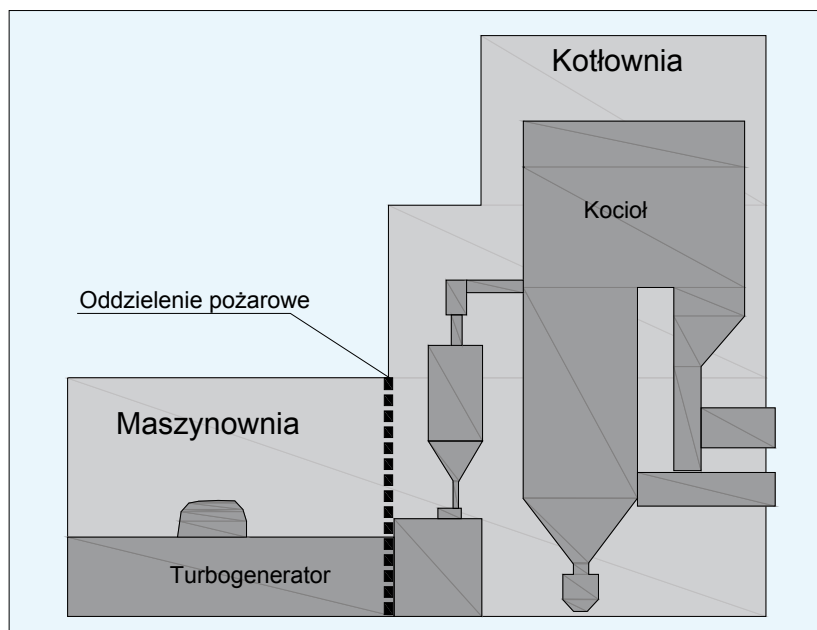
W „IB” nr 10/2015 w artykule „Wentylacja budynków kotłowni przemysłowych” przedstawione zostały zasady wentylacji oraz oddymiania budynków kotłowni przemysłowych. Kontynuując ten temat, zajmiemy się klatkami schodowymi, które znajdują się w tych budynkach, oraz przylegającymi do nich maszynowniami. Maszynowniami nazywamy budynki, w których znajdują się turbogeneratory. Są one znacznie niższe od kotłowni, jednak problemy związane z oddymianiem są w nich bardzo podobne. Ponadto ze względu na duże ilości oleju i wodoru, które są wykorzystywane w procesach technologicznych, w budynkach maszynowni zachodzi znacznie większe prawdopodobieństwo wystąpienia pożaru niż w kotłowniach. W tym przypadku istnieje też znacznie większe ryzyko niebezpiecznego wzrostu temperatury w górnej części budynku prowadzące do zawalenia się konstrukcji dachowej.

Ogólne zasady wentylacji i oddymiania maszynowni przemysłowych są analogiczne do kotłowni i zostały omówione we wspomnianym artykule.

Na rys. 1 przypomniany jest schematyczny układ całego budynku bloku energetycznego.

Zakładając, że przestrzenie maszynowni i kotłowni są od siebie oddzielone, systemy ich oddymiania w warunkach pożaru można traktować niezależnie. W obydwu przypadkach

najważniejsze jest oddymianie grawitacyjne, z zastosowaniem powierzchni czynnej otworów zapewniającej odprowadzenie takich ilości dymu i ciepła, jakie mogą powstać podczas pożaru. Ogólną zasadę projektowania wentylacji oddymiającej przedstawiono w dalszej części tekstu.



Rys. 1 | Schemat budynku bloku energetycznego

Oddymianie maszynowni

W przypadku maszynowni mamy, analogicznie jak w kotłowni, do czynienia z sytuacją, w której podczas codziennej eksploatacji wydzielana jest znaczna ilość ciepła (jednak znacznie mniejsza niż w kotłowni), pochodzącego z turbozespołów i innych znajdujących się tam urządzeń. Podobnie jak poprzednio wymaga ona ciągłego odprowadzania. W tym celu w dachach maszynowni (lub w górnych partiach ścian zewnętrznych) projektowane są okna, klapy lub wywietrzaki, przez które odprowadzane jest ciepłe powietrze. W dolnej części konieczne jest zapewnienie odpowiedniego dopływu powietrza chłodnego. Kryterium obliczeniowym, służącym do wyznaczenia wymaganej powierzchni czynnej otworów, jest temperatura pod stropem maszynowni, jaka jest dopuszczalna ze względu na występujące tam urządzenia. Standardowo

podobnie jak poprzednio przyjmuje się 40–50°C. W tab. 1 przedstawiono obliczeniową powierzchnię czynną otworów odprowadzających ciepło i doprowadzających powietrze uzupełniające w maszynowni, w zależności od ilości uwalnianego w niej ciepła oraz temperatury powietrza zewnętrznego.

W przypadku pożaru w maszynowni możliwe jest również wykorzystywanie urządzeń wentylacyjnych, które służą jej w warunkach normalnych. Ze względu na mniejszą wysokość mamy wówczas do czynienia ze znacznie większym strumieniem ciepła wydzielającego się do otoczenia, ale jednocześnie pod stropem pomieszczenia dopuszczalne jest występowanie znacznie wyższej temperatury – jest to co najmniej temperatura 350°C, przy której nie występuje jeszcze zagrożenie uszkodzenia stalowej konstrukcji dachu. W tab. 2 pokazano moc pożaru, przy której, zachowując

powierzchnie czynne zaprojektowane do celów bytowych w maszynowni o wysokości 30 m, pod dachem nie zostanie przekroczona temperatura dopuszczalna.

Jak wynika z rozważań, w maszynowniach, podobnie jak w kotłowniach, w większości przypadków w sytuacji wystąpienia pożaru wystarczające do celów oddymiania będzie wykorzystanie elementów wentylacyjnych odprowadzających ciepło technologiczne, wytwarzane podczas normalnej pracy urządzeń. Dotyczy to przede wszystkim nowoczesnych maszynowni, w których elementy stwarzające szczególne zagrożenie pożarowe posiadają indywidualne obudowy ognioodporne oraz są chronione stałymi urządzeniami gaśniczymi wodnymi. Gorzej wygląda sytuacja w starych maszynowniach, gdzie istnieje ryzyko rozszczelnienia przewodów olejowych i możliwość zapłonu oleju w kontakcie

Tab. 1 | Wymagana wielkość otworów wentylacyjnych w warunkach normalnych [3]

Moc źródła ciepła [kW]	Temperatura zewnętrzna [°C]	Wymagana powierzchnia czynna otworów odprowadzających ciepło i doprowadzających świeże powietrze [m ²]	Temperatura pod stropem maszynowni [°C]
3 000	+ 30	30	50
2 000	+ 30	20	
1 000	+ 30	10	
3 000	- 20	4,5	
2 000	- 20	3	
1 000	- 20	1,5	

Tab. 2 | Wymagana wielkość otworów wentylacyjnych podczas pożaru [3]

Konwekcyjna część mocy pożaru [kW]	Temperatura zewnętrzna [°C]	Wymagana powierzchnia czynna otworów odprowadzających ciepło i doprowadzających świeże powietrze [m ²]	Temperatura pod dachem kotłowni [°C]
105 000	+ 30	30	350
70 000	+ 30	20	
35 000	+ 30	10	
22 000	- 20	4,5	
15 000	- 20	3	
7 500	- 20	1,5	

z gorącymi elementami instalacji. Tego typu obiekty wymagają modernizacji bądź zastosowania indywidualnych rozwiązań w zakresie oddymiania lub nowoczesnych zabezpieczeń, eliminujących zagrożenie wystąpienia pożaru o dużych rozmiarach.

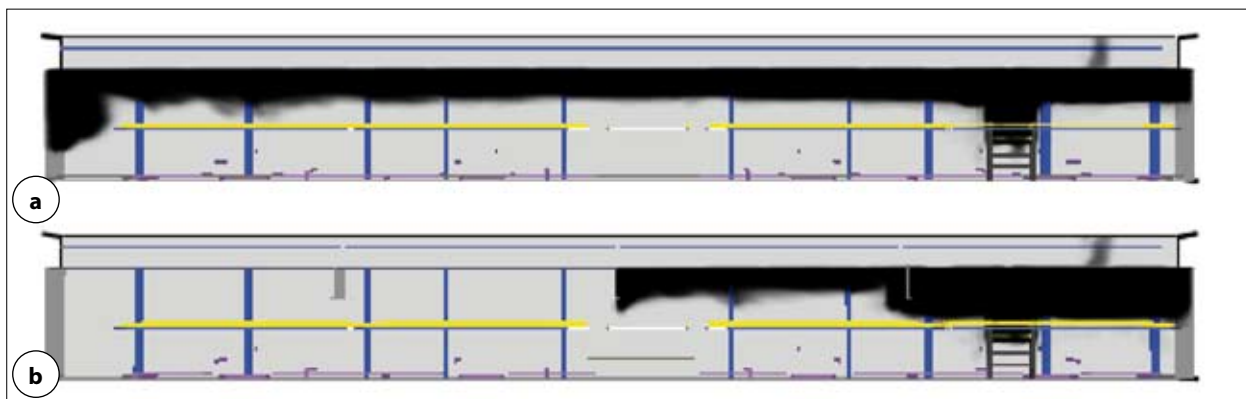
Dodatковым elementem, różnicującym pod względem problemów związanych z oddymianiem kotłowni od maszynowni, jest najczęściej występująca **znaczna długość budynków maszynowni**. Powoduje ona, że w przypadku wystąpienia pożaru w jednym z jej końców przemieszczający się pod dachem dym ulega wychłodzeniu i może zacząć opadać do posadzki, utrudniając dostęp do źródła pożaru ekipom ratowniczym. Aby temu zapobiec, zaleca się podział budynków maszynowni na **strefy dymowe**, oddzielone od siebie kurtynami dymowymi, tworzącymi zbiorniki dymu. Na rys. 2 pokazano różnice w rozprzestrzenianiu się dymu w maszynowni o długości 180 m i wysokości 30 m, w pierwszych minutach trwania pożaru, w której nie zastosowano kurtyn dymowych – rys. 2a, natomiast na rys. 2b zastosowano kurtyny o wysokości 8 m od dachu. W obydwu przypadkach dym wytwarzany podczas bardzo szybkiego pożaru, rozwijającego

się do mocy 21 MW, odprowadzany jest klapami dymowymi o powierzchni 10 m². Widoczne jest, że przy braku kurtyn dym, osiągając przeciwny kraniec budynku, zaczyna się obniżać, co może spowodować utrudnienia dostępu ekip ratowniczych do źródła pożaru.

