

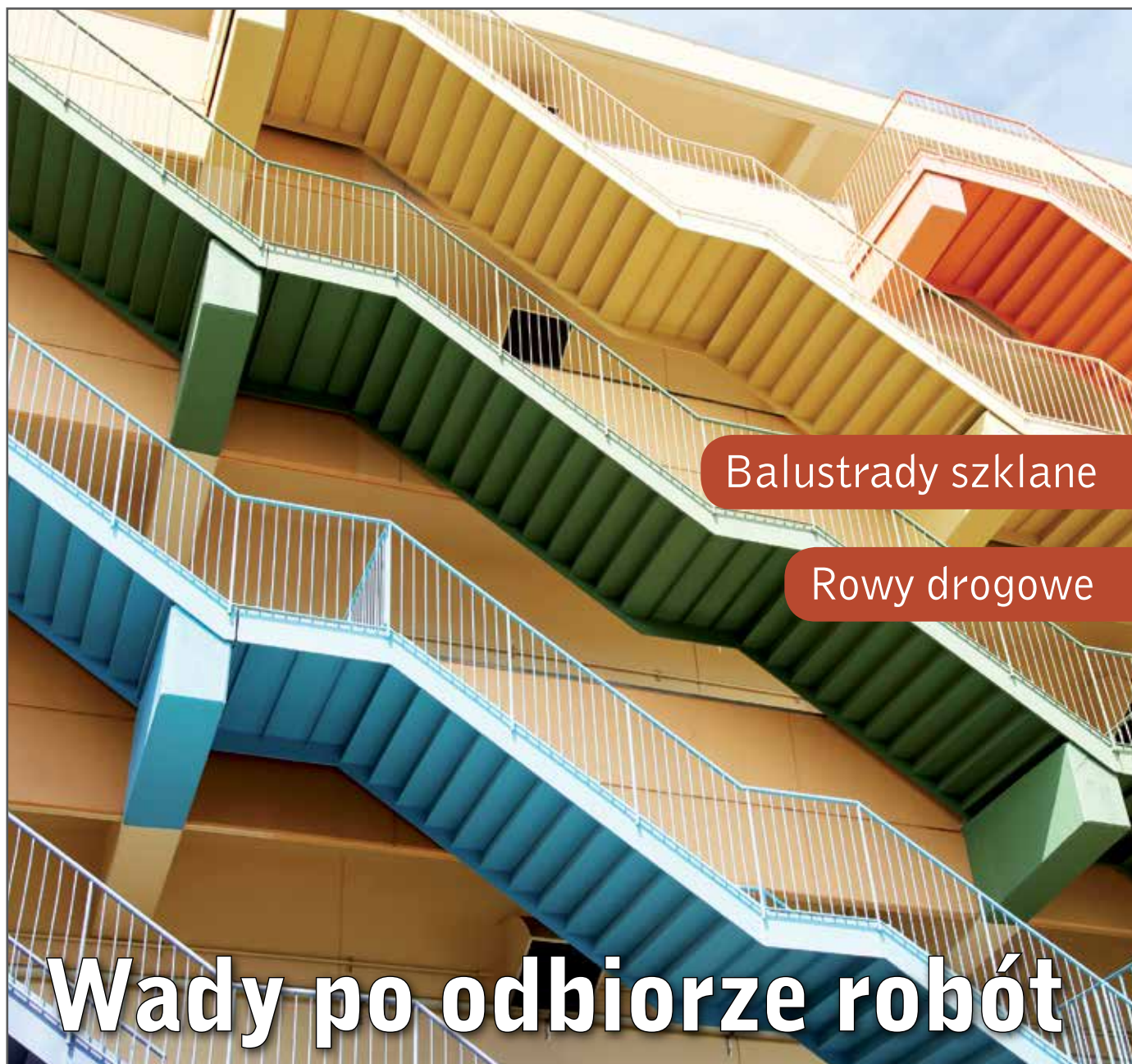
Inżynier budownictwa

5
2017

MAJ

PL ISSN 1732-3428

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



Balustrady szklane

Rowy drogowe

Wady po odbiorze robót

Ruszyła nowa odsłona

www.inzynierbudownictwa.pl



Wydarzenia • Biznes
Technika • Inwestycje
Kariera • Języki



Fot. Dominik Werner



Muzeum II Wojny Światowej w Gdańsku

Wykonawcy: I etap (suchy wykop)
– Soletanche Polska, II etap
– konsorcjum HOCHTIEF Polska, HOCHTIEF Solutions i Warbud (lider)

Kierownik budowy II etapu: Dariusz Bednarowski

Architektura: Studio Architektoniczne „Kwadrat” Sp. z o.o.

Powierzchnia: całkowita – 58 000 m²,
użytkowa – 33 000 m²

Kubatura: 259 000 m³

Wysokość maks.: 40,58 m

Lata realizacji: 2012–2017

Zdjęcia: archiwum Muzeum II Wojny Światowej

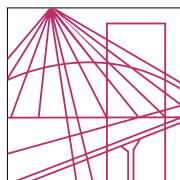
Fot. Roman Jocher



Fot. Roman Jocher



10	Na Prezydium KR PIIB o działalności w 2016 r., konferencji oraz remoncie przyszłej siedziby PIIB	Urszula Kieller-Zawisza
11	Szkolenie sędziów i rzeczników	Krystyna Wiśniewska
12	Przyszła siedziba samorządu zawodowego inżynierów budownictwa zmienia oblicze	Urszula Kieller-Zawisza
13	Zmiany w zakresie uzgodnień dokumentacji przez spółki PKP S.A.	
16	Etyka zawodowa a wizerunek inżyniera budownictwa	
18	Zjazdy izb okręgowych	
27	Przykłady spraw dotyczących odpowiedzialności zawodowej	Lech Grodzicki
32	Minister Źuchowski o problemach planistycznych	
34	Wady fizyczne ujawnione po obiorze robót budowlanych i co dalej – gwarancja i rękojmia	Mariusz Filipek
37	Rowy drogowe jako urządzenia wodne	Joanna Antoniak
41	Kalendarium	Aneta Malan-Wijata
43	Normalizacja i normy	Małgorzata Pogorzelska
ODPOWIEDZI NA PYTANIA		
46	Używanie elementów nawiewnych przy zastosowaniu wentylacji grawitacyjnej	Marcin Gasiński
50	OHS – electrical works on site	Magdalena Marcinkowska
52	Głos projektantów w sprawie norm	
53	MakroTherm – ciepło i funkcjonalność	Artykuł sponsorowany



**MIESIĘCNIK
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA**

Okladka: Schody awaryjne. Często schody zewnętrzne służą jako awaryjne zejścia w wysokich budynkach. Metalowe schody ewakuacyjne umożliwiają pracownikom lub mieszkańcom opuszczenie zagrożonego miejsca w razie niebezpiecznego zdarzenia. W związku z tym, powinny one spełniać szereg określonych w przepisach wymogów, ułatwiających potencjalną ewakuację.

Fot.: akiyoko – Fotolia





54	Izolacyjność akustyczna i związane z nią wymagania dotyczące budynków	Leszek Dulak
60	Industrieböden	Inessa Czerwińska Ołeksij Kopyłow
62	Zawilgocenie warstw termoizolacyjnych w dachach zielonych. Zapobieganie i metody zwalczania	Paweł Kozuchowski
69	BIM – Sky is not the limit	Szymon Dorna
73	Hilti PROFIS Engineering – nowy wymiar projektowania zamocowań kotwowych	Artykuł sponsorowany
74	Wybrane przykłady modernizacji budynków prefabrykowanych w celu dostosowania ich do potrzeb mieszkańców	Anna Ostańska
82	IHC™ – elektrooporowy system utwardzania rękawów kompozytowych – CIPP	Andrzej Kolonko
90	Skąd się biorą rozdzielnice?	Andrzej Solski
95	Podkarpackie Centrum Transferu Niskoenergetycznych Technologii w Budownictwie w Rzeszowie, czyli w poszukiwaniu estetyki OZE	Tomasz Pyszczek Marcin Stolarski Anna Mik
101	Modernizacja i remonty systemów oczyszczania wody basenowej w krytych pływalniach – cz. I	Florian G. Piechurski
106	Najczęstsze przyczyny powstawania wad i uszkodzeń posadzek przemysłowych	Piotr Hajduk
111	Balustrady szklane	Ołeksij Kopyłow
115	Okładziny z płyt wielkoformatowych – cz. II	Maciej Rokiel
120	W biuletynach izbowych...	



Barbara Mikulicz-Traczyk
redaktor naczelna

Program Mieszkanie plus pełną parą ma ruszyć w przyszłym roku. BGK Nieruchomości podpisał już ponad 70 umów, w ramach których na obszarze blisko 220 ha powstanie około 20 tys. mieszkań, a pierwsze z nich mają zostać oddane już w końcu bieżącego roku. „Naszą misją jest zwiększenie dostępności mieszkań na wynajem (...). Działamy na zasadach komercyjnych, bez angażowania pieniędzy podatników” – deklaruje instytucja, która jest spółką zależną Banku Gospodarstwa Krajowego. Obecnie w dyspozycji spółki znajduje się 5 mld zł, docelowo – jak deklaruje prezes BGK – potencjał tego funduszu może wynieść nawet kilkadziesiąt mld zł.

Barbara Mikulicz-Traczyk



POTRZEBNY WYKONAWCA BUDOWLANY

LIDL NA IRLANDIE I IRLANDIE POŁNOĆNĄ POSZUKUJE
WYKONAWCY BUDOWLANEGO DO WSPÓŁPRACY
PRZY AMBITNYM PROGRAMIE ROZBUDOWY.

Zainteresowanych zachęcamy do składania
swoich aplikacji na następującej stronie
internetowej:

www.lidlcontractors.ie



PRENUMERATA

Inżynier budownictwa

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

**W
prenumeracie
TANIEJ**

Monitoring w hydratechnice

Przemieszczenia
fundamentów



Odbiór deskowań

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

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



zamów na

www.inzynierbudownictwa.pl/prenumerata



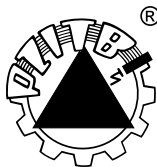
zamów mailem

prenumerata@inzynierbudownictwa.pl

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



REKLAMA



PZITB

Oddział Małopolski
w Krakowie

III KONFERENCJA NAUKOWO-TECHNICZNA **TECH-BUD'2017**

„NOWOCZESNE MATERIAŁY, TECHNIKI
I TECHNOLOGIE WE WSPÓŁCZESNYM BUDOWNICTWIE”

15–17 listopada 2017 r., Kraków



TEMATYKA KONFERENCJI

- zastosowanie nowoczesnych materiałów i technologii budowlanych we współczesnych polskich realizacjach
- zastosowanie nowych technik budowlanych
- problemy materiałowo-konstrukcyjne we współczesnych realizacjach
- problemy współczesnej technologii betonu
- nowoczesne metody projektowania, wykonawstwa i zarządzania w budownictwie
- zagadnienia energetyczne, klimatyczne i gospodarki przestrzennej w nowoczesnym budownictwie

KOMITET NAUKOWY

prof. dr hab. inż. Kazimierz **FLAGA** – przewodniczący
dr hab. inż. Andrzej **GARBACZ**, prof. PW
dr inż. Maciej **GRUSZCZYŃSKI** – wiceprzewodniczący
dr hab. inż. Janusz **MIERZWA**, prof. PK
dr hab. inż. Tomasz **SIWOWSKI**, prof. P Rz.
prof. dr hab. inż. arch. Zbigniew **ZUZIĄK**

PATRONAT HONOROWY

Minister Infrastruktury i Budownictwa
Marszałek Województwa Małopolskiego
JM Rektor Politechniki Krakowskiej

KOMITET ORGANIZACYJNY

mgr inż. Stanisław **NOWAK** – przewodniczący
dr inż. Janusz **RUSEK** – AGH w Krakowie
inż. Małgorzata **SYPIEŃ** – Koło Młodych PZITB

ORGANIZATOR

PZITB Oddział Małopolski w Krakowie
ul. Straszewskiego 28 lok. 16, 18, 31-113 Kraków
tel./faks.: 12 421 47 37, techbud@pzitb.org.pl

Szczegółowe informacje: www.tech-bud.pzitb.org.pl

Obrady Konferencji odbywać się będą w dniach
15–17 listopada 2017 r. w hotelu Novotel
przy ul. Armii Krajowej 11 w Krakowie.



Fot. Paweł Baldwin

Nasza konferencja pt. „Etyka i odpowiedzialność zawodowa inżynierów budownictwa – fundamentem zaufania społecznego”, którą zorganizowaliśmy w marcu br., została pozytywnie odebrana przez jej uczestników i środowiska budowlane. Zawsze zwracam uwagę na szczególne znaczenie etycznego postępowania dla umocnienia rangi i prestiżu zawodu inżyniera budownictwa.

Zorganizowanie konferencji podjęliśmy z myślą o wzmocnieniu odpowiedzialności zawodowej wśród nas oraz wsparciu wizerunku inżyniera budownictwa, jak również wyznaczeniu zadań ułatwiających budowanie wzajemnego zaufania pomiędzy inżynierem, czyli dostawcą usługi, a klientem. Jej bardzo dobry odbiór bardzo mnie ucieszył. Dbałość o wizerunek samorządu zaufania publicznego, jakim jesteśmy, to przede wszystkim promowanie wśród członków etycznego postępowania, skuteczne i szybkie egzekwowanie odpowiedzialności zawodowej, a także poszukiwanie alternatywnych sposobów rozwiązywania potencjalnych konfliktów.

Jak podkreśliłem w czasie konferencji, na powyższe sprawy będziemy zwracać szczególną uwagę i będę chciał, aby okręgowe izby także uaktywniły swoje działania w tym zakresie. Niektóre z izb podjęły te zagadnienia już podczas odbywających się w kwietniu br. okręgowych zjazdów sprawozdawczych. Nie tylko relacjonowano przebieg konferencji, ale także dyskutowano na temat etyki w naszym środowisku oraz wskazywano na dalsze działania mające na względzie promowanie etycznego wykonywania zawodu. Jest to bardzo istotne, że sami dostrzegamy popełniane błędy i chcemy je eliminować. Będzie to na pewno przyczynkiem do podejmowania kolejnych inicjatyw.

W kwietniu odbyły się we wszystkich okręgowych izbach zjazdy sprawozdawcze. Były to ostatnie zjazdy sprawozdawcze w tej kadencji. Następne będą miały już charakter sprawozdawczo-wyborczych. Podczas nich zostaną wybrane nowe władze na następną kadencję przypadającą na lata 2018–2022.

W czasie tegorocznych zjazdów delegaci oceniali działalność i funkcjonowanie okręgowych organów statutowych oraz zgłaszali swoje uwagi i postulaty dotyczące dalszego funkcjonowania izb. Podnoszono także temat tegorocznych jesiennych spotkań obwodowych, podczas których będziemy wybierać delegatów na okręgowe zjazdy sprawozdawczo-wyborcze. Dlatego też, patrząc na całość czekających nas prac w tym roku i do połowy przyszłego, trzeba określić ten czas jako okres wyťažonej pracy.

Chciałbym także dodać – tak z inżynierskiej działalności – że w przyszłym roku wejdą nowe, poprawione Eurokody, co spowoduje konieczność dokonywania zmian w obecnie obowiązujących przepisach. To wszystko przed nami i jest tego niemało, dlatego też życzymy sobie wytrwałości w działaniu oraz wykonywania godnie zawodu inżyniera budownictwa i postępowania jak na inżyniera budownictwa przystało.

Andrzej Roch Dobrucki
Prezes Polskiej Izby
Inżynierów Budownictwa

Na Prezydium KR PIIB o działalności w 2016 r., konferencji oraz remoncie przyszłej siedziby PIIB

Urszula Kieller-Zawisza |

5 kwietnia br. odbyło się w Warszawie posiedzenie Prezydium Krajowej Rady PIIB. W czasie obrad zapoznano się ze sprawozdaniami organów statutowych szczebla krajowego dotyczącymi działalności w ubiegłym roku.

Danuta Gawęcka, sekretarz PIIB, omówiła propozycję sprawozdania Krajowej Rady za rok 2016. Następnie Andrzej Jaworski, skarbnik KR PIIB, zreferował sprawozdanie finansowe i realizację budżetu w 2016 r. przez KR PIIB. Funkcjonowanie Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej w 2016 r. omówił jej przewodniczący Marian Płachecki. Pracę Krajowego Sądu Dyscyplinarnego zaprezentował Gilbert Okulicz-Kozaryn, jego przewodniczący. Sprawozdania spotkały się

z uznaniem uczestników posiedzenia i zostały rekomendowane do przedstawienia Krajowej Radzie PIIB. W dalszej części Tadeusz Durak, przewodniczący Krajowej Komisji Rewizyjnej PIIB, omówił działalność komisji oraz stwierdził, że na podstawie przeprowadzonej kontroli komisja będzie wnioskowała o udzielenie absolutorium Krajowej Radzie PIIB podczas XVI Krajowego Zjazdu Sprawozdawczego PIIB.

Andrzej R. Dobrucki, prezes PIIB, podsumował przebieg i oddźwięk konferencji przygotowanej przez PIIB pt. „Etyka i odpowiedzialność zawodowa inżynierów budownictwa – fundamentem zaufania społecznego”, która odbyła się 16 marca br. w Warszawie. Prezes PIIB podkreślił, że inicjatywa ta spotkała się z uznaniem zarówno osób uczestniczących w konferencji, jak i środowiska budowlanego. Zagadnienia związane z etyką zawodową mają dla inżynierów budownictwa szczególne znaczenie, zwłaszcza że wykonują oni zawód zaufania publicznego. – Jest to priorytetem dla naszych działań – podkreślał w swojej wypowiedzi A.R. Dobrucki. Zauważył, że przesłanie konferencji będzie realizowane i rozwijane w kolejnych inicjatywach samorządu zawodowego.

Urszula Kieller-Zawisza, rzecznik prasowy PIIB, omówiła przebieg śniadania prasowego, które odbyło się przed konferencją. PIIB reprezentowali A.R. Dobrucki, Zbigniew Kle-

dyński, wiceprezes PIIB, Zygmunt Meyer, przewodniczący Zachodniopomorskiej OIIB, i Leszek Mellibruda, psycholog społeczny i biznesu. Przybyli dziennikarze zapoznali się z działalnością samorządu zawodowego inżynierów budownictwa oraz inicjatywami podejmowanymi przez PIIB. W dalszej części L. Mellibruda zreferował wyniki internetowego sondażu pt. „Etyka i odpowiedzialność inżynierów budownictwa w czasach złożonych przemian politycznych i gospodarczych”, który był skierowany do inżynierów budownictwa oraz inwestorów. Sondaż spotkał się z dużym zainteresowaniem redaktorów. Rzecznik prasowy PIIB omówiła także inne działania związane z public relations dotyczące konferencji oraz przekazywania informacji mediom i członkom samorządu zawodowego inżynierów budownictwa. Szczególnie zwróciła uwagę na potrzebę publikowania informacji w okręgowych biuletynach oraz na stronach internetowych OIIB. Patronat medialny nad konferencją sprawowały czasopisma: „Rzeczpospolita” oraz „Inżynier Budownictwa”.

PIIB szykuje także wydawnictwo pokonferencyjne, w którym znajdą się m.in. wygłoszone referaty problemowe, ankieta pt. „Etyka i odpowiedzialność zawodowa inżynierów budownictwa w czasach złożonych przemian politycznych i gospodarczych” z wynikami i ich analizą, wystąpienia



Gilbert Okulicz-Kozaryn

wszystkich panelistów biorących udział w konferencji. Zespołowi wydawnictwa pokonferencyjnego przewodniczył Zygmunt Meyer.

Danuta Gawęcka, sekretarz KR PIIB, a zarazem przewodnicząca zespołu ds. przebudowy i modernizacji budynku przeznaczanego na siedzibę PIIB przy ul. Kujawskiej 1 w Warszawie, w dalszej części obrad omówiła dotychczasowe działania zespołu. Przekazała, że w wyniku prze-

prowadzonego przetargu, a następnie analizy złożonych ofert, wybrana została firma Dekpol S.A. jako wykonawca prac remontowych budynku. O realizacji budżetu krajowej izby w ciągu dwóch pierwszych miesięcy 2017 r. mówił A. Jaworski.

W posiedzeniu prezydium uczestniczyła Justyna Krupa z Departamentu Architektury, Budownictwa i Geodezji Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa. ■



Ryszard Rak

Szkolenie sędziów i rzeczników

Krzysztof Zając

W Kazimierzu Dolnym 20 i 21 kwietnia br. odbyła się narada szkoleniowa przewodniczących okręgowych sądów dyscyplinarnych okręgowych izb inżynierów budownictwa, okręgowych rzeczników odpowiedzialności zawodowej OIIB – koordynatorów, radców prawnych i osób obsługujących prace w tych organach, członków Krajowego Sądu Dyscyplinarnego oraz Krajowych Rzeczników Odpowiedzialności Zawodowej.

W naradzie wzięły także udział Andrzej Roch Dobrucki, prezes Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Prezes zabierając głos krótko opisał stan prac nad modernizacją budynku nowej siedziby izby w Warszawie. Odnosił się również do przygotowywanych **zmian w ustawie o samorządach zawodowych architektów i inżynierów budownictwa**. Planowana jest likwidacja trybu odpowiedzialności zawodowej i pozostawienie tylko trybu postępowania dyscyplinarnego. Rozszerzony ma być katalog kar możli-



wych do stosowania. Nowa ustawa prawdopodobnie obowiązywałaby od połowy 2018 r.

Naradę szkoleniową prowadzili mec. Krzysztof Zając i mec. Jolanta Szewczyk. Omówili istotne **problemy pojawiające się we współpracy między organami krajowymi i okręgowymi**, podkreślając przy tym konieczność respektowania przez organy I instancji wytycznych otrzymywanych w konkretnych sprawach od organów II instancji. Jolanta Szewczyk zaznaczyła, że prawo jasno wskazuje kompetencje sądów i rzeczników, a bez siebie nawzajem nie mogą oni funkcjonować. Prawnicy zwracali uwagę na

te aspekty współpracy, które mogą usprawniać współdziałanie organów i przyspieszać załatwianie spraw.

Mecenas Zając omówił liczne **zmiany prawne, niektóre rewolucyjne, w Kodeksie postępowania administracyjnego (Kpa)**. Nowelizacja Kpa wejdzie w życie już 1 czerwca 2017 r. Zakłada ona m.in. wprowadzenie: instytucji mediacji, milczącego załatwiania sprawy, ponaglenia w sytuacji bezczynności organu bądź przewlekłości prowadzenia postępowania, doręczenie podmiotom publicznym dokumentacji drogą elektroniczną. (Szczegółowe omówienie zmian w Kpa znajdzie się na stronie www.piib.org.pl.) ■

Przyszła siedziba samorządu zawodowego inżynierów budownictwa zmienia oblicze

Urszula Kieller-Zawisza |

11 kwietnia br. w siedzibie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie podpisano umowę pomiędzy PIIB i firmą Dekpol S.A. o wykonawstwo robót budowlanych w zakupionej przez samorząd zawodowy inżynierów budownictwa nieruchomości znajdującej się przy ul. Kujawskiej 1 w Warszawie, gdzie będzie mieściła się przyszła siedziba PIIB. Zgodnie z kontraktem firma Dekpol S.A. jest głównym wykonawcą zaplanowanych prac, które mają być ukończone w marcu 2018 r.



Umowę podpisuje Andrzej Roch Dobrucki, prezes PIIB



Umowę podpisuje Adam Olżyński, członek Zarządu Dekpol S.A.



W uroczystości podpisania umowy uczestniczyli: Adam Olżyński, członek Zarządu Dekpol S.A., i Marek Rabcewicz, kierownik budowy. Polską Izbę Inżynierów Budownictwa reprezentowali: Andrzej Roch Dobrucki, jej prezes, Danuta Gawęcka, sekretarz i zarazem przewodnicząca Zespołu ds. przebudowy i modernizacji budynku przeznaczonego na siedzibę PIIB w Warszawie przy ul. Kujawskiej 1, Andrzej Jaworski, skarbnik, Mariusz Okuń, inspektor nadzoru inwestorskiego ze strony PIIB nad inwestycją i Adam Kuśmierczyk, zastępca dyrektora Krajowego Biura PIIB.



Tak jest teraz...

Równocześnie z podpisaniem umowy nastąpiło przekazanie terenu budowy. W chwili pisania niniejszej informacji wykonawca przystąpił do organizowania zaplecza budowy oraz prac do rozpoczęcia robót budowlanych. ■



Tak będzie w przyszłości

Zmiany w zakresie uzgodnień dokumentacji przez spółki PKP S.A.

Członkowie Podlaskiej OIIB, przy uzgadnianiu projektów nowej infrastruktury, np. sieci energetycznych przebiegających przez tereny Skarbu Państwa będące w zarządzie spółek PKP S.A. – tzw. kolejowe tereny i obszary zamknięte – napotykali na szereg problemów, m.in. konieczność dokonywania uzgodnień kolejno ze wszystkimi podmiotami,

które każdorazowo pobierały opłaty za te czynności.

Podjmując inicjatywę członków izby, Andrzej Roch Dobrucki, prezes Krajowej Rady PIIB, wystąpił w grudniu 2016 r. z pismem do podsekretarza stanu w Ministerstwie Infrastruktury i Budownictwa Andrzeja Bittla z prośbą o interwencję, w celu stworzenia dla projektantów przejrzystych zasad

uzgadniania dokumentacji projektowych przez zarządców terenów kolejowych.

4 kwietnia 2017 r. wpłynęła odpowiedź podpisana przez Andrzeja Bittla, w której poinformował o daleko idących zmianach w zakresie uzgodnień dokumentacji przez spółki PKP S.A.

Biorąc pod uwagę istotę tych zmian, publikujemy treść listu ministra. ■



**MINISTERSTWO
INFRASTRUKTURY I BUDOWNICTWA**

Podsekretarz Stanu

Andrzej Bittel

DTK-9.0212.3.2017.MWO.2

53992/17

PIIB/2	
L.dz.	Warszawa, 31 marca 2017 r.
KK/3M/17 2017-04-07	
Decyzja	
all-0058-0112(4) 16/17	

Pan Andrzej Roch Dobrucki

Prezes Krajowej Rady PIIB

Stanisław Paweł Krawiec

w odpowiedzi na pismo z 22 grudnia 2016 r., znak: KK-0058-0112(3)/16, dotyczące procesu uzgadniania dokumentacji projektowej ze spółkami grupy PKP S.A., przedstawiam następujące informacje.

Teren kolejowy, z uwagi na liniowy charakter, specyficzne urządzenia służące do prowadzenia i obsługi ruchu kolejowego usytuowane na jego obszarze, wyjątkowe zagęszczenie sieci uzbrojenia terenu będących własnością kilkunastu Spółek, jest miejscem gdzie lokalizowanie nowych sieci wymaga szczególnej ostrożności. Niewłaściwa lokalizacja urządzeń i przewodów sieci uzbrojenia terenu, a także obiektów budowlanych może negatywnie wpłynąć na bezpieczeństwo ruchu kolejowego. Z tego powodu każda nowoprojektowana sieć na terenie kolejowym powinna być przedmiotem szczegółowej analizy.

PKP S.A. z uwagi na potrzebę wsparcia procesu inwestycyjnego oraz wychodząc naprzeciw oczekiwaniom, zgłaszanym przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. / Inwestorów / Wykonawców oraz innych uczestników procesu budowlanego w zakresie wprowadzenia zmian w uzgadnianiu projektów sieci uzbrojenia terenu oraz obiektów budowlanych sytuowanych w granicach kolejowego terenu zamkniętego, powołała w drugiej połowie 2016 r. zespoły robocze, które przeprowadziły analizę procesów realizowanych w obszarze uzgodnień. Analiza obejmowała obszary związane z zakresem niezbędnej dokumentacji, terminem obsługi wnioskodawców, systemem naliczania i wysokością pobieranych opłat oraz przepływem informacji w PKP S.A. oraz pomiędzy PKP S.A. a wnioskodawcami.

W wyniku przeprowadzonych analiz, Zarząd PKP S.A. postanowił wprowadzić narady koordynacyjne, jako sposób uzgadniania dokumentacji projektowej z gestorami sieci, które są zlokalizowane na kolejowym terenie zamkniętym. Narady koordynacyjne na kolejowych terenach zamkniętych mają zastąpić dotychczasowy sposób uzgadniania dokumentacji projektowej związanej z usytuowaniem projektowanych sieci uzbrojenia terenu i obiektów budowlanych tj. oddzielnie z każdym z podmiotów posiadających na tym terenie urządzenia przesyłowe określone zgodnie z art. 49 ustawy z dnia 23 kwietnia 1964 r. Kodeks cywilny (Dz. U. z 2017 r., poz. 459). Uzgodnienia mają odbywać się w formie narad koordynacyjnych realizowanych, na podobnych zasadach jak w starostwach powiatowych, z możliwością wykorzystania elektronicznych środków komunikacji.

Proces uzgadniania projektów sieci uzbrojenia terenu sytuowanych w granicach kolejowego terenu zamkniętego reguluje art. 28d ustawy z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2016 r., poz. 1629), który nakłada na zarządcę terenu zamkniętego obowiązek uzgadniania usytuowania sieci uzbrojenia terenu projektowanej w całości lub w przeważającej części w granicach terenu zamkniętego. Uzgodnienie takie ma na celu zbadanie bezkolizyjności usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu z już istniejącymi i projektowanymi innymi przewodami i urządzeniami, z obiektami budowlanymi, itp. Zadanie to w PKP S.A. realizują funkcjonujące w ramach Kolejowych Ośrodków Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej Kolejowe Zespoły Uzgodnień Dokumentacji Projektowej (dalej KZUDP). Dodatkowo ustawodawca (Ustawą z dnia 9 czerwca 2016 r. o zmianie ustawy o wspieraniu usług i sieci telekomunikacyjnych oraz niektórych innych ustaw – Dz. U. poz. 903) nałożył na zarządzającego terenem zamkniętym siedmiodniowy termin wyznaczenia spotkania uzgodnieniowego i wskazał 30 dni na dokonanie uzgodnienia.

W styczniu 2017 r. PKP S.A. poinformowała Spółki: PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., PKP Energetyka S.A., PKP Cargo S.A., PKP Utrzymanie Sp. z o.o., TK Telekom Sp. z o.o., PKP SKM w Trójmieście Sp. z o.o. oraz PKP LHS Sp. z o.o. o planowanych zmianach w obszarze uzgadniania dokumentacji projektowej. Odbyły się również spotkania ze Spółkami, które miały na celu przedstawienie propozycji nowej formy prowadzenia uzgodnień, tj. narad koordynacyjnych oraz pobierania opłat za uzgodnienia.

W ocenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa, wprowadzenie przez PKP S.A. narad koordynacyjnych, jako sposobu uzgadniania dokumentacji projektowej z gestorami sieci, które są zlokalizowane na kolejowym terenie zamkniętym, pozwoli na usprawnienie przebiegu procesu inwestycji kolejowych poprzez skrócenie

czasu uzgadniania, jednolitość procesu oraz standaryzację opłat, z zachowaniem bezpieczeństwa realizowanych inwestycji. Obecnie Spółka, zgodnie z ustaleniami ze spotkań, prowadzi działania mające na celu wprowadzenie narad jako formy uzgadniania dokumentacji projektowej.

Poniżej zaprezentowano schemat procesu uzgadniania dokumentacji, po wprowadzeniu procedowanych przez PKP S.A. zmian.



PKP S.A. podjęła także działania mające na celu wprowadzenie wspólnej dla Spółek Grupy PKP polityki w zakresie gromadzenia, przetwarzania i udostępniania danych geodezyjnych i kartograficznych gromadzonych w Kolejowych Ośrodkach Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej (dalej KODGiK). Realizowany projekt modernizacji KODGiK zakłada wdrożenie systemu geoinformatycznego, który będzie umożliwiał utworzenie i prowadzenie na kolejowych terenach zamkniętych obiektowej mapy numerycznej, geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz pozwoli na gromadzenie i zarządzanie informacją znajdującą się w zasobie KODGiK, np. internetowa obsługa geodetów, projektantów, inwestorów realizujących prace geodezyjne na kolejowych terenach zamkniętych. Przewidziane w ramach wdrożenia ww. systemu narzędzia do prowadzenia Geodezyjnej Ewidencji Sieci Uzbrojenia Terenu (GESUT), pozwolą m.in. na rejestrowanie w bazie informacji o wszystkich podmiotach posiadających sieci na terenach zamkniętych z informacją o lokalizacji i parametrach tych sieci, informacji o uzgodnieniach usytuowania na terenach zamkniętych projektowanych sieci uzbrojenia terenu oraz będą dawały możliwość przeprowadzenia na terenach zamkniętych narad koordynacyjnych za pomocą środków komunikacji elektronicznej.

Odnosząc się do uwagi dotyczącej przesłania uzgodnionej dokumentacji za pomocą operatora pocztowego, informuję, że od sierpnia 2015 r. PKP S.A. wprowadziła możliwość przesłania wnioskodawcom uzgodnionej dokumentacji projektowej za pośrednictwem operatora pocztowego lub firmy kurierskiej. Zapisy regulujące przedmiotową kwestię dostępne są na stronie internetowej PKP S.A. w zakładce: Nieruchomości/ Geodezja i kartografia/Informacje ogólne: <http://pkpsa.pl/nieruchomosci/geodezja-i-kartografia/informacje-ogolne.html>.

W ocenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa opisana powyżej zmiana sposobu uzgadniania dokumentacji projektowej poprzez wprowadzenie na kolejowych terenach zamkniętych narad koordynacyjnych, pozwoli na sprawniejszą realizację procesu inwestycyjnego na kolejowym terenie zamkniętym.

Zm. wpy. samor.
 PODSIĘDZIELCA STANU
 Andrzej Mittel

Etyka zawodowa a wizerunek inżyniera budownictwa

Poznanie opinii i postaw środowiska inżynierów budownictwa w zakresie etyki i odpowiedzialności zawodowej było celem sondażu przeprowadzonego w związku z konferencją pt. „Etyka i odpowiedzialność zawodowa inżynierów budownictwa – fundament zaufania społecznego”. Za najważniejsze dla budowania zaufania społecznego najczęściej uznawano uczciwość i dbałość o przejrzystość relacji w układach biznesowych z inwestorem oraz wysoką kulturę osobistą przejawiającą się m.in. w prze-

strzeganiu norm i zasad współżycia społecznego.

Internetowy sondaż pt. „Etyka i odpowiedzialność zawodowa inżynierów budownictwa w czasach złożonych przemian politycznych i gospodarczych” przeprowadzono w miesiącach luty-marzec 2017 r. Celem badań sondażowych było poznanie opinii i postaw środowiska inżynierów budownictwa różnych specjalności wobec wybranych aspektów zachowań przedstawicieli środowiska budowlanych w zakresie etyki i odpowiedzialności zawodowej.

Dodatkową intencją było także poznanie poglądów środowiska inwestorów zarówno z branż biznesowych, jak i administracji wobec określonych w ankiecie aspektów zachowań przedstawicieli środowiska budowlanych. W sondażu wzięty udział łącznie 3852 osoby, w tym 3735 inżynierów budownictwa, 67 inwestorów ze środowiska biznesu oraz 50 osób z administracji samorządowej. Grupę inżynierów reprezentowali: inspektorzy nadzoru, kierownicy budów, kierownicy robót, menedżerowie, projektanci, rzeczoznawcy, pracownicy, właściciele.



Dr Leszek Mellibruda (fot. P. Baldwin)

Wyniki przeprowadzonego sondażu przedstawił podczas konferencji psycholog społeczny i biznesu dr Leszek Mellibruda, któremu redakcja zadała pytanie:

– **Panie Profesorze, czy etyki można się nauczyć?**

– Można, a nawet trzeba się jej uczyć. W przypadku etyki zawo-

dowej, a o takiej tu mówimy, każda organizacja buduje hierarchię wartości, która jest podstawą zachowania jej członków i która równocześnie buduje etos zawodowy. Etos zawodowy natomiast zawiera w sobie zarówno tradycyjne wartości, te, które często związane są z moralnością, z osobistym przygotowaniem do życia uczciwego, ale również – i tu pojawia się specyfika etyki zawodowej – zawiera pewne „przepisy”, które mówią, co robić, czego nie robić oraz jak robić.

Kodeks etyczny inżyniera budownictwa ma świetnie opisane różne postawy zawodowe, których nieprzestrzeganie jest jego naruszeniem, a ponieważ zasady oraz normy tam podane nie dla wszystkich są oczywiste, dlatego po prostu

– trzeba się ich nauczyć. Dodam, że podwójnie nauczyć, bo raz trzeba przyswoić wiedzę, a dwa wyrobić nawyk jej przestrzegania. Ponieważ jednak natura ludzka jest ułomna, dlatego ten nawyk powinien być monitorowany i temu służą różne instancje: rzecznicy odpowiedzialności zawodowej, sądy dyscyplinarne czy komisje etyki. Niezależnie od tych organów obowiązek przypominania o zasadach etycznego postępowania ciąży na wszystkich szefach organów, w tym wypadku samorządu zawodowego, przewodniczących poszczególnych izb okręgowych, szefach biur (rzecz dotyczy również pracowników administracyjnych), jednym słowem wszystkich pełniących profesjonalnie funkcje menadżerskie.

Wnioski opracowane w oparciu o przeprowadzony sondaż są następujące:

1. Uczciwość i dbałość o przejrzystość relacji w układach biznesowych jest najważniejszą składową wizerunku inżyniera, budującego zaufanie społeczne do zawodu.
2. Wizerunek zawodowy inżynierów budownictwa wymaga większej troski ze strony samych inżynierów i całej branży budowlanej.
3. Społeczne opinie na temat zawodu inżyniera budownictwa nie oddają często najważniejszych aspektów jego pracy i zaangażowania – ponad 1/3 wypowiedzi we wszystkich grupach podkreślała, iż praca inżynierów jest często niedoceniana przez inwestorów.
4. Inżynierowie budownictwa uważają, że największym zagrożeniem dla pozytywnego ich wizerunku są opinie niezadowolonych klientów oraz stereotypy społeczne, w tym skłonność Polaków do narzekania.
5. Konflikt interesów przy zawieraniu umów pomiędzy inwestorem a wykonawcą (firmą inżynierską), dotyczący relacji pomiędzy ceną i jakością, jest częściej dostrzegany jako zagrożenie pozytywne obrazu zawodu inżyniera przez ludzi z biznesu niż przez samych inżynierów.
6. Rywalizacja między firmami w branży budowlanej wyraźnie zaostrza się, powodując konflikty i inne niekorzystne zjawiska.
7. Najczęściej niewłaściwymi postawami i zachowaniami etycznymi są: brak stałego podnoszenia własnej wiedzy i umiejętności przez inżyniera oraz zbyt mała dbałość o godność i honor własnego zawodu.
8. Głównymi powodami zachowań nieetycznych w środowisku budowlanych są: mała znajomość prawa, przepisów i Kodeksu Etyki Zawodowej Członków PIIB oraz kultura organizacyjna niektórych firm pomijająca aspekty etyczne zachowań ludzkich, jak również egocentryzm, nadmierna dominacja i inne cechy niedojrzałej osobowości inżyniera.
9. Poziom korupcji w branży budowlanej nie zmienił się zasadniczo w ostatnim okresie – najbardziej korupcjogenne w sektorze budownictwa są układy personalne wśród decydentów.
10. Praca Rzeczników Odpowiedzialności Zawodowej jest słabo rozpoznawana przez inżynierów, członków PIIB i wymaga większej popularyzacji w fachowych wydawnictwach oraz na portalu PIIB.
11. Nieufność środowiska budowlanego wobec inwestorów budując głównie negatywne doświadczenia z przeszłości – istnieje potrzeba działań edukacyjno-profilaktycznych w tym zakresie.
12. Poczucie braku solidarności w branży budowlanej może przyczynić się do nasilania zachowań nieetycznych lub/i spadku odporności na sytuacje – pokusy.
13. Znaczny odsetek ludzi z administracji i biznesmenów wyraża krytyczne opinie pod adresem inżynierów budownictwa – istnieje potrzeba przygotowania strategii działań zorientowanych na zmianę niektórych zachowań inżynierów budownictwa i wzmocnienie standardów zawodowych w relacjach z inwestorami.

Więcej na ten temat na www.piib.org.pl. ■

krótko

Nowy zawód w budownictwie

W klasyfikacji zawodów MEN, która będzie obowiązywała od 1 września br., wprowadzony zostanie nowy zawód – technik robót wykończeniowych w budownictwie. Obecnie kształcenie w tym zawodzie odbywa się tylko na poziomie zasadniczej szkoły zawodowej. W nowej klasyfikacji zmieniły się też nazwy dwóch zawodów: technika urządzeń sanitarnych zastąpi technika inżynierii

sanitarnej, a monter sieci, instalacji i urządzeń sanitarnych – monter sieci i instalacji sanitarnych.

Z danych MEN wynika, że w obecnym roku szkolnym 2016/2017 w zawodach związanych z budownictwem naukę odbywa 48,9 tys. uczniów. W grupie zawodów związanych z kolejnictwem zmianie ulegnie nazwa jednego zawodu – zamiast technika dróg i mostów kolejowych będzie



© NLshop - Fotolia.com

technik dróg kolejowych i obiektów inżynierskich.

Źródło: wnp.pl

ŚWIĘTOKRZYSKA OIIB

Andrzej Orlicz

Delegaci na zjeździe Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa dość szybko uporali się ze sprawami proceduralnymi, zatwierdzili wszelkie sprawozdania, udzieliли Okręgowej Radzie absolutorium, przyjęli też bez zastrzeżeń budżet na 2017 r. wynoszący 1 921 820 zł. Dodatni wynik za 2016 r. w kwocie 159 260,23 zł przeznaczyli na fundusz rezerwowy, z którego można będzie sfinansować przedsięwzięcia remontowe.

– Będzie to trudny rok, bowiem przed izbą uregulowanie należności za prace remontowe na zakupionym piętrze, a do tego być może dojdą nowe roboty, więc koniecznością staje się dalsze oszczędne gospodarowanie – stwierdziła Danuta Jamrozik-Szymkiewicz, skarbniczka izby.

Uczestnicząca w zjeździe Joanna Gieroba, wiceprezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, przedstawiła najważniejsze zagadnienia, jakimi się PIIB ostatnio zajmuje, m.in. zasadami obligatoryjnego doskonalenia zawodowego, konsultacjami i udziałem w tworzeniu kodeksu urbanistyczno-



-budowlanego, opiniowaniu przepisów dotyczących wymagań wobec budynków, wdrażaniu systemu BIM w budownictwie, szczególnie w małych i średnich firmach, jak i respektowaniem zasad etyki w środowisku.