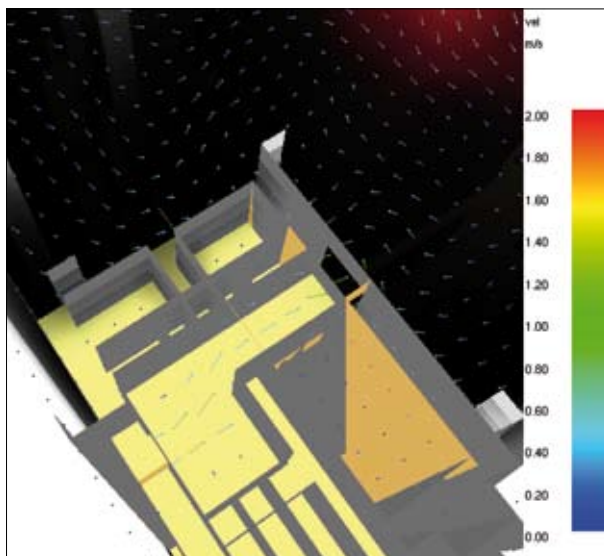
Zabezpieczenie przed zadymieniem klatek schodowych

Kolejnym problemem występującym w kotłowniach jest zabezpieczenie przed zadymieniem klatek schodowych, zwanych pylonami. Jest to trudne ze względu na ich znaczną wysokość i powstawanie różnicy ciśnienia między ich górną i dolną częścią, która dodatkowo ulega zmianom w zależności od temperatury otoczenia. **Najgorsze warunki do oddymiania klatek schodowych powstają w okresie letnim**, kiedy wysoka temperatura otoczenia może powodować zakłócenia ciągu kominowego i brak skuteczności oddymiania grawitacyjnego. W górnej części klatki schodowej może wystąpić w takiej sytuacji podciśnienie w stosunku do otoczenia. Jednocześnie, jak wskazano wcześniej, w górnej części przestrzeni kotłowni pojawia się nadciśnienie, które w przypad-

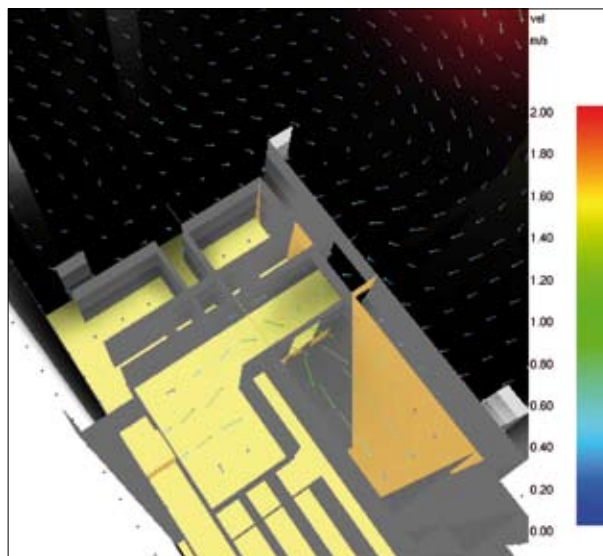
ku wystąpienia pożaru dodatkowo wzrasta. W konsekwencji różnica ciśnienia pomiędzy klatką schodową i przestrzenią kotłowni może mieć wartość ponad 100 Pa. W momencie otwarcia drzwi do klatki następuje zatem ukierunkowanie przepływu powietrza (w razie pożaru powietrza wraz z dymem) w kierunku jej wnętrza. **Klatki schodowe w kotłowniach są jednak dodatkowo chronione przez przedsionki przeciwpożarowe**, w których efekt kominowy nie występuje. Najlepszym i najtańszym rozwiązaniem jest zatem stosowanie rozwiązań technicznych zapobiegających zadymieniu przedsionków, co jednocześnie pełni funkcję zabezpieczenia przed zadymieniem samych klatek. Na rys. 3 przedstawiono, jak za pomocą nawiewu do przedsionka przeciwpożarowego, o wydajności zapewniającej prędkość powietrza w drzwiach między przedsionkiem a przestrzenią kotłowni 0,75 m/s [4], możliwe jest zapewnienie ochrony przed zadymieniem przedsionka i klatki schodowej. Wyniki symulacji obrazują sytuację, w której w kotłowni występuje pożar i na wysokości +70 m, w warunkach silnego zadymienia, następuje otwarcie drzwi do przedsionka. Widoczne jest, że



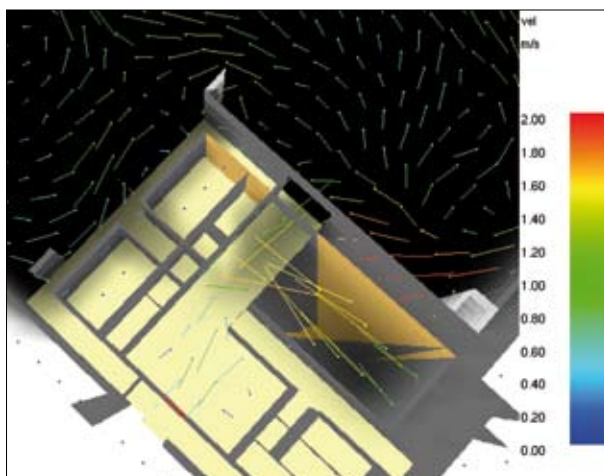
Rys. 2 | Zadymienie w maszynowni o długości 180 m i wysokości 30 m, w której: a) nie zastosowano kurtyn dymowych, b) zastosowano kurtyny o wysokości 8 m od dachu



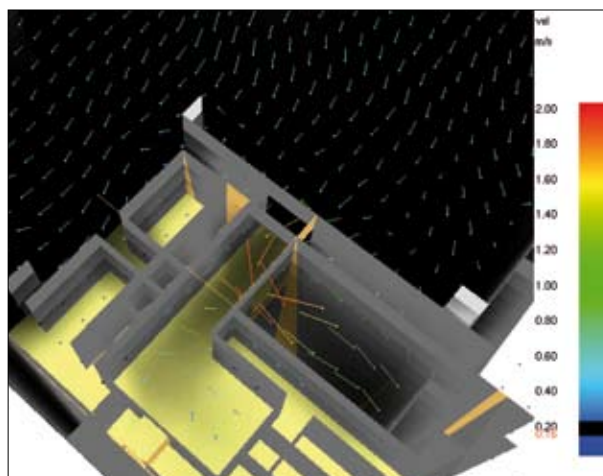
Rys. 3 | Rozkład prędkości powietrza przy otwarciu drzwi do przedsionka przeciwpożarowego



Rys. 4 | Rozkład prędkości powietrza w przypadku jednoczesnego otwarcia drzwi z przedsionka przeciwpożarowego do przestrzeni kotłowni i do klatki schodowej



Rys. 5 | Zadymienie w czasie jednoczesnego otwarcia drzwi z przedsionka przeciwpożarowego do przestrzeni kotłowni i do klatki schodowej



Rys. 6 | Zadymienie w czasie jednoczesnego otwarcia drzwi z przedsionka przeciwpożarowego do przestrzeni kotłowni i do klatki schodowej

strumień powietrza nawiewany do przedsionka skutecznie zapobiega przedostaniu się do niego dymu. Pojawia się jednak pytanie, co będzie w sytuacji, kiedy nastąpi jednoczesne otwarcie drzwi z przedsionka do przestrzeni kotłowni i do klatki schodowej. Część powietrza nawiewanego do przedsionka zaczyna wtedy wpływać od klatki, co skutkuje zmniejszeniem prędkości przepływu powietrza

w drzwiach do kotłowni. W takiej sytuacji może wystąpić napływ do przedsionka niewielkich ilości dymu, który jednak natychmiast po ponownym zamknięciu drzwi do klatki zostanie usunięty (rys. 4). Dla porównania na rys. 5 przedstawiono sytuację, w której nie zastosowano oddymiania przestrzeni kotłowni. Powoduje to większy niż w poprzednim przypadku przyrost

ciśnienia w górnej części kotłowni. Dym w takich warunkach w większej ilości przedostaje się do przedsionka i klatki schodowej nawet przy kilkusekundowym otwarciu drzwi. Na rys. 6 widać z kolei sytuację, w której nie zastosowano ani oddymiania przestrzeni kotłowni, ani nawiewu powietrza do przedsionka. Dym gwałtownie przedostaje się wówczas do przedsionka i klatki schodowej.

Podsumowanie

Podsumowując, można stwierdzić, że w maszynowniach przemysłowych, szczególnie tych nowoczesnych, w których zastosowane są odpowiednie obudowy urządzeń i elementów stwarzających największe zagrożenie pożarowe, podobnie jak w kotłowniach, **system wentylacji bytowej powinien być wystarczający do celów oddymiania.** Ze względu na znaczne długości budynków maszynowni ważne jest jednak tworzenie w nich dodatkowych podziałów na strefy dymowe (za pomocą stałych lub ruchomych kurtyn dymowych), zwiększających skuteczność oddymiania (ze względu na wyższą temperaturę i większą grubość warstwy dymu) oraz zabezpieczających przed obniżaniem się

warstwy dymu, spowodowanym jego wychłodzeniem.

Jednocześnie, jak wykazano, wystarczającym zabezpieczeniem klatek schodowych (pylonów) jest zastosowanie napływu powietrza do przedsionków przeciwpożarowych, co w przypadku otwarcia drzwi do kotłowni wytwarza strumień przepływu zapobiegający napłynięciu dymu do przedsionka i samej klatki.

Przedstawione rozważania obrazują, jak wiele czynników może mieć istotny wpływ na warunki występujące w budynkach bloków energetycznych w przypadku powstania pożaru oraz jak, za pomocą narzędzi inżynierii pożarowej, można je przewidzieć i na tej podstawie zastosować odpowiednie rodzaje zabezpieczeń.

Literatura

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

REKLAMA



I Śląska Konferencja RENOAKTYWATOR „Renowacja ociepleń”

26 stycznia 2016 r. w Katowicach w auli konferencyjnej Hotelu Monopol odbędzie się I Śląska Konferencja **RENOAKTYWATOR**.

Tematem spotkania będzie **szeroko rozumiana renowacja ociepleń.**

Konferencja dedykowana jest do inwestorów instytucjonalnych: spółdzielni mieszkaniowych, urzędów miast, zarządców nieruchomości z terenu województwa śląskiego, do osób które odpowiadają za ich prawidłowe wykonanie i użytkowanie.

Poszczególne bloki tematyczne konferencji prezentować będą najlepsze praktyki projektowe i wykonawcze w temacie naprawy wadliwie wykonanych ociepleń.

Patronat medialny: Inżynier Budownictwa, Vademecum, Izolacje, Administrator, Builder.

Partnerzy konferencji: Farby KABE, PAROC, AKE-NET, STEKRA, SWISSPOR, TRUTEK, WKRĘT-MET.

Patronat merytoryczny: Politechnika Śląska, PZITB – oddział Gliwice.



Inżynier
budownictwa



TERMOIZOLACJE
VADEMECUM



IZOLACJE



ADMINISTRATOR



Builder



Podejmowanie decyzji o wzmocnieniu budynku na terenach górniczych

dr inż. **Krzysztof Michalik**

Katedra Technologii Budownictwa
Wyższa Szkoła Techniczna w Katowicach
Wydział Architektury, Budownictwa
i Sztuk Stosowanych

mgr inż. **Tomasz Gąsiorowski**

dyrektor Biura Projektowego „Konstruktor”
w Chrzanowie

Niezwykle ważne są procedury związane z oceną stanu technicznego budynków i ustaleniem stopnia zużycia technicznego oraz zakresu uszkodzeń.

Można stwierdzić na podstawie doświadczeń autorów, że współczesne konstrukcje budynków na terenach górniczych w części projektowane i realizowane są w sposób niezgodny z zasadami wiedzy technicznej, ogólnie pojętej sztuki budowlanej i są dowodem na postępującą ignorancję w tej dziedzinie [1, 2].

W swojej wieloletniej pracy zawodowej niejednokrotnie spotykamy się z koniecznością wykonania wzmocnień budynków na terenach oddziaływań górniczych. Wzmocnienia takie oprócz podstawowych zagadnień przy realizowaniu wzmocnień budynków poza terenami górniczymi wymagają specyficznego podejścia i rozpoznania dodatkowych czynników górniczych oraz diagnostyki całego budynku pod kątem obecnej i dalszej eksploatacji górniczej wraz z analizą uszkodzeń [3].

Diagnostyka budynków istniejących na terenach górniczych

Diagnostyka budowlana jest częścią fizyki budowli, która ma na celu zba-

danie, udokumentowanie, ocenę i odpowiednie zaklasyfikowanie, określenie stanu rzeczywistego elementu budowlanego, konstrukcyjnego i parametrów technicznych materiałowych poprzez przeprowadzenie badań: struktury i stanu materiałów budowlanych i konstrukcyjnych, w tym parametrów wilgotnościowych, zawartości i rozkładu agresywnych związków chemicznych, porowatości, właściwości materiałów budowlanych, parametrów wytrzymałościowych materiałów budowlanych, nośności elementów konstrukcji. Skuteczna i kompleksowa diagnostyka budowlana prowadzi do ustalenia przyczyn uszkodzenia budynku, co pozwala na prawidłowe wykonanie planu skutecznych napraw, remontu, modernizacji obiektu. Analiza techniczna jako wiele czynności zmierzających do prawidłowego zaplanowania prac remontowych wymaga kompleksowej diagnostyki budowlanej i jest nieodzowną częścią procesu renowacji, remontu, a czasem wzmocnienia, odbudowy budynków szczególnie na terenach zagrożonych oddziaływaniami górniczymi [4, 5].

Przebieg procedury diagnostycznej

W procedurze diagnostycznej można wyróżnić następujący zakres i podział:

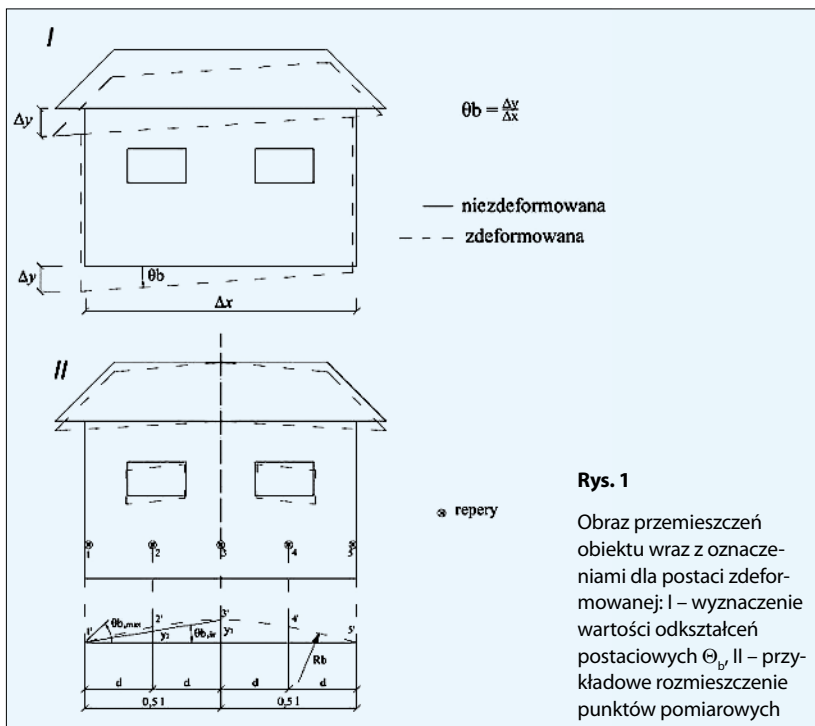
- określenie przedmiotu i celu oceny,
- scenariusz oceny,
- ocena wstępna,
- studia dokumentów i innych materiałów,
- wstępne oględziny,
- wstępna ocena konstrukcji,
- doraźne prace zabezpieczeniowe i decyzja odnośnie do wykonywania oceny szczegółowej,
- ocena szczegółowa:
 - zebranie i szczegółowy przegląd dokumentacji,
 - szczegółowe oględziny obiektu i badania materiałów,
 - określenie oddziaływań,
 - określenie cech konstrukcji,
 - analiza konstrukcji,
 - sprawdzenie konstrukcji,
 - rezultaty oceny:
 - raport,
 - koncepcja projektu wzmocnień konstrukcji,
 - kontrola zagrożenia [6].

Przebieg procedury diagnostycznej uzależniony jest od zakresu i rodzaju oddziaływań na konstrukcję. Wyróżnia się **trzy rodzaje diagnostyki obiektów budowlanych** [7, 8]: okresową – przegląd techniczny, doraźną i docelową. Przy realizacji diagnostyki budynków m.in. konieczne jest ustalenie:

- aktualnego sposobu użytkowania,
- projektowanej zmiany sposobu użytkowania obiektu,
- przeglądu budynku i inwentaryzacji uszkodzeń,
- warunków gruntowo-wodnych,
- szczegółowej identyfikacji uszkodzeń, np. metodą punktową,
- identyfikacji stanu i rodzaju użytych materiałów budowlanych,
- oceny konstrukcji budynku,
- pomiaru zawilgocenia, pobranie próbek,
- diagnostyki elementów konstrukcyjnych,
- analizy statyczno-wytrzymałościowej,
- nośności elementów konstrukcyjnych,
- protokołów pomiarowych,
- wniosków i zaleceń,
- dokumentacji technicznej [4, 9].

W budynkach zlokalizowanych na terenach szkód górniczych do podstawowych czynności projektanta należy określenie przemieszczeń obiektu poziomych u_b i pionowych w_b , a także wychylenia budynku od pionu T_b . Istotną rzeczą jest również sprawdzenie przemieszczeń ze względu na szerokość przerw dylatacyjnych s w budynkach składających się z wielu segmentów. Na rys. 1 przedstawiono uogólniony obraz przemieszczeń przykładowego budynku.

Budynki oprócz przemieszczeń konstrukcji obiektów podlegają różnego rodzaju odkształceniom postaciowym Θ_b ścian nośnych diagnozowanego budynku.