Maria Głowacka, prezes Okręgowej Rady Izby Architektów RP, po raz kolejny pozytywnie oceniła współpracę z izbą inżynierów, mówiła o spotkaniach i szkoleniach, a także wzajemnym udziale w konsultacjach dokumentów legislacyjnych. Sygnalizowała konieczność bliższej współpracy z politechniką poprzez interesariuszy jak i angażowania

w systemie nauczania doświadczonych specjalistów – praktyków budownictwa i architektury.

Podczas obrad zgłoszono wnioski o: wystąpienie do ministerstwa o przywrócenie obowiązujących poprzednio okresów praktyk zawodowych; nadawanie uprawnień budowlanych w określonych specjalnościach należy przeprowadzać stosownie do odbytej praktyki zawodowej; uporządkowanie procedur związanych z przeprowadzaniem postępowania kwalifikacyjnego i egzaminacyjnego; ujednoczenie interpretacji przepisów dotyczących stosowania drabin w różnych województwach – brak skutkuje nakładaniem mandatów na kierowników budów w niektórych rejonach kraju.

Delegaci przegłosowali uchwałę o udzieleniu PIIB pożyczki na sfinansowanie remontu obiektu zakupionego na siedzibę.

Uzupełniono wakaty – w składzie delegatów na zjazd PIIB o Bolesława Balcerka oraz w komisji rewizyjnej o Adama Muszyńskiego. Podczas obrad 10 osób otrzymało Odznaki Honorowe PIIB.

W zjeździe uczestniczyło 93 delegatów, frekwencja wyniosła 81,6%. ■



MAZOWIECKA OIIB

Mieczysław Wodzicki



31 marca br. w Falentach koło Warszawy odbył się XVI Zjazd Sprawozdawczy Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, który podsumował dorobek mazowieckiego samorządu za 2016 r. i przyjął plan działania na rok 2017.

Obrady uświetniła obecność wielu znakomitych gości: przedstawiciele resortu infrastruktury i budownictwa, Wojewody Mazowieckiego, bratnich izb i współpracujących stowarzyszeń zawodowych oraz uczelni wyższych. Władze krajowe PIIB reprezentowali m.in. jej prezes Andrzej Dobrucki i prof. Zbigniew Grabowski.

– Mamy dziś liczne dowody – mówił Mieczysław Grodzki, przewodniczący Rady MOIIB – iż nasza izba jest

organizacją coraz silniej osadzoną w realiach polskiego życia społeczno-gospodarczego. Jesteśmy rozpoznawani przez przedstawicieli władzy wykonawczej i ustawodawczej jako wyraźnie doceniany partner dla wielu instytucji i organizacji.

Wyniki zeszłoroczne mogą być powodem do satysfakcji, ponieważ prawie we wszystkich obszarach działania izby mamy wyraźny postęp. Jest to znaczący przyrost kadry młodych uprawnionych inżynierów, wzrost zainteresowania doksztalaniem we wszystkich dostępnych formach wraz z czytelnictwem prasy technicznej. Ustabilizował się stan liczebny członków Mazowieckiej OIIB i na koniec roku wyniósł 17 104. W ostatnim roku 20% wszystkich przyznanych uprawnień w kraju otrzymali inżynierowie w MOIIB. W ub.r. już

89% naszych członków przeszło szkolenia i jest to wzrost w ciągu roku o 10%. Zwiększa się proces integracji naszego środowiska i udział w rozgrywkach sportowych, w których odnosimy liczne sukcesy.

Obserwujemy zjawisko odmładzania się kadry inżynierskiej. Roczni do 35 roku życia stanowią 10%, a do 45 lat – 30% ogółu członków z uprawnieniami nadanymi w izbie.

Gość zjazdu Andrzej Sawoni z Okręgowej Izby Lekarskiej podziękował za owocną współpracę oraz za bezpośrednie wsparcie MOIIB w urzędzeniu zjazdu z ul. Puławskiej do siedziby jego izby.

Zjazd przyjął sprawozdania organów izby za ub.r. i udzielił absolutorium kierownictwu MOIIB. Uchwalono plan pracy na 2017 r. Zastużonym działaczom wręczone zostały Złote i Srebrne Odznaki Honorowe PIIB.

Następnie prezes A. Dobrucki poinformował o nabyciu nowej siedziby PIIB na Mokotowie i przygotowaniach do remontu oraz prowadzonej zbiórce środków w izbach na ten cel. Stwierdził, że oczekiwałyby ze strony MOIIB deklaracji o wpłacie od 4,5 do 6,5 mln zł. Po dyskusji zjazd przegłosował upoważnienie do Rady MOIIB o wynegocjowanie ostatecznej kwoty wkładu izby. ■



WIELKOPOLSKA OIIB

Mirosław Praszkowski
Zdjęcia autora



4 kwietnia br. w Centrum Kongresowym Instytutu Ochrony Roślin w Poznaniu obradował XVI Zjazd Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. Prezydium zjazdu przewodniczył mgr inż. Lech Grodzicki. Na 175 uprawnionych delegatów w zjeździe wzięło udział 133 (76%).

Delegatów oraz przybyłych gości honorowych przywitał Włodzimierz Draber, przewodniczący okręgowej rady WOIB.

W wystąpieniach gości padło wiele ciepłych słów pod adresem Wielkopolskiej OIIB.

Wojciech Jankowiak, wicemarszałek województwa wielkopolskiego, zwrócił uwagę na dalszy dynamiczny rozwój budownictwa w Wielkopolsce. W tym rozwoju podkreślił rolę dobrze przygotowanych do działania zawodowego inżynierów budownictwa skupionych w WOIB.

Prof. dr hab. inż. Tomasz Łodygowski, rektor Politechniki Poznańskiej, podkreślił, że od wielu lat trwa bardzo dobra współpraca pomiędzy PP a WOIB.

Prof. Zbigniew Kledyński, wiceprezes PIIB, zauważył, że każdy zjazd jest ważny z punktu widzenia funkcjonowania samorządu. XVI Zjazd WOIB powinien wypracować dobre decyzje na podsumowanie w przyszłym roku 4-letniej kadencji. Z. Kledyński omówił podjętą na XV Zjeździe PIIB szeroką dyskusję na temat „Co pomaga, a co przeszkadza w wykonywaniu zawodu inżyniera budownictwa?” Wnioski z tej dyskusji pozwoliły izbie lepiej ustosunkować się do przedstawionego we wrześniu 2016 r. projektu Kodeksu urbanistyczno-budowlanego.

Poinformował delegatów o postępie prac przy remoncie i adaptacji zakupionego budynku na siedzibę PIIB. Liczy na poparcie izb okręgowych w tych działaniach.

Włodzimierz Draber złożył delegatom sprawozdanie z działalności rady w 2016 r. Kazimierz Ratajczak, skarbnik WOIB, skrótkowo wyjaśnił zasady wyliczeń realizacji budżetu w 2016 r. Zabezpieczono wszystkie wydatki statutowe i nie naruszono rezerwy budżetowej. Delegaci zatwierdzili sprawozdania i udzielili absolutorium Okręgowej Radzie.

Andrzej Mikołajczak, zastępca przewodniczącego Okręgowej Rady, przedstawił „Program działalności na 2017 rok”, a skarbnik izby – propozycję budżetu na 2017 r. Oba projekty zostały zatwierdzone.

Następnie wybrano do składu Okręgowych Rzeczników Odpowiedzialności Zawodowej Mirona Maciejewskiego i Mirosława Sztubę.

Podczas zjazdu delegaci przyjęli 6 wniosków: 1 wniosek dotyczący szkoleń i doskonalenia zawodowego, 3 wnioski dotyczące gospodarki finansowej WOIB, 2 wnioski do rozpoznania i realizacji przez Radę WOIB. ■



DOLNOŚLĄSKA OIIB

Agnieszka Śródek
Zdjęcia: Piotr Rudy

8 kwietnia br. w Hotelu Novotel & Ibis odbył się XVI Zjazd Sprawozdawczy Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. Uczestniczyło w nim 134 (78%) ze 171 delegatów.

Zjazd otworzył Eugeniusz Hotała, przewodniczący Rady DOIIB, witając wszystkich przybyłych, a szczególnie gości reprezentujących władze administracyjne i samorządowe, wrocławskie uczelnie, stowarzyszenia naukowo-techniczne oraz samorządy zawodowe polskie i zagraniczne.

Głos zabierali także niektórzy z gości zjazdu. Piotr Fokczyński, dyrektor Wydziału Architektury i Budownictwa Urzędu Miejskiego Wrocławia, mówił o swoich obawach związanych z powstającym Kodeksem urbanistyczno-budowlanym i wynikającą z niego liberalizacją prawa budowlanego. Podobna w tonie była wypowiedź Zbigniewa Kledyńskiego, wiceprezesa PIIB, który powiedział o spodziewanych w tym roku zmianach w prawie dotyczącym działalności samorządu inżynierów budow-



nictwa i pracy inżynierów. Wspomniał również, że PIIB zgłosiła 500 uwag szczegółowych do projektu Kodeksu urbanistyczno-budowlanego. Inni goście gratulowali izbie dolnośląskiej dotychczasowego dorobku i dziękowali za dobrą współpracę w tej kadencji. Następnie na przewodniczącego obrad delegaci wybrali Janusza Szczepańskiego. Wybrano komisje: mandatową, skrutacyjną oraz uchwał i wniosków. Sprawozdanie z działalności Okręgowej Rady w 2016 r. przedstawił jej przewodniczący. Podkreślił, że do działań rady skierowanych na realiza-

cję stałych strategicznych celów izby doszły elementy zainicjowane przez radę obecnej kadencji – poszukiwanie nowych form integracji członków naszego samorządu, większe zaangażowanie młodych inżynierów w prace izby oraz zwiększenie udziału problematyki budowlanej w mediach. Tu podkreślił rolę działającej od początku 2016 r. internetowej telewizji TV DOIIB, której programy obejrzało do tej pory ok. 30 tys. osób.

Przedstawione zostały także sprawozdania pozostałych organów izby. Po krótkiej dyskusji delegaci przyjęli wszystkie sprawozdania oraz udzielili absolutorium Okręgowej Radzie. Przyjęto również budżet na rok 2017.

Komisja Uchwał i Wniosków przedstawiła 17 wniosków zgłoszonych przez delegatów: 9 zostało przekazanych różnym organom izby okręgowej lub krajowej do rozpatrzenia, a 8 nie nadano biegu. Przewodniczący Rady DOIIB zaapelował do delegatów o dużą aktywność w najbliższych miesiącach, aby odbywające się jesienią tego roku zebrania wyborcze członków izby miały dużą frekwencję. ■



LUBUSKA OIIB

Zenon Pilarczyk

Zjazd Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa odbył się 1 kwietnia br. tradycyjnie w reprezentacyjnej sali Wojewódzkiej i Miejskiej Biblioteki Publicznej w Gorzowie Wlkp.

Zjazd otworzył Andrzej Cegielnik, przewodniczący Rady LOIIB, i powitał przybyłych gości: Krystynę Sibińską, posła na sejm RP, Danutę Wesołowską-Wujaszek, zastępcę dyrektora Departamentu Infrastruktury i Komunikacji w Urzędzie Marszałkowskim w Zielonej Górze, Danutę Gawęcką, sekretarz KR PIIB, Ewę Marię Barcicką, sekretarz Komisji Rewizyjnej PIIB, władze samorządu gospodarczego i prezesów stowarzyszeń naukowo-technicznych w województwie. Na przewodniczącą zjazdu wybrano Ewę Bossy. W zjeździe udział wzięło 75 delegatów na 106 uprawnionych.

Na wstępie głos zabrali goście. Krystyna Sibińska zrelacjonowała swoją pracę w sejmowej Komisji Infrastruktury. Omówiła harmonogram legislacyjny Kodeksu budowlanego. Przewiduje się uchwalenie tej ustawy wraz z ustawą wprowadzającą w tym roku. Elementy kodeksu wejdą w życie z początkiem 2018 r. Danuta Wesołowska-Wujaszek odczytała list Marszałka Lubuskiego do



delegatów zjazdu. Danuta Gawęcka przedstawiła prezentację nowo zakupionej siedziby PIIB w Warszawie. Koszty dostosowania oraz remontu obiektu są duże i Krajowa Rada PIIB wystąpiła z wnioskiem do Rad Okręgowych PIIB o udzielenie pożyczki na ten cel. W odpowiedzi nasza izba udzieliła jej w wysokości 100 tys. zł. Następnie wręczono Srebrne Odznaki Honorowe PIIB Janowi Błaszczykowi i Ireneuszowi Trzciniowskiemu. Zjazd wybrał komisje zjazdowe i przewodniczący organów izby wygłosili sprawozdania. Teresa Domaradzka, skarbnik OR LOIIB, wskazała, że rok 2016 zakończył się zyskiem w wysokości 14 464 zł. Józef Krzyżanowski, przewodniczący OKK LOIIB, poinformował, że w ubiegłym roku w naszym województwie 97 osobom nadano uprawnienia budowlane.

Jacek Kasierski, przewodniczący OSD LOIIB, powiedział, że organ ten rozpatrywał w 2016 r. 7 spraw, które w większości dotyczyły niedbałego wykonywania obowiązków kierownika budowy. Natomiast do OROZ wpłynęło 27 spraw. Część z nich dotyczyła nieporozumień sąsiedzkich.

Wszystkie sprawozdania oraz absolutorium dla Rady LOIIB uchwalono znaczną większością głosów. Zjazd przyjął uchwałę w sprawie wystąpienia do Krajowej Rady PIIB o nadanie Srebrnych Odznak Honorowych PIIB dla Przemysława Błocha, Jacka Kolana i Antoniego Sawickiego, a złotej dla Władysława Wierzbickiego. Na zakończenie podjęto uchwałę w sprawie skierowania do organów izby wniosków, które zgłoszono do Komisji Uchwał i Wniosków, celem ich rozpatrzenia. ■



OPOLSKA OIIB

Renata Kicuła
Biuro Opolskiej OIIB

8 kwietnia br. w Prószkowie obradował XVI Zjazd Sprawozdawczy Opolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa pod przewodnictwem Piotra Rybczyńskiego. W obradach wzięło udział 85 delegatów ze 105 uprawnionych. Wśród zaproszonych gości byli m.in.: Stefan Czarniecki, wiceprezes PIIB, Urszula Kallik, zastępca przewodniczącego Krajowej Komisji Rewizyjnej PIIB, Katarzyna Kubicz, wojewódzki inspektor nadzoru budowlanego w Opolu, Zbigniew Bomersbach, przewodniczący Opolskiej Okręgowej Rady Izby Architektów.

Aktywnym członkom OPL OIIB zostały wręczone Honorowe Odznaki PIIB: złotą otrzymała Joanna Kurnatowska, zaś srebrne – Anna Rawska-Skotniczny, Dariusz Bajno, Bogusław Barłóg i Wojciech Otto. Adam Rak, przewodniczący Rady OPL OIIB, przedstawił sprawozdanie z jej działalności w 2016 r. oraz program działania na rok 2017.

Wykonanie budżetu za 2016 r. oraz budżet na rok 2017 przedstawił



Ryszard Karwasiecki, skarbnik. Sprawozdania z działalności organów kolejno zaprezentowali: Wiktor Abramek – Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej, Zbigniew Pastuszka – Okręgowego Rzecznika Odpowiedzialności Zawodowej, Andrzej Duda – Okręgowego Sądu Dyscyplinarnego, Rafał Porada – Okręgowej Komisji Rewizyjnej. Następnie zostały podjęte przez zjazd uchwały w sprawach: przyjęcia sprawozdań organów statutowych izby, sprawozdania finansowego oraz wy-

konania budżetu OPL OIIB za 2016 r., a także programu działania i budżetu OPL OIIB na 2017 r. Zjazd udzielił absolutorium Okręgowej Radzie za działalność w 2016 r. Podjął także uchwały w sprawie zmniejszenia liczby okręgowych rzeczników odpowiedzialności zawodowej OPL OIIB, udzielenia pożyczki PIIB na sfinansowanie remontu i adaptacji budynku w Warszawie przeznaczonego na siedzibę PIIB, a także zaakceptował wnioski o nadanie Odznak Honorowych PIIB dla członków Okręgowej Komisji Rewizyjnej.

Podczas obrad delegaci zgłosili 7 wniosków zjazdowych, z czego 2 wnioski uzyskały akceptację delegatów i zostały skierowane do Rady OPL OIIB oraz 4 wnioski – do Krajowej Rady PIIB. Na uwagę zasługują te, które dotyczyły rozszerzenia tematyki dostępnych szkoleń w systemie e-learningowym oraz przeprowadzenia konsultacji wśród członków izby na temat przygotowywanego projektu zasad doskonalenia zawodowego przez Polską Izbę Inżynierów Budownictwa. ■



MAŁOPOLSKA OIIB

Wojciech Biliński
sekretarz Rady Małopolskiej OIIB
Zdjęcia: Bartłomiej Krcha



8 kwietnia br. w Centrum Kongresowym Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie odbył się XVI Zjazd Sprawozdawczy Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, w którym wzięło udział 117 na 146 uprawnionych delegatów, co stanowiło 80,14%.

Dr inż. Stanisław Karczmarczyk, przewodniczący MOIIB, powitał przybyłych gości i delegatów. Wybrano Prezydium zjazdu z przewodniczącą mgr inż. Gabriellą Przysiał na czele. W zjeździe uczestniczyli zaproszeni goście, którzy w krótkich wystąpieniach poruszyli tematy dotyczące m.in.: etyki zawodowej inżynierów budownictwa oraz zorganizowanej przez PIIB konferencji na ten temat – prof. Zbigniew Grabowski, Honorowy Prezes KR PIIB; kontynuacji bardzo dobrej współpracy między Wydziałem Inżynierii Lądowej Politechniki Krakowskiej a Małopolską OIIB oraz problemów związanych z edukacją studentów i przygotowaniem absolwentów do egzaminu na uprawnienia budowlane i pełnienia samodzielnych

funkcji technicznych w budownictwie – dziekan Andrzej Szarata.

Specjalne podziękowania dla dr. inż. Stanisława Karczmarczyka oraz jury konkursu za docenienie osiągnięć inżynierskich i przyznanie nagrody – Statuetki „Małopolski Inżynier Roku 2015” dla dwóch przedstawicieli Polskiego Zrzeszenia Inżynierów i Techników Sanitarnych Oddział w Krakowie złożyła mgr inż. Małgorzata Duma-Michalik, prezes PZITS Oddziału w Krakowie.

W trakcie zjazdu Złotą i Srebrną Odznaką Honorową PIIB zostali odznaczeni: mgr inż. Adam Knapik

i mgr inż. Paweł Krzysztofowicz, a dyplom w uznaniu zasług poniesionych na rzecz rozwoju gospodarki RP wręczył mgr inż. Antoniemu Kawikowi.

Po wyborze komisji zjazdowych procedowano kolejne punkty programu obrad. Sprawozdania z działalności Rady MOIIB za 2016 r. złożyli jej przewodniczący dr inż. Stanisław Karczmarczyk oraz sekretarz dr inż. Wojciech Biliński. Sprawozdanie finansowe za 2016 r. przedstawił mgr inż. Mirosław Boryczko, skarbnik MOIIB, który w osobnym punkcie obrad omówił również projekt budżetu izby na rok 2017. Sprawozdania z działalności w 2016 r. poszczególnych organów MOIIB przedstawili ich przewodniczący: dr inż. Zygmunt Rawicki – Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej, mgr inż. Zbigniew Franczak – koordynator – Okręgowych Rzeczników Odpowiedzialności Zawodowej, mgr inż. Krzysztof Dyk – Okręgowego Sądu Dyscyplinarnego, mgr inż. Danuta Opolska – Okręgowej Komisji Rewizyjnej. Wszystkie sprawozdania zostały przez delegatów przyjęte, a zjazd udzielił Radzie MOIIB absolutorium za rok 2016. Do Komisji Uchwał i Wniosków wpłynęło 6 wniosków, które zjazd przyjął do realizacji. ■



LUBELSKA OIIB

Urszula Kieller-Zawisza

7 kwietnia br. w Lublinie odbył się XVI Zjazd Sprawozdawczy Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. Uczestniczyło w nim 90 ze 103 delegatów, co stanowiło 87,4% uprawnionych. Zjazd otworzył Wojciech Szewczyk, przewodniczący Rady LOIIB, witając przybyłych delegatów i gości. Nad sprawnym jego przebiegiem czuwało Prezydium pod przewodnictwem Tomasza Grzeszczaka.

Uczestniczący w lubelskim zjeździe Andrzej Roch Dobrucki, prezes PIIB, poinformował zebranych o pracach PIIB w związku z Kodeksem urbanistyczno-budowlanym oraz ustawie o architektach, inżynierach budownictwa oraz urbanistach. Wspominał o uwagach zgłoszonych przez samorząd zawodowy, uwzględniających realia wykonywania zawodu przez inżynierów budownictwa. Prezes PIIB omówił także przebieg konferencji pt. „Etyka i odpowiedzialność zawodowa inżynierów budownictwa – fundamentem zaufania społecznego”. Podkreślił, że od nas samych wiele zależy, jak jesteśmy postrzegani przez społeczeństwo.



Wojciech Szewczyk w swoim wystąpieniu zwrócił uwagę nie tylko na działalność izby w minionym roku, ale w związku z jej 15-leciem nawiązał do lat poprzednich. Dla przykładu podał, że liczba członków lubelskiej izby wzrosła w tym okresie prawie dwukrotnie i nadano 3818 uprawnień budowlanych.

W czasie zjazdu wyróżniającym się w działalności na rzecz naszego samorządu członkom wręczono Złote Odznaki Honorowe PIIB. Otrzymali je: Teresa Stefaniak, Krzysztof Jurycki i Bolesław Matej. W związku natomiast z jubileuszem 10-lecia funkcjonowania biuletynu „Lubelski Inżynier

Budownictwa” wydawanego przez LOIIB, członkowie Rady Programowej czasopisma i redaktor naczelna – Urszula Kieller-Zawisza zostali uhonorowani okazjonalnymi statuetkami.

Przewodniczący LOIIB omówił działalność Okręgowej Rady w 2016 r., a realizację budżetu przedstawił Zbigniew Mitura, skarbnik. Sprawozdania z działalności organów statutowych omówili ich przewodniczący. Delegaci zatwierdzili sprawozdania i udzielili absolutorium Okręgowej Radzie. Następnie przewodniczący Rady LOIIB zreferował „Program działalności LOIIB na 2017 rok”, a skarbnik izby omówił propozycję budżetu. Zarówno program działań, jak i budżet na 2017 r. zostały zatwierdzone.

W zjeździe wzięli udział także zaproszeni goście, m.in.: Dariusz Balwierz, wojewódzki inspektor nadzoru budowlanego, Piotr Matyś z Lubelskiego Urzędu Wojewódzkiego, Anna Halicka, prorektor ds. współpracy z otoczeniem społeczno-biznesowym Politechniki Lubelskiej, Kazimierz Widyśiewicz, prezes PTM Lublin, Stanisław Schodziński, dyrektor GDDKiA Oddział Lublin. ■



ŁÓDZKA OIIB

Renata Włostowska
Zdjęcia: Jacek Szabela

Tegoroczny, XVI Zjazd Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, który odbył się 8 kwietnia w Łodzi, był szczególnie ze względu na jubileusz izby. Piętnaście lat temu, 23 marca 2002 r. pierwszy Zjazd Łódzkiej OIIB powołał do życia Łódzką Okręgową Izbę Inżynierów Budownictwa. Etap organizacyjny przebiegł bardzo sprawnie i Łódzka OIIB szybko rozpoczęła realizację zadań określonych w ustawie o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa, rozwijając szeroko działalność na rzecz członków izby. Nawiązując do tego jubileuszu, Andrzej R. Dobrucki, prezes KR PIIB, podziękował za szereg inicjatyw podejmowanych przez Łódzką OIIB, za trud poświęcony na rzecz innych kolegów wykonujących zawód.

Barbara Malec, przewodnicząca Rady ŁOIIB, rozpoczynając obrady przybliżyła historię powstania Łódzkiej OIIB. Wszyscy zgromadzeni

otrzymali pamiątkowe medale jubileuszowe. Zebrani uczcili także minutą ciszy zmarłych członków ŁOIIB.

W części sprawozdawczej delegaci po wysłuchaniu sprawozdań z działalności organów ŁOIIB w 2016 r. zatwierdzili je, podejmując stosowne uchwały i udzielając absolutorium Radzie ŁOIIB. Uchwalili również budżet na 2017 r. Zjazd przyjął 21 uchwał i 9 wniosków, delegaci zwrócili m.in. uwagę na konieczność dokształcania młodych inżynierów oraz podjęcia pracy nad organizacją i nadzorem praktyk zawodowych. Wnieśli także o opracowanie wzorcowych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz tabelarycznych specyfikacji robót zagregowanych cen jednostkowych, co pozwoli na normalizację rynku robót budowlanych. Nie zabrakło również uwag dotyczących prawa budowlanego.

W związku ze śmiercią dotychczasowego przewodniczącego Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej śp. Zbigniewa Cichoń-



skiego oraz członka OKK śp. Bogdana Wrzeszcza przeprowadzono wybory uzupełniające. Nowym przewodniczącym OKK został dr inż. Ryszard Mes, a w skład komisji weszli także: Maria Lisowska i Jerzy Przybiński.

Sprawnny przebieg zjazdu zapewniło jego Prezydium pracujące w składzie: Urszula Jakubowska, przewodnicząca, Witold Nykiel i Jarosław Bednarek, wiceprzewodniczący, Monika Moczydłowska i Tomasz Kluska, sekretarze. W obradach XVI Zjazdu Sprawozdawczego Łódzkiej OIIB wzięło udział 88 ze 102 uprawnionych delegatów oraz zaproszeni goście. ■



Przykłady spraw dotyczących odpowiedzialności zawodowej

mgr inż. **Lech Grodzicki**
przewodniczący Okręgowego
Sądu Dyscyplinarnego Wielkopolskiej OIIB

Niedbałe wykonywanie obowiązków kierownika budowy to częsty zarzut stawiany obwinionym.

Okręgowy sąd rozpatruje sprawy odpowiedzialności dyscyplinarnej i zawodowej skierowane przez okręgowego rzecznika odpowiedzialności zawodowej jako sąd I instancji. Organizacja, zasady i tryb działania OSD unormowane są regulaminem przyjętym przez Krajowy Zjazd Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Są dwa rodzaje postępowań, które może prowadzić sąd – dotyczą odpowiedzialności zawodowej (na podstawie ustawy – Prawo budowlane) i dyscyplinarnej (na podstawie ustawy o samorządach zawodowych).

Postępowania z zakresu odpowiedzialności zawodowej prowadzone są na podstawie przepisów kodeksu postępowania administracyjnego. W postępowaniach dotyczących odpowiedzialności dyscyplinarnej mają zastosowanie przepisy kodeksu postępowania karnego w zakresie nieuregulowanym ustawą o samorządzie zawodowym. Członkowie sądów dyscyplinarnych są niezawisli w zakresie orzekania, podlegają tylko przepisom prawa. Orzekają na podstawie swojego przekonania opartego na swobodnej ocenie dowodów zebranych w toku postępowania z uwzględnieniem okoliczności (przemawiających na korzyść lub niekorzyść obwinionego członka samorządu zawodowego). Tym razem zajmujemy się sprawami z zakresu odpowiedzialności zawodowej, ponieważ

większość rozpatrywanych spraw dotyczy tego rodzaju odpowiedzialności inżynierów.

Czyny powodujące odpowiedzialność zawodową zagrożone są karami: upomnieniem, upomnieniem z jednoczesnym nałożeniem obowiązków ponownego złożenia egzaminu kwalifikacyjnego w wyznaczonym terminie, zakazem wykonywania samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie na okres od jednego do pięciu lat (połączonym z obowiązkiem złożenia egzaminu kwalifikacyjnego w wyznaczonym terminie).

Wnioski dotyczące wszczęcia postępowania z tytułu odpowiedzialności zawodowej trafiają najpierw do okręgowego rzecznika odpowiedzialności zawodowej (OROZ), który po przeprowadzeniu procedury wyjaśniającej może skierować sprawę do okręgowego sądu dyscyplinarnego (OSD). Taki tryb procedowania oznacza, że OROZ ma kluczową rolę w ocenie spraw wpływających do okręgowej izby, odziera sprawę istotne od takich, które się nie kwalifikują do rozpatrywania przez sąd. Po przeprowadzeniu postępowania wyjaśniającego i uznaniu wniosku przez rzecznika za zasadny kieruje on sprawę do sądu.

W sprawach tego rodzaju najczęściej chodzi o niedopełnienie obowiązków przez kierownika budowy, projektanta lub inspektora nadzoru inwestorskie-

go, rzadko do OSD trafiają sprawy dotyczące niedopełnienia obowiązków przy okresowych przeglądach budynków. Wszyscy inżynierowie wykonujący funkcje techniczne w budownictwie podlegają przede wszystkim przepisom prawa. I nie ma przy tym znaczenia wola i oczekiwania lub wręcz żądania ze strony zleceniodawcy, inwestora czy przełożonego bądź innej osoby. Odpowiadamy za swoje czyny lub zaniechania w wykonywaniu zawodu zaufania publicznego wobec prawa. Zaufanie publiczne należy traktować jako obowiązek wobec społeczeństwa. I to obowiązek na lata. W wyniku naszej działalności zawodowej powstają obiekty, które mają służyć, funkcjonować, istnieć, przez wiele lat. Przez cały ten okres muszą być bezpieczne dla ludzi. Trzeba więc stale pamiętać o ostrożności i przestrzeganiu przepisów.

W każdym momencie jako reprezentanci zawodu zaufania publicznego jesteśmy pod obserwacją otoczenia. Każdy inwestor, właściciel sąsiedniej nieruchomości, wręcz każdy przechodzień może swoje wątpliwości dotyczące prawidłowości prowadzenia budowy zgłosić Powiatowemu Inspektorowi Nadzoru Budowlanego (PINB) i Państwowej Inspekcji Pracy (PIP) lub bezpośrednio Izbie. I mimo że ani inwestor, ani PINB, ani PIP, ani inna osoba nie mogą być stroną postępowania przed OSD, mogą skierować wniosek

do rzecznika i zawiadomić go o nieprze-
strzeganiu przepisów lub niewłaści-
wym postępowaniu inżyniera w związku
z wykonywaniem zawodu. I zainicjować
w ten sposób postępowanie rzecznika,
a następnie sądu.

Przyjęta jest zasada stopniowania
kar: **W przypadku gdy członek Izby do-
puszcza się czynu skutkującego odpo-
wiedzialnością zawodową kolejny raz,
powinien się liczyć z wyższą karą.** Naj-
wyższe kary oznaczają utratę prawa

wykonywania samodzielnych funkcji
w budownictwie.

Rozpatrzmy **kilka przykładów spraw,
w których doszło do postawienia
inżyniera przed OSD w 2016 r.**

Przykład 1. Niedbałe wykonywanie obowiązków kierownika budowy; sprawa WOIB, OSD 2/16.

Wniosek o ukaranie osoby pełniącej funkcję kierownika budowy sieci kanalizacji sanitarnej rzecznik uzasadnił stwierdzeniem o braku nadzoru prac budowlanych, nieprowadzeniu właściwej dokumentacji budowy, nieprzygotowaniu dokumentacji powykonawczej, niezgłoszeniu obiektu budowlanego do odbioru odpowiednim wpisem do dziennika budowy, nieuczestniczeniem w czynnościach odbiorowych oraz nieprzekazaniu inwestorowi oświadczeń o zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym, warunkami pozwolenia na budowę oraz przepisami, a także oświadczenia o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy itd. W toku postępowania wyjaśniającego zarzuty te zostały potwierdzone dokumentami przedłożonymi przez inwestora i zeznaniami obwinionego. **Potwierdzono okoliczności wskazujące na niedbałe wykonywanie obowiązków przez kierownika budowy, w tym także że obwiniony, pełniąc obowiązki kierownika, sporadycznie się pojawiał na budowie.** Dodać trzeba, że obwiniony był członkiem innej okręgowej izby, ale obowiązki kierownika budowy wykonywał w województwie wielkopolskim, na obszarze działania WOIB. Obwiniony mimo poprawnego zawiadomienia nie pojawił się na rozprawie, nie skorzystał z możliwości ustosunkowania się do zarzutów rzecznika. OSD uznał winę obwinionego za udowodnioną i orzekł karę upomnienia, biorąc pod uwagę to, że nie był on wcześniej karany z tytułu odpowiedzialności zawodowej w budownictwie. Decyzja jest prawomocna. Sprawa była wywołana skargą inwestora.

Przykład 2. Niedbałe wykonywanie obowiązków kierownika budowy; sprawa WOIB, OSD 3/16.

We wniosku o ukaranie rzecznik zarzucił obwinionemu, że pełniąc funkcję kierownika budowy budynku mieszkalnego jednorodzinne-
go oraz zbiornika bezodpływowego na ścieki, realizował budowę w sposób niezgodny z zatwierdzonym projektem budowlanym i pozwoleniem na budowę oraz nieprawidłowo dokumentował zdarzenia w procesie budowlanym. Skargę na kierownika złożył inwestor, po jej ocenie rzecznik wszczął postępowanie wyjaśniające z urzędu, podobnie jak w sprawie omówionej wcześniej. Na wezwanie rzecznika skarżący uzupełnił dokumenty o posiadane opinie i ekspertyzy oraz projekt budowlany, dziennik budowy i decyzje, a także oświadczenie o objęciu obowiązków kierownika budowy. W toku postępowania wyjaśniającego rzecznik przesłuchał świadków w osobach autora opinii techniczno-budowlanej i osoby, która po obwinionym przejęła obowiązki kierownika budowy, oraz samego obwinionego. Z zeznań tego ostatniego przed sądem wynikało, że po pierwsze – nie przejął protokółarnie terenu budowy, ponadto przyznał, że jego wpisy do dziennika budowy były w niektórych przypadkach zbyt ogólnikowe, a także że dopuścił do zmiany konstrukcyjnej stanowiącej odstępstwo od ustaleń i warunków określonych w decyzji o pozwoleniu na budowę i zatwierzonego projektu budowlanego bez uprzedniej kwalifikacji istotności odstępstwa przez projektanta. W tym miejscu należy zwrócić uwagę na postępowanie inwestora, który według obwinionego „kazał dalej budować”, obiecując zmianę projektu i pozwolenia na budowę. Wykonawca kontynuował roboty ze zmienioną konstrukcją stropu, według obwinionego „belki były położone na polecenie inwestora”. W tej sytuacji obwiniony wpisem do dziennika budowy postanowił wstrzymać roboty budowlane ze względu na brak uzgodnienia zmian przez inwestora z projektantem i brakiem informacji o realnym terminie opracowania projektu zamiennego i uzyskania zmiany pozwolenia na budowę. Obwiniony przyznał, że wpis o przerwaniu robót traktował jako równoznaczny z zakończeniem pełnienia funkcji kierownika, jednak w dzienniku budowy brak takiego oświadczenia. W ocenie sądu zarzuty zawarte we wniosku o ukaranie zostały udowodnione. **Kierownik budowy nie wypełniał swoich obowiązków w należyty sposób. Błędem obwinionego było, że zawierzył inwestorowi, iż ten dostarczy mu projekt zamienny, i zbyt późno przerwał roboty.** Wymierzając karę upomnienia, sąd uwzględnił to, że obwiniony nie był uprzednio karany w sprawie odpowiedzialności zawodowej w budownictwie. Decyzja jest prawomocna.

Przykład 3. Niedbałe wykonywanie obowiązków kierownika budowy; sprawa WOIB, OSD 4/16.

Sprawa wszczęta z urzędu przez rzecznika na podstawie skargi inwestora. Rzecznik przeprowadził postępowanie wyjaśniające i złożył wniosek do OSD o ukaranie osoby pełniącej obowiązki kierownika budowy budynku jednorodzinnego. Wniosek uzasadnił tym, że obwiniony niedbale spełniał swoje obowiązki, nierzetelnie prowadził dziennik budowy oraz prowadził budowę w sposób niezgodny z projektem budowlanym. W dzienniku budowy brak potwierdzenia wykonania wstępnych czynności geodezyjnych przez uprawnionego geodetę, brak pieczętek imiennych osoby uprawnionej do czynności geodezyjnych. Budowa prowadzona była przez kierownika w sposób niezgodny z projektem i przepisami techniczno-budowlanymi, w tym m.in. dopuszczono do niewykonania izolacji przeciwwodnej na żelbetowej płycie tarasowej oraz wykonania tej płyty o zmniejszonej grubości i uzbrojeniu, nieprawidłowego zagęszczenia betonu posadzki, nieprawidłowego wykonania elewacji, załamania schodów zewnętrznych wzdłuż bocznej ściany budynku. W toku postępowania przed OSD potwierdzono, że obwiniony kilkakrotnie wpisywał w dzienniku budowy, że nie odbiera robót (m.in. dot. więźby dachowej), lecz brak informacji, czy te roboty zostały poprawione i nastąpił ich odbiór. Obwiniony zeznał też na przykład, że nie odbierał schodów i podestu – tarasu, a wręcz zakazał wpisem do dziennika budowy ich betonowania, jednak gdy wykonawca samowolnie wykonał te elementy, to nie podjął żadnego działania poza dokonaniem wpisów o nierealizowaniu poleceń przez wykonawcę. W dzienniku budowy nie ma potwierdzenia odbioru przez kierownika budowy tych robót, jednak obwiniony wiedząc, że zostały one wykonane pomimo zakazu, do końca pełnienia funkcji kierownika budowy nie wstrzymał robót na budowie. Nie ma również zapisu o wstrzymaniu robót w związku z brakiem reakcji na wpis o niepoprawnym wykonaniu elementów. Również zarzut dotyczący prowadzenia budowy niezgodnie z projektem budowlanym znalazł potwierdzenie w materiale dowodowym. W ocenie sądu zarzuty zawarte we wniosku o ukaranie zostały jednoznacznie udowodnione. Nie ulega wątpliwości, że błędem obwinionego było prowadzenie budowy mimo narastających się błędów wykonawczych, mimo wielokrotnych wpisów stwierdzających nienależyte wykonanie robót przez wykonawcę. Faktem jest, że kierownik budowy dokonywał regularnie wpisów w dzienniku budowy i informował w nim o nieodbieraniu nienależyście wykonanych prac. **Winą kierownika budowy było jednak to, iż w momencie stwierdzenia kilkakrotnego niespektowania jego zaleceń nie wstrzymał robót na budowie.** Wykonawca robót, nie respektując wpisów w dzienniku budowy, dalej wykonywał roboty, doprowadzając do powstania wad wykonawczych, co zostało stwierdzone w sporządzonej na zlecenie wykonawcy opinii technicznej oceniającej stan techniczny wykonanych robót. Opinia obarczyła jednoznacznie wykonawcę powstałymi błędami i wadami przy realizacji budynku. W ocenie sądu winą kierownika budowy był brak reakcji na niespektowanie jego własnych zaleceń formułowanych w dzienniku budowy i w konsekwencji niewstrzymanie robót na budowie. OSD uznał winę obwinionego kierownika budowy i orzekł karę upomnienia. Wymierzając karę upomnienia, sąd uwzględnił to, że obwiniony nie był uprzednio karany w sprawie odpowiedzialności zawodowej w budownictwie. Decyzja jest prawomocna.

Zarezerwuj termin

„WOD-KAN 2017”

XXV Międzynarodowe Targi Maszyn
i Urządzeń dla Wodociągów i Kanalizacji

Termin: 16–18.05.2017

Miejsce: Bydgoszcz

Kontakt: tel. 52 376 89 25

www.targi-wod-kan.pl/pl

XXIV Międzynarodowe Targi
Stacja Paliw 2017

Termin: 17–19.05.2017

Miejsce: Warszawa

Kontakt: tel. 22 637 50 77 wew. 106

<http://www.targi.paliwa.pl>

EXPOPOWER

Międzynarodowe Targi Energetyki

Termin: 23–25.05.2017

Miejsce: Poznań

Kontakt: tel. 61 869 2000

<http://www.expopower.pl/pl>

Młodzi dla Inżynierii Środowiska
I Ogólnopolska Konferencja Naukowa

Termin: 8–9.06.2017

Miejsce: Warszawa

mis.info.pl

VI Międzynarodowe Targi Budowlane
DOM I OGRÓD

Termin: 10–11.06.2017

Miejsce: Suwałki

Kontakt: tel. 603 97 37 26

www.targibudowlane2017.suwalki.info

Podsumowując – kierownicy budowy w omówionych przypadkach obwinieni zostali o popełnienie czynów określonych w art. 95 pkt 4 w zw. z art. 22 pkt 1, 2, 3, 7, 8 oraz 9 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2016 r. poz. 290, ze zm.). Podstawą decyzji okręgowego sądu dyscyplinarnego o ukaraniu są przepisy art. 96 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane. Jak widać na przykładach, kierownicy robót budowlanych popełniają podobne błędy – niewłaściwie dokumentują swoje

czynności i zdarzenia na budowie w dzienniku, nie są konsekwentni w wymaganiu właściwej dokumentacji projektowej od inwestora i egzekwowaniu poprawnego wykonania robót. Nie potrafili w odpowiednim momencie wstrzymać robót, dokonać konkretnego wpisu w rezygnacji z funkcji do dziennika budowy, aby zabezpieczyć się przed odpowiedzialnością zawodową. Inną cechą wspólną przytoczonych spraw jest to, że na takie zaniedbania kierowników, często dopiero po zakończeniu budowy, skarżą się inwestorzy.

Na zakończenie należy przypomnieć, że informacje o karach i osobach ukaranych są rejestrowane w Krajowym Sądzie Dyscyplinarnym, a także odnotowywane w rejestrze prowadzonym przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego.

Uwaga: Artykuł ukazał się w nr. 1/2017 „Biuletynu Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa”. ■

krótko

Energooszczędność i akustyka a silikaty

W marcu br. Stowarzyszenie „Białe mury” zorganizowało spotkanie prasowe poświęcone energooszczędności i izolacyjności cieplnej w budynkach z silikatów.

Wzięli w nim udział eksperci techniczni stowarzyszenia. Inżynier Tomasz Połubiński udawał, jak duże znaczenie dla komfortu akustycznego budynku mają właściwości używanych materiałów, stosowanie odpowiednich rozwiązań projektowo-konstrukcyjnych (np. dotyczących wzajemnego połączenia ścian) oraz właściwe wykonawstwo (np. brak wypełnienia spoiny pionowej w przypadku gładkiej powierzchni czołowej bloczka skutkujący brakiem szczelności takiej przegrody; użycie nieodpowiedniej zaprawy). Dobrym sposobem osiągnięcia wysokiej izolacyjności jest budowanie jednowarstwowych przegród o dużej masie powierzchniowej z silikatów. Wymagania według normy PN-B-02151-3:2015-10 odnośnie hałasu w budynkach mieszkalnych nie są obecnie bardzo wygórowane, warto jest jednak zastoso-



wać materiały o wyższych parametrach akustycznych, aby poprawić akustykę. W przygotowaniu jest Polska Norma PN-B-02151-5 dotycząca wymagań dla budynków mieszkalnych o podwyższonym standardzie akustycznym.