Rys. 1

Obraz przemieszczeń obiektu wraz z oznaczeniami dla postaci zdeformowanej: I – wyznaczenie wartości odkształceń postaciowych Θ_b , II – przykładowe rozmieszczenie punktów pomiarowych

Parametr przemieszczenia pionowego w_b

Przy weryfikacji parametru przemieszczenia pionowego dokonuje się pomiarów geodezyjnych przemieszczenia budynku przez analizę wyznaczonych punktów konstrukcji lub otoczenia budynku, mierząc zmiany wysokości względem punktów stałych – **reperów** – znajdujących się poza obszarem górniczym w miejscu, w którym brak jest oddziaływań górniczych.

Parametr przemieszczenia poziomego u_b

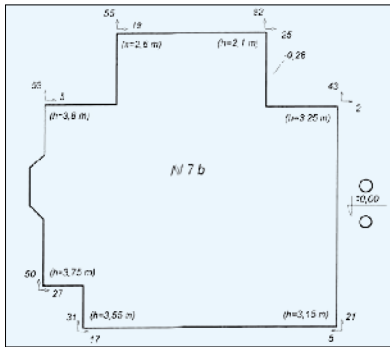
W przypadku budynków wolno stojących z reguły nie jest konieczne rozpatrywanie parametru przemieszczenia poziomego, jednak dla budynków segmentowych lub połączonych funkcjonalnie łącznikami albo budynków posiadających przerwy dylatacyjne zachodzi konieczność dokonania i analizy pomiarów względnych między poszczególnymi segmentami budynku lub kompleksu budynków.

W przypadku większych obiektów pomiary te wykonuje się metodami geodezyjnymi między ustalonymi stałymi punktami reperami obiektów.

Parametr wychylenia obiektu (segmentu) z pionu T_b

Parametr wychylenia obiektu z pionu ma bardzo duże znaczenie dla funkcjonowania i dalszego użytkowania obiektu, kierunek wychylenia budynków z reguły pokrywa się z kierunkiem pracy niecki górniczej. Wartość wychylenia diagnozowanego obiektu oraz kierunek określa się na podstawie niwelacyjnych pomiarów geodezyjnych obniżień reperów założonych na cokole budynku.

W przypadku gdy rozpatrywany budynek nie posiada stosownych reperów, parametr wychylenia obiektu określa się w sposób pośredni – na podstawie nachylenia płaszczyzn budynku i pomiarów pośrednich wychylenia naroży lub krawędzi budynku wykonywanych pierwotnie jako poziome [10, 6].



Rys. 2 | Przykładowa karta geodezyjnego pomiaru wychyleń

Inżynierowie przy wykonywaniu powyższych pomiarów muszą również uwzględnić fakt, że **zmierzone wychylenia budynków mogą zawierać także wychylenia spowodowane przyczynami pozagórnicznymi**, zwłaszcza warunkami gruntowymi lub niedokładnościami wykonawczymi [5, 6].

Rysunek 2 przedstawia przykładową kartę pomiarową geodezyjnego pomiaru wychyleń budynku.

W przypadku wystąpienia znaczącego wychylenia konstrukcji lub jej części T_b należy sprawdzić równowagę statyczną konstrukcji na skutek nachylenia terenu T , w przypadku ciągłych deformacji terenu – zagrożenie stateczności konstrukcji lub jej elementów w przypadku oddziaływania nieciągłych deformacji terenu i wstrząsów górniczych [13, 5].

Przy sprawdzaniu równowagi statycznej konstrukcji (EQU) trzeba wykazać, że:

$$E_{d,dst} \leq E_{d,stab} \quad (1)$$

gdzie:

$E_{d,dst}$ – wartość obliczeniowa efektu oddziaływań destabilizujących,

$E_{d,stab}$ – wartość obliczeniowa efektu oddziaływań stabilizujących.

Parametr szerokości przerw dylatacyjnych s

W przypadku istnienia przerw dylatacyjnych w rozpatrywanym obiekcie

konieczne jest wykonanie pomiarów szerokości przerw dylatacyjnych. Pomiaru należy wykonywać co najmniej w dwóch poziomach budynku i należy je wykonać po obu stronach dylatacji. Pomiaru te pomogą w określeniu przemieszczenia względnego między poszczególnymi segmentami budynku, a w przypadku zaciśnięcia dylatacji niezbędne stanie się przeanalizowanie pracy stykających się elementów konstrukcyjnych [6, 5].

Parametr odkształcenia postaciowego konstrukcji Θ_b

W analizie statyki budynków istotną rolę odgrywa parametr odkształcenia postaciowego konstrukcji ścian Θ_b definiowany jako stosunek różnicy pionowych przemieszczeń budynku Δ_y do długości odcinka Δ_x , na którym ta różnica występuje (rys. 1):

$$\Theta_b = \frac{\Delta_y}{\Delta_x} \quad (2)$$

Wartości odkształceń postaciowych ściany diagnozowanego budynku można wyznaczać, dokonując pomiarów pionowych przemieszczeń ścian zewnętrznych. Pomiaru takie należy wykonać w co najmniej trzech punktach, zlokalizowanych w równych odstępach na długości ściany [5, 6].

W przypadku odkształceń budynku zachodzi konieczność sprawdzania stanu granicznego zniszczenia lub nadmiernego odkształcenia przekroju, elementu konstrukcji lub połączenia (STR i/lub GEO) i wtedy musimy wykazać, że:

$$E_d \leq R_d \quad (3)$$

gdzie:

E_d – wartość obliczeniowa efektu oddziaływań, takiego jak siła wewnętrzna, moment lub wektor, reprezentujący kilka sił wewnętrznych lub momentów;

R_d – wartość obliczeniowa odpowiedniej nośności.

Szczegóły metod STR i GEO podano w załączniku A do normy [N2]. Należy podkreślić, że wzór (3) nie uwzględnia wszystkich przypadków sprawdzania wybożenia, tj. zniszczenie na skutek tego, że efekty drugiego rzędu nie przekraczały akceptowalnego zachowania się konstrukcji (patrz EN 1992 do EN 1999 [N2] [5]).

Stan graniczny STR i/lub GEO należy sprawdzić w przypadku:

- ciągłych deformacji terenu na oddziaływanie ekstremalnych wskaźników deformacji terenu: ε_{ekstr} , K_{ekstr} oraz T_{max} ;
- nieciągłych deformacji terenu na oddziaływanie A_g , określone przez nominalne wartości geometrycznych wymiarów deformacji a_{nom} ;
- wstrząsów górniczych na oddziaływanie A_w charakteryzowane przez nominalne wartości maksymalnego przyspieszenia i spektrum odpowiedzi (wyjaśnienia odnośnie do pomijalnych wartości oddziaływań A_w w Polsce podano w pracy [15]).

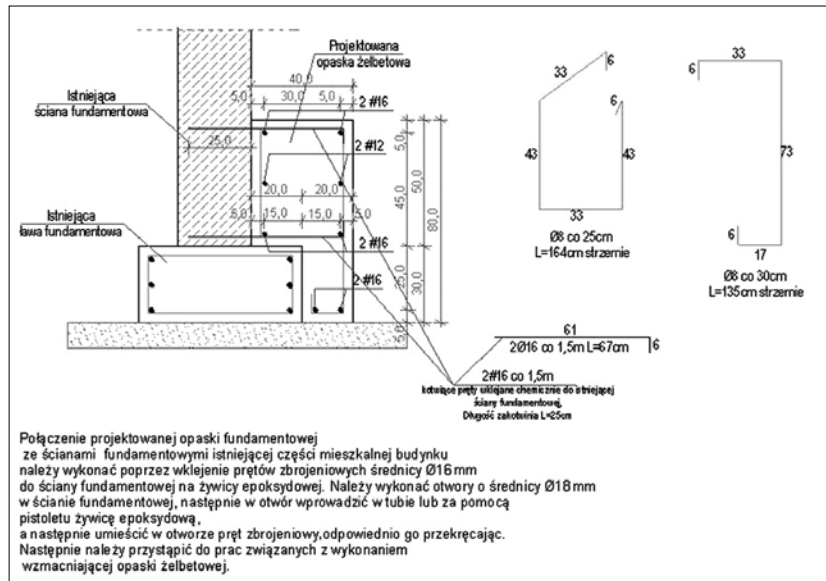
Stan graniczny STR w zależności od rodzaju konstrukcji należy sprawdzać według zasad podanych w Eurokodach konstrukcyjnych, czyli od PN-EN 1992 do PN-EN 1996, natomiast stan graniczny GEO według PN-EN 1998. Dokładniejsze objaśnienia dotyczące sprawdzania stanu granicznego GEO są podane w [14].

Inwentaryzacja zarysowań i spękań

Norma PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2 – Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków podaje dopuszczalne wartości rozwarcia rys w zakresie projektowania nowych i wzmacniania istniejących elementów żelbetowych w zależności od klasy ekspozycji konstrukcji żelbetowych [N1].

W konstrukcjach budynków zarysowanie należy ograniczyć do poziomu, który nie pogarsza funkcjonowania lub trwałości budynku i konstrukcji oraz nie powoduje trudnego do akceptacji wyglądu konstrukcji. Zarysowanie elementów konstrukcyjnych, w których występuje zginanie, ścinanie, skręcanie lub rozciąganie na skutek bezpośredniego działania obciążenia albo ograniczenia zakładanych wymuszonych odkształceń, jest zjawiskiem typowym. Rysy występują również z innych powodów, m.in. takich jak skurcz plastyczny lub ekspansywne reakcje chemiczne w stwardniałym betonie. Jeżeli rysy są dopuszczalnych rozmiarów i nie wpływają ujemnie na działanie konstrukcji, to akceptuje się zarysowanie bez podejmowania kroków związanych ze wzmocnieniem budynku [11, 12]. Należy tu podkreślić, że **przez zarysowanie lub rysę należy rozumieć rozpojenie nieprzechodzące przez całą grubość elementu**. W przeciwnym przypadku jest to spękanie lub pęknięcie. Minimalne rozwarcie, przy którym mówimy o rysie, wynosi 0,1 mm.