Inżynier Piotr Harasek wskazywał na bezwładność cieplną ścian jako ważny parametr wpływający na oszczędność energii w budynkach pasywnych. Częstym rozwiązaniem są więc ściany z bloków silikatowych ocieplone grubą warstwą izolacji (nawet 30 cm). Dzięki zastosowaniu wytrzymałego silikatu, mur może mieć grubość ok. 15–18 cm, znacznie mniej niż zwykle w przypadku

muru z bloczków czy pustaków (grubość 24–25 cm). Daje to w budynkach pasywnych dodatkową przestrzeń na grubą izolację termiczną. Ściany z materiałów o dużej bezwładności cieplnej stwarzają możliwość oszczędnego wykorzystania systemów grzewczych i klimatyzacji. Długi czas oddawania ciepła powoduje, że ogrzewanie może działać tylko wtedy, kiedy jest potrzebne, bowiem budynek wychładza się bardzo powoli po odłączeniu systemu grzewczego. Latem masywna konstrukcja przegród sprawia, że konieczność chłodzenia jest ograniczona, a warto pamiętać, że chłodzenie jest ok. 4 razy droższe od ogrzewania.

10%

Redukcja
emisji CO₂*

15%

Niższe koszty
energii*

50%

Szybsze
twardnienie betonu*



CHCĘ ZWIĘKSZYĆ WYDAJNOŚĆ

Master X-Seed: Szybka, elastyczna
i efektywna produkcja

QUANTIFIED SUSTAINABLE BENEFITS – REDUCE YOUR FOOTPRINT AND BOOST YOUR BOTTOM LINE

Przyspieszenie czasu dojrzewania betonu jest kluczowym elementem zwiększenia wydajności w prefabrykacji betonowej. Firma Ifu, jeden z czołowych producentów prefabrykatów betonowych w Niemczech, w niektórych swoich zakładach zredukował czas potrzebny do rozformowania elementów z 12 do 5 godzin. W innych zakładach zużywa mniej energii lub optymalizuje ilości spowas w betonie. Jak? Przez wykorzystanie Master X-Seed – naszego unikalnego przyspieszacza twardnienia betonu, który jest zarówno wydajny i efektywny jak i troszczy się o środowisko naturalne.

Dowiedz się więcej o tym udanym przedsięwzięciu na:
sustainability.master-builders-solutions.basf.pl

BASF
We create chemistry

Minister Żuchowski o problemach planistycznych

Celem nowego kodeksu urbanistyczno-budowlanego jest przywrócenie i zapewnienie efektywnego gospodarowania przestrzenią oraz wzmocnienie partycypacji społecznej w planowaniu przestrzennym.

Jesteśmy pewni, że po wejściu w życie kodeksu przypadki działań niezgodnych z interesem społeczności lokalnej zostaną wyeliminowane, a proces lokalizacji i realizacji inwestycji publicznych będzie efektywny i transparentny – zapowiedział wiceminister infrastruktury i budownictwa Tomasz Żuchowski 3 kwietnia br. we Wrocławiu.

Wiceminister T. Żuchowski podczas seminarium „Problemy planistyczne – wiosna 2017 r.” przedstawił kierunki prac legislacyjnych MliB w zakresie planowania i zagospodarowania przestrzennego, przede wszystkim relacjonował stan prac nad projektem kodeksu urbanistyczno-budowlanego. Wiceminister zapowiedział, że w II kwartale br. MliB opublikuje nową wersję kodeksu, przepisy wprowadzające kodeks i projekty ustaw okołokodeksowych, uwzględniające wyniki zakończonych konsultacji publicznych. W III kwartale br. planowane jest skierowanie wszystkich projektów związanych z kodeksem do Sejmu RP.

Podczas spotkania wiceminister mówił o jakości uchwalanych miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego. Wskazał na występujące problemy związane z lokalizowaniem inwestycji na podstawie decyzji o warunkach zabudowy, w tym m.in. na brak infrastruktury społecznej i transportowej czy też na brak

wodociągów i kanalizacji na terenach, na których realizowane są inwestycje mieszkaniowe, oraz na częste grodzenie osiedli bloków mieszkalnych bez zapewnienia odpowiedniego dostępu. Zgodnie z przepisami nowego kodeksu, plan miejscowy będzie głównym narzędziem realizacji polityki przestrzennej w gminie. **Kodeks przewiduje rezygnację z wydawania decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu.** Rozstrzygnięcie o dopuszczalności lokalizacji inwestycji w przypadku braku planu miejscowego nastąpi w ramach nowo wprowadzonej instytucji zgody inwestycyjnej, po ustaleniu zgodności inwestycji ze studium rozwoju przestrzennego gminy. Projekt kodeksu wprowadzi rozwiązania wyznaczające zasady współpracy organów samorządu terytorialnego z inwestorami. Wójt (burmistrz lub prezydent miasta) będzie mógł zawrzeć umowę urbanistyczną nakładającą na inwestora, w razie uchwalenia miejscowego planu umożliwiającego realizację planowanego przez inwestora przedsięwzięcia, obowiązek sfinansowania lub wykonania i nieodpłatnego przekazania gminie inwestycji powiązanych z przedsięwzięciem planowanym przez inwestora, przede wszystkim infrastruktury technicznej.

Kodeks wprowadzi uczciwe zasady finansowania urbanizacji i dostosowanie procedur administracyjnych

do „ciężaru gatunkowego” inwestycji. Inwestycje publiczne będą planowane przy większym poszanowaniu ładu przestrzennego i społeczności lokalnych. Nowe przepisy kodeksu zastąpią opłatę planistyczną i adiacencją jednolitą opłatą infrastrukturalną – mówił Tomasz Żuchowski.

Elastyczne inwestowanie zgodnie z nowymi przepisami KUB mają zapewnić **obszary zorganizowanego inwestowania (OZI)**. O wprowadzenie rozwiązania uelastyczniającego procedury apelowało wiele środowisk. OZI umożliwią realizowanie dużych przedsięwzięć, wymagających koordynacji prac na etapie planowania przestrzennego, urbanistyki oraz realizacji inwestycji. Grunty zabezpieczone w planach jako OZI mają czekać na firmy czy ich konsorcja, z którymi następnie mają być zawierane umowy urbanistyczne. Na mocy umów urbanistycznych OZI mają być zabudowywane – szybciej i prościej niż w normalnym trybie i pod konkretne potrzeby zainteresowanego budową biznesu. Będą więc funkcjonowały podobnie do specjalnych stref ekonomicznych.

Organizowane dwa razy w roku seminarium „Problemy planistyczne” jest kontynuacją cyklu spotkań poświęconych problematyce gospodarki przestrzennej, organizowanego przez urbanistów. ■

Źródło: MliB

ZAUFAWIE ZBUDOWANE
NA SOLIDNYCH FUNDAMENTACH



UBEZPIECZAMY INŻYNIERÓW OD 2011 ROKU

Ubezpieczenia
życia prywatnego

- dom, mieszkanie
- samochód

Ubezpieczenia OC

- obowiązkowe i dobrowolne
- dla pracowni projektowych i biur inżynierskich
- pod kontrakt, także w ramach procedury zamówień publicznych
- roczne i wieloletnie

Gwarancje

- należytego wykonania kontraktu
- usunięcia wad i usterek



Wady fizyczne ujawnione po odbiorze robót budowlanych i co dalej

– gwarancja i rękojmia

radca prawny **Mariusz Filipek**
Kancelaria Prawna Filipek & Kamiński sp.k.

Przysługujące inwestorowi uprawnienia z tytułu rękojmi wskutek wadliwości wykonanego obiektu nie pozbawiają go prawa do wykorzystania uprawnienia w stosunku do wykonawcy w ramach obowiązującej między nimi gwarancji.

Po dokonaniu odbioru obiektu budowlanego często mamy do czynienia z sytuacją, gdy zostaną ujawnione w nim wady fizyczne. Powstaje zatem pytanie, jakie możliwości ma inwestor i czy skorzysta nie z nich zabezpieczy jego interesy. Warto wówczas pamiętać o takich instytucjach prawnych jak uprawnienia z tytułu rękojmi, a także uprawnieniach z tytułu gwarancji. W tym miejscu wskazać należy, że odbiór robót jest etapem przełomowym w stosunkach między inwestorem i wykonawcą, ponieważ z jednej strony potwierdza wykonanie zobowiązania zgodnie z jego treścią i otwiera drogę do zapłaty wynagrodzenia wykonawcy lub też wskazuje na niewykonanie lub nienależyte wykonanie zobowiązania w całości lub części i rodzi odpowiedzialność za wady ujawnione przy odbiorze, z drugiej zaś strony wyznacza początek biegu rękojmi za wady. Według art. 3 pkt 13 Prawa budowlanego protokół stanowi (zarówno częściowy, jak i końcowy) część dokumentacji budowy. Protokół jest pokwitowaniem spełnienia świadczenia i podstawą dokonania rozliczeń stron. Odbiór robót budowlanych nie ma charakteru czysto technicznego, jak się to po-

wszechnie rozumie, ale ma w istocie charakter ważnej czynności prawnej inwestora i wykonawcy, a mianowicie charakter pokwitowania wykonania przedmiotu umowy lub umówionej jej części czy etapu.

Mówiąc o uprawnieniach inwestora z tytułu rękojmi lub gwarancji, należy mieć na względzie art. 656 kodeksu cywilnego, w myśl którego do rękojmi za wady stosuje się odpowiednio przepisy o umowie o dzieło. To zaś determinuje dalsze odesłanie, albowiem zgodnie z art. 638 kodeksu cywilnego do odpowiedzialności za wady dzieła stosuje się odpowiednio przepisy o rękojmi przy sprzedaży. W myśl również tego przepisu, jeżeli inwestor udzielił gwarancji na wykonane roboty budowlane, stosuje się przepisy o gwarancji przy sprzedaży. Tym samym **wykonawca z umowy o roboty budowlane ponosi odpowiedzialność z tytułu rękojmi wówczas, gdy ujawni się wada, przy czym podkreślenia wymaga fakt, że odpowiedzialność wykonawcy nie jest zależna ani od jego winy, ani od jego wiedzy o istnieniu wad.** Wady fizyczne mogą polegać na niezgodności rzeczy sprzedanej z umową. W szczególności jeżeli nie ma właściwości, które rzecz

tego rodzaju powinna mieć ze względu na cel w umowie oznaczony albo wynikający z okoliczności lub przeznaczenia, nie ma właściwości, o których istnieniu sprzedawca zapewnił kupującego, nie nadaje się do celu, o którym kupujący poinformował sprzedawcę przy zawarciu umowy, a sprzedawca nie zgłosił zastrzeżenia co do takiego jej przeznaczenia, została kupującemu wydana w stanie niepełnym. Warto zatem jednoznacznie wskazać, że **w ramach instytucji, jaką jest rękojmia, inwestor zyskuje znacznie szerszą ochronę niż ta przysługująca mu na zasadach ogólnych, wynikających z przepisów kodeksu cywilnego dotyczących nienależytego wykonania zobowiązania.** Co istotne, w przeciwieństwie bowiem do ogólnej odpowiedzialności odszkodowawczej odpowiedzialność w ramach rękojmi nie jest zbudowana w oparciu o zasadę winy, a tym samym wykonawca nie ma możliwości zwolnienia się od odpowiedzialności z tytułu rękojmi przez powołanie się na okoliczności, za które on odpowiedzialności nie ponosi. Odpowiedzialność z tytułu rękojmi za wady fizyczne nie zależy bowiem od poniesienia przez inwestora szkody, ale od wykazania, że wada spowodowała

zmniejszenie wartości lub użyteczności obiektu budowlanego¹. Przy ocenie pojęcia wady fizycznej zastosowanie znajduje kryterium funkcjonalne², odnoszące się do użyteczności rzeczy rozumianej jako spełnianie przez nią wymagań normalnego użytku, dotyczących z kolei posiadania takich właściwości przez przedmiot sprzedaży, które odpowiadają jego przeznaczeniu lub wynikają z okoliczności bądź umowy³. Świadczenie wykonawcy w umowie o roboty budowlane określone zostało jako oddanie obiektu budowlanego, stanowiącego całość dającą się wyodrębnić co najmniej pod względem

technicznym lub technologicznym, wykonanego zgodnie z projektem i zasadami wiedzy technicznej. **Podstawową przesłanką odpowiedzialności wykonawcy budowlanego z tytułu rękojmi jest istnienie wady.** Z wadą fizyczną obiektu budowlanego będziemy mieli do czynienia zatem wtedy, gdy obiekt został wykonany niezgodnie z umową, projektem budowlanym czy też przepisami obowiązującymi w zakresie wykonawstwa robót budowlanych. Przysługujące inwestorowi uprawnienia z tytułu rękojmi wskutek wadliwości wykonanego obiektu budowlanego nie pozbawiają go jednak

prawa do poszukiwania najlepszej dla siebie w danych okolicznościach rekompensaty. Inwestor może wykonać także swoje uprawnienia w stosunku do wykonawcy w ramach obowiązującej między nimi gwarancji. Co ważne, żądanie z gwarancji w tej sytuacji nie musi być poprzedzone próbą skorzystania z rękojmi, czy też nie wklucza prawa z tytułu rękojmi⁴. O ile jednak rękojmia jest reżimem odpowiedzialności ustawowej, o tyle samo istnienie oraz treść gwarancji mają swoją genezę w autonomii kontraktowej. Prerogatywy gwarancyjne upoważniają gwaranta do dokonania wyboru⁵.

¹ Tak wyrok Sądu Apelacyjnego w Białymstoku z dnia 4 marca 2015 r., I ACa 373/14, cyt. „Ustawowa odpowiedzialność sprzedawcy z tytułu rękojmi za wady sprzedanej rzeczy ma charakter absolutny, tzn. sprzedawca nie może się z niej zwolnić, obciąża go ona niezależnie od tego, czy to on spowodował wadliwość rzeczy, czy ponosi w tym zakresie jakąkolwiek winę, a nawet czy w ogóle wiedział lub mógł wiedzieć o tym, że sprzedawana rzecz jest wadliwa. Brak wiedzy, choćby nawet elementarnej, czy nawet podejrzeń w żaden sposób nie wpływają na wyłączenie odpowiedzialności czy nawet jej ograniczenie”.

² Wyrok Sądu Najwyższego z dnia 8 marca 2005 r., IV CK 636/04, cyt. „Pomiędzy pokryciem dachowym przewidywanym a pokryciem dachowym nieszczelnym, przez które przedostaje się deszcz i śnieg, zachodzi zasadnicza różnica z punktu widzenia użyteczności rzeczy sprzedanej w rozumieniu art. 556 k.c. Dachówka ze względu na swe przeznaczenie powinna zabezpieczać dach, którym jest pokryta, przed deszczem i śniegiem. Jeśli nie ma takich właściwości, to przyjmując nie ma wadę zmniejszającą jej użyteczność w rozumieniu art. 556 k.c., chyba że przyczyną nieszczelności dachu jest niewłaściwe ułożenie dachówki”.

³ Wyrok Sądu Apelacyjnego w Krakowie z dnia 9 grudnia 2015 r., I ACa 1148/15, cyt. „Zgodnie z art. 556 § 1 k.c., mającym zastosowanie z mocy art. 638 k.c. do umów o dzieło, sprzedawca jest odpowiedzialny względem kupującego, jeżeli rzecz sprzedana ma wadę zmniejszającą jej wartość lub użyteczność ze względu na cel w umowie oznaczony albo wynikający z okoliczności lub z przeznaczenia rzeczy, jeżeli rzecz nie ma właściwości, o których istnieniu zapewnił kupującego, albo jeżeli rzecz została kupującemu wydana w stanie niepełnym. Sama formalna tylko zgodność rzeczy z normą techniczną nie wyłącza jeszcze skuteczności zarzutu istnienia wady fizycznej rzeczy, gdyż pojęcie wady fizycznej jest szerokie. Decyduje tu kryterium funkcjonalne, obejmujące przeznaczenie rzeczy i jej użyteczność, a nie kryterium normatywno-techniczne. Wadą dzieła jest zatem określone odstępstwo od umowy, co sprawia, że pojęcie wady ma charakter relatywny, zależny od treści umowy stron”.

⁴ Wyrok Sądu Najwyższego z dnia 5 lutego 2003 r., II CKN 1248/00, cyt. „Uregulowany w art. 579 k.c. kumulatywny zbieg uprawnień z rękojmi i gwarancji sprowadza się do możliwości dokonania przez kupującego wyboru jednego z dwóch reżimów odpowiedzialności sprzedawcy (gwaranta) z tytułu wystąpienia określonej wady fizycznej rzeczy. Dokonany wybór wiąże w odniesieniu do tej wady do końca jej istnienia i powoduje zawieszenie roszczeń wynikających z drugiej podstawy odpowiedzialności. Roszczenia te stają się bezprzedmiotowe z chwilą zaspokojenia roszczenia wybranego. Jeśli natomiast nie zostało ono zaspokojone, kupujący może pozostać przy roszczeniach wybranej podstawy odpowiedzialności albo sięgnąć po roszczenia wynikające z drugiego reżimu odpowiedzialności. Jeśli zatem kupujący w odniesieniu do stwierdzonej wady żąda naprawy rzeczy w oparciu o udzieloną gwarancję, to wybór ten wiąże w tym znaczeniu, że dopiero niezrealizowanie tego żądania przez sprzedawcę (gwaranta) w odpowiednim terminie otwiera uprawnionemu drogę do skorzystania z rękojmi albo do dochodzenia dalszych uprawnień z gwarancji. Natomiast skuteczne zrealizowanie przez gwaranta zgłoszonego żądania naprawy rzeczy i usunięcie wady w stosownym terminie sprawia, że przywrócona zostaje konieczna ekwiwalentność świadczeń i inne roszczenia zarówno z gwarancji, jak i rękojmi stają się, w odniesieniu do tej wady, bezprzedmiotowe”.

⁵ Wyrok Sądu Najwyższego z dnia 27 kwietnia 2012 r., V CSK 166/11, cyt. „Rękojmia zapewnia minimum ochrony interesów kupującego, a gwarancja jakości nie jest jej modyfikacją, lecz odrębną, dodatkową formą zabezpieczenia interesów kupującego, nie podlega więc ograniczeniom przewidzianym dla rękojmi. Gwarancji udziela sam gwarant, decydując o tym, w jakim zakresie chce przejąć ryzyko ponad albo obok tego, co przewiduje rękojmia. Treść stosunku gwarancji jest, zgodnie z art. 577 § 1 k.c., kształtowana przez umowę. Wręczenie dokumentu gwarancyjnego i jego przyjęcie przez nabywcę powoduje powstanie stosunku obligacyjnego pomiędzy wystawcą tego dokumentu i nabywcą rzeczy. W sytuacji, w której wręczający dokument gwarancyjny sprzedawca nie jest jego wystawcą, pełni on rolę jedynie posłańca, chyba że jest przedstawicielem gwaranta. Stwierdzenie to wyjaśnia znaczenie zapewnień co do jakości rzeczy udzielanych przez sprzedawcę i ich mocy wiążącej dla gwaranta. Jeżeli zatem sprzedawca nie jest przedstawicielem gwaranta, zapewnienia przez niego wyrażane nie wiążą tego ostatniego, skoro stosunek obligacyjny wynikający z gwarancji powstaje pomiędzy wystawcą gwarancji a nabywcą rzeczy”.

Umowny charakter instytucji gwarancji decyduje o tym, że udzielającego jej gwaranta obciąża kontraktowa odpowiedzialność odszkodowawcza za uszczerbki, których beneficjent uprawnień gwarancyjnych doznaje na skutek niewykonania lub nienależytego wykonania umowy. A więc **gwarancja jakości jest udzielana dobrowolnie, jej treść formułuje gwarant, inwestor zaś przez przyjęcie z rąk sprzedawcy dokumentu gwarancyjnego wyraża zgodę na zawarte w nim warunki gwarancji**⁶. Gwarancja jednak stanowi zapewnienie, że dany obiekt budowlany jest dobrej jakości, a w przypadku wystąpienia wady w toku zgodnej z przeznaczeniem eksploatacji zostanie ona usunięta, a zatem odpowiedzialność dającego gwarancję obejmuje zwykłe funkcjonowanie obiektu⁷. Oczywiście jest, że istota

udzielanej gwarancji jakości polega na zapewnieniu przez gwaranta, że wykonany przez niego przedmiot umowy posiada i będzie posiadał przez okres próby określone właściwości umożliwiające jego normalne użytkowanie, zgodnie z funkcją i przeznaczeniem. Wypada jednak podkreślić w tym przypadku, że mimo to, iż zobowiązania gwaranta, mają charakter bardzo daleko idący – **gwarant nie może przyjąć na siebie zobowiązań, które nie są obiektywnie możliwe do dotrzymania**.

W takim przypadku nastąpiłby bowiem skutek przewidziany w art. 387 § 1 kodeksu cywilnego, który określa, że umowa o świadczenie niemożliwe jest nieważna. Wypada również w tym miejscu wskazać, iż – jeżeli w dokumencie gwarancyjnym lub w umowie

inwestora z wykonawcą nie ma takiego postanowienia – właściwym czasem lub odpowiednim terminem do wykonania przez gwaranta jego obowiązków jest okres niezbędny w normalnym toku postępowania do dokonania naprawy, przy czym nie krótszy od zastrzeżonego w gwarancji, nie zaś okres wynikający z możliwości faktycznych gwaranta.

Na koniec należy także dodać, że **oprócz rękojmi i gwarancji, w przypadku wad obiektu budowlanego, możliwe jest dochodzenie roszczeń przeciwko wykonawcy na zasadach ogólnych**, tj. według reguł art. 471 i nast. kodeksu cywilnego i to zarówno obok jednoczesnego korzystania z instytucji szczególnych, jak i bez korzystania z tych instytucji. ■

⁶ Wyrok Sądu Apelacyjnego w Gdańsku z dnia 23 września 2009 r., I ACa 712/09, cyt. „Stosunek gwarancji ma charakter umowny i podlega zasadzie swobody umów, co oznacza, że treść zobowiązania gwaranta może być co do zasady określona swobodnie, co umożliwia również ograniczenia obowiązków z gwarancji”.

⁷ Wyrok Sądu Najwyższego z dnia 26 października 1993 r., II CRN 109/93 cyt. „Gwarancja jest przyrzeczeniem danym kupującemu (art. 577 § 1 k.c.), że w okresie gwarancyjnym gwarant bierze na siebie odpowiedzialność za zgodną z przeznaczeniem normalną eksploatację rzeczy”.

krótko

Odczarować prefabrykaty

Szwedzi wiedzą doskonale, że budować w systemie prefabrykacji można i tanio, i ładnie, i bezpiecznie. Pekabex, polska spółka giełdowa od lat obecna w Skandynawii, wybudowała już w Szwecji ponad 3 tys. mieszkań w tym właśnie systemie.

– Dostarczone wprost z polskich fabryk wysoko przetworzone prefabrykaty, w których są już zamontowane okna wraz z parapetami, kanały pod instalację elektryczną, a także warstwy z izolacją termiczną i elewacją, montowane są na budowie przez kilkuosobowe brygady montażowe – opowiada Michał Oskroba, kierownik projektu.

– To w oczywisty sposób ułatwia pracę, zmniejsza koszty i ilość ewentualnych usterek. Zanim jednak do tego dojdzie, ogromnie ważny dla inwestora jest proces przygotowawczy i projektowy – podkreśla. – Na tym etapie rozwiązuje się bowiem wszelkie problemy, które pojawić się mogą w całym procesie inwestycyjnym. Równie ważny jest nadzór i przestrzeganie zasad BHP. Szwedzi są tu mocno wyczuleni, my tego pilnujemy i między innymi dlatego nasza współpraca przebiega tak dobrze – dodaje polski inżynier. Wydaje się zatem, że nadszedł czas na polskie realizacje w tym systemie,



szczególnie biorąc pod uwagę założenia rządowego programu Mieszkanie plus. Skala programu powinna pomóc w obniżeniu kosztów budowy do oczekiwanych 2–2,5 tys. zł/m².

Rowy drogowe jako urządzenia wodne

Joanna Antoniak

Ocena, czy dany rów stanowi urządzenie wodne, zawsze powinna prowadzić do ustalenia, czy wpływa on na kształtowanie zasobów wodnych bądź służy korzystaniu z wód.

Realizacja jakichkolwiek robót budowlanych ze względu na obowiązujący w Polsce system prawny musi być poprzedzona zespołem czynności przygotowawczych, w tym również uzyskaniem niezbędnych decyzji administracyjnych. W zależności od charakteru projektowanego obiektu różne są rodzaje zezwoleń, które musi otrzymać inwestor, aby przeprowadzić cały proces zgodnie z wymaganiami obowiązującego prawa. Może do nich należeć również pozwolenie wodnoprawne na wykonanie urządzenia wodnego, wydawane na podstawie ustawy – Prawo wodne.

Kwalifikacja urządzenia wodnego

Definicja zawarta w art. 9 ust. 1 pkt 19 ustawy – Prawo wodne [1] wskazuje, że zakwalifikowanie danego obiektu jako urządzenia wodnego jest uzależnione od funkcji, jaką pełni on w kształtowaniu zasobów wodnych oraz korzystaniu z wód. Wymieniony przepis zawiera katalog otwarty najczęściej występujących urządzeń wodnych, w tym m.in. budowle piętrzące, upustowe, przeciwpowodziowe i regulacyjne, a także kanały i rowy (art. 9 ust. 1 pkt 19 lit. a) [1]. Rowami w myśl przepisów ustawy są sztuczne koryta prowadzące wodę w sposób ciągły lub okresowy o szerokości dna mniejszej niż 1,5 m przy ich ujściu (art. 9 ust. 1 pkt 13).

Należy podkreślić, że – ponieważ urządzenie wodne ma kształtować zasoby wodne lub służyć korzystaniu z nich – do katalogu tego będą się zaliczać wyłącznie rowy trawiaste, które umożliwiają infiltrację wód. Urządzenia takie będą powodować obniżenie poziomu wód gruntowych na terenach przyległych (rów suchy) bądź też podniesienie poziomu tych wód lub nawet ich stagnację (rów wypełniony wodą). Do katalogu urządzeń wodnych nie będą natomiast zaliczane rowy szczelne, stanowiące de facto otwarte systemy kanalizacyjne.

Wszystkie rowy nieuszczelnione należy zatem zakwalifikować jako urządzenia wodne, przy czym w zależności od pełnionych funkcji będą one należeć do różnych grup urządzeń. Rowy odwadniające drogi, położone w pasie drogowym, są urządzeniami technicznymi tych dróg, a rowy odwadniające osiedla mieszkaniowe są elementem zagospodarowania terenów budowlanych. Specyficzny rodzaj urządzeń wodnych stanowią urządzenia melioracji wodnych szczegółowych, o których mowa w art. 73 ust. 1 [1], a do których zaliczane są m.in. rowy wraz z budowlami związanymi z nimi funkcjonalnie. Należy jednak podkreślić, że wskazane rowy oraz budowle, aby spełnić definicję melioracji wodnych, muszą służyć określonym celom, które zostały przez ustawodawcę wyszczególnione w art. 70 ust. 1 ww. ustawy, tj.: re-

gulacji stosunków wodnych w celu polepszenia zdolności produkcyjnej gleby, ułatwienia jej uprawy oraz ochrony użytków rolnych przed powodzią. Jednocześnie konieczne jest zwrócenie uwagi, że w ustawie [1] pod hasłem urządzeń wodnych zawarta jest większa grupa obiektów aniżeli wyłącznie urządzenia melioracji wodnych.

Zacznijmy od początku

Czynności wymagające uzyskania pozwolenia wodnoprawnego zostały wymienione w art. 122, natomiast działania zwolnione z tego obowiązku w art. 124 ustawy [1]. I tak zgodnie z art. 122 ust. 1 pkt 3 ustawy uzyskanie pozwolenia wodnoprawnego wymaga wykonanie urządzeń wodnych, zwolnieniu zaś w tym zakresie podlega w myśl art. 124 jedynie wykonywanie urządzeń wodnych do poboru wód podziemnych na potrzeby zwykłego korzystania z wód z ujęć o głębokości do 30 m (art. 124 pkt. 5) oraz wykonywanie urządzeń służących do odwadniania obiektów lub wykopów budowlanych, jeżeli zasięg oddziaływania tego odwadniania nie wykracza poza granice terenu, którego zakład jest właścicielem (wówczas zwolnione z uzyskania pozwolenia jest również samo odwadnianie, por. art. 124 pkt. 6).

Dodatkowo trzeba zwrócić uwagę na szczególną kategorię czynności, których nie dotyczy obowiązek uzyskania



© fotofuerst - Fotolia.com

pozwolenia wodnoprawnego, a które jednak podlegają swoistej reglamentacji. Mowa o działaniach wymagających dokonania zgłoszenia, których zamknięty katalog został wymieniony w art. 123a [1]. Przepis ten został wprowadzony ustawą [2] i obowiązuje od dnia 31 grudnia 2015 r. Należy jednak podkreślić, że ustawodawca tutaj także nie przewidział możliwości potraktowania rowów stanowiących urządzenia wodne w sposób mniej rygorystyczny.

Uwzględniając przedstawiony wywód dotyczący zakwalifikowania wszystkich nieuszczelnionych rowów jako urządzeń w taki czy inny sposób kształtujących zasoby wodne, wypada stwierdzić, że wykonanie rowu – w tym również rowu drogowego – zawsze będzie wymagało uzyskania pozwolenia wodnoprawnego na wykonanie urządzenia wodnego na podstawie art. 122 ust. 1 pkt 3 ustawy – Prawo wodne. Co więcej, należy zwrócić uwagę, że w myśl art. 9 ust. 2 pkt 2 przepisy Prawa wodnego dotyczące wykonania urządzeń wodnych stosuje się odpowiednio do odbudowy, rozbudowy, przebudowy, rozbiórki lub likwidacji tych urządzeń, z wyłączeniem robót związanych z utrzymaniem urządzeń wodnych w celu zachowania ich funkcji. W judykaturze oraz piśmiennictwie wskazuje się, że stosowanie przepisów „odpowiednio” oznacza trzy możliwości: 1) stosowa-

nie wprost, bez żadnych modyfikacji, w stosunku do innego przedmiotu niż określony w przepisie; 2) stosowanie ich z odpowiednimi modyfikacjami; 3) brak zastosowania wobec innego przedmiotu ze względu na bezprzedmiotowość lub sprzeczność z innymi przepisami. Oznacza to, że w przypadku planowanych robót związanych np. z przebudową urządzenia wodnego każdorazowo konieczna jest ocena, czy i w jaki sposób w danej sytuacji będą miały zastosowanie określone przepisy ustawy [1].

Klasycznym przykładem przebudowy rowu drogowego jest wykonanie zjazdu z drogi na posesję, wymagające zabudowy rowu przepustem. W sytuacji gdy przepust posiada niezbędny przekrój, zapewniający przepływ wód bez powodowania ujemnych skutków na terenach przyległych (a zatem niepowodujący negatywnego kształtowania zasobów wodnych), nie ma podstaw do stosowania art. 9 ust. 2 pkt 2 [1], a w związku z tym inwestor nie musi się ubiegać o uzyskanie pozwolenia wodnoprawnego. Należy podkreślić, że ocena w zakresie konieczności wystąpienia o stosowne pozwolenia należy przede wszystkim do inwestora, dopiero później na ten temat wypowiada się właściwy organ administracji publicznej.

Jednocześnie na marginesie wypada wspomnieć o uregulowanej w art. 64a ustawy [1] instytucji **legaliza-**

cji urządzenia wodnego wykonanego bez wymaganego prawem pozwolenia wodnoprawnego. Zgodnie z tym przepisem w przypadku wykonania urządzenia wodnego bez wymaganego pozwolenia jego właściciel może wystąpić do organu administracji z wnioskiem o legalizację tego urządzenia (art. 64a ust. 1). Legalizacja urządzenia może nastąpić jedynie wówczas, gdy jego wykonanie nie naruszyło przepisów o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, a także art. 63 [1], w myśl którego przy projektowaniu, wykonywaniu oraz utrzymywaniu urządzeń wodnych należy kierować się m.in. zasadą zrównoważonego rozwoju, w tym zachowaniem dobrego stanu wód i charakterystycznych dla nich biocenoz, potrzebą zachowania istniejącej rzeźby terenu oraz biologicznych stosunków w środowisku wodnym i na terenach podmokłych. Ocena tych kwestii jest dokonywana przez organ właściwy do rozpatrzenia wniosku. Jeżeli wniosek o legalizację urządzenia nie zostanie złożony lub przeprowadzona analiza wskazuje, że urządzenie to nie może zostać zalegalizowane ze względu na sprzeczność z obowiązującymi przepisami, wtedy organ nakłada na właściciela obowiązek likwidacji urządzenia, ustalając warunki i termin wykonania tego obowiązku (art. 64a ust. 5). W toku postępowania wyjaśniającego

organ może również stwierdzić, że wykonane urządzenie nie kształtuje w żaden sposób zasobów wodnych, a zatem nie ma obowiązku jego legalizacji, ponieważ nie stanowi ono urządzenia wodnego – postępowanie to powinno zostać umorzone jako bezprzedmiotowe.

Rowy drogowe a pozwolenie wodnoprawne – kontrowersje

W piśmiennictwie kilkakrotnie prezentowany był pogląd, że konieczność uzyskania pozwolenia wodnoprawnego na wykonanie rowu drogowego w świetle obowiązujących przepisów prawa budzi wątpliwości (por. Bogusław Myszkiewicz, „Rowy przydrożne a Prawo wodne”, nr 6/2006 „IB”; Piotr Bieniek, „Przydrożne rowy odwadniające jako urządzenia wodne”, nr 10/2006 „IB”). Szczególnie interesujący jest wywód P. Bieńka, w którym powiązano konieczność uzyskania pozwolenia na wykonanie rowów z kwestią odwodnienia obiektów lub wykopów budowlanych, o których mowa w art. 124 pkt. 6 ustawy [1]¹. W ocenie autora ww. artykułu analiza tego przepisu w kontekście zasady *a maiori ad minus* prowadzi do konkluzji, że nie jest konieczne uzyskanie pozwolenia wodnoprawnego na odwodnienie obiektu budowlanego, w wyniku którego co do zasady nie powstaje lej depresji (w tym np. odprowadzanie wód opadowych i roztopowych z terenu drogi). Automatyycznie pociąga to – zdaniem autora – brak obowiązku uzyskania zezwolenia na budowę urządzeń służących temu odwodnieniu, nawet jeśli miałyby one status urządzenia wodnego.

Powyższy wywód opiera się na całkowicie błędnym w moim mniemaniu założeniu, tj. na zakwalifikowaniu odprowadzania wód opadowych i roztopowych z terenu drogi jako czynności mieszczącej się w definicji odwadniania obiektu budowlanego. Jak najbardziej prawdziwe jest stwierdzenie, że droga stanowi obiekt budowlany w myśl przepisów ustawy – Prawo budowlane [3], jednak odprowadzanie z niej wód opadowych i roztopowych nie jest kwalifikowane jako czynność odwodnienia, ale jako szczególne korzystanie z wód zdefiniowane w art. 37 [1]. W związku z tym bez względu na zasięg oddziaływania takiego korzystania z wód do wykonania urządzeń służących do realizacji przedmiotowego odwadniania (w tym również rowów drogowych) nie będzie miał zastosowania art. 124 pkt. 6 [1].

Sformułowanie „odwodnienie obiektu budowlanego lub zakładu górniczego” nie zostało w sposób jednoznaczny wyjaśnione w art. 9 ust. 1 [1], stanowiącym zbiór definicji sporządzonych na potrzeby tego aktu prawnego. Niemniej posiłkując się innymi uregulowaniami zawartymi w ustawie, można wysnuć wniosek, że odwodnienie takie ma na celu obniżenie poziomu wód zalegających w gruncie, nie zaś odprowadzanie z niego wód opadowych. Wskazuje na to treść cytowanego art. 124 pkt 6 [1], zgodnie z którym wymóg uzyskania pozwolenia wodnoprawnego został uzależniony od zasięgu leja depresji, występującego wszakże w wyniku obniżenia poziomu wód podziemnych.

¹ Brzmienie tego przepisu uległo zmianom. W 2006 r. było następujące: „Pozwolenie wodnoprawne nie jest wymagane na (...) odwadnianie obiektów lub wykopów budowlanych, jeżeli zasięg leja depresji nie wykracza poza granice terenu, którego zakład jest właścicielem”. Obecnie obowiązujący przepis: „Pozwolenie wodnoprawne nie jest wymagane na (...) odwadnianie obiektów lub wykopów budowlanych, a także wykonanie służących do tego urządzeń wodnych, jeżeli zasięg oddziaływania nie wykracza poza granice terenu, którego zakład jest właścicielem”.



■ Konstrukcje aluminiowe

okna, drzwi, ścianki
fasady, świetliki
ogrody zimowe
balustrady

■ Przegrody ogniodopusne

EI 15 - EI 60

■ Okładziny elewacyjne

ALUCOBOND
REYNOBOND
ARGETON
HUNTER DOUGLAS

■ Automatyka drzwiowa

■ Konstrukcje całoszklane

“STOLRAD” Sp. z o.o.

ul. Sadownicza 4
26-600 Radom
tel. 602 612 929

e-mail: biuro@stolrad.com.pl
www.stolrad.com.pl

Czy pozwolenie wodnoprawne wystarczy?

Pozwolenie wodnoprawne poprzedza wydanie pozwolenia na budowę, stanowiącego ostateczną zgodę na wykonanie obiektu w procesie inwestycyjnym. Wypada podkreślić, że pozwolenia na budowę wymaga prowadzenie robót budowlanych, co do zasady związanych z obiektem budowlanym. W tym miejscu należy się odwołać do definicji zawartych w Prawie budowlanym [3], zgodnie z którymi przez **obiekt budowlany** rozumie się budynek, budowlę bądź obiekt małej architektury, wraz z instalacjami zapewniającymi możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem, wzniesiony z użyciem wyrobów budowlanych (art. 3 pkt 1 ustawy [3]), **roboty budowlane** natomiast obejmują budowę, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce takiego obiektu (art. 3 pkt 7 ustawy). Należy również zwrócić uwagę na definicję **urządzeń budowlanych**, przez które rozumie się urządzenia techniczne związane z obiektem budowlanym i zapewniające możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem, w stosunku do których brak jest wymogu użycia wyrobów budowlanych.

W kontekście przywołanych przepisów należy stwierdzić, że **ziemny, nieumocniony rów drogowy stanowi urządzenie budowlane związane z obiektem drogowym**, a zatem w sytuacji gdy jego wykonanie (przebudowa, rozbudowa, rozbiórka) wiąże się z robotami budowlanymi związanymi z tym obiektem, powinien zostać objęty pozwoleniem na budowę w ramach tych robót. Nie będzie natomiast wymagane indywidualne pozwolenie na budowę takiego rowu, np. w przypadku jego przebudowy w sposób niezależny od funkcjonowania obiektu drogowego. Prace będą wówczas wykonywane wyłącznie na podstawie pozwolenia wodnoprawnego.

Odmierna sytuacja ma miejsce, gdy rów drogowy jest wykonywany z użyciem wyrobów budowlanych – wtedy taki rów będzie kwalifikowany jako budowla, czyli obiekt budowlany, na którego wykonanie konieczne jest uzyskanie pozwolenia na budowę bez względu na to, czy odbywa się to w związku z budową obiektu drogowego czy też w sposób niezależny od tego obiektu. Należy podkreślić, że użycie ww. wyrobów nie musi być równoznaczne z uszczelnieniem rowu i utratą przez niego cech urządzenia wodnego.

Podsumowanie

Reasumując, wymienione przepisy ustawy [1] określają wprost konieczność wystąpienia o udzielenie pozwolenia wodnoprawnego w przypadku wykonywania urządzeń wodnych. Jedynie wyjątki w tej kwestii zostały wymienione w art. 123a i 124 [1], przy czym ustawodawca nie uwzględnił tu możliwości zwolnienia z konieczności uzyskania takiego pozwolenia w przypadku rowów drogowych. Przebudowa (odbudowa, rozbudowa, rozbiórka, likwidacja) rowu, w zależ-

ności od sytuacji, może wymagać uzyskania właściwej decyzji w związku z zapisem art. 9 ust. 2 pkt 2 [1]. Natomiast ocena, czy dany obiekt stanowi urządzenie wodne, zawsze powinna być dokonywana w kontekście definicji zawartej w art. 9 ust. 1 pkt 19 [1], a zatem powinna prowadzić do ustalenia, czy wpływa on na kształtowanie zasobów wodnych bądź służy korzystaniu z wód. Konieczność uzyskania pozwolenia na budowę takiego rowu drogowego będzie natomiast uzależniona od charakteru projektowanego urządzenia oraz rodzaju inwestycji, w ramach której będzie on wykonywany.

Literatura

1. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne (t.j. Dz.U. z 2015 r. poz. 469 z późn. zm.).
2. Ustawa z dnia 16 grudnia 2015 r. o zmianie ustawy – Prawo wodne oraz ustawy o zmianie ustawy – Prawo wodne oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2015 r. poz. 2295).
3. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2016 r. poz. 290). ■



Fot. K. Wiśniewska

Kalendarium

13.03.2017 **Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 10 lutego 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2017 r. poz. 519)**

weszło
w życie

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

16.03.2017 **Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 24 lutego 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie obiektów energetyki jądrowej oraz inwestycji towarzyszących (Dz.U. z 2017 r. poz. 552)**

weszło
w życie

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst ustawy z dnia 29 czerwca 2011 r. o przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie obiektów energetyki jądrowej oraz inwestycji towarzyszących.

25.03.2017 **Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 16 marca 2017 r. w sprawie ceny referencyjnej energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii w 2017 r. oraz okresów obowiązujących wytwórców, którzy wygrali aukcje w 2017 r. (Dz.U. z 2017 r. poz. 634)**

weszło
w życie

Rozporządzenie stanowiące akt wykonawczy do ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz.U. poz. 478 z późn. zm.) określa maksymalną cenę w złotych za 1 MWh, za jaką w 2017 r. może zostać sprzedana przez wytwórców w drodze aukcji energia elektryczna z odnawialnych źródeł energii (tzw. cena referencyjna). W porównaniu z przepisami obowiązującymi w poprzednim roku w ośmiu przypadkach dokonano podwyższenia wartości cen referencyjnych, a w czterech przypadkach jej obniżenia. Rozporządzenie wyznacza także piętnastoletni okres trwania obowiązku zakupu energii elektrycznej oraz taki sam okres prawa do pokrycia ujemnego salda wytworzonej w instalacjach odnawialnego źródła energii, obowiązujący wytwórców, którzy w 2017 r. wygrają aukcję.

Pojawiły się także dwa inne rozporządzenia dotyczące aukcji na energię z odnawialnych źródeł energii w 2017 r., tj. rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 20 marca 2017 r. w sprawie maksymalnej ilości i wartości energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii, która może zostać sprzedana w drodze aukcji w 2017 r. (Dz.U. z 2017 r. poz. 712) oraz rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 20 marca 2017 r. w sprawie kolejności przeprowadzania aukcji na sprzedaż energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii w 2017 r. (Dz.U. z 2017 r. poz. 713). Akty te weszły w życie w dniu 18 kwietnia 2017 r.

3.04.2017 **Obwieszczenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 14 marca 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Obrony Narodowej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane niebędące budynkami, służące obronności Państwa oraz ich usytuowanie (Dz.U. z 2017 r. poz. 711)**

weszło
w życie

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst rozporządzenia Ministra Obrony Narodowej z dnia 2 sierpnia 1996 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane niebędące budynkami, służące obronności Państwa oraz ich usytuowanie.

5.04.2017 **Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 6 marca 2017 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie opłat za korzystanie ze środowiska (Dz.U. z 2017 r. poz. 723)**

zostało
ogłoszone

Rozporządzenie wprowadza zmiany w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 12 października 2015 r. w sprawie opłat za korzystanie ze środowiska (Dz.U. poz. 1875) w zakresie stawek opłat za umieszczenie odpadów na składowisku. Akt prawny wejdzie w życie z dniem 1 stycznia 2018 r.



ArCADia
BIM

20 LAT INTERsoft

Ponad 100 nowych, autorskich programów
dla: Architektów, Konstruktorów i Instalatorów

**„nie ważne jak zaczynasz...
ważne na jakiej wersji kończysz!”**

System ArCADia BIM - 28 dni z pełną funkcjonalnością
(łącznie z zapisem i drukowaniem)

do pobrania na: www.intersoft.pl



20 lat doświadczenia, wiele nagród, ugruntowana jakość

„wszystko co chcecie na 20-lecie”

Zaplanowaliśmy szereg działań, które przybliżą Państwu
nasze oprogramowanie i ułatwią decyzję o jego zakupie

informacje na: www.intersoft.pl

6.04.2017

weszło
w życie

Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 22 lutego 2017 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków obniżania wartości korekt finansowych oraz wydatków poniesionych nieprawidłowo związanych z udzielaniem zamówień (Dz.U. z 2017 r. poz. 615)

Zmieniane rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 stycznia 2016 r. w sprawie warunków obniżania wartości korekt finansowych oraz wydatków poniesionych nieprawidłowo związanych z udzielaniem zamówień (Dz.U. poz. 200) dotyczy zamówień realizowanych ze środków publicznych w ramach projektów objętych współfinansowaniem w zakresie polityki spójności w perspektywie finansowej 2014–2020 zgodnie z warunkami wynikającymi z ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (t.j. Dz.U. z 2015 r. poz. 2164 z późn. zm.) albo z umowy o dofinansowanie projektu, albo z decyzji o dofinansowaniu projektu. Nowelizacja rozszerza zakres stosowania zmienianego rozporządzenia o ustawę z dnia 21 października 2016 r. o umowie koncesji na roboty budowlane lub usługi (Dz.U. poz. 1920). Zmiany obejmują także załącznik do rozporządzenia określający stawki procentowe stosowane przy obniżaniu wartości korekt finansowych i pomniejszeń dla poszczególnych kategorii nieprawidłowości indywidualnych. Mają one na celu dostosowanie rozporządzenia do znowelizowanej ustawy – Prawo zamówień publicznych.

8.04.2017

weszła
w życie

Ustawa z dnia 24 lutego 2017 r. o zmianie ustawy o przygotowaniu i realizacji strategicznych inwestycji w zakresie sieci przesyłowych (Dz.U. z 2017 r. poz. 635)

Ustawa wprowadza zmiany w załączniku do ustawy z dnia 24 lipca 2015 r. o przygotowaniu i realizacji strategicznych inwestycji w zakresie sieci przesyłowych (Dz.U. z 2016 r. poz. 1812) polegające na rozszerzeniu wykazu strategicznych inwestycji w zakresie sieci przesyłowych. Dodane do ustawy inwestycje będą podlegały szczególnym zasadom i warunkom przygotowania, realizacji i finansowania określonym w akcie prawnym.

Aneta Malan-Wijata

POLSKIE NORMY Z ZAKRESU BUDOWNICTWA OPUBLIKOWANE W MARCU 2017 R.

Lp.	Numer referencyjny i tytuł normy	Numer referencyjny normy zastępowanej *	Data publikacji	KT**
1	PN-EN 12697-17:2017-03 wersja angielska Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań – Część 17: Ubytek ziaren w próbkach porowatego asfaltu	PN-EN 12697-17+A1:2008	2017-03-27	212
2	PN-EN 15651-1:2017-03 wersja angielska Kity niestrukturalne stosowane w złączach budynków i przejściach dla pieszych – Część 1: Kity do elementów fasad	PN-EN 15651-1:2013-03***	2017-03-17	214
3	PN-EN 15651-2:2017-03 wersja angielska Kity niestrukturalne stosowane w złączach budynków i przejściach dla pieszych – Część 2: Kity szklarskie	PN-EN 15651-2:2013-03***	2017-03-14	214
4	PN-EN 15651-3:2017-03 wersja angielska Kity niestrukturalne stosowane w złączach budynków i przejściach dla pieszych – Część 3: Kity do złączy sanitarnych	PN-EN 15651-3:2013-03***	2017-03-17	214
5	PN-EN 15651-4:2017-03 wersja angielska Kity niestrukturalne stosowane w złączach budynków i przejściach dla pieszych – Część 4: Kity stosowane do przejść dla pieszych	PN-EN 15651-4:2013-03***	2017-03-07	214
6	PN-EN 15651-5:2017-03 wersja angielska Kity niestrukturalne stosowane w złączach budynków i przejściach dla pieszych – Część 5: Ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych, oznakowanie i etykietowanie	PN-EN 15651-5:2012	2017-03-31	214
7	PN-EN 1766:2017-03 wersja angielska Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Metody badań – Betony wzorcowe do badań	PN-EN 1766:2001	2017-03-03	274
8	PN-EN 1253-5:2017-03 wersja angielska Wpusty ściekowe w budynkach – Część 5: Wpusty ściekowe z oddzieleniem cieczy lekkich	PN-EN 1253-5:2005P	2017-03-21	278
9	PN-EN 16573:2017-03 wersja angielska Wentylacja budynków – Badania właściwości elementów składowych budynków mieszkalnych – Wielofunkcyjne urządzenia wentylacyjne nawiewno-wywiewne do budynków jednorodzinnych zawierające pompę ciepła	–	2017-03-17	317

* Zastępowanie (wycofywanie) normy obejmuje wszystkie wersje językowe tej normy oraz wszystkie elementy dodatkowe.

** 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 2017/C 076/05 z 10 marca 2017 r.

+A1; +A2; +A3 – element numeru normy skonsolidowanej, tzn. normy, w której wszelkie zmiany i poprawki są włączone do treści normy (informacja o włączonych zmianach znajduje się w przedmowie normy).

AC – poprawka europejska do normy.

Ap – poprawka krajowa do normy.

UWAGA: Poprawki AC i Ap są dostępne w wyszukiwarce norm na stronie www.pkn.pl do bezpośredniego pobrania.

ANKIETA POWSZECHNA

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

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

Przedstawiony wykaz projektów PN jest oficjalnym ogłoszeniem ich ankiety powszechnej. Ankieta projektu EN jest jednocześnie ankietą projektu przyszłej Polskiej Normy (**prEN = prPN-prEN**).

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

Uwagi do projektów prPN-prEN można zgłaszać bezpośrednio na stronie internetowej (przycisk *Zgłoś uwagi*) lub na właściwych formularzach przesyłać do Sektora Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych PKN – wpnsbd@pkn.pl.

Szablony formularzy i instrukcje ich wypełniania są dostępne na stronie internetowej **PKN**.

Projekty PN są dostępne do wglądu w czytelnich Wydziału Sprzedaży (WDI) PKN (Warszawa, Łódź, Katowice), adresy dostępne są również na stronie internetowej PKN.

Małgorzata Pogorzelska

kierownik sektora

Wydział Prac Normalizacyjnych – Sektor Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych

Biurowce Imagine w Łodzi

www.

Na skrzyżowaniu ulic Piłsudskiego i Śmigłego-Rydza Avestus Real Estate zrealizuje kompleks biurowy. W 2 budynkach będzie 14 500 m² powierzchni biurowej oraz 2300 m² powierzchni usługowej. Powstanie 356 miejsc parkingowych (trzeci budynek) oraz 49 stojaków rowerowych. Rozpoczęcie prac – III kwartał br., planowany termin ukończenia – na przełomie 2018 i 2019 r.



Modernizacja szkoły w Holandii

www.

Podczas renowacji szkoły Helicon VMBO Den Bosch z lat 80. architekci z biura SP Architecten stworzyli fasadę przypominającą today bambusa. Wykorzystano w tym celu 1050 m² paneli QuadroClad®300 Hunter Douglas Architectural. Zielone panele fasadowe oraz roślinność podkreślają, że jest to szkoła rolnicza.

Kotek DuoPower

www.

DuoPower marki fischer to mocowanie, które samo dopasowuje się do konkretnego rodzaju podłoża dzięki kombinacji dwóch składników – tworzywa miękkiego i twardego. Po osadzeniu w otworze kotek fischer ulega takiemu odkształceniu, które lepiej zespaja się z danym materiałem, przez co uzyskuje wyższą nośność. Wytrzymuje większość typowych obciążeń w domu i na budowie.



Autograph Collection Hotels w Krakowie

www.

Angel Poland Group w kamienicy z XIV w. przy ul. Stradomskiej 12–14 zrealizuje 5-gwiazdkowy hotel sieci Marriott International. Będzie tu 125 pokoi, spa oraz luksusowe apartamenty. Powstanie także unikatowy ogród o powierzchni 6 tys. m².

Ekologia na lotnisku w Pyrzowicach



Dzięki technologii z zastosowaniem recyklingu starej nawierzchni betonowej (odprężenia nawierzchni betonowej), stara droga startowa zostanie przekształcona w nową drogę kołowania. Zadanie to, łącznie z dostosowaniem infrastruktury portu do II kategorii operacji lotniczych, realizuje Skanska od października 2015 r. Wartość kontraktu to ok. 40 mln zł brutto.



Cztery Oceany w Gdańsku



BPI Polska oddało do użytku III etap inwestycji Cztery Oceany – Ocean Spokojny (190 mieszkań o powierzchni 27–89 m²). Ostatni, IV etap – Ocean Południowy (192 mieszkania o powierzchni 26–111 m²) będzie gotowy w IV kwartale br. I etap – Ocean Atlantycki (140 mieszkań o powierzchni 30–158 m²) ukończono w 2011 r. II etap – Ocean Indyjski (186 mieszkań o powierzchni 25–127 m²) oddano do użytku w 2014 r.

Elektrownia wodna w Austrii



Blisko miejscowości Reid powstaje innowacyjna elektrownia wodna GKI. Turbiny produkujące elektryczność znajdują się nie na rzece Inn, lecz u wylotu ponad 23-kilometrowego tunelu prowadzącego od ujęcia wody w górnym biegu rzeki do znajdującej się niżej instalacji energetycznej. BeMo Tunnelling, spółka zależna Metrostav, wydrąży ostatnie 300 m tunelu i wybuduje budynek elektrowni. Całkowity koszt inwestycji to 56,4 mln euro.



Tynk dekoracyjny ATLAS



ATLAS CERMIT WN pozwala na stworzenie tańszej zarówno w wykonaniu, jak i utrzymaniu elewacji, która swoim wyglądem imitować będzie drewno. System wyróżnia się trwałością – nie odkształca się oraz jest odporny na zabrudzenia (hydrofobowy). Dostępny w 10 kolorach.

Opracowała
Magdalena Bednarczyk

WIĘCEJ NA
www.inzynierbudownictwa.pl



Używanie elementów nawiewnych przy zastosowaniu wentylacji grawitacyjnej

Odpowiada mgr inż. Marcin Gasiński – Stowarzyszenie Nowoczesne Budynki

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, które weszło w życie z dniem 1 stycznia 2009 r. (Dz.U. z 2008 r. Nr 201, poz. 1238), w § 155 ust. 3 otrzymuje brzmienie:

„W przypadku zastosowania w pomieszczeniach innego rodzaju wentylacji niż wentylacja mechaniczna nawiewna lub nawiewno-wywiewna, dopływ powietrza zewnętrznego, w ilości niezbędnej dla potrzeb wentylacyjnych, należy zapewnić przez urządzenia nawiewne umieszczone w oknach, drzwiach balkonowych lub w innych częściach przegród zewnętrznych”.

Przepisy nie definiują, czym jest urządzenie, w związku z tym pojawia się pytanie, czy zastosowanie okuć stolarki umożliwiających użycie funkcji mikrowentylacji spełnia wymagania przepisów i może być uznane jako urządzenie czy też nie. Należy wziąć pod uwagę fakt, że funkcja mikrowentylacji w żaden sposób nie zapewnia możliwości zapewnienia dopływu powietrza określonej wartości wymaganej przez normy.

Polska Norma PN-B3/B-03430/Az3:2000 nie uwzględnia możliwości stosowania funkcji mikrowentylacji. Pojawia się zatem pytanie – czy w okresie, w którym wprowadzono nowelizację przepisów i przy wymaganiach w tamtym okresie stawianych w zakresie szczelności stolarki (de facto klasa 4 szczelności), zastosowanie mikrowentylacji bez innych urządzeń nawiewnych, jak np. nawiewniki, jest wystarczające do spełnienia wymogów § 155 ust. 3 (Dz.U. z 2008 r. Nr 201, poz. 1238).

Wymagania dla urządzeń nawiewnych, których funkcją jest doprowadzenie powietrza zewnętrznego w instalacjach wentylacji grawitacyjnej, hybrydowej oraz mechanicznej wywiewnej, zostały przedstawione w § 155 ust. 3 i 4 rozporządzenia WT:

§ 155.3. W przypadku zastosowania w pomieszczeniach innego rodzaju wentylacji niż wentylacja mechaniczna nawiewna lub nawiewno-wywiewna, dopływ powietrza zewnętrznego, w ilości niezbędnej dla potrzeb wentylacyjnych, należy zapewnić przez urządzenia nawiewne umieszczone w oknach, drzwiach balkonowych lub w innych częściach przegród zewnętrznych.

4. Urządzenia nawiewne, o których mowa w ust. 3, powinny być stosowane zgodnie z wymaganiami określonymi w Polskiej Normie dotyczącej wentylacji w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej.

W załączniku nr 1 do rozporządzenia w odniesieniu do § 155 ust. 4, odwołującego się do wymagań dla urządzeń nawiewnych, przywołano pkt 2.1.5 z Polskiej Normy PN-B-03430:1983+Az3:2000:

33	§ 155 ust. 4	PN-B-03430:1983 PN-B-03430:1983/ Az3:2000	Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania (w zakresie pkt 2.1.5)
----	-----------------	---	---

Polska Norma określa m.in. rodzaj urządzeń nawiewnych – nawiewniki powietrza zewnętrznego i stawia im następujące wymagania:

2.1.5.a)

W przypadku zastosowania okien charakteryzujących się współczynnikiem infiltracji powietrza „a” mniejszym niż $0,3 \text{ m}^3/(\text{m} \times \text{h} \times \text{daPa}^{0,3})$, przez nawiewniki powietrza o regulowanym stopniu otwarcia usytuowane:

- w górnej części okna (w ościeżnicy, ramie skrzydła, między ramą skrzydła a górną krawędzią szyby zespolonej), lub
- w otworze okiennym (między nadprożem a górną krawędzią ościeżnicy, w obudowie rolety zewnętrznej), lub
- w przegrodzie zewnętrznej ponad oknem.

Strumień powietrza przepływającego przez całkowicie otwarty nawiewnik, przy różnicy ciśnienia po obu jego stronach 10 Pa, powinien mieścić się w granicach:

- od $20 \text{ m}^3/\text{h}$ do $50 \text{ m}^3/\text{h}$, jeśli zastosowana jest wentylacja grawitacyjna,
- od $15 \text{ m}^3/\text{h}$ do $30 \text{ m}^3/\text{h}$, jeśli zastosowana jest wentylacja mechaniczna wywiewna.

Strumień objętości powietrza przepływającego przez nawiewnik, którego element dławiący znajduje się w pozycji maksymalnego zamknięcia, powinien zawierać się w granicach od 20% do 30% strumienia przy jego całkowitym otwarciu.

W budynkach o wysokości do dziewiętej kondygnacji włącznie dopuszcza się doprowadzenia powietrza przez okna charakteryzujące się współczynnikiem infiltracji „a” wyższym niż 0,5, lecz nie większym niż $1,0 \text{ m}^3/(\text{m} \times \text{h} \times \text{daPa}^{2/3})$, pod warunkiem że okna wyposażone są w skrzydło uchylno-rozwieralne, górny wywietrznik uchylny lub górne skrzydło uchylne.

Z przywołanych wyżej przepisów wynika, że **jedynym urządzeniem służącym do doprowadzenia powietrza są nawiewniki powietrza zewnętrznego**. Funkcja mikrowentylacji nie odgrywa roli nawiewnika, a w szczególności jest niezgodna z wymaganiami zawartymi w normie PN-B-03430:1983+Az3:2000, w związku z czym zastosowanie jej zamiast nawiewnika należy uznać za nieprawidłowe.

Ponadto należy zauważyć, że wymagania w zakresie szczelności okien i drzwi balkonowych zostały zawarte w załączniku nr 2 do WT:

W budynkach niskich, średniowysokich i wysokich przepuszczalność powietrza dla okien i drzwi balkonowych przy ciśnieniu równym 100 Pa wynosi nie więcej niż $2,25 \text{ m}^3/(\text{m} \cdot \text{h})$ w odniesieniu do długości linii stykowej lub $9 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ w odniesieniu do pola powierzchni, co odpowiada klasie 3 Polskiej Normy dotyczącej przepuszczalności powietrza okien i drzwi. Dla okien i drzwi balkonowych w budynkach wysokościowych przepuszczalność powietrza przy ciśnieniu równym 100 Pa wynosi nie więcej niż $0,75 \text{ m}^3/(\text{m} \cdot \text{h})$ w odniesieniu do długości linii stykowej lub $3 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ w odniesieniu do pola powierzchni, co odpowiada klasie 4 Polskiej Normy dotyczącej przepuszczalności powietrza okien i drzwi.

Polska Norma, o której mówi przepis, to norma stosowana do klasyfika-

cji okien pod względem ich szczelności – PN-EN 12207:2001. Badania szczelności okien wykonuje się w pozycji zamkniętej bez dodatkowych urządzeń rozszczelniających, w tym nawiewników powietrza zewnętrznego czy mikrowentylacji.

Trzeba również pamiętać, że okna i drzwi balkonowe są wyrobem budowlanym wprowadzanym do obrotu ze znakiem CE, dla których specyfikację techniczną stanowi norma zharmonizowana PN-EN 14351-1:2006+A1:2010, a od dnia 1 listopada 2019 r. wyłącznie PN-EN 14351-1:2006+A2:2016. Jedną z właściwości użytkowych wyrobu jest klasa szczelności określana zgodnie z normą PN-EN 12207:2001. Stosowanie wymagań w przepisach krajowych, odnoszących się do właściwości użytkowych niewymienionych w normie zharmonizowanej, w tym do współczynnika infiltracji „a”, jest nieprawidłowe i sprzeczne z przepisami rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiającego zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylającego dyrektywę Rady 89/106/EWG.

W podsumowaniu należy wskazać, że **przepisy określają rodzaj urządzeń służących do doprowadzenia powietrza, są to wyłącznie nawiewniki powietrza zewnętrznego oraz przypisane im właściwości użytkowe. Wymagania w zakresie szczelności okien i drzwi balkonowych zostały zdefiniowane w rozporządzeniu WT, a odniesienia treści normy PN-B-03430:1983+Az3:2000 do współczynnika infiltracji „a”, wobec aktualnego brzmienia WT, nie mają zastosowania**. Jednocześnie przywołanie przez rozporządzenie WT wymagań dla urządzeń nawiewnych ze wskazaniem na normę PN-B-3430:1983+Az3:2000 oznacza, że wymagania tam zawarte pozostają wiążące i dotyczą budynków wyposażonych w okna o klasie szczelności 3 lub 4, a nie w okna charakteryzujące się określonymi wartościami współczynnika infiltracji „a”. ■

Styropian i polistyren ekstrudowany			
	Usuń ✖	Usuń ✖	Usuń ✖
Nazwa:	Płyty ze styropianu Fasada Grafit gr. 300 mm	Płyty ze styropianu Fasada Komfort gr. 20 mm	Płyty ze styropianu HYDROPIAN EPS P 100 gr. 300 mm
Producent:	ARBET spółka jawna Fabryka Styropianu	ARBET spółka jawna Fabryka Styropianu	ARBET spółka jawna Fabryka Styropianu
Przeznaczenie:	ściany osłonowe (izolacja w systemie ETICS), ściany szkieletowe, ściany trójwarstwowe (ze szczeliną zamkniętą/otwartą), dachy strome (pod i między krokiewiami), wieńce, ościeża, nadproża	ściany osłonowe (izolacja w systemie ETICS), ściany trójwarstwowe (ze szczeliną zamkniętą/otwartą), ściany działowe, dachy strome (pod i między krokiewiami), stropodachy (wentylowane)	ściany piwniczne (garaże), ściany fundamentowe (podmurówki, fundamenty), stropy piwniczne (garaże), podłogi na gruncie (posadzki), dachy odwrócone (zielone tarasy, wiszące ogrody), tarasy, parkingi na dachach
Rodzaj polistyrenu:	ekspandowany	ekspandowany	ekspandowany
Grubość [mm]:	300 (minimalna 10)	20 (maksymalna 300)	300 (minimalna 20)
Długość [mm]:	1000	1000	1000
Szerokość [mm]:	500	500	500
Wykończenie krawędzi:	proste lub na zakładkę; płyty gr. ≥ 40 mm – głębokość frezu 16 mm	proste lub na zakładkę	proste lub na zakładkę; płyty gr. ≥ 40 mm – głębokość frezu 16 mm
Współczynnik przewodzenia ciepła λ [W/mK]:	0,031 (maks.)	0,042 (maks.)	0,036 (maks.)
Wytrzymałość na zginanie [N/mm ²]:	≥ 0,100	≥ 0,075	≥ 0,150
Naprężenia ściskające przy 10% odkształceniu względnym [N/mm ²]:	–	–	≥ 0,100
Wytrzymałość na rozciąganie siłą prostopadłą do powierzchni [N/mm ²]:	≥ 0,100	≥ 0,080	–
Gęstość [kg/m ³]:	–	–	–
Opór cieplny [m ² K/W]:	–	–	–
Reakcja na ogień:	klasa E	klasa E	klasa E
Maks. obciążenie użytkowe [N/mm ²]:	–	–	0,030

i polistyren ekstrudowany

Artykuły

Oferta

Kontakt



Usuń ✕

Płyty ze styropianu EPS FASSADA PREMIUM (na zakładkę) gr. 200 mm

AUSTROTHERM Sp. z o.o.

ściany (izolacja w systemie ETICS, ściany z okładziną i wentylowaną szczeliną powietrzną), stropodachy wentylowane

ekspandowany

200 (minimalna 50)

985

485

na zakładkę

≤ 0,031

≥ 0,115

-

≥ 0,100

13,5 (minimalna)

-

klasa E

-



Usuń ✕

Płyty ze styropianu EPS 040 FASSADA (na zakładkę) gr. 200 mm

AUSTROTHERM Sp. z o.o.

ściany (izolacja w systemie ETICS, ściany z okładziną i wentylowaną szczeliną powietrzną), stropodachy wentylowane

ekspandowany

200 (minimalna 50)

985

485

na zakładkę

≤ 0,040

≥ 0,100

-

≥ 0,100

12,5 (minimalna)

-

klasa E

-



Usuń ✕

Flagowy Styropian Icopal TERMO DACH PODŁOGA EPS 100-037 gr. 300 mm

ICOPAL Sp. z o.o.

dachy strome, dachy odwrócone, stropodachy, podłogi na stropie, podłogi na gruncie, podłogi pływające, przyziemia, balkony

ekspandowany

300 (minimalna 10)

1000

500

proste

0,037

≥ 0,150

-

-

-

8,30 (0,25 dla dla gr. 10 mm)

klasa E

-



Usuń ✕

Flagowy Styropian Icopal TERMO MUR EPS S 040 gr. 300 mm

ICOPAL Sp. z o.o.

ściany działowe, wieńce, ościeża, nadproża

ekspandowany

300 (minimalna 10)

1000

500

proste

0,040

≥ 0,100

-

-

-

7,50 (0,25 dla dla gr. 10 mm)

klasa E

-

więcej na www.katalogizyniera.pl

więcej na www.katalogizyniera.pl

OHS – electrical works on site



Fot. K. Wiśniewska

Connection to the **grid** and distribution of power supply on the site are made based on a special design of providing power supply to the site. The system should be designed, made and used so that it does not cause fire or explosion hazard. It must be safe and protect employees against **electric shock**. It should be highlighted that electrical systems on the site are subject to more **stringent** requirements than permanent ones.

The following sources of power supply can be used on the site:

- **LV electrical system** in the site area,
- **transformer substation**,
- investor's existing **connection**,
- own current generating assemblies.

Electrical energy from the abovementioned sources is connected to the main **switchgear** on the site. The switchgear should be equipped with a **main switch** and necessary electric shock safety devices. Power is transferred to other **internal switchgears** (sub-switchgears) or – in the case of minor sites – to end devices (receivers) by means of **extension cables** compliant with relevant standards. The switchgears should be located in a place which ensures that the distance to power receivers does not exceed 50 m.

Making an electrical system not only means installation of cables, **sockets**, as well as safety and measuring elements in the building under construction or renovation (where the system is installed permanently) but also providing **power supply** to the site, which is a part of **land development**. In such a case it is a **temporary** system, which is often moved to other locations. Temporary does not mean **provisional**.

Observing safety and OHS requirements is a very important element on the site. Always exercise **special care** when using electrical equipment or doing electrical works. Incidental electric shock may result in death or disability. In order to avoid the above, observe the following principles:

1. Make the **power supply system** on the site correctly and **according to requirements**.
2. Observe conditions of the system use and regularly check its condition and safety.
3. Check operation of **fire safety devices**.
4. Make electrical systems and use the equipment on the site in a safe way. Regularly, at least once a month, perform an inspection of their **technical condition** for safety. Check the condition of the **insulation resistance** at least twice a year. The inspection of electrical equipment and systems should involve tests and measurements of the electrical system insulation resistance, continuity of **protective cables**, **earthing** resistance and

checking operation of **differential current devices**.

5. Make sure that equipment and machines are operated by appropriately trained and authorised staff.
6. Make sure that connections, inspection, maintenance and repair of electrical systems and equipment are made only by authorised staff.
7. Disconnect power supply to the equipment when making any kinds of repairs and perform a periodical inspection of their safety after each repair.
8. Use devices (switchgears, sockets, **plugs** and other connections) with at least IP 44 (**IP – internal protection**) **tightness class** and **sheathed cables** with relevant insulation. All pieces of power equipment on the site should meet the requirements of relevant standards and be marked with the CE symbol. It is extremely important with regard to different conditions of using electrical energy on the site (sun, rain, frost and snow).
9. Make sure that electrical equipment is used properly. ■

Magdalena Marcinkowska

tekst do odsłuchania na www.inzynierbudownictwa.pl

BHP – prace elektryczne na budowie

Wykonanie instalacji elektrycznej to nie tylko montaż przewodów, gniazd, elementów zabezpieczających i pomiarowych w budowanym lub remontowanym budynku (gdzie instalacja montowana jest na stałe), ale również zasilanie placu budowy, będące elementem zagospodarowania terenu. Jest to wówczas instalacja tymczasowa, często przenoszona w inne miejsca. Tymczasowa nie znaczy prowizoryczna.

Podłączenia do sieci oraz sposób rozprowadzenia energii na placu budowy wykonuje się na podstawie specjalnego projektu zaopatrzenia placu budowy w energię elektryczną. Instalacja ta powinna być zaprojektowana, wykonana i użytkowana w taki sposób, aby nie powodowała zagrożenia pożarowego i wybuchowego. Musi być bezpieczna i chronić pracowników przed porażeniem prądem elektrycznym. Należy podkreślić, że instalacje elektryczne na terenie budowy podlegają bardziej rygorystycznym wymaganiom niż te, wykonywane jako stałe.

Źródłem energii elektrycznej do zasilania budowy mogą być:

- istniejąca w rejonie budowy sieć elektryczna niskiego napięcia,
- podstacja transformatorowa,
- istniejące przyłącze inwestora,
- własne zespoły prądowórcze.

Energia z wyżej wymienionych źródeł podłączona jest do głównej rozdzielni elektrycznej na placu budowy. Rozdzielnia powinna być wyposażona w wyłącznik główny oraz wymagane zabezpieczenia przeciwporażeniowe. Stąd energia doprowadzana jest do innych rozdzielni wewnętrznych (podrozdzielni) lub, w przypadku małej budowy, do odbiorników za pomocą spełniających normy przedłużaczy. Rozdzielnice powinny być usytuowane tak, by odległość do odbiorników energii nie była większa niż 50 m.b.

Bardzo istotnym elementem pracy na budowie jest przestrzeganie wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy. Korzystając z urządzeń elektrycznych oraz wykonując montażowe roboty elektryczne, należy zachować szczególną ostrożność. Przypadkowe porażenie prądem może zakończyć się śmiercią lub kalectwem pracownika. Aby tego uniknąć, należy:

1. Prawidłowo, zgodnie z wymogami, wykonać instalację zasilania budowy w energię elektryczną.

2. Przestrzegać wymogów jej eksploatacji i okresowo kontrolować jej stan oraz bezpieczeństwo.
3. Sprawdzać działanie zabezpieczeń przeciwporażeniowych.
4. Wykonywać instalacje elektryczne i eksploatować urządzenia na budowie w bezpieczny sposób. Należy regularnie, co najmniej raz w miesiącu, przeprowadzać okresową kontrolę ich stanu technicznego pod względem bezpieczeństwa. Kontrolę stanu oporności izolacji powinno się wykonywać co najmniej dwa razy w roku. Kontrola urządzeń i instalacji elektrycznych powinna obejmować badania oraz pomiary rezystancji izolacji instalacji elektrycznej, ciągłości przewodów ochronnych, rezystancji uziemienia, a także sprawdzenie działania urządzeń różnicowoprądowych.
5. Upewnić się, że urządzenia i maszyny obsługiwane są przez osoby do tego przeszkolone i uprawnione.
6. Zadbaj o to, by podłączenia, kontrola, konserwacja i naprawa instalacji urządzeń elektrycznych wykonywane były wyłącznie przez osoby z odpowiednimi uprawnieniami.
7. Wyłączyć urządzenia z sieci podczas wykonywania jakichkolwiek napraw, a każdorazowo po naprawie przeprowadzać badania okresowe ich stanu pod względem bezpieczeństwa.
8. Stosować urządzenia (rozdzielnie, gniazda, wtyki i inne połączenia) mające klasę szczelności min. IP44 (IP, International Protection – stopień ochrony), a także przewody oponowe o odpowiedniej izolacji. Wszelkie urządzenia energetyczne stosowane na placu budowy powinny spełniać wymagania norm i być oznakowane znakiem CE. Jest to niezwykle ważne z uwagi na różnorodne warunki użytkowania energii elektrycznej na budowie (słońce, deszcz, mróz, śnieg).
9. Nadzorować użytkowanie urządzeń elektrycznych we właściwy sposób.

GLOSSARY:

socket – gniazdo, gniazdko
 power supply – zasilanie
 land development – zagospodarowanie terenu
 temporary – tymczasowy
 provisional – prowizoryczny
 (power) grid – sieć (energetyczna)
 electric shock – porażenie prądem elektrycznym
 stringent – tu: surowy, rygorystyczny
 LV electrical system (low voltage electrical system) – sieć elektryczna niskiego napięcia
 transformer substation – podstacja transformatorowa
 connection – tu: przyłącze
 switchgear – rozdzielnia
 main switch – wyłącznik główny
 internal switchgear – rozdzielnia wewnętrzna
 extension cable – przedłużacz
 special care – szczególna ostrożność
 power supply system – instalacja zasilania
 according to requirements – zgodnie z wymogami
 fire safety device (also electric shock safety device) – zabezpieczenie przeciwporażeniowe
 technical condition – stan techniczny
 insulation resistance – oporność izolacji
 protective cable – przewód ochronny
 earthing – uziemienie
 differential current device (also residual current device) – urządzenie różnicowoprądowe
 plug – wtyczka, wtyk
 IP (internal protection) – stopień ochrony
 tightness class – klasa szczelności
 sheathed cable – przewód oponowy

Głos projektantów w sprawie norm

Problem stosowania w krajowym budownictwie Eurokodu i wycofanego w 2010 r. pakietu Polskich Norm projektowania konstrukcji budowlanych poruszony m.in. w artykułach w nr. 9/2016 oraz 3/2017 „IB” wzbudza wiele kontrowersji. Napisali do nas w tej sprawie projektanci dr Jan Łaguna oraz inż. Olgierd Donajko, a także dr Marek Wesołowski i inż. Witold Ciołek. Niżej publikujemy fragmenty ich wypowiedzi, a całość na www.inzynierbudownictwa.pl.

© DeStagge - Fotolia.com

Stosowanie norm budowlanych rozpowszechnianych przez PKN jest dobrowolne. Osoby pełniące samodzielne funkcje techniczne w procesie budowlanym muszą jednak stosować obowiązujący system oceny wyrobów budowlanych, którego podstawą są wymagania podane w określonych normach. Zachowanie zgodności z tymi normami jest wystarczające do zapewnienia bezpieczeństwa konstrukcji zgodnie z § 204 ust. 4 rozporządzenia w sprawie warunków technicznych. Zawód inżyniera budowlanego jest zawodem zaufania publicznego, podobnie jak zawód lekarza, i on podejmuje decyzje w zakresie swojej specjalności, a nie zamawiający. Powinien on przez cały okres swojej działalności zawodowej stosować środki zgodne z aktualnym stanem wiedzy. Najbardziej wiarygodnym źródłem tej wiedzy są obecnie normy. Na projektanta spada odpowiedzialność za skutki awarii konstrukcji zaprojektowanej lub wykonanej niezgodnie z aktualnymi normami. Projektant ma obecnie do wyboru: korzystanie z metod projektowania zaleconych w normach albo udowodnienie odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa za pomocą badań w sposób określony w normach. (J.Ł.)

Normy służą do projektowania nowych konstrukcji, natomiast analiza istniejących konstrukcji powinna opierać się na rzeczywistym ich stanie „tu i teraz”; (...) istniejąca konstrukcja „nie wie”, według jakich norm była zaprojektowana (M.W).

Pakiet wycofaných norm projektowania konstrukcji budowlanych PN-B obejmuje podstawy projektowania i zapewnienia bezpieczeństwa, oddziaływania oraz obliczanie i wykonywanie konstrukcji. Normy te zostały w pewnym stopniu zharmonizowane z Eurokodem i odwołują się do europejskich norm wyrobów budowlanych. Różnią się jednak od Eurokodu pod względem oceny niezawodności, wielkości oddziaływań, me-

tod obliczeń i wymiarowania oraz wymagań jakości i kontroli. Oba zestawy norm zostały uznane jako wzajemnie sprzeczne. Dlatego żadna norma projektowania wchodząca w skład Eurokodu nie powinna być zastosowana w projekcie wykonywanym wg pakietu norm wycofaných PN-B i odwrotnie. (...) Konstrukcje budowlane powinny być projektowane i wykonywane według Eurokodu, a stosowanie w projektowaniu wycofanego pakietu norm PN-B należy ograniczyć do obiektów o małych konsekwencjach zniszczenia, jak podano wyżej. Ocena istniejących konstrukcji budowlanych powinna być dokonywana na podstawie aktualnego stanu wiedzy i norm, a więc wg Eurokodu. (J.Ł.)

Zarówno normy PN-EN, jak i PN-B „branżowe” dzieli przepaść. Matematyka się nie zmieniła, zasady statystyki również. Tylko technika zrobiła kilka kroków do przodu. Metalurgia również. Beton B37 był marzeniem, o którym najczęściej można było sobie co najwyżej poczytać w prymycanej z zachodu fachowej prasie. A projektowało się B15 czy B20. I projektant przy Eurokodach zmuszony jest do myślenia, a nie ślepego realizowania recept. (O.D.)

O wyborze norm decyduje projektant. Wyłącznie projektant. Wyłącznie bowiem projektant ponosi pełną odpowiedzialność za bezpieczeństwo zaprojektowanego obiektu. I żaden zamawiający tej odpowiedzialności współponosić prawdopodobnie nie będzie. Jego linią obrony będzie stwierdzenie: „Przecież to projektował fachowiec, on powinien wiedzieć, co robi”. (O.D.)

Autor (O.D.) przedstawił (patrz strona internetowa) zestawienie porównawcze obliczeń wykonanych dla różnych typów konstrukcji i materiałów w różnych konfiguracjach normowych. ■

MakroTherm – ciepło i funkcjonalność

Produkt dobrze zaprojektowany to nie tylko atrakcyjny wygląd, ale i oryginalne rozwiązanie problemu. Jest to szczególnie istotne w bramach przemysłowych, w których funkcjonalność to podstawa.

Właściciele dużych obiektów przemysłowych przekonali się, że od jakości i niezawodności wykorzystywanego sprzętu w dużej mierze zależy sukces ich firmy. Brama przemysłowa MakroTherm XXL od kilkunastu miesięcy podbija rynek. Ten gigant w swojej klasie stworzony został w oparciu o unikatowe rozwiązania. Niezawodność modelu MakroTherm XXL została przeniesiona na jej „młodszego brata” – bramę MakroTherm. Ta najnowsza propozycja od firmy WIŚNIEWSKI pozwala inwestorom mniejszych obiektów skorzystać z funkcjonalności, które dawała MakroTherm XXL.

Sercem bramy MakroTherm jest panel INNOVO o grubości 60 mm i współczynniku przenikania ciepła $U = 0,37$ [W/m²xK], co przekłada się na termoizolację całej bramy na poziomie $U = 0,79$ [W/m²xK] (dla bramy o wymiarach 5500 x 2250 mm). Dużą zaletą mają w tym też uszczelnienia międzypanelowe, które poprawiają termoizolację, ale też spełniają funk-



cje estetyczne, zakrywając wszystkie zawiasy. Dzięki zawiasom wyposażonym w tuleje ślizgowe oraz podwójnym rolkom zyskujemy pewność, że brama będzie pracowała płynnie i cicho. Gwarantowana minimalna liczba cykli to 25 000. Dodatkowo bramę MakroTherm cechuje wodoszczelność w klasie 2, odporność na obciąże-

nie wiatrem w klasie 4, przepuszczalność powietrza w klasie 5 i izolacyjność akustyczna na poziomie $R_w = 24$ dB.

Brama dostępna jest w wersji ręcznej i automatycznej, a trzy rodzaje prowadzenia – STL, HL, VL (standardowe, wysokie, pionowe) pozwolą dopasować ją do większości otworów. ■

Produkcja bram dla przemysłu niesie ze sobą specyficzne wymogi i niebagatelne wyzwania. Oprócz funkcjonalności ogromną rolę odgrywa trwałość, bowiem wszystkie elementy konstrukcji muszą znieść w doskonałym stanie wieloletnią i zazwyczaj intensywną eksploatację w trudnych warunkach. Istotne jest przede wszystkim, by brama odpowiadała najbardziej wygórowanym potrzebom – mówi Maciej Perz, menedżer Produktu Bramy Garażowe Przemysłowe firmy WIŚNIEWSKI.



WIŚNIEWSKI

WIŚNIEWSKI Sp. z o.o. S.K.A.
 Wielogłowy 153, 33-311 Wielogłowy
 tel. 18 447 71 11
 faks 18 447 71 10
 www.wisniowski.pl
 marketing@wisniowski.pl

Izolacyjność akustyczna i związane z nią wymagania dotyczące budynków

dr inż. Leszek Dulak

Katedra Budownictwa Ogólnego i Fizyki Budowli
Wydział Budownictwa
Politechnika Śląska

W październiku 2015 r. norma PN-B-02151-3:2015-10 Akustyka budowlana – Ochrona przed hałasem w budynkach – Część 3: Wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej przegród w budynkach i elementów budowlanych zastąpiła wersję z 1999 r.

Artykuł stanowi próbę uszeregowania podstawowych informacji dotyczących izolacyjności akustycznej w budynku. Głównym celem autora było przedstawienie wymagań wynikających z ustawy – Prawo budowlane [1], rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [3] oraz uwzględnienie ostatnich zmian w tym zakresie wprowadzonych nowelizacją trzeciego artykułu normy PN-B-02151 [6].

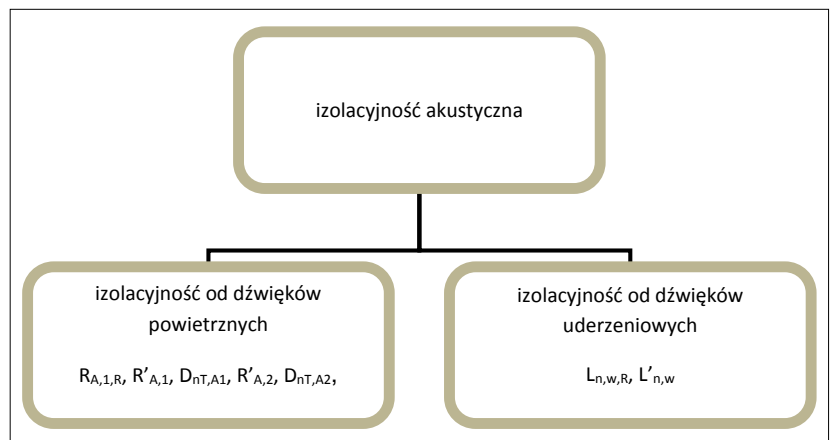
Izolacyjność akustyczna

Ze względu na sposób powstawania i rozprzestrzeniania się dźwięku zagadnienia dotyczące izolacyjności akustycznej można podzielić na dwie grupy [6]:

- izolacyjność od dźwięków powietrznych – odporność przegrody na przenoszenie dźwięków powietrznych, którą możemy wyrazić za pomocą wskaźników $R_{A,1,R}$, $R'_{A,1}$, $D_{nT,A1}$, $R'_{A,2}$, $D_{nT,A2}$;
 - izolacyjność od dźwięków uderzeniowych – odporność przegrody na przenoszenie dźwięków uderzeniowych, którą możemy wyrazić za pomocą wskaźnika $L_{n,w,R}$, $L'_{n,w}$.
- Podział ten pokazano na rysunku.