Inwentaryzacja rys i spękań powinna objąć swym zakresem uwidocznienie i przedstawienie graficzne w postaci szkicu z zaznaczonym przebiegiem rysy wraz z opisem szerokości rozwarcia.

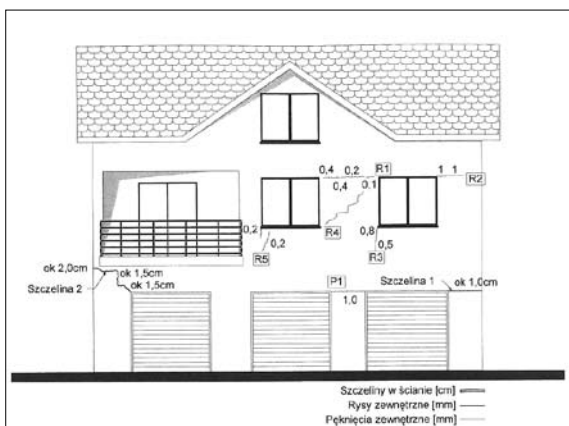


Rys. 4 | Przykład zastosowania dodatkowej opaski wzmocniającej (przekrój)

Szkice należy wykonać dla obu stron ściany wraz z podaniem wymiarów rozwarci i spękań na ich długości. Dla rys rozległych konieczne jest podanie głębokości. Rysy mierzymy prostopadłe do krawędzi, nie uwzględniając lokalnych ubytków zapraw, cegły lub betonu wzdłuż krawędzi rysy. Przez głębokość zarysowania należy rozumieć zasięg rysy w głąb elementu, mierzony prostopadłe do powierzchni zewnętrznej [6]. Pomiaru rys dokonuje się zazwyczaj za pomocą szczelino-

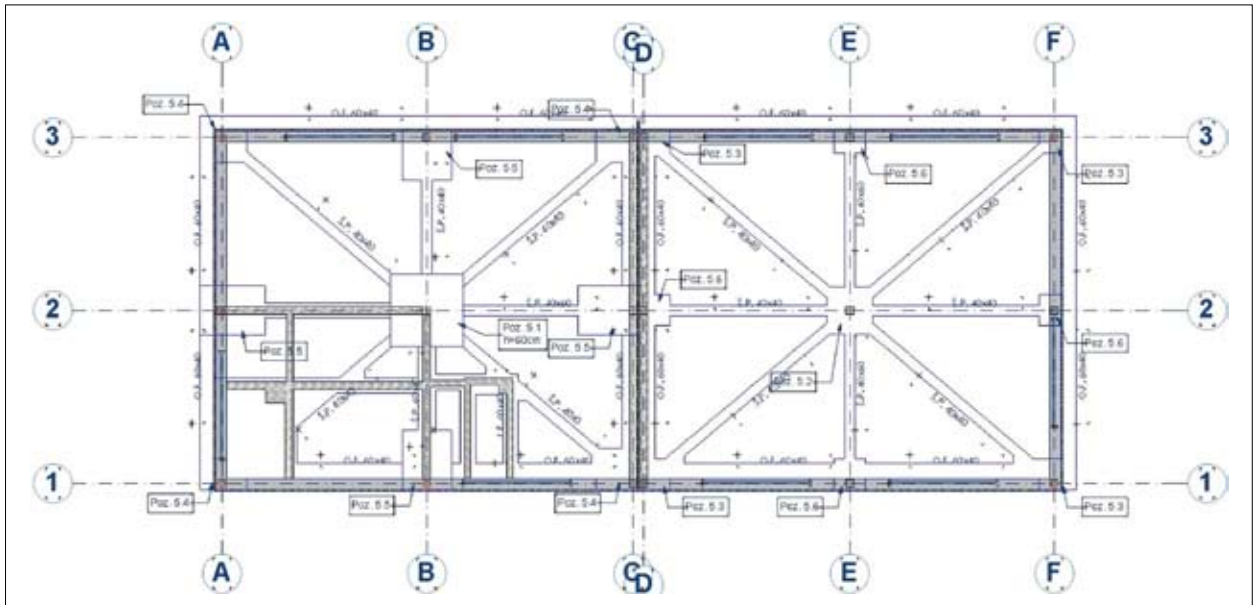
mierza lub przymiaru z podziałką milimetrową, przykładanego prostopadłe do przebiegu (osi) rysy. Dla niektórych obiektów zachodzi konieczność zwiększenia dokładności pomiaru i wtedy stosuje się lupy kalibrowane, np. lupy Brinella. Pomiaru należy wykonywać na ostrych krawędziach rys lub oczyszczonych brzegach rysy.

W przypadku murów pomiarów dokonuje się na elementach murowych, a nie w spoinie. Wystarczającą dokładnością jest pomiar do 1 mm; wyjątkowo dla rys o rozwarości < 1 mm może być stosowany opis: „1/2 mm” lub „rysa włosowata”. Na rys. 3 można zobaczyć przykładowy szkic morfologii rysy. W przypadku stropów należy postępować podobnie jak w przypadku ścian. Zalecane jest, aby w trakcie wykonywania pomiarów i morfologii rysy wykonywać inwentaryzację fotograficzną. Ostatecznie, uzyskując informację na temat uszkodzeń elementów konstrukcyjnych, projektant ma możliwość oceny nośności konstrukcji i jej bezpieczeństwa zgodnie z art. 5 ust. 1 Prawa budowlanego [3].

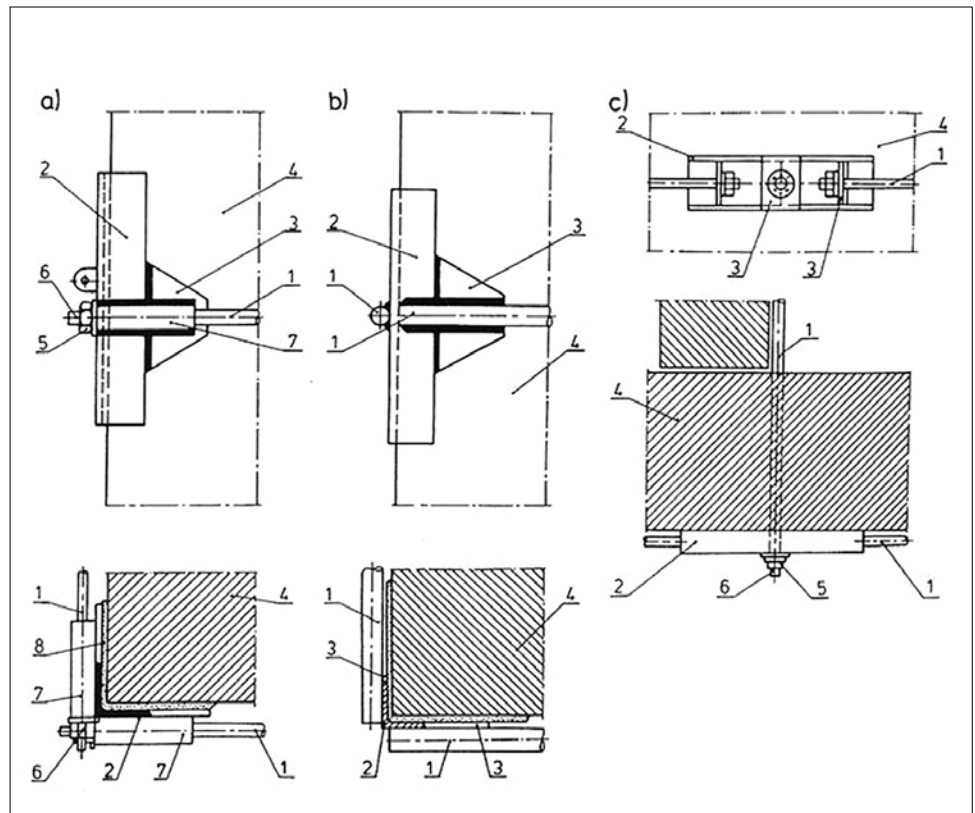


Rys. 3

Przykładowy szkic morfologii



Rys. 5 | Przykładowy obiekt podzielony na segmenty wraz z wykonaniem dodatkowych łąw stężających i słupów żelbetowych (trzpieni żelbetowych) zwanych również wieńcami pionowymi



Rys. 6

Szczegóły podpór ściągów:

- a) konstrukcja węzła oporowego w miejscu sprężania ściągów,
- b) część oporowa pod ściągę sprężającą,
- c) szczegół podparcia ściągów wzajemnie prostopadłych; 1 – ściąg,
- 2 – kształtnik oporowy,
- 3 – podkładka, 4 – ściana,
- 5 – nakrętka, 6 – śruba,
- 7 – tuleja, 8 – zaprawa cementowa [Z1]

Przykładowe rozwiązania wzmocnień

Na rysunkach pokazano przykładowe rozwiązania wzmocnień głównych elementów konstrukcyjnych budynków. Na rys. 4 przedstawiono wzmocnienie za pomocą dodatkowej żelbetowej opaski zewnętrznej. Opaskę obliczono z uwzględnieniem standardowej procedury w zakresie projektowania rusztów fundamentowych na oddziaływania górnicze z tą różnicą, że do obliczeń przyjmuje się gabaryty fundamentów istniejących i projektowanych wzmocnień. Opaska dodatkowo jest kotwiona do istniejącej części ławy fundamentowej wraz ze ścianką fundamentową.

W przypadku gdy wzmacniamy budynek istniejący, który w rzucie jest budynkiem o znacznej długości, w celu zapewnienia geometrycznej niezmienności należy zastosować podzielenie budynku na oddzielne segmenty z uwzględnieniem odpowiedniej przerwy dylatacyjnej. Na rys. 5 przedstawiono przykładowy rzut fundamentu budynku, który został wzmocniony dodatkowymi rusztami i podzielony na segmenty przez wykonanie dodatkowej dylatacji uwzględniającej planowane oddziaływania górnicze.

W tradycyjnych budynkach nieposiadających wieńców (np. ze stropami drewnianymi albo w przypadku gdy ze względu na konieczność mniejszej ingerencji w konstrukcje innych rozwiązań nie można zaplanować) stosuje się rozwiązania w postaci ankrowania (rys. 6).

Obliczenia rozpoczyna się od określenia wypadkowej siły sprężania dla danej ściany, a następnie dokonuje rozdziału wyliczonej siły na poszczególne ściany w danej kondygnacji. Ściany z reguły umieszczone są po zewnętrznym obrysie murów na wysokości stropów międzykondygnacyjnych, mocując je w narożach do pionowych kątowników [Z1].

Przy wzmocnianiu budynków na terenach górniczych niezwykle ważne są procedury związane zarówno z oceną stanu technicznego budynków i ustaleniem stopnia zużycia technicznego, jak również zakresu uszkodzeń. Wymagana jest rozległa wiedza, staranność i doświadczenie [5].

Projektant przed podjęciem decyzji odnośnie do wzmocnienia budynku musi dokonać analizy dokumentacji projektowej, na podstawie której budynek był realizowany. Analiza taka daje nam szeroką wiedzę na temat zastosowanych rozwiązań w zakresie zabezpieczenia budynków na oddziaływania górnicze. Następnie należy przeanalizować prognozowane oddziaływania górnicze dla danej lokalizacji i na tej podstawie oraz dokonanej analizy uszkodzeń budynku podjąć dalsze decyzje o konieczności jego wzmocnienia.

Literatura

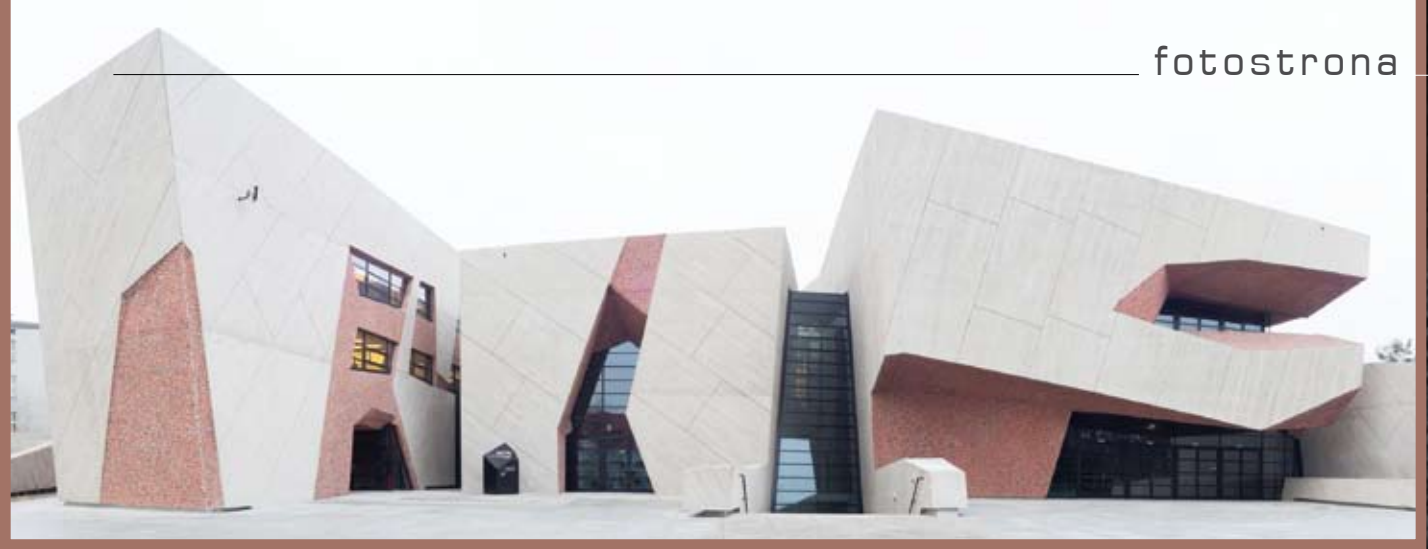
1. K. Michalik, *Procesy inwestycyjne i procedury administracyjne w budownictwie*, Wydawnictwo Prawo i Budownictwo, Chrzanów 2014.
2. K. Michalik, *Biegły sądowy z zakresu budownictwa w postępowaniu prawnym*, Wydawnictwo Prawo i Budownictwo, Chrzanów 2014.
3. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414 z późn. zm.).
4. K. Michalik, *Ekspertyzy techniczne i diagnostyka w budownictwie*, Wydawnictwo Prawo i Budownictwo, Chrzanów 2014.
5. K. Michalik, T. Gąsiorowski, *Projektowanie budynków na terenach górniczych według Eurokodów i wytycznych krajowych*, Wydawnictwo Prawo i Budownictwo, Chrzanów 2015.
6. M. Kawulok, *Diagnostowanie budynków zlokalizowanych na terenach górniczych*, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2003.

7. Zasady oceny bezpieczeństwa konstrukcji żelbetowych, Instrukcja, ITB 361, Warszawa 1999.
8. Ł. Drobiec, R. Jasiński, A. Piekarczyk, *Diagnostyka konstrukcji żelbetowych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010.
9. K. Michalik, *Zużycie techniczne budynków i budowl*, Wydawnictwo Prawo i Budownictwo, Chrzanów 2014.
10. Praca zbiorowa pod kierunkiem J. Kwiatka, *Ochrona obiektów budowlanych na terenach górniczych*, Wydawnictwo GIG, Katowice 1997.
11. K. Michalik, *Kontrole okresowe stanu technicznego budynków. Odpowiedzialność prawna w budownictwie. Podstawy diagnostyki budynków*, Wydawnictwo Prawo i Budownictwo, Chrzanów 2014.
12. A. Wodyński, *Zużycie techniczne budynków na terenach górniczych*, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Kraków 2007.
13. A. Cholewicki, M. Kawulok, Z. Lipski, J. Szulc, *Zasady ustalania obciążeń i sprawdzania stanów granicznych budynków zlokalizowanych na terenach górniczych w nawiązaniu do Eurokodów*, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2012.
14. L. Wysokiński, W. Kotlicki, T. Godlewski, *Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7*, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2011.
15. M. Kawulok, A. Cholewicki, B. Lipska, J. Zawora, *Wymagania techniczne dla obiektów budowlanych wznoszonych na terenach górniczych*, Instrukcja 364/2007 Instytutu Techniki Budowlanej, Warszawa 2007.

[N1] PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2 – Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.

[N2] PN-EN 1990 Eurokod 0 – Podstawy projektowania konstrukcji.

[Z1] http://zasoby.open.agh.edu.pl/~08t-szymanski/data/wzmocnianie_scian.html ■



Centrum Kulturalno-Kongresowe Jordanki w Toruniu

Investor: Centrum Kulturalno-Kongresowe sp. z o.o.