Parametry dźwiękoizolacyjne przegród wyznaczone w laboratorium dotyczą sytuacji, w której jedyną drogą przenoszenia dźwięku jest droga bezpośrednia (przez przegrodę rozdzielającą pomieszczenia): $R_{A,1}$, $R_{A,2}$, $L_{n,w}$. Wynika to z faktu, że pomiary realizowane są w sprzężonych komorach akustycznych, które oddylatowane są od siebie nawzajem oraz od reszty budynku. W praktyce w budynkach oprócz drogi bezpośredniej występują drogi pośrednie przenoszenia dźwięku. W takim przypadku mówimy o izolacyjności akustycznej przybliżonej:

$R'_{A,1}$, $D_{nT,A1}$, $R'_{A,2}$, $D_{nT,A2}$, $L'_{n,w}$. W celu wyznaczenia rzeczywistych parametrów dźwiękoizolacyjnych między pomieszczeniami konieczne jest wykonanie badań terenowych [10], [11], [12]. Jeżeli chcemy uzyskać informacje dotyczące tych wskaźników na etapie projektu, konieczne jest ich określenie w sposób obliczeniowy. W przypadku przegród wewnętrznych w celu określenia wskaźników dotyczących dźwiękoizolacyjności między pomieszczeniami (izolacyjności od dźwięków powietrznych i uderzeniowych) w budynku obliczenia przeprowadzić



Rys. 1 Schematyczne przedstawienie podziału stosowanego przy analizie izolacyjności akustycznej przegród w budynku z punktu widzenia wymagań normowych [6]

można za pomocą algorytmów podanych w normach [7], [8]. Możliwe jest również ich wyznaczenie w sposób szacunkowy za pomocą metodyki określonej w instrukcji ITB 406/2005 [16]. W przypadku **przegród zewnętrznych** zazwyczaj mówimy wyłącznie o izolacyjności od dźwięków powietrznych. Wyjątek może stanowić taras, z którego dźwięki uderzeniowe mogą przenikać do pomieszczeń budynku. Dla większości przypadków dotyczących dźwięków powietrznych przenikających przez przegrody zewnętrzne udział przeniesienia bocznego można pominąć [9]. Aby zachować jednak margines bezpieczeństwa w przypadku sztywnych elementów z betonu lub cegły połączonych z przegrodami wewnątrz budynku (stropy, ściany), wystarcza uwzględnienie przeniesienia bocznego poprzez obniżenie izolacyjności akustycznej przegrody zewnętrznej o 2 dB. W przypadku obliczeń jak wyżej zalecane jest posługiwanie się parametrami dźwiękoizolacyjnymi przegród wyznaczonymi w badaniach laboratoryjnych. Dla wielu materiałów parametry te w postaci wskaźników jednoliczbowych odczytać można z tablic załączonych do instrukcji ITB [14], [15]. Część producentów, wychodząc naprzeciw potrzebom projektantów, stara się umieszczać w swoich materiałach informacyjnych wyniki badań laboratoryjnych. W przypadku braku

danych pomiarowych dla ścian wykonanych z żelbetu, betonu zwykłego i betonu komórkowego dopuszcza się korzystanie ze wzorów empirycznych „prawa masy” [14] przedstawionych niżej.

Wartości wskaźników oceny izolacyjności akustycznej właściwej dla ścian z betonu zwykłego o gęstości 2200–2400 kg/m³ i m' > 100 kg/m²:

$$R_{A,1,R} = 30,9 \cdot \log m' - 26,1 \quad \text{dB} \quad (1)$$

$$R_{A,2,R} = 30,9 \cdot \log m' - 29,6 \quad \text{dB} \quad (2)$$

Wartości wskaźników oceny izolacyjności akustycznej właściwej dla ścian z betonu komórkowego odmiany o gęstości 300–700 kg/m³ i m' = 40–70 kg/m²:

$$R_{A,1,R} = 17,9 \cdot \log m' + 4,4 \quad \text{dB} \quad (3)$$

$$R_{A,2,R} = 10,5 \cdot \log m' + 15 \quad \text{dB} \quad (4)$$

Wartości wskaźników oceny izolacyjności akustycznej właściwej dla ścian z betonu komórkowego odmiany 300–700 i m' = 71–250 kg/m²:

$$R_{A,1,R} = 25,5 \cdot \log m' - 9,1 \quad \text{dB} \quad (5)$$

$$R_{A,2,R} = 25,5 \cdot \log m' - 12,6 \quad \text{dB} \quad (6)$$

gdzie: m' – masa powierzchniowa przegrody w kg/m².

Dla ścian murowanych z bloków wapienno-piaskowych norma PN-

-EN-12354-1 [7] podaje zależność pozwalającą w sposób rozsądnie bezpieczny oszacować wartość projektową wskaźnika oceny izolacyjności akustycznej właściwej R_{A,1,R} dla ścian, w których objętość otworów nie przekracza 15% objętości całkowitej. Porównując jednak wartości obliczone zgodnie z normą [7] z wyznaczonymi w laboratorium stwierdzić należy, że określanie wartości wskaźnika R_{A,1,R} w ten sposób prowadzi do znaczącego niedoszacowania jego wartości, nawet o 8 dB. Poniżej przedstawiono porównanie wartości wskaźnika R_{A,1,R} oszacowanego za pomocą wzoru (1) opracowanego przez Zakład Akustyki ITB dla ścian z betonu zwykłego. Powyższe porównanie wskazuje, że oszacowane za jego pomocą wartości w lepszym stopniu odzwierciedlają rzeczywiste (wyznaczone w laboratorium) własności dźwiękoizolacyjne ścian wykonanych z bloków wapienno-piaskowych. Należy w tym miejscu wyraźnie zaznaczyć, że stosowanie wzoru (1) w praktyce projektowej dla ścian z bloczków silikatowych nie jest zalecane, a najlepszym sposobem określenia wartości wskaźnika R_{A,1,R} jest skorzystanie z wyników badań laboratoryjnych, które są dostępne dla znakomitej większości produktów z tej grupy, oferowanych na krajowym rynku [13].

Tabl. 1 | Porównanie wartości wskaźnika R_{A,1,R} dla ścian z bloków wapienno-piaskowych uzyskane na drodze pomiarów laboratoryjnych oraz na podstawie wzorów (1) [13]

	N 8 (P+W)	N 12 (P+W)	N 12/500 (P+W)	N 24 (P+W)	N 25 (P+W)	NP 18 (P+W)	NP 24 (P+W)	NP 25 (P+W)	1 NF	3 NFP	SILIKAT A 18	SILIKAT A 25	SILIKAT A PLUS 18	SILIKAT A PLUS 25	E12	E15	E18	E24	E24S
Pomiar R _{A,1,R} , dB	41	45	45	52	53	49	53	55	47	47	54	56	55	57	45	47	48	52	54
Oszacowanie R _{A,1,R} , dB	36	43	43	51	52	49	54	55	46	46	53	56	53	57	43	46	48	52	53
Różnica, dB	-5	-2	-2	-1	-1	0	1	0	-1	-1	-1	0	-2	0	-2	-1	0	0	-1

Wymagania

Konieczność uwzględnienia ochrony akustycznej w projekcie wynika bezpośrednio z przepisów Prawa budowlanego. Ustawa – Prawo budowlane [1] w art. 5 ust. 1 stanowi, że *Obiekt budowlany jako całość oraz jego poszczególne części, wraz ze związanymi z nim urządzeniami budowlanymi należy, biorąc pod uwagę przewidywany okres użytkowania, projektować i budować w sposób określony w przepisach, w tym techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, zapewniając:*

1) spełnienie podstawowych wymagań dotyczących obiektów budowlanych określonych w załączniku I do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiającego zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylającego dyrektywę Rady 89/106/EEG (Dz. Urz. UE L 88 z 04.04.2011, str. 5, z późn. zm.), dotyczących:

- a) nośności i stateczności konstrukcji,
- b) bezpieczeństwa pożarowego,
- c) higieny, zdrowia i środowiska,
- d) bezpieczeństwa użytkowania i dostępności obiektów,
- e) **ochrony przed hałasem** (wyróżnienie autora),
- f) oszczędności energii i izolacyjności cieplnej,
- g) zrównoważonego wykorzystania zasobów naturalnych.

Rozporządzenie [3], wraz z rozporządzeniami zmieniającymi, w dziale IX poświęconym ochronie przed hałasem i drganiami w § 323 stwierdza: *budynek i urządzenia z nim związane powinny być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby poziom hałasu, na który będą narażeni użytkownicy lub ludzie znajdujący się w ich sąsiedztwie, nie stanowił zagrożenia*

dla ich zdrowia, a także umożliwiał im pracę, odpoczynek i sen w zadowalających warunkach. Zgodnie z § 323 rozporządzenia pomieszczenia w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej należy chronić przed hałasem:

- zewnętrznym przenikającym do pomieszczenia spoza budynku;
- pochodzącym od instalacji i urządzeń stanowiących techniczne wyposażenie budynku;
- powietrznym i uderzeniowym, wytwarzanym przez użytkowników innych mieszkań, lokali użytkowych lub pomieszczeń o różnych wymaganiach użytkowych;
- pogłosowym, powstającym w wyniku odbić fal dźwiękowych od przegród ograniczających dane pomieszczenie.

To samo rozporządzenie [3] w dalszej części, w § 326 ust. 2, określa, dla jakich elementów i przegród w budynku należy stosować wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej:

- 1) ścian zewnętrznych, stropodachów, ścian wewnętrznych, okien w przegrodach zewnętrznych i wewnętrznych oraz drzwi w przegrodach wewnętrznych – od dźwięków powietrznych;
- 2) stropów i podłóg – od dźwięków powietrznych i uderzeniowych;
- 3) podestów i biegów klatek schodowych w obrębie lokali mieszkalnych – od dźwięków uderzeniowych.

Załącznik 1 do rozporządzenia [3] zawiera wykaz Polskich Norm powołanych w zakresie ochrony przed hałasem i drganiami. Normy te i wymagania w nich zawarte z racji cytowania w rozporządzeniu należy traktować jako nieodzowne w celu spełnienia ustawowych wymagań. Spis norm powołany w rozporządzeniu nie obejmuje najnowszych zmian

w powyższym zakresie. W zakresie izolacyjności akustycznej przywołana jest norma PN-B-02151-3 [5], podczas gdy w październiku 2015 r. norma PN-B-02151-3:2015-10 [6] zastąpiła wersję z 1999 r. Z tego powodu w dalszej części opracowania jako wymagania normowe w zakresie izolacyjności akustycznej przywołane będą wymagania zawarte w aktualnej normie PN-B-02151-3:2015-10 [6]. W najbliższym czasie spodziewana jest nowelizacja Warunków Technicznych i tym samym aktualizacja załącznika 1.

W tabl. 1 przedstawiono, zaczerpnięte z normy [6], najistotniejsze z punktu widzenia tematyki opracowania nazwy i symbole związane z wymaganiami w zakresie izolacyjności akustycznej. Należy zwrócić uwagę, że w przypadku stropów i ścian w obrębie mieszkania wymagania dotyczą wartości projektowego wskaźnika oceny ($R_{A,1,R}$, $L_{n,w,R}$) w przeciwieństwie do pozostałych przegród, dla których należy określić wartość wskaźnika oceny przybliżonej ($R'_{A,1}$, $R'_{A,2}$, $D_{nT,A1}$, $D_{nT,A2}$, $L'_{n,w}$), a więc wartość uwzględniającą przenoszenie pośrednie dźwięku. Nieprzekroczenie wartości granicznych wskaźników (kolumna 4, tabl. 1) podanych w normie oznacza spełnienie wymagań w zakresie izolacyjności akustycznej.

Sposób przedstawienia wymagań dotyczących izolacyjności akustycznej przez normę PN-B-02151-3:2015-10 [6] różny jest dla **przegród wewnętrznych** i zewnętrznych. W przypadku przegród wewnętrznych wymagania przedstawiono w postaci tablic zawierających minimalne wartości wskaźników oceny izolacyjności od dźwięków powietrznych oraz maksymalne wartości wskaźnika

Tabl. 2 | Wskaźniki charakteryzujące izolacyjność akustyczną stropów w budynku, w dB [6]

Lp.	Przegroda	Rodzaj dźwięków zakłócających	Wskaźnik izolacyjności akustycznej przegrody w budynku	
			Nazwa i symbol	Metoda obliczania wskaźnika
1	ściana wewnętrzna z wyjątkiem ścian działowych w obrębie mieszkania	powietrzne	wskaźnik oceny przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej $R'_{A,1}$	PN-EN ISO 717-1
			wskaźnik oceny wzorcowej różnicy poziomów $D_{nT,A,1}$ ^{a)}	PN-EN ISO 717-1
2	ściana działowa w obrębie mieszkania	powietrzne	projektowy wskaźnik oceny izolacyjności akustycznej właściwej $R_{A,1,R}$	PN-EN ISO 717-1
3	strop między pomieszczeniami z wyjątkiem stropów w obrębie mieszkania oraz podesty schodowe	powietrzne	wskaźnik oceny przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej $R'_{A,1}$	PN-EN ISO 717-1
		uderzeniowe	wskaźnik ważony przybliżonego poziomu uderzeniowego znormalizowanego przybliżonego $L'_{n,w}$	PN-EN ISO 717-2
4	stropy w obrębie mieszkania	powietrzne	projektowy wskaźnik oceny izolacyjności akustycznej właściwej $R_{A,1,R}$	PN-EN ISO 717-1
		uderzeniowe	projektowy wskaźnik poziomu uderzeniowego znormalizowanego $L_{n,w,R}$	PN-EN ISO 717-2
5	drzwi wewnętrzne	powietrzne	projektowy wskaźnik oceny izolacyjności akustycznej właściwej $R_{A,1,R}$	PN-EN ISO 717-1
6	dodatkowe ustroje izolacyjne na przegrodach wewnętrznych ^{b)}	powietrzne	–	–
7	ściana zewnętrzna, stropodach bez okien lub z oknami	powietrzne	wskaźnik oceny izolacyjności akustycznej właściwej $R'_{A,2}$	PN-EN ISO 717-1
8	okna lub drzwi balkonowe w przegrodzie zewnętrznej	powietrzne	wskaźnik oceny izolacyjności akustycznej właściwej $R'_{A,2}$	PN-EN ISO 717-1
9	nawiewniki powietrza zewnętrznego stosowane w przegrodach zewnętrznych ^{b)}	powietrzne	–	–
10	dodatkowe ustroje izolacyjne na przegrodach zewnętrznych ^{b)}	powietrzne	–	–

^{a)} Wskaźnik oceny wzorcowej różnicy poziomów $D_{nT,A,1}$ należy stosować, gdy powierzchnia przegrody S , wspólna w obu przyległych pomieszczeniach, jest mniejsza od 10 m².

^{b)} Daną konstrukcję lub element przegrody należy oceniać łącznie z przegrodą, z którą jest powiązana.

^{c)} Jeżeli hałas zewnętrzny pochodzi od źródła, dla którego przyjmuje się widmowy wskaźnik adaptacyjny C , to zgodnie z PN-EN ISO 717-1 zamiast wskaźnika oceny uwzględniającego widmowy wskaźnik adaptacyjny C_r należy stosować wskaźnik oceny uwzględniający widmowy wskaźnik adaptacyjny C .

ważonego znormalizowanego poziomu uderzeniowego. Wymagania należy przyjmować adekwatnie do rodzaju rozpatrywanego budynku, rodzaju przegrody lub elementu

(ściany, stropu, drzwi) oraz funkcji pomieszczeń rozdzielonych przegrodą. W normie przedstawiono wymagania dotyczące dźwiękoizolacyjności przegród wewnętrznych w budyn-

kach mieszkalnych oraz zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Zestawienie budynków, dla których ustanowiono wymagania, przedstawiono w tabl. 2.

Dla **przegród zewnętrznych**, zgodnie z normą [6], wymagania projektant musi ustalić indywidualnie za pomocą wzoru (7)

$$R'_{A,2} = L_{A,zew} - L_{A,wew} + 10\lg(S/A) + 3, \text{ dB} \quad (7)$$

gdzie:

$L_{A,zew}$ – miarodajny poziom hałasu na zewnątrz danej przegrody zewnętrznej, wartość zaokrąglona do pełnej liczby decybeli,

$L_{A,wew}$ – poziom odniesienia do obliczania izolacyjności akustycznej przegrody zewnętrznej na podstawie tablicy normy [dB],

S – pole rzutu powierzchni przegrody zewnętrznej na płaszczyznę fasady lub dachu widzianej od strony pomieszczenia [m²],

A – chłonność akustyczna pomieszczenia w oktawowym paśmie o częstotliwości $f = 500$ Hz bez wyposażenia pomieszczenia i obecności użytkowników [m²],

3 – poprawka [dB].

Niezależnie od wyniku obliczeń izolacyjność akustyczna przegrody zewnętrznej nie może być mniejsza od wartości poniżej [6]:

- $R'_{A,2} = 25$ dB – hole i pomieszczenia recepcji w hotelach, korytarze i pomieszczenia rekreacyjne w szkołach, sale konsumpcyjne kawiarni i restauracji, sale wystawowe oraz pomieszczenia do zajęć sportowych i inne pomieszczenia o podobnym przeznaczeniu;

- $R'_{A,2} = 30$ dB – pozostałe pomieszczenia.

Wyznaczenie miarodajnego poziomu hałasu $L_{A,zew}$ związane jest z koniecznością wykonania obliczeń, ponieważ wartość ta dotyczy jednego roku i dla tak długiego okresu pomiar hałasu z oczywistych względów nie jest racjonalny. Pomiar hałasu zostaje oczywiście nadal bardzo pożądanym narzędziem służącym

Tabl. 3 | Rodzaje grup budynków, dla których ustanowiono wymagania dotyczące dźwiękoizolacyjności [6]

Lp.	Rodzaj przegrody
1	Budynki mieszkalne
I	Budynki wielorodzinne
II	Budynki jednorodzinne
2	Budynki zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej
I	Hotele
II	Budynki zakwaterowania turystycznego (hotele turystyczne, pensjonaty, domy wypoczynkowe)
III	Budynki zbiorowego zamieszkania (domy studenckie, internaty i bursy szkolne, hotele robotnicze, domy dziecka, domy opieki społecznej)
IV	Żłobki i budynki szkolnictwa przedszkolnego
V	Szkoły podstawowe i ponadpodstawowe
VI	Budynki szkół wyższych i placówek badawczych
VII	Budynki szpitalne i zakładów opieki medycznej
VIII	Budynki biurowe
IX	Budynki sądów i prokuratur

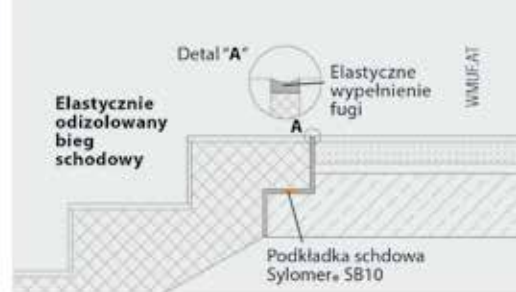
do kalibracji modelu obliczeniowego. Istnieje również możliwość wyznaczenia wartości $L_{A,zew}$ na podstawie map akustycznych. W tym przypadku jednak należy uwzględnić możliwą zmianę wartości poziomu hałasu na wysokości rozpatrywanej elewacji w stosunku do wysokości 4 m nad poziomem terenu, dla której sporządza się mapy hałasu. Obiektywnie stwierdzić należy, że określenie wartości miarodajnego poziomu hałasu na zewnątrz przegrody zewnętrznej wymaga zaangażowania odpowiednich sił i środków oraz nie może się odbyć bez koniecznego w tym zakresie doświadczenia.

Podsumowanie

W artykule przypomniano podstawowe informacje z zakresu izolacyjności akustycznej dotyczące teorii oraz wymagań. Przypomniano również wzory umożliwiające określenie projektowych wskaźników oceny izolacyjności akustycznej właściwej, w przypadku kiedy brak jest wartości wyznaczonych na drodze pomiarów laboratoryjnych.

Literatura

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. Nr 49, poz. 414 z późn. zm.).
2. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. Nr 62, poz. 627 z późn. zm.).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.).
4. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG.
5. PN-B-02151-3:1999 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach – Izolacyjność akustyczna elementów budowlanych. Wymagania.
6. PN-B-02151-3:2015-10 Akustyka budowlana – Ochrona przed hałasem w budynkach – Część 3: Wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej przegród w budynkach i elementów budowlanych.



Stopień
polepszenia
izolacyjności
31 dB

Izolacja akustyczna schodów i podestów

Oparte na elastomerach Sylomer® rozwiązania firmy Getzner, skutecznie izolują masywne biegi schodowe, co zapewnia większy spokój.

Podkładka schodowa SB10 jest kombinacją pasa elastomeru Sylomer® i spienionej folii. Dzięki uniwersalnemu designowi podkładkę można dostosować do lokalnych wymogów.

M +48-606-70 40 49 | mariusz.czynciel@getzner.com | www.getzner.com

getzner
engineering a quiet future

REKLAMA

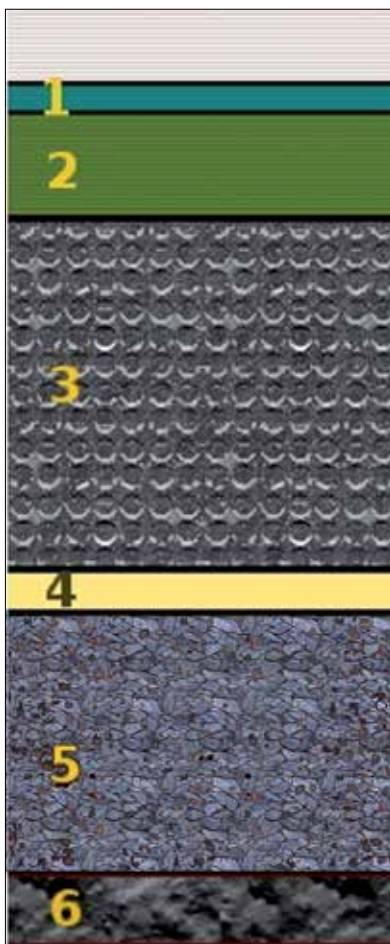
7. PN-EN 12354-1:2002 Akustyka budowlana. Określenie właściwości akustycznych budynków na podstawie właściwości elementów. Izolacyjność od dźwięków powietrznych pomiędzy pomieszczeniami.
8. PN-EN 12354-2:2002 Akustyka budowlana – określenie właściwości akustycznych budynków na podstawie właściwości elementów. Izolacyjność od dźwięków uderzeniowych między pomieszczeniami.
9. PN-EN 12354-3:2003 Akustyka budowlana – Określanie właściwości akustycznych budynków na podstawie właściwości elementów – Część 3: Izolacyjność od dźwięków powietrznych przenikających z zewnątrz.
10. PN-EN ISO 140-4:2000 Akustyka – Pomiar izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych – Pomiaru terenowe izolacyjności od dźwięków powietrznych między pomieszczeniami.
11. PN-EN ISO 140-5:1999 Akustyka – Pomiar izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych – Pomiaru terenowe izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych ściany zewnętrznej i jej elementów.
12. PN-EN ISO 140-7:2000 Akustyka – Pomiar izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych – Pomiaru terenowe izolacyjności od dźwięków uderzeniowych stropów.
13. L. Dulak, *Izolacyjność od dźwięków powietrznych i dźwięków uderzeniowych. Regulacje prawne, obliczenia i rozwiązania konstrukcyjne na przykładzie ścian z silikatów*, Stowarzyszenie Producentów Białych Mate-
riałów Ściennych „Białe Murowanie”, Warszawa 2016 (patrz str. 81 „IB”).
14. B. Szudrowicz, B. Żuchowicz-Wodnikowska, P. Tomczyk, *Właściwości dźwiękoizolacyjne przegród budowlanych i ich elementów*, „Instrukcje, wytyczne, poradniki” nr 369, ITB, Warszawa 2002.
15. B. Szudrowicz, P. Tomczyk, *Właściwości dźwiękoizolacyjne ścian, dachów, okien i drzwi oraz nawiewników powietrza zewnętrznego*, „Instrukcje, wytyczne, poradniki” nr 448, ITB, Warszawa 2009.
16. B. Szudrowicz, *Metody obliczania izolacyjności akustycznej między pomieszczeniami w budynku według PN-EN 12354-1:2002 i PN-EN 12354-2:2002*, „Instrukcje, wytyczne, poradniki” nr 406, ITB, Warszawa 2005. ■

Industrieböden

In Industriehallen, Garagen, Laboratorien, Lagerhäusern, Verkaufs- und Ausstellungsräumen, das heißt, auf den stark belasteten Flächen sind Industrieböden zu verwenden. Diese Böden werden aus diversen, meist flüssigen Kunststoffen, organischen und anorganischen Bindemitteln, Zusatzstoffen und Hilfsstoffen hergestellt. Die physikalischen und chemischen Eigenschaften der verwendeten Stoffe sorgen für größere Widerstandsfähigkeit und Beständigkeit des Konstruktionsaufbaus. Die



Fot. O. Kopyłow



Industrieböden sollen je nach Einsatzbereich hoch belastbar sein: hart, robust, eben, abriebfest, glatt, rutschhemmend, langlebig, hygienisch, undurchlässig oder ableitfähig, fugenlos, chemikalienbeständig, befahrbar, UV-beständig, leicht zu reinigen, emissionsarm für gesundes Raumklima, in vielen Farben lieferbar etc. Diese Liste kann sehr lang sein. Die Vielfalt der gestellten Ansprüche bestimmt den Konstruktionsaufbau des Industriebodens. Gewöhnlich sind die Industrieböden mehrschichtig und bestehen aus folgenden Schichten:

- Planum (ausreichend fester, ebener Untergrund) – 6 – siehe Bild;
- Tragschicht aus Schotter, Kies oder Recyclingmaterial (ihre Aufgabe ist die Kräfte aus der Betonplatte zum anstehenden Baugrund abzutragen) – 5;
- Gleitschicht – 4;
- Betonbodenplatte – 3;
- Estrich (zementgebundene Industrieestriche, Kunstharze, Epoxidharz, mineralische Beschichtung) – 2;
- Deckschicht (Verschleißschicht) – 1.

Je nach Anforderungsprofil kann eine Schicht die Aufgaben zwei oder mehr anderen Schichten übernehmen, so dass ein Industrieboden nur aus einem Untergrund und einer Betonplatte bestehen kann. Als Tragschicht kann ein Recyclingmaterial verwendet werden, keinesfalls doch darf man die Tragschicht als „Mülldeponie“ sehen. Wegen des Umweltschutzes und wegen der Kosten muss das Recyclingmaterial gut geprüft werden und taugen.

Die Industrieböden sind ein wichtiger Konstruktionsteil. Jedes Einsatzgebiet bringt besondere Anforderungen mit sich. Das Anforderungsprofil beeinflusst die Herstellereinstellungen von Industrieböden, die oft circa 20% gesamter Baukosten betragen. ■

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

Podłogi przemysłowe

W halach przemysłowych, garażach, laboratoriach, magazynach, sklepach i salonach wystawienniczych, tam, gdzie występują duże obciążenia powierzchni, należy używać podłóg przemysłowych. Takie podłogi są wykonane z różnorodnych tworzyw sztucznych, zazwyczaj ciekłych, spoiw organicznych i nieorganicznych, dodatków i substancji pomocniczych. Właściwości fizyczne i chemiczne użytych materiałów zapewniają większą wytrzymałość i trwałość konstrukcji. Podłogi przemysłowe w zależności od obszaru zastosowania powinny być odporne: twarde, wytrzymałe, nieścieralne, równe, gładkie, antypoślizgowe, o długiej żywotności, higieniczne, nieprzepuszczalne albo przenikalne, bezstykowe, odporne chemicznie, drożne, odporne na promieniowanie UV, łatwe do czyszczenia, niskoemisyjne dla zdrowego klimatu w pomieszczeniach, dostępne w wielu kolorach itd. Ta lista może być bardzo długa. Różnorodność postawionych wymagań określa konstrukcję podłogi. Zazwyczaj podłogi przemysłowe są wielowarstwowe i składają się z następujących warstw:

- podłoże gruntowe (odpowiednio wytrzymałe i równe) – 6 – patrz rys.;
- podbudowa z tłucznia, żwiru lub materiału z recyklingu (zadaniem podbudowy jest przede wszystkim przekazanie obciążeń z płyty betonowej na podłoże gruntowe) – 5;
- warstwa poślizgowa – 4;
- płyta betonowa – 3;
- jastrych (jastrych przemysłowy na bazie cementu, żywic syntetycznych, żywic epoksydowych) – 2;
- warstwa wierzchnia (ścieralna) – 1.

W zależności od wymagań, jedna warstwa może przejmować funkcje dwóch lub więcej innych warstw tak, że podłoga przemysłowa może składać się z samego podłoża i płyty betonowej. Jako podbudowa może być stosowany materiał z recyklingu, ale w żaden sposób podbudowa nie powinna być postrzegana jako „składowisko odpadów”. Ze względu na ochronę środowiska i koszty, materiał z recyklingu powinien być przebadany pod względem przydatności.

Podłogi przemysłowe są ważnym elementem budowy. Każda sfera zastosowania niesie ze sobą szczegółowe wymagania. Te wymagania wpływają na koszty produkcji podłóg przemysłowych, które stanowią często około 20% kosztów budowy obiektu.

Vokabeln:

- ableitfähig – zdolny do odprowadzania, przenikliwy
- abriebfest – odporny na ścieranie, nieścieralny
- die Anforderung-en – wymaganie, zapotrzebowanie
- der Anspruch-üche – wymóg
- abtragen – niwelować, zrównywać, rozkładać
- befahrbar – drożny, przejezdny
- chemikalienbeständig – odporny na wpływy chemikaliów
- eben – równy, wypoziomowany
- der Einsatzbereich-e – obszar, sfera zastosowania
- das Epoxidharz-e – żywica epoksydowa
- der Estrich-e – jastrych
- fest – stały, stabilny
- fugenlos – bezspoinowy
- glatt – równy, gładki, śliski
- hart – twardy, wytrzymały
- die Kraft-Kräfte – siła, moc, tu: obciążenie
- das Kunstharz-e – żywica syntetyczna
- das Lagerhaus-häuser – magazyn
- langlebig – o długiej żywotności, trwały
- lieferbar – dostępny
- robust – krzepki, mocny
- rutschhemmend – antypoślizgowy
- sorgen für (Akkusativ) – dbać o coś, zapewniać coś
- übernehmen – brać na siebie, przejmować
- der Umweltschutz – ochrona środowiska
- (un)durchlässig – (nie)przepuszczalny

Zawilgocenie warstw termoizolacyjnych w dachach zielonych. Zapobieganie i metody zwalczania

Paweł Kożuchowski
Laboratorium Dachów Zielonych
Zdjęcia autora

Usuwanie zawilgocenia i jego skutków to trudny proces. Są dwie możliwości: usunięcie hydroizolacji i zawilgoconej termoizolacji lub próba osuszania z wykorzystaniem kominków wentylacyjnych montowanych w hydroizolacji.

Negatywne skutki zawilgocenia materiałów termoizolacyjnych na dachach zielonych na szczęście nie są problemem nagminnym. Dzięki wiedzy i doświadczeniu w projektach zwraca się uwagę na taką możliwość, jednak praktyka budowlana dowodzi, że lepiej zapobiegać, niż ponosić konsekwencje nieprawidłowego wykonania.

Dachy zielone wykonywane są na uszczelnionych i zaizolowanych termicznie stropach lub dachach. Wybór rozwiązania izolacyjnego jest jedną z pierwszych i kluczowych decyzji, którą należy podjąć na etapie projektowania. **Dachy zielone można również dobrze wykonywać zarówno na dachach ocieplonych, jak też na dachach odwróconych. Różnią się one jednak znacząco pod kątem zawilgocenia warstw termoizolacyjnych i jego możliwych niepożądanych następstw.**

Dachy ocieplone

Dach zielony w układzie ocieplonym (strop-paroizolacja-termoizolacja-hydroizolacja) wykonywany jest zazwyczaj nad pomieszczeniami ogrze-

wanymi, przeważnie nad ostatnią kondygnacją. Założeniem takiej konstrukcji jest stabilna izolacyjność termiczna układu warstw uzyskiwana dzięki stale suchej termoizolacji. Aby właściwie dobrać materiały termoizolacyjne, należy sprawdzić ich współczynnik przewodności cieplnej (λ), który podawany jest dla materiałów suchych. W wilgotnym materiale współczynnik λ wzrasta, co wpływa na pogorszenie parametrów izolacyjności całej przegrody.

Głównymi przyczynami zawilgocenia termoizolacji w układzie dachu ocieplonego mogą być przecieki, kondensacja pary wodnej lub wykonywanie robót w niesprzyjających warunkach atmosferycznych. Najczęściej wina leży po stronie projektowej i wykonawczej.

Do przecieku może dojść z powodu **nieprawidłowo dobranej hydroizolacji.** Hydroizolacja do dachów zielonych musi być przystosowana do przebywania w warunkach stale wilgotnych w szerokim przedziale temperatury. Nie wszystkie materiały są w stanie sprostać tym zadaniom, a ich

ewentualna naprawa lub wymiana jest niezwykle utrudniona i kosztowna ze względu na to, że są przykryte kolejnymi warstwami, z których zbudowany jest dach zielony. Stosując na przykład papę termozgrzewalną, trzeba mieć pewność, że zachowa ona odporność na wpływ kwasów humusowych. Przykładem może być zdjęcie z naprawy dachu zielonego, na którym papa niskiej jakości dosłownie rozkleiła się w „agresywnym” środowisku (fot. 1).

Inną przyczyną przecieku może być **uszkodzenie hydroizolacji przez korzenie roślin**, niespotykane w innych zastosowaniach hydroizolacyjnych. Dach zielony z natury jest środowiskiem stworzonym do wzrostu i rozwoju korzeni roślin. Z tego powodu wszystkie materiały hydroizolacyjne stosowane na dachach zielonych muszą spełniać normę PN-EN 13948:2007, określającą odporność materiału hydroizolacyjnego i złącza na przebicie przez korzenie roślin. Nie jest to łatwe do osiągnięcia, ponieważ na przykład bitum, z którego zrobione są papy, nie jest szkodliwy

dla korzeni roślin, co często można zaobserwować na starych dachach, na których z powodzeniem rośliny wrastają w papę. Aby tego uniknąć, materiały hydroizolacyjne muszą być łączone homogenicznie (na przykład metodą zgrzewania na gorąco folii PCV lub TPO) lub w strukturę materiału muszą być wbudowane środki odpychające korzenie (jak warstwa folii miedzianej lub herbicydy w papach termozgrzewalnych).

Do przecieku dochodzi także w wyniku **nieprawidłowego wykonania warstwy hydroizolacji**. Tu przyczyną jest czynnik ludzki, często najniższe ogniwo. W przetargach, w których najważniejsze jest kryterium najniższej ceny, doświadczone firmy dekarские często przegrywają, a firmy, które wygrały poniżej racjonalnych kosztów, muszą stale oszczędzać, także na pracownikach. Niedoświadczony pracownik stwarza ryzyko słabej jakości robót. Hydroizolacja na dachu to kilometry zgrzewów i złącz, wymagające starannego wykonania, a następnie surowej kontroli. Najskuteczniejszą metodą sprawdzenia szczelności pokrycia jest próba wodna, czyli zalanie dachu wodą na kilka dni. Należy jednak pamiętać, że próba wodna jest badaniem inwazyjnym, ponieważ w przypadku wykrycia przecieku zalane zostaną warstwy termoizolacji, co będzie skutkowało ich zawilgoceniem. Do przecieku może dojść również w wyniku **niezastosowania się wykonawcy do zaleceń producenta**. Wykonywanie hydroizolacji dachu w nieodpowiednich temperaturach oraz przy niesprzyjającej aurze może się okazać bombą z opóźnionym zapłonem. Na przykład roboty dekarские z użyciem pap termozgrzewalnych należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż 0°C, a w przypadku pap z dodatkiem polimeru SBS – nie niższej niż 5°C. Temperatury te mogą być nieco niż-



Fot. 1 | Papa zdegradowana przez kwasy humusowe

sze, kiedy rolki papy są przechowywane w pomieszczeniach ogrzewanych o temperaturze ok. 20°C i wynoszone na dach bezpośrednio przed ich układaniem. Nie należy również prowadzić robót dekarских na dachach przy silnym wietrze oraz na zawilgoconej lub oblodzonej powierzchni, a także podczas opadów atmosferycznych. Takim zaleceniom trudno jest sprostać w praktyce, ponieważ eliminowałyby to możliwość wykonywania ro-

bót w Polsce przez co najmniej cztery miesiące w roku. Niestety nie ma prostej metody sprawdzenia jakości wszystkich parametrów złącz i zgrzewów hydroizolacji. Do rozszczenia może dojść w kolejnych latach po oddaniu budynku do użytkowania. Przykładem może być dach z pokryciem z elastomeru EPDM, które się rozszczeniło po pierwszej zimie (fot. 2). Należy pamiętać, że na dachu zielonym **hydroizolacja pionowa musi być**



Fot. 2 | Rozszczeniony EPDM

wyniesiona co najmniej 20 cm ponad warstwy substratu oraz musi być zakończona doszczelnioną listwą stalową zabezpieczającą przed wciekaniem wody. Za hydroizolację może się dostawać woda płynąca po ścianach lub woda stojąca na dachu zielonym, powodując zawilgocenie termoizolacji. Jest to błąd bardzo trudny do wykrycia, ponieważ w czasie próby wodnej nie zalewa się dachu do wysokości powyżej izolacji pionowej. Przykładem może być poszukiwanie na jednym z dachów zielonych przecieku, którego przyczyną było niedoszczelnienie izolacji pionowej, a woda dostawała się po skrzynce odgromowej (fot. 3). W katalogu przyczyn przecieków istotną kategorię stanowią **uszkodzenia mechaniczne**, które mogą powstać w trakcie wykonywania pozostałych robót, w tym warstw dachu zielonego, lub w trakcie eksploatacji obiektu. Dekarz, który wykonał szczelny dach, co potwierdziła próba wodna, teoretycznie może spać spokojnie, ale niestety to tylko marzenie. Po zakończeniu robót dekarzskich pozostają często do wykonania: ocieplenie i tynk na ścianach cokołowych i kominach, obróbki blacharskie, in-



Fot. 3 | Poszukiwanie przecieku na dachu zielonym

stalacja anten lub innych urządzeń, instalacja kanałów wentylacyjnych i wreszcie sam dach zielony. Należy bezwzględnie zminimalizować ilość robót prowadzonych po zakończeniu prac dekarzskich. Często pada pytanie, czy najpierw wykonywać dach zielony czy pozostałe roboty na dachu? Nie ma jednoznacznej odpowiedzi. Z jednej strony dach zielony na pewno zabezpiecza przed uszkodzeniami mechanicznymi, ale on sam może również zostać zniszczony i stratowany przez ekipy budowlane i instalacyjne. W przypadku uszkodzenia hydroizolacji, a nawet jego podejrzenia należy bezwzględnie i bezzwłocznie wezwać dekarza, jednak w praktyce to rzadkość. Uszkodzenie jest bagatelizowane, a pozostawione na pewno będzie skutkowało przeciekiem (fot. 4).

Kondensacja pary wodnej w termoizolacji to pseudoprzeciek, który może wystąpić w efekcie nieprawidłowo dobranej lub wykonanej paroizolacji. Zjawisko powstaje na skutek kondensacji pary wodnej, która przenika przez strop, a następnie się gromadzi w termoizolacji, by zimą się skroplić do postaci kondensatu. Kondensatu stale przybywa, ponieważ termoizola-



Fot. 4 | Wykonanie dachu zielonego oraz innych robót budowlanych i instalacyjnych

cja przykryta jest dyfuzyjnie szczelną hydroizolacją. Jest to zjawisko bardzo rozłożone w czasie i niewidoczne, dlatego często bagatelizowane. Należy zatem pamiętać, że **paroizolacja musi się charakteryzować bardzo wysokim oporem dyfuzyjnym, posiadać paroszczelne łączenia, a najlepiej kiedy stanowi również wodoszczelną przegrodę. Wodoszczelna paroizolacja zapewnia dodatkowo funkcję hydroizolacji, która odprowadzi wodę do wpustów w przypadku przecieku.** Aby to było możliwe, wpusty dachowe muszą być wyposażone w dwa kółnierze zbierające wodę. Dach zielony nie chroni przed kondensacją pary wodnej, ponieważ nie izoluje przegrody zimą, lecz jedynie zmniejsza liczbę cykli zamarzania.

Wykonywanie termoizolacji w niesprzyjających warunkach atmosferycznych. Tym razem nie chodzi o szczelność pokrycia dachu i przeciek, ale o zamknięcie wody w termoizolacji w trakcie wykonywania robót izolacyjnych. Padający deszcz lub śnieg moczy termoizolację i gdy ta jest przykrywana hydroizolacją, woda może pozostać na trwale uwięziona bez możliwości odparowania. To błąd,

który wynika z konieczności prowadzenia robót przez cały rok, i bardzo trudno go uniknąć w warunkach klimatycznych Polski.

Zapobieganie zawilgoceniu termoizolacji w dachu ocieplonym polega na niedopuszczeniu do przecieków, przemyśleniu i skoordynowaniu robót na dachu oraz na ich rzetelnym wykonaniu. Natomiast usuwanie zawilgoceń i jego skutków to trudny proces. Są dwie możliwości – usunięcie hydroizolacji i zawilgoconej termoizolacji lub próba osuszania z wykorzystaniem kominków wentylacyjnych montowanych w hydroizolacji. Osuszanie takie jest możliwe wyłącznie latem, kiedy w nagrzanym słońcem dachu zgromadzona woda zamienia się w parę wodną. Niestety dach zielony tego nie ułatwia, ponieważ jego zaleta, to że chłodzi dach latem, w tym przypadku pogarsza wentylację w warstwie termoizolacji dachu, nie podnosząc temperatury pary wodnej. Dodatkowo dach zielony balastuje hydroizolację, która się nie unosi i nie ułatwia migracji parze wodnej. Woda jest zmuszona do przeciskania się między płytami termoizolacji lub do dyfuzji w materiale termoizolacyjnym. Należy zaznaczyć, że materiały termoizolacyjne różnią się współczynnikiem oporu dyfuzyjnego (określanym według PN-EN 12086) od bardzo dyfuzyjnej wełny mineralnej, przez średniodyfuzyjne pianki poliuretanowe, styropiany i XPS-y po całkowicie dyfuzyjnie szczelne szkła piankowe.

Dachy odwrócone

Dachy zielone w Polsce wykonywane są głównie na stropach garaży podziemnych, na których ze względu na obciążenia statyczne i dynamiczne występuje konieczność stosowania dachu odwróconego (strop-hydroizolacja-termoizolacja). Zawilgocenie dachu odwróconego to stan natural-

ny (hydroizolacja jest zawsze mokra), ponieważ jest to układ przewidziany do przebywania w warunkach stałej wilgotności i obecności wody. Przykładem może być fot. 5, która ilustruje przygotowanie do układania termoizolacji bezpośrednio na mokrej hydroizolacji. A zatem choć niczym niezwykłym jest zawilgocenie termoizolacji, tu też mogą powstać błędy, które doprowadzą do niepożądanych skutków. Mogą wystąpić **dwa bardzo groźne zjawiska: drastyczne pogorszenie się współczynnika przenikania ciepła (U) przez przegrodę oraz nieodwracalne procesy gnilne w termoizolacji**. Przyczyny to: nieprawidłowo dobrana termoizolacja lub nieprawidłowo dobrane i wykonane warstwy dachu zielonego. Właściwa analiza i dobór termoizolacji są konieczne, ponieważ termoizolacja w dachu odwróconym poddana jest bardzo rygorystycznym i trudnym warunkom, a **nieprawidłowo dobrana termoizolacja** z czasem na pewno będzie wymagała całkowitej wymiany. Jako termoizolacja dachu odwróconego powinny być stosowane wyłącznie materiały bardzo odporne na zawilgocenie, co możemy określić, sprawdzając parametry danego materiału według norm:

- PN-EN 12088 Absorpcja wody przy długotrwałej dyfuzji – gdzie poziom absorpcji obecnie się określa symbolem WD(V) z dodatkiem cyfry, która określa maksymalną nasiąkliwość procentową według poziomów 3-5-7-10-15;

- PN-EN 12087 Nasiąkliwość wodą przy długotrwałym zanurzeniu – gdzie poziom nasiąkliwości obecnie się określa symbolem WL(T) z dodatkiem cyfry, która określa maksymalną nasiąkliwość procentową według poziomów 0,7-1-2-3-4-5.

Materiały odporne na zawilgocenie są droższe, więc czasami pomimo przyjętego w projekcie właściwego materiału stosowane są zamienniki o dużo gorszych parametrach. Główna batalia toczy się między XPS (polistyren ekstrudowany) o strukturze zamkniętokomórkowej a styropianami wodoodpornymi (polistyren ekspandowany), które dzięki technologii produkcji w autoklawach (nie są cięte z bloku, tylko wtryskiwane w formach) wykazują zbliżone parametry nasiąkliwości. Jednak w praktyce nawet styropiany wodoodporne zamieniane są na zwykły styropian, którego parametry nie przewidują możliwości stosowania w rozwiązaniach stale wilgotnych.



Fot. 5 | Przygotowanie do układania termoizolacji

Niektórzy mieli możliwość się przekonać, że zwykły styropian zastosowany na dachu odwróconym potrafi nasiąknąć wodą do tego stopnia, że zwykłą płytę o grubości 10 cm muszę podnosić dwie osoby. Tymczasem o odporności na zawilgocenie XPS może świadczyć fot. 6 pokazująca, że mimo stałego przybywania w wodzie

na powierzchni termoizolacji osadziły się sole węglanów wapnia, a w środku nadal jest sucha.

Często kluczową kwestią są **nieprawidłowo dobrane i wykonane warstwy dachu zielonego**, ponieważ nie zapewniają możliwości oddychania warstwom termoizolacji. Stwierdzenie to w pierwszej chwili wydaje

się bezzasadne, bo czego mamy się obawiać, skoro termoizolacja jest odporna na zawilgocenie? I jak może oddychać termoizolacja? Na wstępie należy zaznaczyć, że woda przepływająca przez dach zielony wypłukuje i niesie ze sobą mikroorganizmy i składniki mineralne, które osadzają się w warstwie termoizolacji. W warunkach stabilnej temperatury i przy minimalnej ilości tlenu szybko się tworzy siedlisko dla bakterii, pleśni lub grzybów. W uproszczeniu można stwierdzić, że dach zaczyna gnić od środka. I niestety nie jest to czcza teoria.

Aby nie dopuścić do rozwoju procesów gnilnych, należy bezwzględnie zastosować materiały i technologie odpowiednie do dachu zielonego. Pierwszym materiałem jest warstwa ochronna układana na termoizolacji w postaci geowłókniny, której zadaniem jest zabezpieczenie termoizolacji przed uszkodzeniami wywołanymi parciem warstwy drenażowej. Fotografia 7 ilustruje, jak termoizolacja została wgnieciona przez drenaż. Zasada działania jest prosta – geowłóknina o odpowiednich parametrach mechanicznych (odporności na rozciąganie) jest napinana między punktami nacisku, przez co ostatecznie na termoizolację przenosi nacisk całą powierzchnią. W dachu zielonym warstwę tę oraz geowłókninę nazywamy dyfuzyjną. Drugim zadaniem geowłókniny dyfuzyjnej jest umożliwienie dostępu tlenu do termoizolacji oraz umożliwienie dyfuzji pary wodnej z termoizolacji. **Zastanawiając się nad wyborem geowłókniny dyfuzyjnej, musimy się zdać na doświadczenie producentów materiałów do dachu zielonego**, ponieważ geowłókniny nie są badane pod kątem współczynnika oporu dyfuzyjnego. Badań się nie prowadzi, ponieważ opór dyfuzyjny



Fot. 6 | Płyty termoizolacji XPS z nieszczelnego tarasu



Fot. 7 | Termoizolacja uszkodzona przez drenaż

geowłókniny nie występuje (jest bliski 1, czyli materiał nie stanowi bariery dyfuzyjnej). Niestety nie każda geowłóknina jest jednakowo dobrym materiałem do zastosowania jako warstwa dyfuzyjna, na przykład geowłókniny igłowane, przebywając w środowisku stale wilgotnym, nasiąkają wodą, przez co ich opór dyfuzyjny rośnie aż do paroszczelności. Budowa dachu zielonego zakłada konieczność wytworzenia warstwy drenażowej, która może być wykonana z różnych materiałów, jak na przykład: tłoczone folie lub maty z tworzyw sztucznych, siatki przestrzenne, wytłaczane płyty ze styropianu, kruszywa lekkie lub grys. Podstawowym zadaniem tej warstwy jest odprowadzenie wody do odbiorników. W rzeczywistości woda płynie pod drenażem, czyli po termoizolacji przykrytej geowłókniną dyfuzyjną. Jak już wiemy, część tej wody wnika między płyty termoizolacji. Dobór warstwy drenażowej jest podyktowany równocześnie kilkoma kryteriami: wielkość odwadniającej powierzchni, spadki na stropie, zdolność do magazynowania wody oraz odporność na ściskanie. Należy do tego dodać kolejny istotny parametr, czyli zdolność dyfuzyjną drenażu. O ile w przypadku drenaży z kruszyw układanych na geowłókninie dyfuzyjnej automatycznie powstaje przestrzeń dla przepływu powietrza, o tyle w przypadku pozostałych materiałów konieczne jest, aby nie przylegały one całą powierzchnią do geowłókniny dyfuzyjnej, ponieważ uniemożliwia to wymianę gazową. Dodatkowo tłoczone folie lub styropiany muszą być perforowane, aby pozwolić na dalszą wymianę gazową, która się odbywa poprzez warstwy filtracyjne i substraty glebowe. W przypadku dachów ekstensywnych o małej miąższości substratu woda

Nowoczesne rozwiązania drenażowe DELTA®



MADE
IN GERMANY.
**MADE
FOR THE WORLD.**

DELTA®-TERRAXX

DELTA®-FLORAXX TOP

zgromadzona w termoizolacji jest podgrzewana i przechodzi w stan gazowy, a następnie jako para wodna jest usuwana, pokonując geowłókniny dyfuzyjne, drenaże, geowłókniny filtracyjne i substraty. Trudniejsze zadanie ma woda zgromadzona w termoizolacji na dachach intensywnych, których miąższość często przekracza metr, na których wykonywane są mocno zagęszczone nawierzchnie jezdne lub inne szczelne elementy. Konieczne staje się zatem poszukiwanie innych dróg ujścia pary wodnej. Jedyną możliwą drogą stają się opaski żwirowe wykonywane przy ścianach oraz skrzynkach kontrolnych nad wpustami. Dzięki nim możliwy jest zarówno dostęp tlenu do wewnątrz, jak i dyfuzja pary wodnej na zewnątrz z warstw drenażu. Można to nazwać wyrównywaniem ciśnień w warstwie drenażowej. Prawidłowo wykonana opaska żwirowa dzięki pozbawieniu jej geowłókniny filtracyjnej staje się przedłużeniem drenażu lub – innymi słowy – kominkiem wentylacyjnym. Niestety,



Fot. 8 | Nieprawidłowo wykonana opaska żwirowa

jeśli czegoś nie widzimy, to nie wierzymy, dlatego w nieustającym procesie poszukiwania oszczędności bagatelizujemy problem. Często spotykaną na budowach praktyką jest imitacja opaski żwirowej, która wykonywana jest z użyciem grubej warstwy piasku i geowłókniny pod cienką warstwą żwiru (fot. 8). Taka przegroda na pewno nie umożliwi wyrównywania ciśnień, ale z pewnością jest znacznie tańsza.

Niestety, nie tylko parametry fizyczne mają znaczenie, jak widać potrzebne jest też doświadczenie i głęboka wielokryterialna analiza. Prawidłowo zaprojektowany i wykonany dach zielony sam w sobie nie jest zagrożeniem dla termoizolacji. Zagrożeniem może być źle wykonany dach zielony, a za to odpowiada najbliższe ogniwo – człowiek. ■

krótko

Inteligentne miasta

Smart cities to współczesne miasta, które w sposób kompleksowy i zaplanowany chcą dokonać zmiany w swoim funkcjonowaniu, wykorzystując możliwości, jakie dostarcza sektor ICT. Jednak rozwiązania teleinformatyczne to nie wszystko. Istotny jest cel: zapewnienie zrównoważonego rozwoju miast przy jednoczesnym podnoszeniu standardu życia jego mieszkańców. Okazuje się jednak, że nie ma jednej dla wszystkich miast metody, która pozwoliłaby osiągnąć ten cel – każde miasto ma inne problemy, możliwości, czego innego oczekują jego mieszkańcy itd.

Według teorii trzech generacji rozwoju inteligentnych miast Boyda Cohena obecnie obserwujemy rozwój trzeciej generacji – Smart city 3.0. Tutaj obywatele włączają



się aktywnie w kreowanie miasta i to ich potrzeby są brane pod uwagę na pierwszym miejscu. Ważne staje się zadbanie o jakość życia w mieście. Następuje zmiana priorytetów: spektakularne projekty inwestycyjne zastępują małe i lokalne, będące odpowiedzią na problemy mieszkańców.

Nie może więc być inteligentnych miast bez inteligentnych obywateli.

Więcej w artykule „Smart city, czyli miasta coraz bardziej inteligentne” B. Dominiaka w „Przestrzeni miejskiej”, luty 2017.

BIM – Sky is not the limit

Szymon Dorna

BIM Director – BIM Engineers Sp. z o.o.

BIM można porównać do aptekarskiej dokładności.

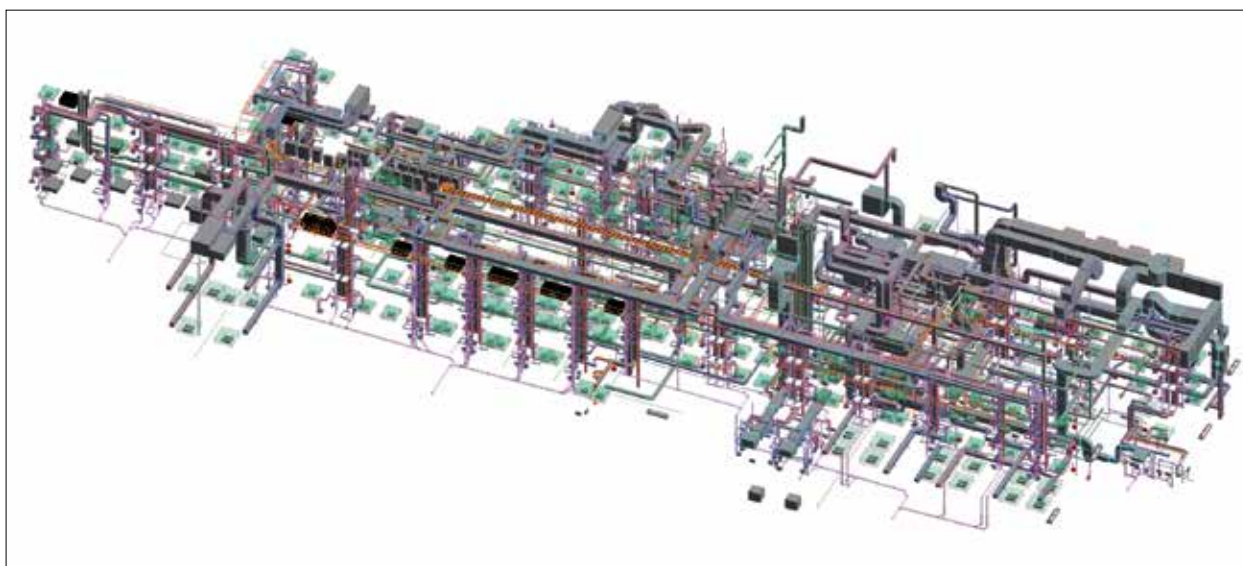
Projektowanie przy użyciu precyzyjnych narzędzi daje lepsze rezultaty.

BIM – drużynowe projektowanie

Projektowanie jest pewną formą sztuki artystycznej. Aby kompozycje wygrywały piękne melodie, muszą być tworzone wspólnie, z pasją i w obrębie zgranej orkiestry. Dzięki programowi Revit do projektowania wielobranżowego w technologii BIM (Building Information Modeling) specjaliści, spotykając się w jednym wirtualnym miejscu, mogą połączyć swoje siły i dać piękny koncert swoich umiejętności technicznych. Mogą optymalizować rozwiązania projektowe, podchodząc do problemu globalnie, skupiając

się na podstawowych problemach, a nie na utrudnionej koordynacji kresek projektowanych w powoli odchodzącej technologii 2D – na „płasko”. Aby w pełni skorzystać z możliwości, jakie daje nam realizacja procesu inwestycyjnego przy wykorzystaniu nowych możliwości dostępnych na rynku, nie wystarczy nauczyć się tylko, jak program działa. Trzeba porzucić dotychczasowy sposób projektowania/myślenia o realizacji inwestycji i wyrobić w sobie nowy schemat pracy zgodny z ideą procesu realizacji inwestycji opartego na modelu BIM. Należy się zastanowić, jak modele BIM, będące

tak naprawdę bazą danych naszego projektu, mają ewoluować, na którym etapie jaka informacja ma zostać dostarczona poprzez model dla pozostałych branż. W bardzo prosty sposób można stworzyć model przesycony zbędnymi elementami geometrycznymi i niepotrzebnymi informacjami. Przesycony model powoduje zwolnienie i spadek efektywności pracy na przetwarzanych informacjach modelach. To jak przechowywanie niepotrzebnego lodu/szronu na ściankach w zamrażarce. Zbędnych informacji i geometrii w modelach BIM należy się pozbywać na bieżąco.



Fot. 1 | Przykład instalacyjnego projektu BIM budynku użyteczności publicznej w Polsce wykonanego w oprogramowaniu Revit

BIM – iteracyjna optymalizacja projektu

Największy zysk z projektowania w technologii BIM można uzyskać wtedy, gdy ten sam model jest używany nie tylko do opracowywania dokumentacji, ale i do wielowymiarowych kalkulacji (materiału, kosztów, czasu, planowanego zużycia energii, przepływów, strat ciśnienia czy akustyki). Dzięki możliwości szybkiej aktualizacji dokumentacji, możliwości szybkiego wykonywania różnego typu obliczeń przy wykorzystaniu modelu BIM możemy ciągle dopracowywać projekt równolegle, gdy pojawiają się nowe informacje lub wytyczne projektowe i zachodzą istotne zmiany w projekcie.

BIM – ogromna korzyść dla inwestora

Realizacja procesu inwestycyjnego według BIM to czysty zysk dla inwestora, który z mniejszym ryzykiem otrzymuje informacje o ilości materiałów, wysokości planowanych kosztów niż przy standardowych metodach realizacji inwestycji (na podstawie projektowania na kalce lub w technologii 2D). BIM często się porównuje do aptekarskiej dokładności. Możemy z większą precyzją wiedzieć, ile potrzebujemy materiału, kiedy powinien się pojawić na budowie i trafnie przewidzieć, jak przebiegać będzie finansowanie inwestycji. Projektowanie przy użyciu dokładnych narzędzi daje precyzyjniejsze rezultaty. Inwestor może podejmować decyzje, otrzymując przy wykorzystaniu technologii BIM wysokiej jakości projekt, szybszą realizację inwestycji na placu budowy, a po oddaniu inwestycji do użytku – wydajniej nią zarządzać. – *Budowanie świadomości w grupie inwestorów jest jednym z najważniejszych wyzwań, które należy podjąć w celu pełnego wyko-*

rzystania możliwości, jakie daje BIM. A mówimy tu głównie o korzyściach zewnętrznych – w postaci dostosowania się do wymagań świadomego odbiorcy (świadomego ekologicznie, społecznie, ekonomicznie) oraz wewnętrznych – redukcji kosztów projektowania, budowy i eksploatacji oraz zwiększonej wydajności. BIM zmienia sposób myślenia o inwestycji, zapewnia przejrzystość prowadzenia inwestycji dzięki kompletności i czytelności danych, usprawnionej komunikacji pomiędzy inwestorem a wykonawcą i projektantem oraz kontroli nad budżetem i harmonogramem. Wszystko to daje poczucie bezpieczeństwa i bezproblemowej budowy, a w rezultacie realizacji inwestycji zgodnie z założeniami wyjściowymi – podsumowuje Przemysław Nogaj, menedżer ds. rozwiązań Autodesk dla architektury i budownictwa.

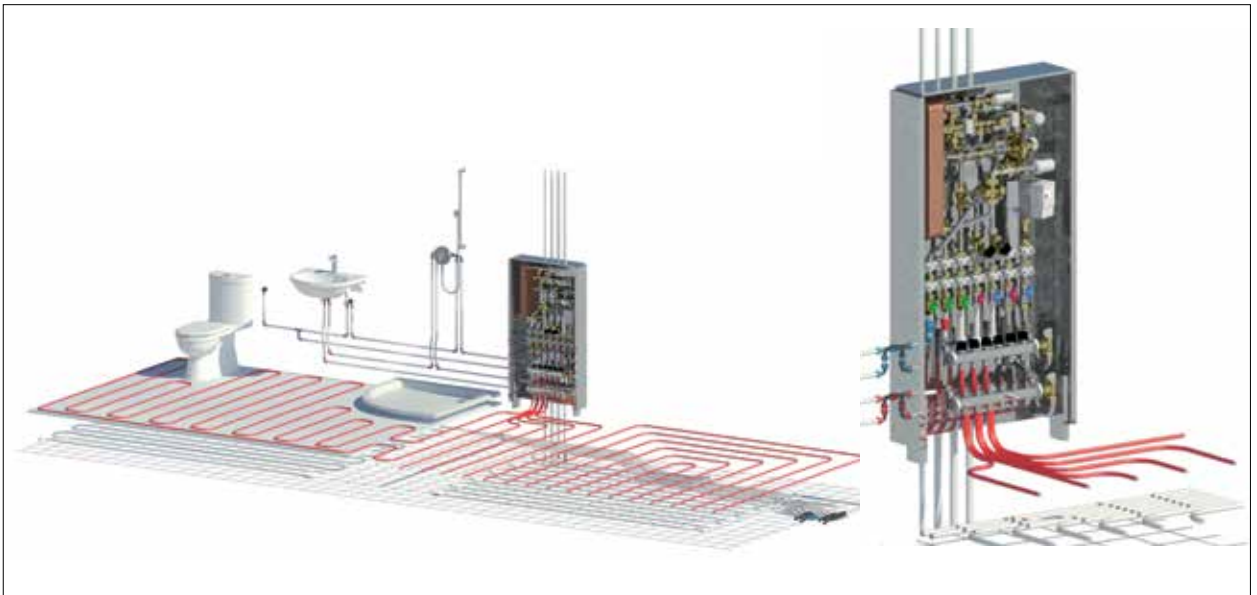
BIM – nowe możliwości

Obecnie w Polsce rynek projektowania opierający się na technologii BIM jest dopiero we wstępnej fazie rozwoju w porównaniu z rynkami zagranicznymi. Nie wystarczy zakup oprogramowania czy bardziej wydajnego sprzętu komputerowego. Szacuję, że **aby dojść do poziomu dobrze funkcjonującej, według technologii BIM, pracowni projektowej, trzeba się przygotować na minimum 1–2 lata ciężkiej pracy.** W tym czasie należy oprócz wdrożenia zespołu przygotować wewnętrzne standardy pracy, procedury zapewniające bezpieczną realizację projektów. Trzeba uważać, jakie warunki brzegowe wprowadza się do programu – błędy mogą się zdarzyć również podczas projektowania w BIM, jeżeli ktoś z zespołu nie panuje dobrze nad narzędziem. Dlatego istotne jest ciągłe podnoszenie umiejętności zespołu w zakresie



Fot. 2 | Przykład modelu BIM serwerowni służącego do zarządzania obiektami (FM – Facility Management) wykonanego w oprogramowaniu Revit

wykorzystania BIM. Doświadczenie całego zespołu przekłada się na otwieranie nowych biznesowych drzwi. – *Tak też było w naszym przypadku. Dzięki zdobytemu doświadczeniu mogliśmy rozpocząć współpracę z nowymi pracownikami architektonicznymi (dużymi i małymi), z którymi często wspólnie wymienialiśmy się zdobytą wiedzą. Udaje się nam pozyskiwać*

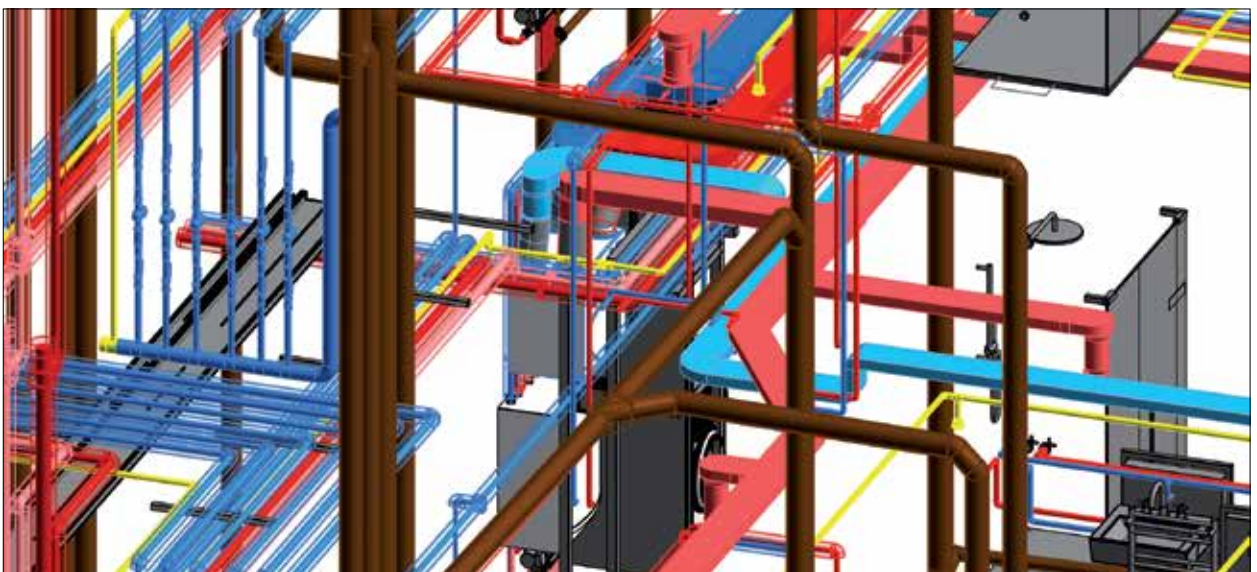


Fot. 3 | Fragment projektu BIM wykonanego w oprogramowaniu Revit z wykorzystaniem systemu firmy Uponor - Delta Station

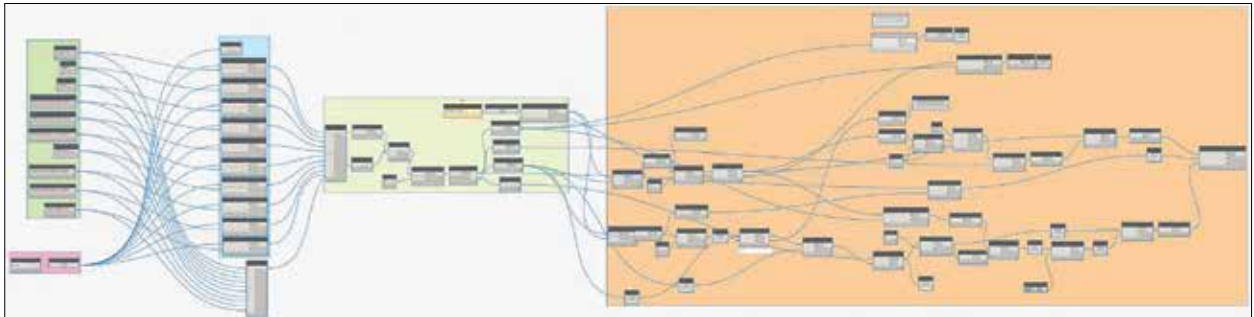
coraz ciekawsze tematy projektowe w Polsce i za granicą: Wielka Brytania, Irlandia, Francja. I tu warto nadmienić, że wspomniane rynki są zdecydowanie bardziej świadome odnośnie technologii BIM. Funkcjonują

już tam standardy, tworzone są kolejne, a począwszy od inwestorów, poprzez architektów na firmach wykonawczych kończąc widać, że mają oni coraz bardziej sprecyzowane oczekiwania co do finalnego produktu

w technologii BIM. W Polsce od mniej więcej połowy zeszłego roku obserwuję wzmożone zainteresowanie tą technologią. Wcześniej bywało tak, że sami próbowaliśmy kreować ten rynek, uświadamiając potencjalnych



Fot. 4 | Przykład instalacyjnego projektu BIM budynku użyteczności publicznej w Wielkiej Brytanii wykonanego w oprogramowaniu Revit



Fot. 5 | Przykład skryptu Dynamo służącego do synchronizacji danych między modelem BIM a schematami instalacyjnymi

klientów o możliwościach i korzyściach z tego płynących i czasem faktycznie się udawało – podsumowuje Maciej Iwaszko managing director w BIM Engineers Sp. z o.o.

BIM – dla każdego typu i wielkości realizacji

Czasami podczas spotkań projektowych lub wdrożeń technologii BIM, które prowadzimy, spotykamy się ze zdaniem, że rozwiązania BIM należy wprowadzać dopiero po etapie koncepcji lub projektu budowlanego. Spotykamy się też z opiniami, że dany projekt jest za mały powierzchniowo, za mało skomplikowany i nie jest konieczne wykorzystanie rozwiązań BIM przy takich projektach. Według nas BIM należy wykorzystywać na każdym etapie projektu (już od etapu koncepcji) dla każdej wielkości inwestycji. Projektowanie w technologii BIM jest jedyną słuszną drogą, którą należy podążać. – Zdarzają się projekty, na których niestety BIM nie jest wymogiem podczas realizacji. Nasza pracownia realizuje wszystkie projekty przy wykorzystaniu oprogramowania dedykowanego BIM (Autodesk Revit, Autodesk Navisworks, Autodesk Recap, Autodesk Dynamo, Autodesk 3ds Max). W sytuacji gdy współpracujemy z biurem architektonicznym pracującym nadal w technologii 2D, sami na własne potrzeby koordynacyj-

ne budujemy model BIM architektoniczny i konstrukcyjny. Pełne ukierunkowanie firmy na BIM pozwoliło nam na podniesienie jakości dostarczanych projektów, redukcję błędów projektowych i możliwość szybszej reakcji podczas zmian na projektach – stwierdza Bartłomiej Mokrosiński design director w BIM Engineers Sp. z o.o. Przed rozpoczęciem projektowania i modelowania należy dokładnie wysłuchać potrzeb inwestora i zespołu projektowego, aby dostarczyć produkt (dokumentacja i modele BIM) spełniający ich oczekiwania. Zaprezentujemy model służący inwestorowi do zarządzania zespołem serwerów, wymodelowanych z najwyższą dokładnością LOD (Level of Development). Modele na rys. 2, 3 i 4 uwzględniają każde wejścia i wyjścia z urządzeń, które są połączone z bazą danych.

Dynamo – automatyzacja procesu projektowego

Technologia i oprogramowanie zmieniają się w zaskakująco szybkim tempie, co wymaga ciągłego śledzenia innowacyjnych rozwiązań i wprowadzania ich do firmy, dodając nowe produkty i rozwiązania do oferty. Autodesk w swojej ofercie produktowej posiada aplikację Dynamo umożliwiającą automatyzację powtarzalnych procesów realizowanych przez zespół projektowy do tej pory manualnie. Wyobraźmy sobie taki

przypadek: mamy do zaprojektowania instalacje ogrzewania grzejnikowego w budynku wielorodzinnym. Grzejników do wstawienia i dobrania są setki. A gdybyśmy mogli zautomatyzować proces doboru grzejników? Do takiego zadania idealnie się nadaje oprogramowanie Dynamo. Poprzez odpowiednio przygotowany skrypt możemy dobrać grzejnik na podstawie obliczeniowego zapotrzebowania na ciepło w pomieszczeniu, sprawdzając przy tym równoległe szerokość i wysokość montażu okna. Grzejniki po dobraniu pojawią się w odpowiednich miejscach pod oknami w modelu.

Za pomocą wizualnego programowania w Dynamo możemy żonglować parametrami i uzyskiwać całkiem nowe funkcjonalności w połączeniu z oprogramowaniem Revit. W naszej pracowni wykorzystujemy Dynamo w połączeniu z Revitem do zredukowania do praktycznie zero procent możliwości rozbieżności między schematami a widokami z modelu BIM (rzuty, przekroje i widoki 3D). Dzięki tej możliwości oszczędzamy sporo czasu na synchronizacji tych samych danych przedstawianych na różnych widokach. Zaoszczędzony czas możemy przeznaczyć na analizę i rozwiązywanie zagadnień projektowych.

Uwaga: Artykuł powstał we współpracy z **BIM Engineers i Autodesk**. ■

Hilti PROFIS Engineering – nowy wymiar projektowania zamocowań kotwowych

Współczesne podejście do projektowania i realizacji obiektów stawia wysokie wymagania projektantom i wykonawcom, dotyczące zarówno szybkości prac, jak i optymalizacji oraz doskonałości technicznej proponowanych rozwiązań.

Nowy PROFIS Engineering to znacznie więcej niż tylko program do projektowania kotew w betonie i murze czy do pełnego wymiarowania balustrad. Ten program oferuje kompleksowe podejście w ramach projektowania konstrukcji i jej wykonania, łącznie z dokumentacją.

Kompleksowe podejście

Nowe rozwiązania przynoszą większe możliwości w zakresie efektywnego realizowania inwestycji budowlanej. Współczesne podejście do procesu projektowania i realizacji prowadzi do zasadniczych zmian w zakresie planowania i wykonania projektów budowlanych. Należy przy tym pamiętać, że projektowanie konstrukcji i wymiarowanie niezmiennie należą do głównych zadań projektantów w ramach projektu. W tym celu z reguły korzysta się z oprogramowania do analizy statycznej. Teraz siły działające na podporę dla wszystkich obciążeń i kombinacji obciążeń – obliczone w takim programie – można po prostu zaimportować do PROFIS Engineering.

Wtyczka (plug-in) aplikacji Tekla

Tekla to jedno z najpowszechniej stosowanych programów. PROFIS Engineering oferuje wtyczkę (plug-in) umożliwiającą wymianę danych dotyczących konstrukcji opracowanej w oprogramowaniu PROFIS Engineering z aplikacją Tekla. Dzięki temu można nie tylko przysyłać dane, lecz także je opracowywać.

PROFIS Engineering umożliwia uczestnikom procesu budowlanego bezpośredni dostęp do danych dzięki technologii opartej na chmurze. Dotychczas uczestnicy projektu musieli sobie stale przysyłać obszerne dokumentacje, a teraz mogą szybko i łatwo dzielić się danymi.

Wizualizacja 3D i optymalizacja

To właśnie wizualizacja obliczeń pomaga projektantowi wyrobić sobie szybko pogląd na temat danej konstrukcji i pokazuje potencjalne błędy w planowaniu. W specjalnie opracowanym i zapewniającym dużą elastyczność edytorze 2D, dzięki możliwości cofnięcia się o kilka etapów lub przeskoczenia kilku etapów, można w bardzo łatwy sposób modelować optymalny układ geometryczny.

Jednocześnie, korzystając z funkcji optymalizacji, można znaleźć najlepszą możliwą geometrię i obciążenie kotew. Dzięki widokowi 3D w programie PROFIS Engineering, projektant może optycznie sprawdzić wprowadzane dane.

Integracja przepływu pracy

Nowe oprogramowanie PROFIS Engineering firmy Hilti ma dodatkowe moduły ułatwiające wymianę informacji w całym procesie realizacji budowy.

Na podstawie zaprojektowanych zamocowań moduł zakupowy wylicza łączną ilość wymaganych łączników. Z tego poziomu można wyeksportować kompletną listę z podaną liczbą sztuk produktów wraz z cenami do Excela. Jest to niezwykle przydatne przy wykonywaniu kosztorysów. Dodatkowo moduł ten pozwala na zamówienie kotew poprzez jedno kliknięcie na www.hilti.pl.

Kolejny moduł pakietu PROFIS Engineering jest przeznaczony dla monterów. Dzięki niemu osoby na budowie mają dostęp za pomocą smartfona do aktualnych instrukcji montażu dotyczących właśnie realizowanego projektu.

Te funkcje zapewniają maksymalną wydajność i najwyższy poziom bezpieczeństwa realizacji inwestycji budowlanej.

Różne warianty licencji (wersje oprogramowania z różnymi modułami oraz na określonej liczbie stanowisk)

Dostępne są różne modele licencji uprawniających do korzystania z oprogramowania PROFIS Engineering. Pozwala to elastycznie dopasować rozwiązanie, uwzględniając zakres funkcjonalności programu oraz sposób jego użytkowania. Specjaliści z firmy Hilti oferują rzetelne usługi konsultingowe i wsparcie w zakresie wszelkich kwestii dotyczących użytkowania oprogramowania PROFIS Engineering.



Hilti (Poland) Sp. z o.o.

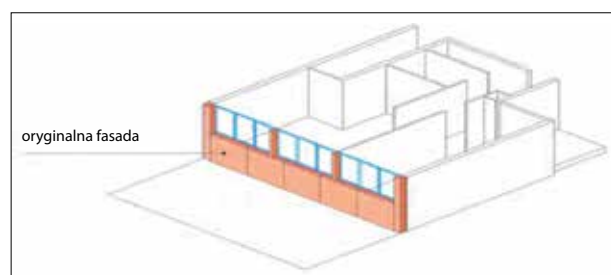
ul. Puławska 491, 02-844 Warszawa
tel. 801 888 801, 22 320 56 00
www.hilti.pl

Wybrane przykłady modernizacji budynków prefabrykowanych w celu dostosowania ich do potrzeb mieszkańców

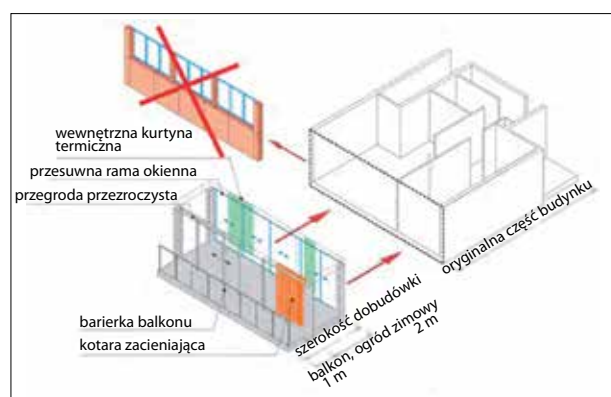
dr inż. **Anna Ostańska**
Politechnika Lubelska

Analizowany przykład metamorfozy budynku znajdującego się w Paryżu może stanowić podstawę do zmian w projektowaniu uniwersalnej modernizacji polskich budynków prefabrykowanych.

W ostatnim czasie prefabrykowane budynki mieszkalne, realizowane masowo w Polsce w drugiej połowie XX w., poddawano licznym procesom termomodernizacyjnym. W wyniku tych działań w znacznym stopniu zmniejszono zużycie energii.



Rys. 1 | Przykład mieszkania T2 – stan inwentaryzowany z 1964 r. [2]

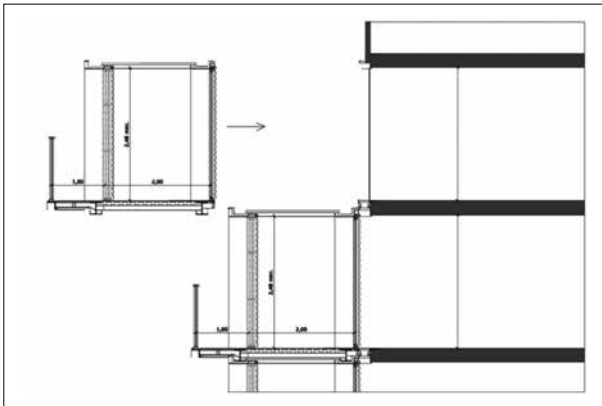


Rys. 2 | Przykład mieszkania T2 – zakres prac rozbiórkowych i rozbudowy uzupełniającej strukturę o ogród zimowy i balkon [2]

Przedstawiony w artykule przykład realizacji metamorfozy paryskiego wieżowca Tour Bois le Prêtre z 1964 r. potwierdza, że jakość zamieszkania w budynku prefabrykowanym można w znaczący sposób poprawić bez konieczności burzenia, na co polscy naukowcy zwracają już uwagę [1]. Rekomendowany przykład może stanowić przyczynek do wskazania możliwych rozwiązań technicznych w warunkach polskich. Zwrócono uwagę na konieczność zapewnienia bezpieczeństwa ocieplonych w ostatnich latach elewacji z prefabrykowanych osłonowych płyt kurtynowych (GWO). W tym celu przedstawiono propozycję przebudowy strefy balkonów, dostawnych na przykładzie budynku zrealizowanego w latach 80. XX w. w systemie W-70, na jednym z lubelskich osiedli.

Francuska metamorfoza

Francuską metamorfozę pokazano na przykładzie projektu Bois le Prêtre Tower Block zrealizowanego w latach 2006–2011. Analizowany budynek powstał w 1964 r. w Paryżu jako prefabrykowany z loggiami cofniętymi. Na początku XX w. ocieplono go, gubiąc oryginalny charakter loggii cofniętych i do 2005 r. utrzymywano taki stan. W 2006 r. powstała koncepcja i projekt rewitalizacji opracowany przez biuro Lacaton & Vassal Architectes, we współpracy z Federikiem Druotem. Zakres metamorfozy autorzy projektu szczegółowo opisali w [2] i zamieścili też informacje na stronie internetowej biura [3]. Autorka pozyskała wiedzę również w wywiadzie bezpośrednim ze współautorem projektu Federikim Druotem w 2012 r. podczas konferencji w Ambasadzie Niemiec w Warszawie, co dopełniło informacje z [2]. Na tej podstawie ustalono, że koncepcja projektu metamorfozy



Rys. 3 | Fragment schematu przebudowy – przekrój przez segmenty dostawiane z pokazaniem sposobu montażu [2]



Fot. 1

Sposób montażu dostawianego segmentu podczas realizacji metamorfozy [2]

polegała na powiększeniu mieszkań za pomocą samonośnej konstrukcji ze stali i betonu. Prefabrykowane płyty elewacyjne z małymi oknami (rys. 1) demontowano i zastępowano dużymi przezroczystymi przeszkleniami (rys. 2), a następnie wykonywano obwodowo obudowę segmentami konstrukcji wokół budynku, na każdym piętrze. Konstrukcję dostawianych segmentów zaprojektowano z elementów prefabrykowanych (rys. 3), tak więc prace przeprowadzono przy zamieszaniu, wykorzystując odpowiedni system zabezpieczeń docelowymi fasadami i tymczasowymi barierkami (fot. 1), [2, 3]. Przejierne segmenty o stabilnej konstrukcji utworzyły zamknięte ogrody zimowe i balkony. Podniesiono poziom terenu wokół budynku do poziomu zero i przebudowano

hol wejściowy. Poprawę dostępu do mieszkań uzyskano dzięki dobudowie wind na szczytach korytarzy. W parterze uzyskano miejsca na integrację mieszkańców.

Poprawę funkcjonalną rozkładu mieszkania i ich doświetlenia w wyniku metamorfozy pokazano na fot. 2 i 3. Efekty tych działań zestawiono w tablicy.

Tabl. 1 | Zestawienie efektów metamorfozy francuskiej 2006–2011 (oprac. autora) [2]

	BYŁO w 1967 r.	JEST po 2011 r.
Mieszkania socjalne	Własność gminy	Własność gminy
Liczba lokali mieszkalnych	97	100
Liczba lokali mieszkalnych użytkowanych	87	100
Liczba kondygnacji	16	16
Wysokość	50 m	50 m
Długość	30 m	38 m
Szerokość	18 m	24 m
Powierzchnia użytkowa	9 000 m ²	13 000 m ²
Typy lokali mieszkalnych	3 typy: 2, 3 i 6 pokoi	7 typów: 1, 2, 3, 4, 5, 6 i 7 pokoi
Zużycie energii cieplnej	100%	40% dotychczasowego zużycia



Fot. 2 | Mieszkanie przed metamorfozą, pokój mały [2]



Fot. 3 | Mieszkanie po metamorfozie, pokój mały [2]

Analiza efektów francuskiej metamorfozy potwierdziła zwiększenie powierzchni użytkowej o 4000 m². W budynku utworzono dodatkowo cztery typy lokali mieszkalnych, co ułatwiło zasiedlenie mieszkań w 100%. Co więcej, w wyniku metamorfozy zmniejszono zużycie energii cieplnej w budynku o 60%.