Wykonawca: konsorcjum Mostostal Warszawa SA i Acciona Infrastruktura SA

Dyrektor kontraktu: Arkadiusz Biniek

Kierownik kontraktu: Robert Kiezik

Kierownik budowy: Marek Kęsy

Architektura: Fernando Menis

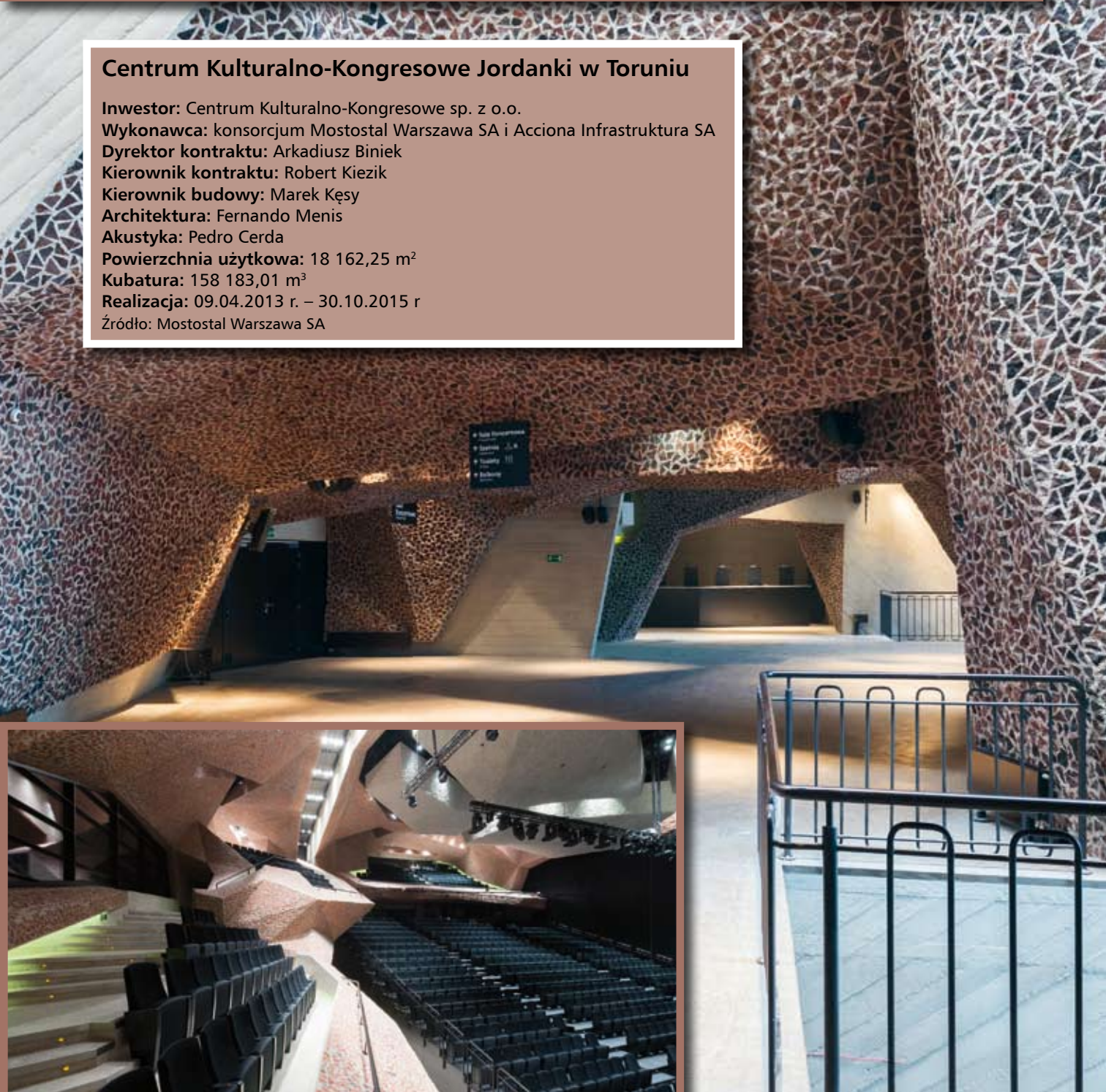
Akustyka: Pedro Cerda

Powierzchnia użytkowa: 18 162,25 m²

Kubatura: 158 183,01 m³

Realizacja: 09.04.2013 r. – 30.10.2015 r

Źródło: Mostostal Warszawa SA



II Konferencja programowa delegatów na zjazd Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

Agnieszka Środek
Zdjęcia Piotr Rudy

Ożywione dyskusje i „pozytywny ferment”, który wśród delegatów na zjazd Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa kadencji 2014–18 wywołała ubiegłoroczna konferencja, sprawiły, że w tym roku postanowiono spotkać się znowu, żeby w swobodnej atmosferze i bez presji czasu, ograniczającej możliwość poszerzonych wypowiedzi podczas zjazdów okręgowych, podyskutować o sprawach nurtujących nasze środowisko zawodowe.

Druga konferencja programowa odbyła się 12 grudnia 2015 r. w Hotelu Wrocław. Cieszyła się dużym zainteresowaniem, wzięło w niej udział 110 ze 175 delegatów na zjazd DOIIB obecnej kadencji.

Obrady otworzył Eugeniusz Hołata, przewodniczący Rady DOIIB. Przywitał zebranych i przedstawił informację o aktualnej działalności izby. Mówił o działaniach zmierzających do podniesienia prestiżu zawodu inżyniera budownictwa i integracji naszego środowiska. Jednym z takich działań ma być uruchomienie Telewizji Internetowej DOIIB oraz planowany Festiwal Budownictwa, będący wkładem DOIIB w wydarzenia związane z uroczystymi obchodami Europejskiej Stolicy Kultury 2016 we Wrocławiu.

Tadeusz Olichwer, sekretarz Rady DOIIB, przedstawił program spotkania. Uczestnicy dyskutowali w dwóch grupach roboczych. „Etyka w wykony-

waniu zawodu inżyniera budownictwa” to problem omawiany w pierwszej grupie, gdzie moderatorem dyskusji był Piotr Zwoździak, rzecznik prasowy DOIIB. Drugi zespół dyskutował o „Warunkach wykonywania zawodu inżyniera budownictwa w Polsce” i tu moderatorem dyskusji była Danuta Paginowska, przewodnicząca Zespołu Prawno-Regulaminowego Rady DOIIB. Jednak zanim rozpoczęły się dyskusje w grupach roboczych, uczestnicy konferencji wysłuchali wykładu „Etyka w wykonywaniu zawodów zaufania publicznego ze szczególnym uwzględnieniem zagadnienia odpowiedzialności”, który wygłosił dr hab. Jan Wadowski, członek Zespołu Antropologii Filozoficznej i Etyki Studium Nauk Humanistycznych i Społecznych Politechniki Wrocławskiej. Wykładowca przedstawił definicje etyki, odpowiedzialności i zaufania, funkcjonujące w różnych epokach oraz systemach filozoficznych, a także podał wskazówki, jak można odnieść je do sytuacji, w których znajduje się współczesny inżynier. Swoje wywody zakończył myślą Blaise'a Pascala: *Wiedza rzeczy zewnętrznych nie okupi w chwilach rozterki niewiedzy moralnej, natomiast wiedza moralna zawsze okupi nieświadomość w rzeczach zewnętrznych.*

Wykład wzbudził duże zainteresowanie, a zwłaszcza przytoczone wyniki badań socjologicznych, z których



Za stołem Danuta Paginowska i Małgorzata Mikołajewska-Janiaczyk

wynikało, że tylko 3% ankietowanych postrzega zawód inżyniera budownictwa jako zawód zaufania publicznego. Wielu dyskutantów odnosiło się do tej liczby i zastanawiało, co zrobić, by ona wzrosła.

Po parogodzinnych obradach moderatorzy przedstawili wyniki prac zespołów roboczych.

Efektom pracy zespołu do spraw etyki był apel skierowany do wszystkich uczestników procesu budowlanego:

„Etyka podstawą budowania właściwego wizerunku inżyniera i technika budownictwa”

Wykonując zawód zaufania publicznego dbajmy o przestrzeganie zasad etyki przez tworzenie odpowiednich więzi w grupie zawodowej, bądźmy lojalni i szanujmy się wzajemnie.

Tylko profesjonalizm, wiarygodność, solidarność zawodowa i wzajemne poszanowanie dają gwarancję wysokiej oceny naszej pracy i podniosą rangę zawodu. Zwracamy się do wszystkich uczestników procesu budowlanego o wsparcie nas w tych działaniach.

Zespół omawiający warunki wykonywania zawodu inżyniera budownictwa skoncentrował się na przeszkodach prawnych we właściwym wykonywaniu zawodu, odpowiedzialności dyscyplinarnej, zawodowej, karnej i cywilnej oraz zamówieniach publicznych w budownictwie. Podkreślano potrzebę przygotowania przez PIIB własnych projektów ustaw o samorządzie zawodowym i ustawy Prawo budowlane, które byłyby skierowane do Sejmu RP jako projekty obywatelskie, gdyż nasz samorząd nie ma ustawowych delegacji do zgłaszania projektów ustaw. Wszystkie wnioski zostały zaprotokołowane i po opracowaniu zostaną przedstawione na zjeździe DOIIB w formie uchwały zjazdowej, zawierającej stanowisko izby w tej sprawie i przekazanej następ-



Głos zabiera Andrzej Pawłowski



Piotr Zwoździak

nie na obrady najbliższego Krajowego Zjazdu PIIB.

Na koniec konferencji Eugeniusz Hotała przedstawił osiągnięcia działających na Dolnym Śląsku Obwodowych Zespołów Członkowskich DOIIB oraz wręczył ich przewodniczącym listy gratulacyjne. Obwodowe Zespoły Członkowskie to unikatowy projekt DOIIB. Ich celem jest organizowanie działalności statutowej samorządu zawodowego inżynierów budownictwa w dolnośląskich powiatach, często

bardzo oddalonych od siedziby DOIIB. Uczestnictwo w OZC jest dobrowolne, a praca w tych zespołach ma charakter społeczny. W tej chwili działa 12 zespołów, a w najbliższym czasie planowane jest powołanie trzech kolejnych.

Można pozwolić sobie na stwierdzenie, że konferencja zakończyła się sukcesem. Świadczą o tym wysoka frekwencja i zaangażowanie uczestników, którzy zgłosili wiele konstruktywnych wniosków. ■

65. jubileusz Zarządu Morskich Portów Szczecin i Świnoujście SA



Terminal promowy Świnoujście

Fot. W. Mileńko

(...) Dzisiaj Zarząd Morskich Portów Szczecin i Świnoujście SA to lider inwestycyjny w regionie. W latach 2007–2013 na inwestycje wydano kwotę przekraczającą 650 mln zł. W ramach tej puli zmodernizowano w portach infrastrukturę drogową i kolejową, przy elewatorze „Ewa” w szczecińskim porcie zmodernizowano Nabrzeże Zbożowe i wybudowano nowe Nabrzeże Niemieckie, w Świnoujściu powstało kolejne, szóste stanowisko promowe (nr 1), w porcie zewnętrznym w Świnoujściu wybudowano nabrzeże do rozładunku LNG. Na kolejne lata zaplanowano dalsze inwestycje na kwotę ponad 1,3 mld zł.

Obecnie kluczowe dla dalszego rozwoju portu jest pogłębienie toru wodnego Szczecin–Świnoujście do głębokości 12,5 m, przebudowa infrastruktury kolejowej (CE-59 i E-59) oraz drogowej (S3) prowadzącej do portów w Szczecinie i Świnoujściu. Działania w tych obszarach są niezbędne dla zapewnienia naszym portom mocnego miejsca na wysoce konkurencyjnym rynku morskim.