Polskie działania naprawcze strefy balkonów na przykładzie budynków prefabrykowanych

Aby mówić o modernizacji dotyczącej strefy balkonów w warunkach polskich, na wstępie podano standardy dotychczasowych działań. Na zdjęciach przedstawiono stan małego żelbetowego balkonu wspornikowego po 30 latach użytkowania oraz po roku (fot. 4) i po 10 latach (fot. 5) od ostatniego remontu.



Fot. 4 | Mały balkon wspornikowy po 30 latach użytkowania, rok po remoncie (fot. autorka)



Fot. 5 | Widok zbrojenia małego balkonu wspornikowego po 30 latach użytkowania, 10 lat po remoncie (fot. autorka)

Dotychczas najczęściej wykonywano standardowe remonty balkonów (fot. 4), tj. lifting. Naprawiano powierzchnię płyty, bez wnikania w powiększenie strefy wypoczynkowej dla mieszkańców. Nie pytano mieszkańców ani o potrzeby, ani o chęć partycypacji finansowej, np. za pomocą interdyscyplinarnych badań ankietowych (IBA). Rozpoznanie opinii mieszkańców wskazało na potrzebę powiększenia małych balkonów (fot. 6) i uruchomiło partycypację finansową. To skutkowało uatrakcyjnieniem balkonów i stworzeniem strefy wypoczynku, szczególnie w okresie letnim.

Innym rodzajem działań w strefie balkonów była likwidacja donic kwiatowych na balkonach dostawianych (fot. 7) w systemie W-70 i częściowo podpartych (fot. 8) w systemie Wk-70. Efekt takiej modernizacji pokazano na przykładzie budynku prefabrykowanego zrealizowanego w systemie Wk-70 (fot. 9).

W Polsce stosowano również wymianę małych balkonów wspornikowych na nieco większe balkony dostawne montowane do konstrukcji budynku (fot. 10). Niekiedy wykorzystywano również tego typu balkony dostawne tam, gdzie ich nie było wcale (fot. 11). Spośród omówionych przykładów realizacji polskich najmniej korzystny wydaje się remont 30-40-letnich



Fot. 6 | Mały balkon wspornikowy po 30 latach użytkowania, 4 lata po modernizacji (fot. autorka)



Fot. 7 | Budynek zrealizowany w systemie W-70. Widok dużych balkonów wolno stojących przed modernizacją (fot. autorka)



Fot. 8 | Budynek zrealizowany w systemie Wk-70. Widok dużych balkonów przed modernizacją (fot. autorka)



Fot. 9 | Budynek zrealizowany w systemie Wk-70. Widok dużych balkonów po modernizacji (fot. autorka)

małych balkonów wspornikowych (fot. 4), a najbardziej korzystna i dająca duże możliwości jest propozycja balkonów dostawnych (fot. 10 i 11). Zastosowanie samonośnej konstrukcji balkonów dostawnych, kotwionej do konstrukcji budynku, wymaga dobrej znajomości stanu technicznego konstrukcji budynku, a szczególnie możliwości demontażu balkonów. Na zachodzie Europy najczęściej stosowane są balkony dostawiane, czyli

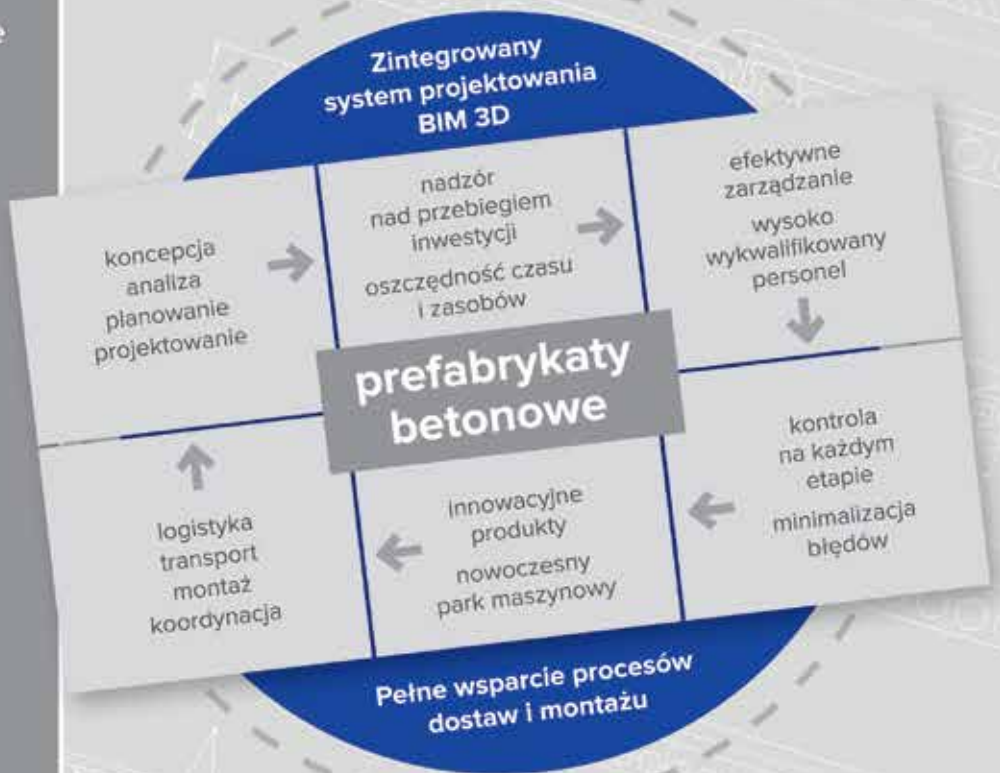


budizol

INNOWACYJNY ZINTEGROWANY SYSTEM **Energia³**

stropy
stropy akumulacyjne
ściany
słupy
dźwigary
belki
schody
i inne

do obiektów
mieszkalnych
biurowych
magazynowych
handlowych



Energia³

Budizol Sp. z o.o. S.K.A.
87-800 Włocławek
ul. Komunalna 8
tel. 54 230 38 00
fax 54 230 38 01

Oddział w Warszawie
Green House New Generation
04-577 Warszawa, al. Niepodległości 124
tel. 22 542 19 19
sprzedaz@budizol.com.pl

Zakład Produkcyjny
87-800 Włocławek
ul. Toruńska 197

www.budizol.com.pl



Fot. 10 | Efekt wymiany balkonów wspornikowych (po lewej stronie) na balkony dostawne (po prawej stronie) (fot. M. Mochnacki)



Fot. 11 | Ocieplony budynek wielorodzinny przygotowany do montażu balkonu dostawnego [4]

wolno stojące, wykorzystywano też konstrukcje samonośne z zamkniętych termicznie segmentów lub stosowano obudowy balkonów.

Propozycja modernizacji strefy balkonów na przykładzie niskiego budynku prefabrykowanego

Możliwy zakres modernizacji balkonów, do przeprowadzenia w warunkach

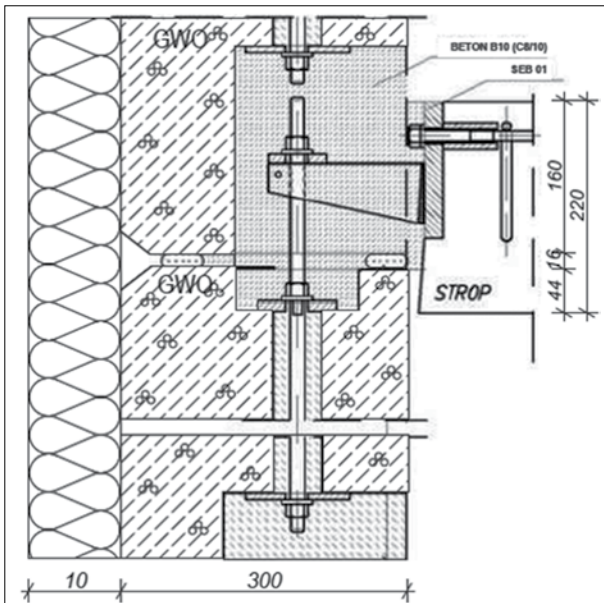
polkich, pokazano na przykładzie niskiego budynku prefabrykowanego, wykonanego w systemie W-70, ze ścianami kurtynowymi GWO (gazobetonowa wielka płyta osłonowa) [6].

Zasadę połączenia węzła ściany kurtynowej pokazano na rys. 4, gdzie uwzględniono standardową grubość docieplenia 10-centymetrowego styropianu. Ściana kur-

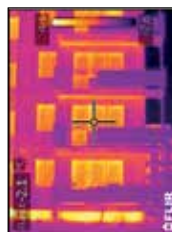
tynowa ze scalnych elementów gazobetonowych jest sprężona ściągami pionowymi, a następnie wieszana w specjalnej konsoli metalowej montowanej do stropu, w tulei gwintowanej, za pomocą śruby. Tak powstałe gniazdo betonowano od wewnątrz i w ostatnim czasie ocieplono je od zewnątrz. Mimo to problem liniowego mostka termicznego pod płytą balkonową pozostał, co zobrazowano za pomocą termogramu (fot. 12). Różnica temperatur na styku balkonu ze ścianą wynosi ponad 5 K, a różnica temperatury ściany piwnicy względem temperatury ściany parteru nawet niekiedy 8 K.

Na fot. 13 udokumentowano stan techniczny budynku zrealizowanego w systemie W-70 w rok po ociepleniu. Analiza in situ nie potwierdziła żadnych uszkodzeń ani pozostawionych problemów termicznych (balkony, cokoły), które zidentyfikowano za pomocą badań termograficznych (fot. 12).

Mając na względzie słabą znajomość zagadnienia [5], [8] na temat stanu połączeń konstrukcyjnych i zasad konstruowania budynków prefabrykowanych w Polsce, należy korzystać z takich działań naprawczych jak sprawdzone doświadczenia francuskie. **Nie wystarczy poprawa**



Rys. 4 | Połączenie ściany kurtynowej ze stropem – system W-70 (oprac. autorki) [5, 8]



Fot. 12

Termogram fragmentu elewacji rok po ociepleniu, widoczny mostek liniowy pod balkonem i mostek powierzchniowy w strefie cokołu [8]

materialna stanu budynku skupiająca się na projektowaniu kolejnej warstwy docieplenia i liftingu balkonu, bo może to doprowadzić do katastrofy budowlanej. Przeciążenie ściągów w ścianach kurtynowych czy wieszaków w ścianach trójwarstwowych albo korozja balkonu może być zagrożeniem bezpieczeństwa budynków. Przykład polskiego budynku zrealizowanego w systemie prefabrykowanym W-70 obejmuje tylko obudowę balkonów żelbetowych. Bardziej odważne i prospołeczne wydaje się wykorzystanie francuskiej koncepcji demontażu kurtynowych ścian osłonowych wraz z balkonami i dostawienie gotowych segmentów prefabrykowanych (fot. 14). Dodatkowo zainteresowanie przebudową lub zabudową strefy balkonowej potwierdzają sami mieszkańcy [7, 8].

Na podstawie analizy interdyscyplinarnych badań ankietowych (IBA 2009, rys. 5) przeprowadzonych w wywiadzie bezpośrednim stwierdzono, że mieszkańcy są zainteresowani ociepleniem ścian i wymianą balkonów (po 30%), a niewiele mniej (29%) naprawą i obudową balkonów (w sumie 59%). Użytkownicy deklarują też chęć partycypacji finansowej (20%) i sami zgłaszają chętnie kolejność działań.

Podsumowanie

Przykład skutecznego wdrożenia działań paryskiej metamorfozy w wielorodzinnym budynku prefabrykowanym stanowi pretekst do zmiany kierunku i sposobu planowania działań naprawczych w Polsce.

Modernizację przedstawiono na przykładzie polskiego budynku wielorodzinnego zrealizowanego w systemie wielopłytowym (W-70). Wykazano, że mimo ocieplenia budynku (fot. 13) nadal nie rozwiązano problemów termicznych (fot. 12).



Fot. 13

Budynek
po ociepleniu
(fot. autorka) [8]

BEKLANA

DESKOWANIA

NOE[®] top

wielkoformatowe deskowanie ścian

ponadto w ofercie firmy NOE:

- pełny zakres systemów deskowań
- akcesoria do betonowania
- kompleksowa obsługa techniczna

NOE-PL Sp. z o.o.

www.noe.pl

Oddział Mazowsze

warszawa@noe.pl

Oddział Śląsk

slask@noe.pl

Oddział Pomorze

pomorze@noe.pl

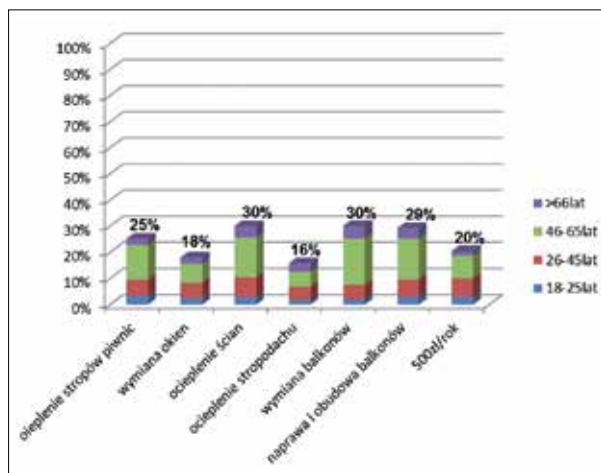
Skuteczne ich rozwiązanie jest możliwe, ale wymaga zmiany sposobu myślenia i wyjścia poza schemat dotychczasowych propozycji. Konieczne jest zatem ujęcie w procesie projektowym człowieka jako podmiotu i uwzględnienie jego zmieniających się potrzeb jako użytkownika. Ważne jest też wykorzystanie deklarowanej chęci partycypacji mieszkańców we wskazanych przez nich potrzebach. Zakres niezbędnych działań budowlanych, proponowanych dla systemu W-70, pokrywa się z opiniami mieszkańców uzyskanymi w ramach przeprowadzonych interdyscyplinarnych badań ankietowych (IBA 2009).

Uwaga: materiał był prezentowany na IV konferencji GUNB „Problemy techniczno-prawne utrzymania obiektów budowlanych” w styczniu 2016 r.

Literatura

1. M. Szpytma, *Rewitalizacja osiedli z wielkiej płyty. Implementacja rozwią-*

Rys. 5
Wyniki interdyscyplinarnych badań ankietowych (IBA 2009) [8]



zań europejskich do warunków polskich, „Budownictwo i Architektura”, vol. 13, tom 3, 2014.

2. F. Druot, A. Lacaton, J.P. Vasal, *Transformation of Tour Bois le Prêtre*, w: „Small Scale Big Change, New Architecture of Social Engagement” (ed. Lepik A.), The Museum of Modern Art, New York 2010.

3. Lacaton & Vassal Architectes, strona internetowa biura: <http://www.lacatonvassal.com>.

4. <http://www.balkonydostawne.pl/galeria.html>

5. S. Fic, D. Barnat-Hunek, *Operation Phase Problems of Prefabricated Residential Buildings with Integrated Autoclaved Aerated Concrete Panel Walls*, „Journal of Civil Engineering and Architecture” 9/2015, doi: 10.17265/1934-7359/2015.03.004.

6. Katalog elementów. Ściana scalona W-70, Inwestprojekt, Lublin 1979.

7. T. Taczanowska, A. Ostańska, *Dokładność realizacji a potrzeba modernizacji budynków wielkopłytyowych*, Dom Wydawniczy Medium, Warszawa 2012.

8. A. Ostańska, *Możliwości poprawy funkcjonowania budynków wykonanych w technologii prefabrykowanej z uwzględnieniem potrzeb osób niepełnosprawnych*, w: „Budownictwo prefabrykowane w Polsce – stan i perspektywy”, Wydawnictwo Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2016. ■



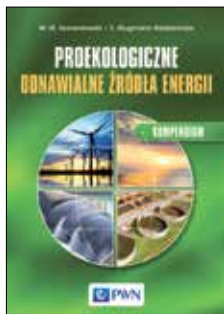
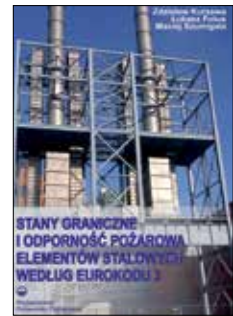
Fot. 14 Wizualizacja propozycji modernizacji strefy balkonu w prefabrykowanym budynku mieszkalnym [8]

STANY GRANICZNE I ODPORNOŚĆ POŻAROWA ELEMENTÓW STALOWYCH WEDŁUG EUROKODU 3

Zdzisław Kurzawa, Łukasz Polus, Maciej Szumigał

Wyd. 1, str. 325, oprawa miękka, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2016.

Podręcznik na temat prawidłowego projektowania połączeń oraz elementów konstrukcyjnych. W celu wyjaśnienia problemów związanych z interpretacją Eurokodu 3 autorzy zamieścili wiele przykładów obliczeniowych oraz komentarzy, w których wyjaśniono interpretację zapisów norm oraz przedstawiono możliwości alternatywnych rozwiązań projektowych. Książka zawiera załącznik z zestawem tablic potrzebnych do projektowania elementów konstrukcyjnych.



PROEKOLOGICZNE ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII. KOMPENDIUM

Witold M. Lewandowski, Ewa Klugmann-Radziemska

Wyd. 1, str. 460, oprawa miękka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017.

Książka poświęcona jest energii wodnej, geotermalnej, wiatru, promieniowania słonecznego, energii z biomasy i biogazu, stosowaniu kolektorów słonecznych, ogniw fotowoltaicznych, pomp ciepła, ogniw paliwowych. Autorzy opisują metody konwersji energii odnawialnych w energię cieplną, elektryczną i mechaniczną.

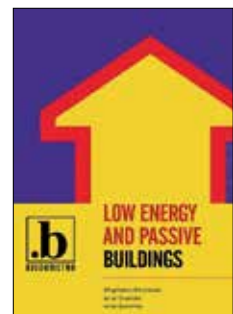


LOW ENERGY AND PASSIVE BUILDINGS

Magdalena Grudzińska, Anna Ostańska, Anna Życzyńska

Wyd. 1, wersja angielska, str. 116, Grupa Medium, Warszawa 2017.

W publikacji zostały przedstawione standardy budynków energooszczędnych i pasywnych energetycznie. Opisano rozwiązania architektoniczne w zakresie usytuowania budynku, jego kształtu i rozkładu w nim pomieszczeń; rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe przegród budynku; systemy techniczne, w szczególności oparte na odnawialnych źródłach energii oraz charakteryzujące się zmniejszonymi stratami poprzez np. odzysk ciepła.



IZOLACYJNOŚĆ OD DŹWIĘKÓW POWIETRZNYCH I DŹWIĘKÓW UDERZENIOWYCH. REGULACJE PRAWNE, OBLICZENIA I ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE NA PRZYKŁADZIE ŚCIAN Z SILIKATÓW

Leszek Dulak

Wyd. 1, str. 42, Stowarzyszenie Producentów Białych Materiałów Ściennych „Białe Murowanie”, Warszawa 2016.

Zeszyt techniczny podejmujący temat akustyki budowlanej w odniesieniu do murów wapienno-piaskowych. Publikacja przeznaczona jest przede wszystkim dla projektantów odpowiedzialnych za problemy związane z fizyką budowlaną, a także wykonawców wznoszących przegrody budowlane podlegające wymaganiom izolacyjności akustycznej. Autor opisał aktualne i przyszłe wymogi związane z ochroną akustyczną budynków, sposoby projektowania przegród i ich weryfikacji, jak również pojawiające się w budynkach kłopoty z akustyką i możliwość ich naprawy.

Publikację można pobrać bezpośrednio ze strony: www.bialemurowanie.pl/pl/c,51,akustyka.html

IHC™ – elektrooporowy system utwardzania rękawów kompozytowych – CIPP

dr inż. **Andrzej Kolonko**
Politechnika Wrocławska

Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego

Podstawowe zalety systemu IHC™ to m.in. brak lub minimalne ilości wykopów, poprawa własności hydraulicznych przewodów, duża odporność chemiczna, mała pracochłonność i duża wydajność procesu, krótki czas procesu utwardzania, skuteczne utwardzanie żywicy niezależnie od temperatury otoczenia.

Stan techniczny przewodów kanalizacyjnych w naszym kraju, mimo znacznych nakładów poniesionych na ich renowację, wciąż jest niezadowolający. Można oczekiwać, że w najbliższych latach stan ten będzie ulegał systematycznej poprawie w związku z wymaganiami UE w zakresie ochrony środowiska oraz zobowiązaniami Polski zawartymi w Traktacie Akcesyjnym. Zgodnie z tymi zobowiązaniami **do końca 2015 r. gospodarka wodno-ściekowa miała być całkowicie uporządkowana. Należy przez to rozumieć, że wszystkie ścieki powinny być oczyszczone. W tym stwierdzeniu zawarte jest także doprowadzenie do szczelności całego systemu kanalizacyjnego, tzn. nie tylko przewodów i studzienek rewizyjnych, ale także przyłączy.** Jak widać, skala problemu jest znacznie większa, niż to przewidywano. Dotyczy to zarówno zakresu robót, jak i nakładów finansowych.

W Polsce o ile same przewody kanalizacyjne, a także w ograniczonym

stopniu studzienki są sukcesywnie poddawane odnowie, o tyle problem szczelności przyłączy jest traktowany marginalnie. Pewną formalną przeszkodą jest w tym przypadku wciąż nierozwiązany problem własności przyłącza. Nadal nie rozstrzygnięto, czy jego długość wyznacza studzienka czy granica działki. Warto wiedzieć, jakie są obecnie dostępne możliwości techniczne w zakresie uszczelniania przyłączy i przywracania im prawidłowego stanu technicznego. **Obecnie stan techniki pozwala zarówno na pełną diagnostykę, jak i na skuteczną rehabilitację nieszczelnych przyłączy kanalizacyjnych.** Problemy te zostały szerzej omówione w pracach [3, 7, 8]. Należy więc jak najszybciej wdrożyć przepisy (stosowane od wielu lat np. w Niemczech), które zobowiążą właścicieli przyłączy do sprawdzenia ich szczelności. Badania takie muszą być wykonywane przez licencjonowane firmy. Jeżeli takie badanie da wynik negatywny, właściciel przyłącza

będzie zobligowany do zlecenia jego renowacji.

W artykule zaprezentowano metody stosowane obecnie przy renowacji przyłączy kanalizacyjnych oraz omówiono nieznaną w Polsce metodę renowacji przyłączy, opierając się na systemie utwardzania międzywarstwowego **IHC™ (ang. Intralaminar Heat Cure).** System ten został opracowany w USA i jest przeznaczony **zasadniczo do renowacji przyłączy kanalizacyjnych oraz do napraw odcinkowych. Można go także stosować do odnowy przewodów kanalizacyjnych, jeżeli rozstaw studzienek rewizyjnych nie jest zbyt duży.** Utwardzony rękaw IHC™ może samodzielnie przenosić obciążenia zewnętrzne.

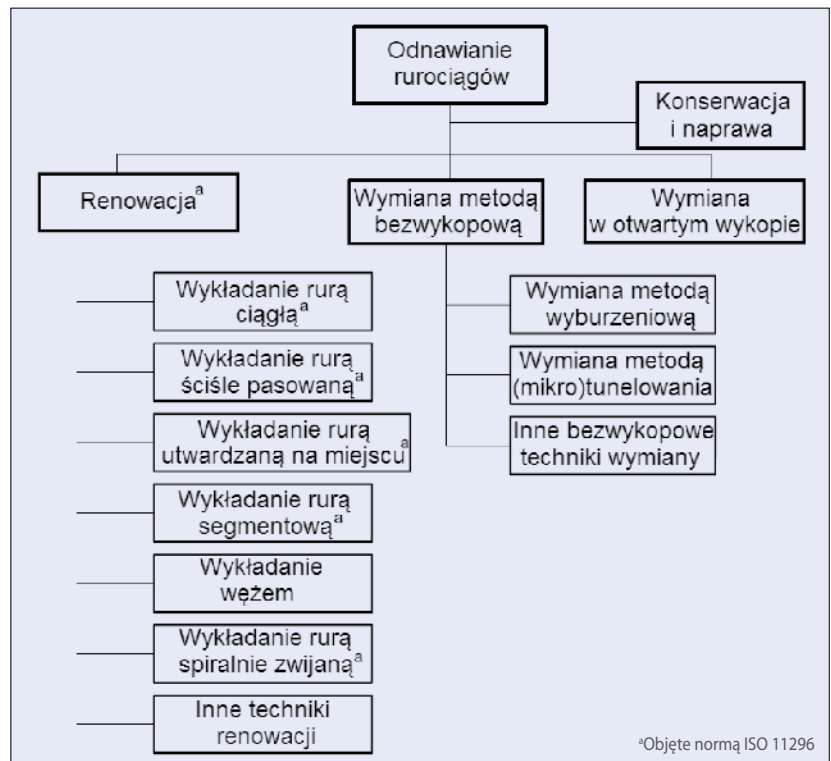
Typowe uszkodzenia przyłączy kanalizacyjnych i ich skutki

W wyniku oddziaływania różnych czynników dochodzi do utraty szczelności przewodów wskutek pęknięć, rys oraz nieprawidłowych złączy rur. Stan taki

w przypadku posadowienia przewodu poniżej poziomu wód gruntowych powoduje, że przyłącze staje się swojego rodzaju drenażem i doprowadza nadmiernie rozcieńczone ścieki do kanału zbiorczego. Wraz z wodą do przyłącza dostaje się otaczający grunt, co powoduje ograniczenie lub blokowanie przepływu. Dodatkowym negatywnym skutkiem takiego zjawiska jest powstawanie kawern i zapadisk terenu na trasie przyłącza. Dochodzi wówczas często do załamania konstrukcji przyłącza i pojawiają się przeciwnospadki. Przyłącze nie nadaje się wówczas do renowacji. Trzeba usunąć istniejący przewód i wykonać przyłącze na nowo. Jest to czasem bardzo kosztowne ze względu na intensywność zainwestowania terenu. Jeżeli poziom wody gruntowej znajduje się poniżej przyłącza, dochodzi do zanieczyszczenia środowiska. Przez rysy i inne nieszczelności przyłącza wrastają korzenie drzew i innych roślin, ograniczając stopniowo zdolności przepływu. **Należy dążyć do renowacji przyłączy, gdy skala uszkodzeń jest jeszcze niewielka. Sprawdzić to można jedynie przez okresowe przeglądy** – jak wspomniano w Niemczech wymagane są one co 20 lat. Bardzo ważne jest, aby stosowany był ujednolicony system klasyfikacji uszkodzeń przewodu kanalizacyjnego, co ułatwia podejmowanie decyzji w zakresie doboru metody renowacji oraz przeprowadzanie przetargów na renowację sieci kanalizacyjnych. Obecnie powszechnie stosowany jest system oparty na normie europejskiej PN-EN 13508-2 [11]. Zagadnienie oceny stanu technicznego oraz inspekcji optycznych przewodów kanalizacyjnych omówiono szczegółowo w pracy [8].

Metody renowacji

Zgodnie z najnowszą normą europejską dotyczącą renowacji grawita-



Rys. 1 Rodziny technik renowacji podziemnych beziśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej z zastosowaniem rur z tworzyw sztucznych w zakresie technik renowacji rurociągów

cyjnych przewodów kanalizacyjnych, jaką jest PN-EN ISO 11296-1:2011, klasyfikację różnych metod odnowy można przeprowadzić wg schematu przedstawionego na rysunku [13]. W przypadku przyłączy kanalizacyjnych w zależności od ich stanu technicznego stosuje się naprawy punktowe, renowację lub wymianę całego przyłącza lub jego fragmentu. Naprawy się wykonuje, jeżeli na przyłączy znajdują się pojedyncze uszkodzenia, profil podłużny nie uległ załamaniu, nie występują przeciwnospadki, a przekrój poprzeczny nie uległ owalizacji. Renowacja zostaje przeprowadzana wówczas, gdy na długości przyłącza występują powtarzające się uszkodzenia w postaci nieszczelności, natomiast profil podłużny nie uległ załamaniu i nie występują na nim

przeciwnospadki, a przekrój poprzeczny nie uległ owalizacji. Decyzje o wymianie należy podjąć, gdy wskutek uszkodzeń przekrój poprzeczny uległ załamaniu i występują na nim przeciwnospadki.

Rzeczywisty stan techniczny przyłącza kanalizacyjnego określa się najczęściej na podstawie inspekcji specjalną kamerą TV, choć znane są inne metody diagnostyki przewodów kanalizacyjnych przedstawione m.in. w pracy [8], gdzie opisano także zasady opracowania strategii renowacji dla całych sieci.

Ponieważ przyłączami praktycznie się nie zajmowano, często wymagają one renowacji na całej długości. Ze względu na konieczność zachowania przekroju **najbardziej przydatną metodą**

renowacji jest zastosowanie rękawa CIPP określanego w normie jako wykładzina utwardzana na miejscu. Metody renowacji przewodów kanalizacyjnych szczegółowo omówiono m.in. w pracach [3, 7].

Renowacja przyłączy kanalizacyjnych z zastosowaniem wykładzin utwardzanych na miejscu (tzw. rękawy CIPP)

Powszechnie stosowana na całym świecie metoda renowacji przewodów kanalizacyjnych z zastosowaniem wykładziny utwardzanej na miejscu (tzw. rękawa) ma już swoją ponadczterdziestoletnią historię. Metoda znana jest w literaturze angielskojęzycznej jako CIPP (od angielskiego Cured In Place Pipe). Zagadnienia techniczne dotyczące tej metody regulują szczegółowo normy m.in. [14]. Renowacja przewodów kanalizacyjnych z zastosowaniem wykładzin CIPP należy do coraz częściej stosowanych technologii odnowy infrastruktury sieciowej. Szacuje się, że udział tej technologii w odnowie przewodów kanalizacyjnych przekracza już 50% [16]. Pierwsze zastosowanie wykładziny utwardzanej na miejscu (CIPP) do renowacji przewodów kanalizacyjnych miało miejsce w 1971 r. w londyńskiej dzielnicy Hackney [17]. Szczególna przydatność rękawów CIPP w zastosowaniu do renowacji przyłączy kanalizacyjnych wynika z konieczności ograniczenia redukcji przekroju, który w tym przypadku jest niewielki – średnica rzadko przekracza DN 200.

W związku z rosnącym zapotrzebowaniem na renowację przyłączy kanalizacyjnych pojawiło się wiele technologii ich odnowy. Ponieważ przyłącza kanalizacyjne charakteryzują się niewielkimi średnicami i częstymi załamaniami trasy, tradycyjne rękawy CIPP stosowane z dobrym skutkiem do odnowy przewodów kanalizacyjnych



Fot. 1 | Przykłady zainstalowanych rękawów CIPP w przyłączach kanalizacyjnych (fot. autor)

nie zawsze są przydatne dla przyłączy. Dlatego konieczne się okazało opracowanie nowych rozwiązań materiałowych. Na fot. 1 widoczne są różne rodzaje rękawów wprowadzone do modelowych odcinków przyłączy kanalizacyjnych.

W 2010 r. na zlecenie niemieckiego Ministerstwa Ochrony Środowiska (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes NRW) w IKT (Institut für Unterirdische Infrastruktur GmbH w Gelsenkirchen) przeprowadzono szerokie badania poligonowe mające na celu ocenę przydatności różnych rodzajów rękawów CIPP do rehabilitacji przyłączy kanalizacyjnych [15]. Poszukiwania nowych rozwiązań wciąż trwają, czego przykładem jest opisany w dalszej części pracy system IHC™.

System utwardzania elektrooporowego IHC™

System IHC™ został opracowany z przeznaczeniem do renowacji przy-

łączy kanalizacyjnych. Podstawą systemu jest specjalny, opatentowany (patent nr US 6146576 A) rękaw kompozytowy (liner) określany jako hybrydowy kompozyt zawierający w swej strukturze przewodzące prąd elektryczny włókna węglowe o bardzo wysokich parametrach wytrzymałościowych. Szczegółowy opis patentu można znaleźć na stronie internetowej [21]. Właścicielem patentu jest firma Intralaminar Heat Cure, IHC™. Rękaw stosowany w systemie IHC™ zbudowany jest z włókien poliestrowych i włókien szklanych o strukturze filcowej oraz zintegrowanej tkaniny z włókien szklanych. Materiały te są stosowane także w innych rękawach CIPP. Innowacyjnym rozwiązaniem jest wprowadzenie do struktury rękawa wspomnianych włókien węglowych. Przepuszczanie prądu przez włókna powoduje wydzielenie się ciepła, przyspieszoną polimeryzację żywicy i utwardzanie kompozytu. Rękaw ten jest fabrycznie impregnowany specjalnie zaprojektowaną żywicą

syntetyczną, której utwardzanie inicjowane jest przez podwyższenie temperatury. W praktyce mogą być stosowane żywice epoksydowe, winyloestrowe oraz poliestrowe. Zaimpregnowany żywicą rękaw może być długo składowany, pod warunkiem że jest przechowywany w niskiej temperaturze. Wysoką jakość rękawa IHC™ zapewnia jego fabryczna prefabrykacja. Rękaw IHC™ podczas procesu jego instalacji pokazano na fot. 2 [10].

System IHC™ pozwala na precyzyjne sterowanie przebiegiem procesu utwardzania rękawa i umożliwia znaczne skrócenie czasu trwania tego procesu w stosunku do tradycyjnych rękawów CIPP utwardzanych przez ciepło dostarczone z gorącej wody lub pary wodnej. Samo utwardzanie rękawa w praktyce może zostać skrócone nawet do 60 minut [10]. W tradycyjnych systemach przepływ ciepła jest znacznie wolniejszy, ponieważ musi ono przejść przez całą grubość rękawa, który jest jednocześnie chłodzony zimną powierzchnią przewodu, do którego przylega. Szczególnie intensywne spowalnianie procesu utwardzania ma miejsce, gdy poddawany renowacji przewód znajduje się poniżej poziomu wody gruntowej, przez rysy i inne uszkodzenia, infiltrującej i ochładzającej rękaw. W efekcie żywica może nie zostać odpowiednio utwardzona, co sprawia, że rękaw nie osiągnie oczekiwanych parametrów wytrzymałościowych.



Fot. 2 | Rękaw IHC™ podczas procesu jego instalacji

Dużą zaletą opisywanego systemu jest równomierność utwardzania na całej długości instalowanego rękawa. W tradycyjnych systemach z wykorzystaniem gorącej wody lub pary wodnej występuje znaczna różnica temperatur na wlocie i na wylocie czynnika grzejącego i dlatego należy odpowiednio wydłużyć czas utwardzania.

Skład chemiczny żywicy stosowanej w systemie IHC™ zapewnia wzrost jej lepkości po wprowadzeniu do kompozytu. Dzięki temu unika się grawitacyjnego spływania żywicy, nie dochodzi więc do zmniejszenia grubości zainstalowanego rękawa w górnej części przekroju.

Zakres zastosowań systemu utwardzania elektrooporowego IHC™

Rękaw IHC™ jest przeznaczony do renowacji przewodów kanalizacyjnych (głównie przyłączy) standardowo w zakresie średnic 4–18 cali na (DN 100 – DN 450) odcinkach o długości do 90 stóp (27,43 m). Zakres ten wynika z faktu, że zdecydowana większość przyłączy kanalizacyjnych mieści się w podanym przedziale wymiarowym. Na zamówienie możliwe jest wyprodukowanie rękawów IHC™ o innych wymiarach. Dodatkowym elementem systemu IHC™ jest możliwość napraw odcinkowych uszkodzonych przewodów kanalizacyjnych z zastosowaniem packera. W tym przypadku zakres średnic to 6–24 cali (DN 150 – DN 610), a długość naprawianych odcinków dochodzi do 11 stóp (3,35 m).

Technicznie możliwa jest renowacja przewodów kanalizacyjnych, opierając się na systemie IHC™ odcinkami od studzienki do studzienki w zakresie średnic 4–60 cali (DN 100 – DN 1500) także w przypadku przekrojów niekołowych. W procesie rehabilitacji technicznej wg technologii IHC™ moż-

na wyróżnić trzy podstawowe etapy:

- I – czyszczenie i inspekcja telewizyjna odcinka przyłącza poddanego renowacji,
- II – wprowadzanie rękawa,
- III – utwardzanie rękawa przez przepuszczenie prądu elektrycznego włóknami węglowymi.

Inspekcja powinna być przeprowadzona przez odpowiednio przeszkolony personel, a dokumentacja z inspekcji powinna być archiwizowana. Jeżeli nie ma możliwości całkowitego odcięcia odcinka przewodu od dopływu ścieków, konieczne jest wykonanie by-passu o odpowiedniej przepustowości.

Rękaw o odpowiednich wymiarach wciągany jest do uprzednio oczyszczonego odcinka przewodu przez studzienkę rewizyjną bądź punktowy wykop. Następnie rękaw jest zamykany korkami pneumatycznymi i zostaje wypełniany sprężonym powietrzem, co powoduje jego przyleganie do powierzchni wewnętrznej kanału. Ciśnienie powietrza utrzymuje się do czasu zakończenia procesu utwardzania. Kolejnym etapem jest utwardzanie linera przez podgrzanie go do wymaganej temperatury i utrzymanie jej przez ok. 60–120 minut w zależności od wymiarów rękawa i temperatury zewnętrznej. Podgrzewanie uzyskuje się przez przepływ prądu elektrycznego o niskim napięciu poprzez włókna węglowe znajdujące się w ściankach rękawa.

Cała instalacja rękawa trwa od 2 do 3 godzin i w tym czasie nie może być dopływów ścieków do przyłącza bądź odcinka przewodu kanalizacyjnego poddanego renowacji (jeżeli nie wykonano by-passa). Przedstawiciel firmy wykonawczej jest zobowiązany powiadomić mieszkańców o tym fakcie nie później niż 24 godziny przed rozpoczęciem prac. Plac budowy podczas procesu instalacji rękawa IHC™ pokazano na fot. 3 [10].



Fot. 3 | Plac budowy podczas procesu instalacji rękawa IHC™

W USA osoby biorące udział w instalacji rękawa zobowiązane są do ścisłego przestrzegania przepisów bezpieczeństwa znanych jako OSHA (Occupational Safety and Health Administration). Jest to odpowiednik naszych przepisów BHP, które powinny uwzględniać zagrożenia dla ludzi i środowiska wynikające z kontaktu z żywicami zawierającymi styren.

Właściwości rękawa IHC™

Bardzo duża wytrzymałość włókien węglowych sprawia, że grubość ścianki linera jest mniejsza w porównaniu z grubością odpowiadającego mu najczęściej spotykanego standardowego linera w postaci rękawa z włókniny poliestrowej o strukturze filcowej. Dzięki temu redukcja powierzchni przekroju poprzecznego kanału po rekonstrukcji jest mniejsza. Utwardzony rękaw spełnia wymagania normowe ASTM F1216, D903 dotyczące możliwości delaminacji (rozwarstwienia). Rękaw spełnia również wymagania normy ASTM D2412, co w praktyce oznacza, że nie ulega uszkodzeniu przy ugięciu względnym o wartości 30%. Sztywność obwodowa utwardzonego rękawa

wa SN w wersji standardowej wynosi ponad 10 kN/m², a więc jest bardzo duża. System IHC™ podczas utwardzania jest praktycznie niewrażliwy na temperaturę otoczenia, ponieważ ciepło powstające podczas przepływu prądu elektrycznego przez włókna węglowe znajdujące się wewnątrz rękawa całkowicie przekazywane jest do żywicy.

W przeciwieństwie do rękawa IHC™ inne rękawy CIPP podczas utwardzania termicznego z zastosowaniem gorącej wody lub pary są wrażliwe na temperaturę otoczenia. Zakłócenia w procesie utwardzania powoduje chłodna ściana kanału szczególnie w miejscach nieszczelności, gdzie dochodzi do infiltracji zimnych wód gruntowych. Może to prowadzić do lokalnego obniżenia parametrów wytrzymałościowych rękawa i w przyszłości być przyczyną awarii. Ponadto w przypadku powszechnie stosowanych żywic poliestrowych może dojść do niezwiązania zawartego w nich styrenu i jego emisji do środowiska, a styren w Polsce jest zaliczany do substancji niebezpiecznych [4]. Lepszą skuteczność utwardzania żywicy w systemie IHC™ niż w trady-

cyjnych systemach utwardzania termicznego potwierdzają wyniki badań. Wykazano, że utwardzanie wg systemu IHC™ dało o 20% wyższą wytrzymałość na ścinanie niż utwardzanie powszechnie stosowanymi metodami [20]. Zalety systemu IHC™:

- brak lub minimalne ilości wykopów,
- poprawa własności hydraulicznych przewodu,
- duża odporność chemiczna,
- mała pracochłonność i duża wydajność procesu,
- potrzeba stosowania jedynie prostych urządzeń,
- niskie nakłady inwestycyjne,
- krótki czas procesu utwardzania,
- skuteczne utwardzanie żywicy niezależnie od temperatury otoczenia.

Wnioski

Ze względu na stosunkowo niskie koszty żywice poliestrowe w rękawach CIPP są i będą w najbliższej przyszłości wykorzystywane. Dążąc do uzyskania produktu końcowego o oczekiwanych parametrach oraz chroniąc środowisko, należy bardzo starannie przestrzegać procedur podczas instalacji rękawa. Szczególnie istotne jest uzyskanie wymaganej temperatury podczas utwardzania, gdyż ma to decydujący wpływ na parametry wytrzymałościowe utwardzonego rękawa. Monitorowanie tego parametru jest wymagane przez aktualną normę. Inwestor we własnym interesie powinien w specyfikacji przetargowej określić, że instalacja rękawa i jego odbiór techniczny powinny się odbywać zgodnie z normą PN-EN ISO 11296-4 [14]. Zalecenia dla inwestorów przygotowujących specyfikacje przetargowe w zakresie renowacji przewodów kanalizacyjnych z wykorzystaniem rękawów CIPP przedstawiono w pracy [5]. Żeby osiągnąć założone cele, warto się zainteresować rękawem CIPP

utwardzanym wskutek ciepła wytwarzanego podczas przepływu prądu elektrycznego przez włókna węglowe znajdujące się w strukturze rękawa (system IHC™). Taki proces można znacznie łatwiej kontrolować niż utwardzanie z wykorzystaniem gorącej wody lub pary wodnej. Bardziej szczegółowe analizy dotyczące jakości rękawów CIPP można znaleźć także w pracach [5, 6, 18].