Więcej w artykule [Moniki Woźniak-Lewandowskiej](#) w „Kwartalniku Budowlanym” Zachodniopomorskiej OIIB nr 4/2015.

Obwodnica Mielca

(...) W ramach Programu Operacyjnego Rozwój Polski Wschodniej 2007–2013 wybudowana została ponad siedemnaście kilometrów długa, kompleksowo wyposażona obwodnica Mielca (...). O konieczności realizacji tego zadania nie trzeba nikogo przekonywać, ponieważ przemysłowy Mielec, stanowiący jeden z największych ośrodków gospodarczych na Podkarpaciu („Przemysłowe Płuca Podkarpacia”), nie ma bezpośredniego dostępu do dróg krajowych, a cały ruch do i ze specjalnej strefy ekonomicznej Euro Park Mielec odbywa się wyłącznie po drogach wojewódzkich (...)

Budowa drogi obwodowej Mielca w ciągu drogi wojewódzkiej nr 985 Nagnajów – Dębica, przebiegającej od miejscowości Tuszów Narodowy w km 20+636 do ulicy Dębickiej w km 38+522, wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną, budowlami i urządzeniami budowlanymi

Zarządca drogi: Zarząd Województwa Podkarpackiego

Inwestor: Podkarpacki Zarząd Dróg Wojewódzkich

Wykonawcy: Budimex Budownictwo Sp. z o.o., Aglomancha Empresa Constructora S.A., Skanska S.A., Przedsiębiorstwo Robót Drogowych Sp. z o.o., REMOST Józef Siry i wspólnicy sp.j.

Nadzór inwestorski: PROMOST CONSULTING T. Siwowski sp.j., Krośnieńska Dyrekcja Inwestycji Sp. z o.o.

Więcej w artykule [Leszka Kaczmarczyka](#) w „Biuletynie informacyjnym Podkarpackiej OIIB” nr 3/2015.

Fot. A. Czachor, Promost Consulting





Centrum Nauki i Sztuki Stara Kopalnia w Wałbrzychu

Kopalnia zlokalizowana jest na terenie Wałbrzycha, w dzielnicy Biały Kamień. Trudno określić początki wydobywania węgla w tej okolicy, ale istnieją wzmianki o nim już w XVI w. (...)

Na początku lat dziewięćdziesiątych kopalnie dolnośląskie uznano za trwale nierentowne. Pole Wschodnie kopalni zamknięto w 1991 r., a w 1996 r. ostatecznie zamknięto cały zakład. (...)

W listopadzie 2014 r. w Wałbrzychu otwarto uroczyste bardzo ciekawe miejsce. Stara kopalnia Julia została zaadoptowana na muzeum i instytucję kultury. Postindustrialny kompleks budynków został wyremontowany i przekształcony w przestrzeń dla sztuki i techniki oraz koncertów, warsztatów i innych wydarzeń kulturalnych. Obecnie działa tam muzeum, galerie sztuki i odbywają się różne imprezy. Kopalnia jako jedyne miejsce na Dolnym Śląsku i jedno z siedmiu w Polsce znalazła się także na Europejskim Szlaku Dziedzictwa Przemysłowego.

Więcej w artykule [Szymona Maraszewskiego](#) w jego rozmowie z Anną Żabską, dyrektorką „Starej Kopalni”, w „Budownictwie Dolnośląskim” nr 3/2015.

Fot. A. Środa

BHP przy montażu instalacji sanitarnych

Prace ziemne

Montaż instalacji sanitarnych to bardzo szerokie pojęcie obejmujące instalacje wodne, kanalizacyjne, wentylacyjno-klimatyzacyjne, gazowe, centralnego ogrzewania itp., zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz budynku. (...)

Wykonywanie prac instalacyjnych, w tym prac ziemnych, w pobliżu napowietrznych linii energetycznych wymaga zachowania bezpiecznej odległości stanowiska pracy od tych linii, liczonej w poziomie od skrajnego przewodu (...).

Jeżeli konieczne jest wykonywanie robót budowlanych w odległościach mniejszych lub bezpośrednio pod linią wysokiego napięcia, to można do nich przystąpić po wcześniejszym uzgodnieniu bezpiecznych warunków pracy z użytkownikiem linii. Jednakże przed przystąpieniem do tych prac należy zadbać, aby wszystkie maszyny i urządzenia ruchome, które pracują w pobliżu napowietrznych lub

kablowych linii elektroenergetycznych, były wyposażone w sygnalizatory napięcia.

Więcej w artykule [Dagmary Kupki](#) w „Kwartalniku Łódzkim” nr IV/2015.



Opracowała [Krystyna Wiśniewska](#)



Rys. Marek Lenc



Nakład: 119 150 egz.

Następny numer ukáže się: 12.02.2016 r.

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

Wydawca

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

Redakcja

Redaktor naczelna: Barbara Mikulicz-Traczyk
b.traczyk@inzynierbudownictwa.pl
Z-ca redaktor naczelnej: Krystyna Wiśniewska
k.wisniewska@inzynierbudownictwa.pl
Redaktor: Magdalena Bednarczyk
m.bednarczyk@inzynierbudownictwa.pl

Opracowanie graficzne

Jolanta Bigus-Kończak
Skład i łamanie: Jolanta Bigus-Kończak
Grzegorz Zazulak

Biuro reklamy

Zespół:
Dorota Błaszkiwicz-Przedpełska
– szef biura reklamy
– tel. 22 551 56 27
d.blaszkiewicz@inzynierbudownictwa.pl
Natalia Golek – tel. 22 551 56 26
n.golek@inzynierbudownictwa.pl
Dorota Malikowska – tel. 22 551 56 06
d.malikowska@inzynierbudownictwa.pl
Urszula Obrycka – tel. 22 551 56 20
u.obrycka@inzynierbudownictwa.pl
Patrycja Ostaszewska-Biały – tel. 22 551 56 11
Małgorzata Roszczyk-Hałuszczak
– tel. 22 551 56 07
m.haluszczak@inzynierbudownictwa.pl

Druk

Tomasz Szczurek
RR Donnelley
ul. Obrońców Modlina 11
30-733 Kraków

Rada Programowa

Przewodniczący: Stefan Czarniecki
Wiceprzewodniczący: Marek Walicki
Członkowie:
Stefan Pyrak – Polski Związek Inżynierów
i Techników Budownictwa
Tadeusz Malinowski – Stowarzyszenie
Elektryków Polskich
Bogdan Mizieliński – Polskie Zrzeszenie
Inżynierów i Techników Sanitarnych
Ksawery Krassowski – Stowarzyszenie Inżynierów
i Techników Komunikacji RP
Piotr Rychlewski – Związek Mostowców RP
Robert Kęsy – Stowarzyszenie Inżynierów
i Techników Wodnych i Melioracyjnych
Włodzimierz Cichy – Polski Komitet Geotechniki
Stanisław Szafran – Stowarzyszenie Naukowo-
-Techniczne Inżynierów i Techników Przemysłu
Naftowego i Gazowniczego
Jerzy Gumiński – Stowarzyszenie Inżynierów
i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych



EMKA

Przedsiębiorstwo
Budownictwa
Przemysłowego
EMKA sp. z o.o.
sp. komandytowa

NOWOCZESNE TŁUMIKI DRGAŃ POPRZECZNYCH KOMINÓW STALOWYCH i innych budowli wieżowych

- projektowanie
- adaptacja istniejących obiektów
- wykonawstwo
- montaż
- weryfikacja dynamiczna

Nasze tłumiki drgań poprzecznych cechują przede wszystkim:

- możliwość zastosowania zarówno na kominach nowo projektowanych oraz istniejących bez znacznej ingerencji w ich konstrukcję,
- możliwość regulacji i dostrojenia do zmieniających się w czasie charakterystyk dynamicznych komin,
- możliwość wykonania tłumików dostosowanych do dwóch różnych okresów drgań własnych w kierunkach prostopadłych,
- stosunkowo niewielka masa własna i rozmiary, które nie wpływają istotnie na zwiększenie obciążeń konstrukcji,
- wsparcie badaniami dynamicznymi wykonywanymi podczas doboru i montażu urządzeń tłumiących,
- bardzo wysoka niezawodność oraz trwałość (>30 lat) w warunkach agresywnej atmosfery przemysłowej,
- rozwiązanie jest objęte ochroną patentową.

PROJEKTOWANIE KOMINÓW PRZEMYSŁOWYCH i innych obiektów wysokich

- koncepcje wielowariantowe
- ekspertyzy stanu obiektów istniejących
- projekty budowlane i branżowe
- dokumentacje wykonawcze i warsztatowe

PRACE INWESTYCYJNE, MODERNIZACYJNE, REMONTOWE I ROZBIÓRKOWE

- kominy przemysłowe
- chłodnie energetyczne
- budowle wieżowe i masztowe
- konstrukcje stalowe
- zabezpieczenia chemoodporne

www.emka.krakow.pl

WINDY DOMOWE

HOME LIFT®



- Wymiary kabiny SxDxH: **80-110 cm x 100-140 cm x 217 cm**
- Wymiary drzwi SxH: **70-90 cm x 200 cm**
- Udźwig: **250 - 400 kg / 3 - 5 osób**
- Zasilanie: **230 V - jednofazowe / Moc: 1,5 - 2,2 kW**
- System komunikacji zewnętrznej w kabinie
- Zjazd na najniższy przystanek i otwarcie drzwi w przypadku zaniku napięcia



GMV Polska Sp. z o.o.

tel. 22 / 651 91 45

www.gmv.pl

info@gmv.pl



Windy GMV z 10-letnią przedłużoną gwarancją