Literatura

1. Ch. Berger, Ch. Falk, *Zustand der Kanalisation in Deutschland*; Ergebnisse der DWA-Umfrage 2009, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. 2009.
2. Główny Urząd Statystyczny, *Infrastruktura komunalna w roku 2013*.
3. A. Kolonko i in., *Podstawy bezwykopowej rehabilitacji technicznej przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych na terenach zurbanizowanych*, Izba Gospodarcza Wodociągi Polskie, Bydgoszcz 2011.
4. A. Kolonko, *Problem styrenu w żywicach stosowanych w rękawach CIPP*, „Gaz, Woda i Technika Sanitarna” nr 1/2014.
5. A. Kolonko, *40 lat doświadczeń z zastosowania rękawów CIPP do renowacji przewodów kanalizacyjnych*, „Inżynieria Bezwykopowa” nr 2/2014.
6. A. Kolonko, *Badania jakości utwardzonych rękawów CIPP*, „Gaz Woda i Technika Sanitarna” nr 6/2008.
7. A. Kuliczkowski i inni, *Technologie bezwykopowe w inżynierii środowiska*, Wydawnictwo Seidel-Przywecki, 2010.
8. C. Madryas, L. Przybyła, L. Wysocki, *Badania i ocena stanu technicznego przewodów kanalizacyjnych*, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2010.
9. Materiały informacyjne firmy MC-Bauchemie Sp. z o.o.
10. G.P. Muenchmeyer, *Lateral Sewer Rehabilitation Overview. Current technologies*, materiały informacyjne firmy K.R. Swerdfeger Construction, Inc.
11. PN-EN 13508-2:2006 Stan zewnętrznych systemów kanalizacyjnych. Część 2: System kodowania inspekcji wizualnej.
12. PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
13. PN-EN ISO 11296-1:2011 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Część 1: Posażenia ogólne.
14. PN-EN ISO 11296-4:2011 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Część 4: Wykładanie rękawami utwardzonymi na miejscu.
15. Raport, IKT-Warentest Hausanschluss-Liner, Institut für Unterirdische Infrastruktur GmbH Gelsenkirchen, 2010.
16. O. Schaff, J. Lenz, *Schlauchliner – ganzheitliche Lösung vom Haus bis zur Kläranlage*. Stadtentwässerungsbetriebe. bi UmweltBau Kongressausgabe, 2009.
17. R.I. Sterling in., *A Retrospective Evaluation of Cured-in-Place Pipe (CIPP) Used in Municipally Gravity Sewers*, United States Environmental Protection Agency, 2012.
18. R.W. Waniek, D. Homann, N. Kruse, *10 lat raportów IKT. Jakość i transparentność zobowiązuje*, „Inżynieria Bezwykopowa” nr 2/2014.
19. U. Winkler, *Abwasserkanäle der „vergrabene Schatz“*. 10. Deutscher Schlauchliner Tag, Hannover 2010.
20. www.csrpipesystems.com/ihc/third-party.html
21. <http://www.google.com.mx/patents/US6146576>. ■

literatura fachowa

UKŁADY WENTYLACYJNE KRYTYCH BASENÓW KĄPIELOWYCH W ASPEKcie ENERGOOSZCZĘDNOŚCI

Ratajczak Katarzyna

Wyd. 1, str. 128, oprawa miękka, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2017.

Autorka przedstawia zagadnienie doboru układów wentylacyjnych zapewniających odpowiednią jakość powietrza w krytych obiektach basenowych z uwzględnieniem ich energooszczędności. Omawia m.in. rozwiązania w zakresie regulacji parametrów środowiska wewnętrznego w tych obiektach i algorytmy obliczeniowe dla różnych central wentylacyjnych.



Nowoczesne rozwiązania stosowane



Andrzej Gołowski

Prezes Zarządu
Mostostal Warszawa

Aktualnie w budownictwie dużą wagę przywiązuje się do technologii przyjaznych środowisku. Cechą szczególną budowanych obiektów jest jak największa wydajność energetyczna, a w związku z tym jak najmniejszy pobór energii czy też ogrzewanie przy zminimalizowaniu strat ciepła, odpowiednia cyrkulacja powietrza wewnątrz budynku itp. Znaczenie mają zarówno wykorzystywane materiały, jak i stosowane rozwiązania technologiczne i systemowe. Wszystko to, co przekłada się na mniejsze koszty eksploatacyjne, ergonomię budynku i jest przyjazne dla środowiska. Dobrym przykładem zastosowania takich rozwiązań jest budowany przez Mostostal Warszawa Park Wodny w Tychach. Ten nowoczesny obiekt rekreacyjno-sportowy będzie zasilany energią odnawialną – biogazem produkowanym w miejscowej oczyszczalni ścieków. W tym celu został wybudowany ponad sześciokilometrowy rurociąg, który połączył oba obiekty. Dzięki takiemu rozwiązaniu Park Wodny stanie się samowystarczalny w zakresie ogrzewania i zasilania w energię elektryczną. Poza tym dach Parku Wodnego tworzą membrany z innowacyjnej, przezroczystej folii ETFE, która przepuszcza tylko zdrowe promieniowanie słoneczne. Jest to materiał o ekologicznych właściwościach: bezpieczny dla środowiska, doskonały izolator, nie wymaga też czyszczenia, bo wszelkie zabrudzenia zmyje deszcz. Przezroczyste zadaszenie zapewnia naturalne oświetlenie

wnętrza obiektu. W Mostostalu Warszawa dużą wagę przywiązujemy do stosowania rozwiązań zgodnych z zasadami zrównoważonego rozwoju. Jest to jeden z ważnych elementów strategii naszej spółki.

Piotr O. Korycki

Pełnomocnik Zarządu ds. Wdrożeń
PRUSZYŃSKI Sp. z o.o.

Najnowszą pozycją w grupie płyt warstwowych firmy Blachy Pruszyński są płyty PIR-TECH z rdzeniem poliuretanowym typu PIR w okładzinach metalowych, których produkcję rozpoczęto w czerwcu 2016 r. Na ich asortyment składają się: ściennie płyty warstwowe PWS-PIR-ST z widocznym mocowaniem i zakresem grubości rdzenia od 40 mm do 120 mm, ściennie płyty warstwowe PWS-PIR-PL z ukrytym mocowaniem i zakresem grubości rdzenia od 60 mm do 120 mm, chłodnicze płyty warstwowe PWS-PIR-CH z widocznym mocowaniem oraz zakresem grubości rdzenia od 120 mm do 220 mm, a także dachowe płyty warstwowe PWD-PIR i zakresem grubości rdzenia od 40 mm do 120 mm.

W przypadku płyt ściennych z ukrytym mocowaniem styk ma unikalną geometrię dzięki zastosowaniu potrójnego połączenia pióro-wpust. W ten sposób można uzyskać jeszcze lepsze właściwości w zakresie bezpieczeństwa pożarowego czy właściwości mechanicznych.

Jeżeli zaś chodzi o płyty dachowe, okładzina zewnętrzna została ukształtowana tak (fałda główna 40 mm wysokości), że nośność jest

porównywalna z płytami dachowymi o wysokości fałdy głównej 45 mm. Dzięki takiemu zabiegowi zyskuje się oszczędność na materiale wsadowym, długości łączników mocujących oraz na koszcie transportu.

Dla płyt warstwowych PIRTECH wykonano pełny pakiet Wstępnych Badań Typu na zgodność z normą zharmonizowaną PN-EN 14509. Uzyskane wyniki potwierdziły bardzo dobre właściwości w zakresie izolacyjności termicznej, bezpieczeństwa pożarowego oraz właściwości mechanicznych. W związku z tym dla płyt PIRTECH wystawiana jest deklaracja właściwości użytkowych oraz jest on znakowany CE, dzięki czemu może być wprowadzony do obrotu na całym obszarze Unii Europejskiej.

Paweł Poźniak

Kierownik Techniczno-Handlowy
Makroregionu Zachód
SCHOMBURG Polska Sp. z o. o.

Technologia polyurea oparta jest na dwuskładnikowej powłoce nakładanej metodą natrysku. Produkty te pojawiły się na rynku w 1987 roku w USA i od tego czasu nieustannie się rozwijają.

Szerokie spektrum obszarów zastosowań polyurea wyraźnie wskazuje na potencjał tej technologii.

Polimocznik (polyurea) jest substancją powstałą wskutek reakcji dwóch składników: izocyjanianu oraz mieszanki żywicy i ich bezpośredniego natrysku na podłoże. Do tego stosuje się specjalistyczne wysokociśnieniowe reaktory, podgrzewające oba komponenty do ok. 70°C. W bardzo krótkim czasie następuje polimeryzacja, w wyniku której powstaje związana i trwała warstwa elastomeru polimocznikowego. W zależności od kompozycji uzyskuje się powłoki o różnorodnych właściwościach fizycznych. Charakterystyka powłok wykonanych w technologii polyurea oraz sam proces aplikacji wskazują powłoki ochronne jako jeden z głównych kierunków zastosowań zarówno w zakresie konstrukcji żelbetonowych, jak i stalowych.





Dzięki tak zaawansowanej technologii obiekt, w którym zastosowany został system polimocznikowy, może być przywrócony do eksploatacji w bardzo krótkim czasie po zakończeniu nakładania powłok, co w znacznym stopniu redukuje wysokie koszty związane z wyłączeniem obiektu z użytkowania na czas remontu.

Piotr Stryjak

Pełnomocnik firmy
Sita Bauelemente GmbH

Od dłuższego czasu obserwujemy bardzo dynamiczny rozwój i postęp w sektorze materiałów do odwadniania dachów płaskich. Wpusty dachowe muszą spełniać coraz bar-



dziej rosnące wymagania projektantów i wykonawców m.in.: zmniejszanie strat ciepła, dużą wydajność, zabezpieczenie przeciwo-blodzeniowe oraz kompaktową zabudowę. Biorąc pod uwagę wymagania techniczne dotyczące budynków, warto odnotować, że jako jedyna firma na rynku polskim oferujemy wpusty dachowe z twardego poliuretanu. Nowoczesne rozwiązanie mające duże znaczenie w realiach budownictwa energooszczędnego. Poliuretan jest gwarantem minimalizacji ryzyka występowania tzw. mostków cieplnych, a co za tym idzie pleśni i grzybów. Wpusty produkowane przez Sita posiadają współczynnik $\lambda = 0,025$ W/mK, co jest niewątpliwie cechą wyróżniającą produkty naszej firmy. Wykorzystanie do produkcji poliuretanu nie straciło na znaczeniu mimo upływu czterech dekad istnienia naszej firmy, a wręcz przeciwnie. Właściwości termoizolacyjne oraz zalety stosowania wpustów dachowych produkowanych z poliuretanu zostały dostrzeżone wraz z rosnącymi wymaganiami w zakresie obniżenia strat ciepła. Uzupełnieniem oferty są korpusy izolacyjne do montowanych w połączeniu wpustów dachowych jako tzw. szalunek tracony. Dzięki temu rozwiązaniu możemy poprawić dodatkowo termoizolacyjność miejsca usadowienia wpustu lub przejścia przez przegrody.

Artur Pączkowski

Dyrektor Sprzedaży i Marketingu
SOPREMA Polska Sp. z o.o.

SOPREMA oferuje w zakresie płynnych żywic szeroką gamę nowoczesnych produktów i systemów na bazie PMMA (polimetakrylan metylu) do hydroizolacji balkonów, ganków, loggii, użytkowych bądź nieużytkowych



dachów płaskich, parkingów, schodów i stropów oraz obróbek blacharskich, profili z tworzyw sztucznych, a także skomplikowanych detali połączeń.

Niezależnie czy z włókniną wzmacniającą czy bez ALSAN® PMMA zawsze oferuje odpowiednie rozwiązanie, nawet w niskich temperaturach oraz przy wysokich obciążeniach mechanicznych. Dzięki szybkiej reakcji i krótkiemu czasowi oczekiwania pomiędzy nałożeniem poszczególnych warstw systemu ALSAN® PMMA umożliwiają wyjątkowo szybkie wykończenie powierzchni. Oferują one niepowtarzalny i atrakcyjny wygląd posadzki zarówno w nowych inwestycjach, jak i przy renowacji. Systemy hydroizolacji ALSAN® PMMA są stosowane jako uszczelnienia do wszystkich typów budynków i rodzajów powierzchni oraz chronią je przed uszkodzeniami powodowanymi przez wodę i warunki atmosferyczne. Poprawne wykonanie hydroizolacji zawsze wymaga profesjonalnej organizacji i starannego przygotowania podłoża. Wyjątkowe cechy systemów ALSAN® PMMA pozwalają w przypadku najbardziej skomplikowanych form architektonicznych, które muszą spełniać równoległe funkcje techniczne i estetyczne, na uzyskiwanie rozwiązań ekonomicznych i trwałych.

PATRON PROJEKTU



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

Opracowała Dominika Kraszkiewicz
menedżer projektu

tel. 22 551 56 23

d.kraszkiewicz@inzynierbudownictwa.pl

Skąd się biorą rozdzielnice?

mgr inż. **Andrzej Solski**
ASZMIA Kraków
Zdjęcia autora

Rozdzielnice nn powinny być produkowane przez organizacje gospodarcze dysponujące odpowiednimi kompetencjami. Próby amatorsko-chatupniczego składania rozdzielnic przez niedoświadczonych instalatorów mogą skutkować kłopotami biznesowymi, administracyjnymi i finansowymi, oby nie tragicznym wypadkiem.

Przepis na rozdzielnicę: „obudowę zamów u producenta różnych konstrukcji blaszanych, a wyposażenie elektryczne zrealizuj własnymi siłami” [1], jest od dawna nieaktualny, a od 1 maja 2004 r. również sprzeczny z prawodawstwem unijnym. Problem nie polega na bardziej czy mniej przemysłowym wytwarzaniu urządzeń, ale na zapewnieniu, udowodnianiu i potwierdzeniu bezpieczeństwa. Sprzęt elektryczny powinien nie tylko funkcjonować zgodnie z oczekiwaniami klienta, ale również, a może przede wszystkim, powinien być bezpieczny.

W latach 80. XX w. Rada Wspólnoty Europejskiej opracowała nową strategię budowy jednolitego rynku, tzw. **zasady nowego i globalnego podejścia**. Obowiązują one do dziś, zmodyfikowane i uzupełnione już w XXI w. przez tzw. **nowe ramy prawne**. Wszystkim wyrobom wprowadzanym na unijny rynek stawiają określone wymagania jakościowe. Po to, by swobodny przepływ towarów nie niósł ze sobą zagrożeń, nie zaburzał konkurencyjności i nie wytwarzał atmosfery wrogości wobec produktów zagranicznych. Harmonizacja prawna jest ograniczona do tzw. **wymagań zasadniczych**, dotyczących

szeroko rozumianego bezpieczeństwa (i ewentualnie jakichś innych niezwykle istotnych dla interesu społecznego spraw, np. oszczędności nośników energii w skali globalnej). Producent ma obowiązek odszukać wszystkie unijne akty prawne mające zastosowanie do jego wyrobu, spełnić ich wymagania, a następnie udowodnić oraz potwierdzić spełnienie tych wymagań.

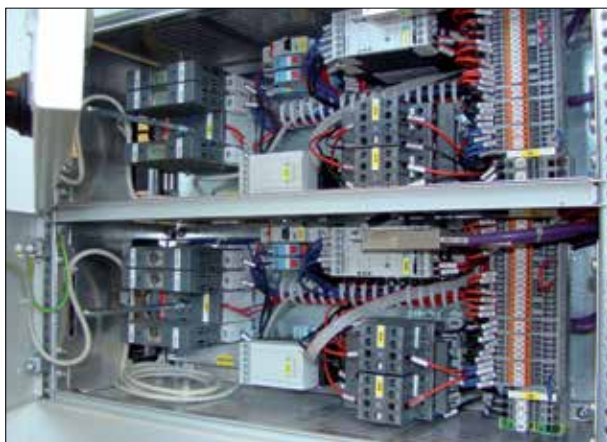
Unijne regulacje prawne mają charakter horyzontalny lub wertykalny. Akty horyzontalne: decyzje, rozporządzenia i dyrektywy, tworzą szerokie ramy prawodawcze dotyczące całego rynku. Jednocześnie zawarte w nich



Fot. 1 | Zasada bezpieczeństwa: otwieranie drzwi przez użycie klucza



Fot. 2 | Zasada bezpieczeństwa: blokada drzwi przez napęd łącznika



Fot. 3 | Zasada bezpieczeństwa: bloki funkcjonalne umieszczone w przedziałach



Fot. 4 | Zasada bezpieczeństwa: bloki funkcjonalne na wysuwanych kasetach

ogólne zasady i przepisy odniesienia stanowią bazę dla prawodawstwa wertykalnego, przypisanego do poszczególnych sektorów gospodarki lub wybranych kategorii wyrobów. W żadnym podręczniku nie znajdziemy informacji o tym, które unijne akty prawne dotyczą naszego wyrobu. Doświadczenie zawodowe podpowiada, że producenci rozdzielnic nn powinni się zainteresować aktami horyzontalnymi [2], [3] i [4] oraz dyrektywami wertykalnymi [5], [6] i [7]. W szczególnych przypadkach zasadne może być odwołanie się również do dyrektywy [8].

Decyzja Parlamentu Europejskiego i Rady [2] wraz z jej aneksem w postaci rozporządzenia Parlamentu i Rady [3] tworzą ogólne ramy prawne regulujące wprowadzanie wyrobów na Europejski Obszar Gospodarczy (EOG). Definiowani są rynkowi aktorzy: producent, upoważniony przedstawiciel, importer i dystrybutor, oraz określane są ich obowiązki. Producentem jest osoba fizyczna lub prawna, która sama wytwarza wyrób (czyli wytwórca) lub zleca jego wytworzenie innej organizacji po to, by później oferować go pod własnym logotypem. Podstawowym obowiązkiem producenta jest przepro-

wadzenie procedury **oceny zgodności** według jednego z **16** modułów, jakie ma do dyspozycji. Wyrób z pozytywną oceną zgodności może być **wprowadzony do obrotu**, czyli **udostępniony na rynku** po raz pierwszy w celu jego użytkowania lub dalszej redystrybucji, odpłatnie lub nieodpłatnie. Każdy następny akt redystrybucyjny to kolejne udostępnienie na rynku na tych samych ww. zasadach. W procedurach oceny zgodności mogą lub muszą uczestniczyć notyfikowane jednostki oceniające zgodność, niezależne od producenta. Najczęściej są to obce laboratoria badawczo-wzorcujące. Relacje producenta z jednostkami notyfikowanymi i rynkiem EOG pozostają pod nadzorem krajowych **organów nadzoru rynku**, dysponujących dotkliwymi sankcjami za nieuprawnione wprowadzanie wyrobu do obrotu. W Polsce funkcjonuje kilkanaście organów nadzoru, z Urzędem Ochrony Konkurencji i Konsumentów oraz Krajową Administracją Skarbową na czele. Poza tym producent odpowiada za wszystkie szkody wyrządzone przez jego wadliwy wyrób, zgodnie z dyrektywą Rady [4] (i kodeksem cywilnym), przy czym jednym z przejawów wadliwości wyrobu jest niezapewnienie bezpieczeństwa.

Elektryczny sprzęt niskonapięciowy posiada swoją dyrektywę wertykalną [5], nazywaną dyrektywą niskonapięciową **LVD** i obejmującą również rozdzielnice nn. Dyrektywa ustala procedurę oceny zgodności wg **Modułu A**. Moduł ten opiera się na wewnętrznej kontroli produkcji wykonywanej przez służby jakościowe producenta, bez obligatoryjnego uczestnictwa obcej jednostki notyfikowanej. Producent powinien:

- sporządzić wymaganą dokumentację techniczną wyrobu;
- przeprowadzić czynności kontrolne wg Modułu A;
- sporządzić deklarację zgodności;
- umieścić na wyrobie oznakowanie zgodności CE;
- zapewnić identyfikowalność wyrobu i jego producenta (tabliczka znamionowa);
- dostarczyć klientowi instrukcję obsługi z informacjami dotyczącymi bezpieczeństwa;
- skutecznie reagować na skargi i sygnały o zagrożeniach generowanych przez wyrób i o jego niezgodnościach z prawodawstwem unijnym;
- podejmować stosowne środki zaradcze ze środkami ograniczającymi włącznie.

Aspekty wymagań jakościowych (tzw. wymagania zasadnicze) wyszczególnione w dyrektywie niskonapięciowej [5] charakteryzują się poziomem ogólności uniemożliwiającym dysponowanie na ich podstawie żadnych

konkretnych czynności weryfikacyjnych, że o skuteczności dowodowej nie wspomnę. Producent musi zatem znaleźć wiarygodną specyfikację szczegółowych wymagań technicznych odnoszących się do jego wyrobu,

wymagań weryfikowalnych i obdarzonych powszechnym zaufaniem. Taką specyfikacją jest przede wszystkim norma produktowa, zharmonizowana z konkretną dyrektywą. Harmonizacja normy oznacza jej pełną zgodność merytoryczną z zapisami dyrektywy. Co oznacza, że po spełnieniu wymagań normy wolno nam przypuszczać, że spełniliśmy wymagania zasadnicze dyrektywy. Jest to tzw. zasada prawna o **domniemaniu zgodności**, którą znajdujemy zarówno w decyzji [2], jak i w dyrektywie [5]. Domniemanie (presumpcja) polega na uznaniu istnienia faktu niestwierzonego na podstawie innych faktów stwierdzonych, pozostających z nim w związku. Problemy zaczynają się wówczas, gdy dla konkretnego wyrobu Unia nie opublikowała dotychczas zharmonizowanej normy produktowej. W przypadku rozdzielnic nn normy zharmonizowane jednak istnieją i są powszechnie wykorzystywane w procedurach oceny zgodności.



Fot. 5

Zasada bezpieczeństwa: nieserwisowane połączenia śrubowe szyn prądowych (kolorowe znakowanie momentów dokręcających)



Fot. 6

Zasada bezpieczeństwa: przestrzenne rozmieszczenie głównych szyn prądowych redukujące przypadkowe zwarcia

Od kilku lat dysponujemy nową, wieloarkusową normą produktową 61439 na rozdzielnice i sterownice nn [9], której wszystkie arkusze są zharmonizowane i posiadają aktualną cechę domniemania zgodności. Doświadczeni producenci rozdzielnic pamiętają do dziś słynny zamęt, kiedy to PKN latem 2011 r. wycofał ze zbioru normę PN-EN 60439-1:2003, antydatując tę czynność na marzec 2011 r., a jej następczynię, czyli PN-EN 61439-1:2011 oraz PN-EN 61439-2:2011, wprowadził do zbioru dopiero w listopadzie 2011 r., i to po angielsku! Od tamtego wydarzenia minęło już 60 miesięcy, a do dziś w prasie fachowej znaleźć można nieaktualne odniesienia do starej normy 60439. Należy podkreślić, że wieloarkusowa norma 61439 nie jest nowelizacją swej

poprzedniczki wieloarkuszowej normy 60439. Świadczy o tym choćby zmiana numeru. Różnice między normami polegają m.in. na innym podejściu do czynności kontrolnych. Nowa norma grupuje je w dwie procedury, nazwane **weryfikacją projektową** (design verification) oraz **weryfikacją wyrobu** (routine verification). Obie procedury w zasadzie musi wykonać producent rozdzielnic, chyba że w stu procentach powieła kompletną dokumentację techniczno-technologiczną konkretnego urządzenia, otrzymaną od producenta pierwotnego (original-manufacturer). W takim szczególnym przypadku weryfikację projektową wykonuje oczywiście producent pierwotny. Arkusze 1 normy [9] wlicza i szczegółowo omawia zakresy obu weryfikacji, a następne arkusze wnoszą do nich uzupełniające wymagania, wynikające ze specyfiki różnych odmian rozdzielnic. Program weryfikacji projektowej składa się z 12 punktów, podzielonych na dwie grupy. Grupa pierwsza dotyczy konstrukcji. Sprawdzić należy:

- wytrzymałość materiałów (odporność na korozję części metalowych, stabilność termiczną oraz odporność na ciepło i ogień części z tworzyw, odporność na ultrafiolet, przystosowanie konstrukcji do podnoszenia, odporność na udary mechaniczne, trwałość oznakowania) 10.2;
- stopień ochrony obudowy 10.3;
- odstępy izolacyjne powietrzne i drogi upływowe 10.4;
- ochronę przeciwporażeniową i ciągłość obwodów ochronnych 10.5;
- zabudowę aparatów łączeniowych i pomocniczych 10.6;
- wewnętrzne obwody elektryczne i połączenia 10.7;
- listwy zaciskowe dla przewodów zewnętrznych 10.8.

Grupa druga dotyczy walorów eksploatacyjnych rozdzielnic. Sprawdzić należy:

- właściwości dielektryczne 10.9;
- spodziewany przyrost temperatury 10.10;
- wytrzymałość zwarciovą 10.11;
- kompatybilność elektromagnetyczną 10.12;
- działanie mechaniczne 10.13.

Norma [9] przewiduje trzy metody weryfikacyjne: **badanie, porównanie i ocenę**, a załącznik D do tej normy determinuje dobór metod do poszczególnych sprawdzeń. Weryfikacja projektowa wykonywana jest na kompletnej dokumentacji produkcyjnej rozdzielnic przed rozpoczęciem wytwarzania urządzenia. Sprawdzenia 10.6, 10.7 i 10.8 zawsze bazują na indywidualnym rozwiązaniu projektowym konkretnej rozdzielnic. Pozostałe sprawdzenia mogą i powinny się opierać na pakiecie tzw. **badań typu**, wykonywanych na eksponatach badawczych producenta pierwotnego jeden raz dla całego systemu rozdzielczego.

Weryfikacja projektowa wymagana przez normę [9] prowadzi producenta ku zgodności z wymaganiami dyrektywy niskonapięciowej **LVD** [5] oraz dyrektywy kompatybilnościowej **EMC** [6]. W przypadku rozdzielnic przeznaczonych dla odbiorcy indywidualnego i do obiektów infrastrukturalnych zastosowanie ma również dyrektywa toksyczna **RoHS2** [7], ograniczająca użycie substancji niebezpiecznych. Ponieważ rozdzielnice są urządzeniami typu „zestaw”, wymagania dyrektywy [7] są zaspokajane przede wszystkim przez dobór odpowiedniego wyposażenia, co należy udokumentować w ramach procedury weryfikacyjnej. Natomiast jeśli rozdzielnica jest przeznaczona do ścisłej integracji z maszyną, musi również spełniać wymagania norm

bezpieczeństwa zharmonizowanych z dyrektywą maszynową [8]. O takich uzależnieniach producent rozdzielnic powinien być uprzedzony przez projektanta/producenta maszyny.

Drugą procedurą kontrolną jest weryfikacja wyrobu. Jej program składa się z dziewięciu sprawdzeń, podzielonych na dwie grupy. Pierwsza grupa dotycząca konstrukcji zawiera sprawdzenia:

- stopnia ochrony obudowy a1);
- odstępów izolacyjnych powietrznych i dróg upływowych a2);
- ochrony przeciwporażeniowej i ciągłości obwodów ochronnych a3);
- zabudowy wyposażenia a4);
- wewnętrznych obwodów elektrycznych i połączeń (w zakresie technologii ich wykonania) a5);
- wyjściowych listew zaciskowych a6);
- działania mechanicznego a7).

Druga grupa odnosząca się do walorów eksploatacyjnych rozdzielnic zawiera sprawdzenia:

- właściwości dielektrycznych b1);
- opisów, oznakowania (w tym tabliczek znamionowych), przewodowania na zgodność ze schematem oraz ewentualne próby funkcjonalne b2).

Weryfikację wyrobu wykonuje służba kontroli jakości wytwórcy w czasie trwania i po zakończeniu wytwarzania urządzenia.

Pozytywnie zakończone i udokumentowane obie procedury kontrolne uprawniają producenta do oznaczenia rozdzielnic oznakowaniem **CE** i wystawienia **deklaracji zgodności UE**, potwierdzającej spełnienie zasadniczych wymagań dyrektyw.

W artykule zaledwie naszkicowano zakres obowiązków formalnych ciążyących na producencie rozdzielnic. Intencją autora nie było zniechęcanie do produkcji rozdzielnic elektroinstalatorów, ale uświadomienie im obowiązków i odpowiedzialności

spoczywających na producentach. Produkcja rozdzielnic nie jest licencjonowana, każdy może zostać producentem. **Autor apeluje o rozsądek i przestrzeganie unijnych wymagań. A zatem, jeśli jeszcze nie zdobyłeś pełni wiedzy i umiejętności do samodzielnego produkowania rozdzielnic – odpuść sobie**, a urzędnicy po prostu zamawiają u doświadczonych producentów. Takie zachowanie leży w interesie całego społeczeństwa.

Bibliografia

1. S. Kampert, H. Boryń, *Instalacje elektryczne w osiedlowych budynkach wielorodzinnych*, „Inżynier Budownictwa” nr 12/2016.
2. Decyzja Parlamentu Europejskiego i Rady nr 768/2008/WE z dnia 9 lipca 2008 r. w sprawie wspólnych ram dotyczących wprowadzania produktów do obrotu.
3. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 765/2008 z dnia 9 lipca 2008 r. ustanawiające wymagania w zakresie akredytacji i nadzoru rynku odnoszące się do warunków wprowadzania produktów do obrotu.
4. Dyrektywa Rady z dnia 25 lipca 1985 r. w sprawie zbliżenia przepisów ustawowych, wykonawczych i administracyjnych państw członkowskich dotyczących odpowiedzialności za produkty wadliwe (85/374/EWG).
5. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/35/UE z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia.
6. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/30/UE z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do kompatybilności elektromagnetycznej.
7. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/65/UE z dnia 8 czerwca 2011 r. w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym.
8. Dyrektywa 2006/42/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 maja 2006 r. w sprawie maszyn.
9. Norma PN-EN 61439 (wieloarkuszo- wa) Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. ■

krótko

II Warsztaty Geologii Inżynierskiej

6–7 kwietnia br. w budynku Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska AGH w Krakowie odbyły się II Warsztaty Geologii Inżynierskiej. Zostały one zorganizowane przez Katedrę Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej oraz Koło Naukowe Geologii Inżynierskiej SIGMA, we współpracy z firmą BAARS, Polskim Komitetem Geologii Inżynierskiej i Środowiska oraz Małopolskim Oddziałem Polskiego Komitetu Geotechniki. Głównymi partnerami warsztatów byli: Wydział GGiOŚ oraz BAARS.

Celem wydarzenia była integracja przedstawicieli firm i instytucji związanych z geologią inżynierską. Warsztaty stały się dogodnym miejscem do wymiany praktycznych doświadczeń oraz prezentacji aktualnych informacji naukowych. W pierwszym dniu przeprowadzono szkolenie techniczne z zakresu CPTU. W drugim dniu odbyły się sesje plenarne, których tematyka obejmowała zagadnienia: prawnych aspektów dokumentowania geologiczno-inżynierskiego, sondowania statycznego – metod badań i interpretacji wyników oraz przykładów rozwiązań inżynierskich stosowanych w geologii inżynierskiej.



Komitet Organizacyjny II Warsztatów Geologii Inżynierskiej

Tegoroczne Warsztaty Geologii Inżynierskiej cieszyły się bardzo dużym zainteresowaniem – wzięło w nich udział 240 uczestników. Organizatorzy zamierzają powtórzyć sukces w 2019 r. Patronat medialny nad wydarzeniem sprawowało m.in. Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Fotorelacja z wydarzenia jest dostępna na stronie organizatorów: www.warsztatygi.agh.edu.pl.



Wizualizacja: Architektura Pasywna Pyszczyk i Stelmach

Podkarpackie Centrum Transferu Niskoenergetycznych Technologii w Budownictwie

w Rzeszowie, czyli w poszukiwaniu estetyki OZE

Budynek stanie się nową siedzibą Podkarpackiej Izby Inżynierów Budownictwa oraz przyjmie bardzo ambitną funkcję Podkarpackiego Centrum Transferu Niskoenergetycznych Technologii w Budownictwie.

PROJEKT

Tomasz Pyszczyk

Architektura Pasywna Pyszczyk i Stelmach Sp.j.

Realizację budynku centrum rozpoczęto w czerwcu 2016 r. po przeprowadzeniu robót wstępnych przygotowujących teren pod dalszą

budowę. Obiekt będzie pełnił funkcję biurowo-wystawienniczą. Dokumentacja projektowa została opracowana w krakowskim biurze projektowo-wdrożeniowym **Architektura Pasywna Pyszczyk i Stelmach Sp.j.** przy aktywnym udziale kierownictwa **Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.**

Centrum poza typową funkcją, jaką spełnia Izba Inżynierów Budownictwa, ma promować i edukować w zakresie energooszczędnych technologii budowlanych, dlatego też poziom parteru w całości będzie przeznaczony na przestrzeń wystawienniczą i konferencyjną. **Wszystkie obiekty biurowe realizowane są przez firmę Architektura**

Pasywna Pyszczek i Stelmach w standardzie budynku pasywnego, są to budynki zeroenergetyczne czy też spełniające wymogi programu NFOŚ i GW „Lemur”. Biuro projektowe dokłada wszelkich starań, by zadbać o kluczowe elementy decydujące o szeroko pojętym komforcie użytkownika, zawarte m.in. w systemie certyfikacji wielokryterialnej LEED.

Budynek Podkarpackiego Centrum Transferu Niskoenergetycznych Technologii w Budownictwie łączy funkcję biurową z funkcją dydaktyczno-promocyjną. Ten rodzaj funkcji od początku działalności architektury pasywnej był nam szczególnie bliski. Ważnymi doświadczeniami, które w znaczący sposób wpłynęły na nasz sposób myślenia o kształtowaniu tego rodzaju budynków, były nasze wcześniejsze projekty i realizacje, przede wszystkim Laboratorium Edukacyjno-Badawcze Odnawialnych Źródeł Poszanowania Energii AGH w Miękinii, pawilon Inżynierii Produkcji i Energetyki Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, a także oddane do użytku w 2015 r. Centrum Budownictwa Zeroenergetycznego w Kokotowie pod Krakowem.

Nasze doświadczenia projektowe potwierdzają, że **świadomie kształtowana koncepcja współczesnego budynku** wysoko energooszczędnego **powinna uwzględniać w równym stopniu aspekty funkcjonalne, estetyczne i energetyczne.**

W praktyce projektowej kładziemy główny nacisk na dbałość o poszanowanie energii. W związku z tym powłoka zewnętrzna oraz bryła projektowanych obiektów jest tak kształtowana, aby ograniczyć zapotrzebowanie na energię zarówno na potrzeby grzewcze, jak i chłodnicze.

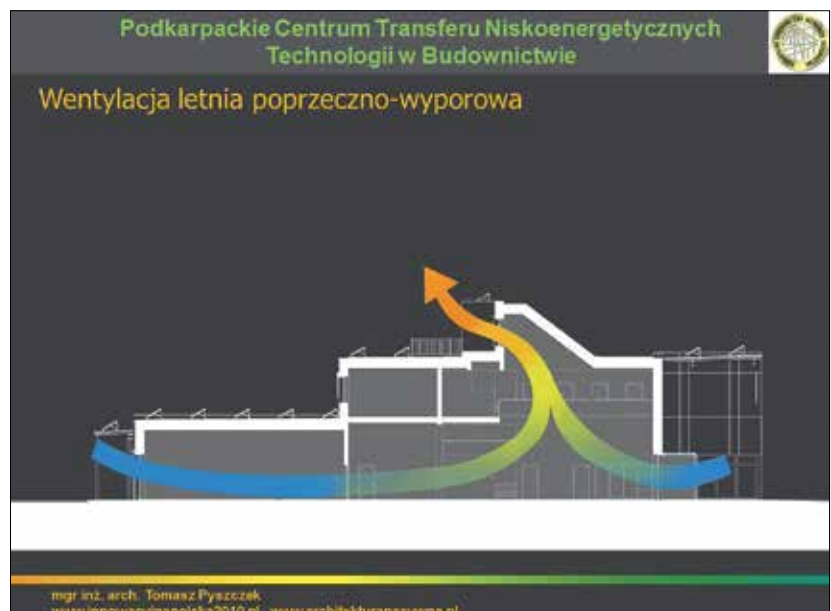
Działania projektowe w zakresie architektonicznym, decydujące o minimalnym zapotrzebowaniu na energię,

wiążą się przede wszystkim z dążeniem do uzyskania:

- **wysokiej kompaktowości bryły**, czyli najniższego stosunku powierzchni przegród zewnętrznych (**A**) do kubatury (**V**);
- **wysokiej szczelności powietrznej przegród zewnętrznych $n_{50} < 0,3$ wymiany/h**;
- **wysokiej izolacyjności termicznej wszystkich przegród zewnętrznych**; współczynniki przenikania ciepła przegród zewnętrznych są następujące:
 - ściany zewnętrzne 0,096 W/m²K,
 - drzwi zewnętrzne 0,8–1,1 W/m²K,
 - okna zewnętrzne 0,80 W/m²K,
 - dach 0,076 W/m²K,
 - podłoga na gruncie 0,113 W/m²K;
- **odpowiedniej orientacji otworów okiennych** – preferowana jest orientacja południowa zapewniająca najkorzystniejsze oświetlenie w okresie zimowym oraz zmniejszone przegrzewanie w okresie letnim; warto podkreślić, że budynki najczęściej przegrzewają się w okresie letnim od strony wschodniej i za-

chodniej, co wynika z kąta padania promieni słonecznych;

- **odpowiedniego doboru powierzchni otworów okiennych** – wielkość otworów okiennych powinna być tak dobrana, aby zapewnić korzystne natężenie światła dziennego na wysokości, gdzie realizowane są podstawowe aktywności w danym pomieszczeniu; dla przykładu w energooszczędnych budynkach biurowych nie ma racjonalnego uzasadnienia, aby projektować przeszklenia sięgające aż do posadzki;
- **efektywnego systemu zacienienia zewnętrznego** – ruchome żaluzje zewnętrzne są instalowane w znacznym odsunięciu od zestawu szklanego w celu zapewnienia jak najszerzej szczeliny wentylacyjnej;
- **optymalnej konstrukcji budynku** – odpowiedniej do sposobu użytkowania; w przypadku budynków użytkowanych w sposób ciągły uzasadniony staje się wybór ciężkich konstrukcji; taki typ konstrukcji sprawia, że budynki wolniej się przegrzewają w okresie letnim i mogą być schładzane nocą



Rys. 1 Schemat wentylacji w okresie letnim (Architektura Pasywna Pyszczek i Stelmach)

przez system wentylacji, często przy ograniczonej konieczności użycia klimatyzacji.

Warto zauważyć, że biorąc pod uwagę powyższe, świadomym założeniem przy projektowaniu Podkarpackiego Centrum Transferu Niskoenergetycznych Technologii w Budownictwie stało się czytelne wyeksponowanie głównego pomieszczenia technicznego, pełniącego równocześnie funkcję stałej ekspozycji. Funkcja i znaczenie pomieszczenia technicznego/stałej ekspozycji zostało podkreślone poprzez wysunięcie północno-zachodniej części budynku. Ten zabieg przestrzenny dodatkowo zaakcentował strefę wejściową, osłaniając od zachodu zewnętrzną, zadaszaną przestrzeń wystawienniczą. We wspomnianym pomieszczeniu technicznym znajdują się przede wszystkim urządzenia grzewcze i część central wentylacyjnych. Aranżacja poszczególnych urządzeń w pomieszczeniu ma gwarantować jak najpełniejszą ich ekspozycję, przybliżając zasadę działania i prezentując aktualny tryb pracy.

Podobnie ze względów przestrzennych i energetycznych sala wielofunkcyjna (konferencyjno-wystawiennicza) została wysunięta poza obrys głównej bryły budynku w kierunku południowo-wschodnim, może stanowić osobny segment, posiadający możliwość czasowego wydzielenia i obniżenia temperatury.

Istotną i wyjątkową cechą prezentowanego obiektu są zastosowane rozwiązania bioklimatyczne, m.in. wykorzystane materiały budowlane oraz wentylacja naturalna. Część biurowa na pierwszym piętrze w dużej mierze została zaprojektowana ze w 100 procentach naturalnych, niewypalanych bloczków ilastych z dodatkiem piasku, pozostałe ściany będą wykonane z bloczków silikatowych tynkowanych tynkami wapieniami oraz lekkich ścian działowych gipsowo-kartonowych tynkowanych tynkami glinianymi. Wymienione wyżej materiały, a w szczególności cegła ilasta, charakteryzują się wysoką zdolnością do regulacji wilgotności w pomieszczeniach, co

ma szczególne znaczenie w sezonie grzewczym. Niewypalane cegły są w stanie w okresie dwóch dni zaabsorbować 30 razy więcej wilgoci niż cegły wypalane. Ponadto cegła ilasta oraz bloczek silikatowy to materiały o wysokiej pojemności cieplnej i niskiej promieniotwórczości, z tego powodu mogą znacząco wpływać na kształtowanie naturalnego zdrowego mikroklimatu wewnętrznego. Na uwagę zasługuje również fakt, że do wytworzenia cegły niepalonej wymagana jest jedynie minimalna ilość energii w porównaniu z innymi konwencjonalnymi materiałami budowlanymi. System budowy z bloczków z gliny niepalonej rozwinęliśmy wraz cegielnią Manufaktura Lukova oraz firmą Nowoczesne Budownictwo Naturalne, zapewniając dużą precyzję i szybkość wykonania.

Kolejnym charakterystycznym elementem bioklimatycznym jest centralnie umieszczony nad głównym holom światlik, który poza swoją podstawową funkcją zapewni możliwość naturalnej wentylacji i chłodzenia.



Fot. 1

Zbiornik wody, szalunek obstawek stropu; listopad 2016 r. (fot. Besta.PB)

Ponadto w holu wejściowym została umieszczona wysoka ściana wykonana z cegły silikatowej (kolor biały) oraz bloczków ilastych (popielato-zielony), tworzących dwubarwną kompozycję nawiązującą do estetyki elewacji zewnętrznych. Uzupełnieniem oraz podkreśleniem podejścia projektowego jest lada recepcyjna wykonana z warstwowo ubijanej ziemi.

Obecnie w architekturze można dostrzec tworzenie się nowej kategorii budynków. Są to obiekty, które można określić mianem budynków proenergetycznych. Estetyka tych realizacji powinna być efektem poszukiwania optymalnego rozwiązania przestrzennego respektującego najistotniejsze aspekty użytkowe, estetyczne i energetyczne.

Warto zwrócić uwagę, że uzyskana forma architektoniczna budynku centrum, dobór, rozmieszczenie ogniw fotowoltaicznych oraz turbin wiatrowych są przykładem na to, że pozyskiwanie energii z odnawialnych źródeł nie musi się wyrażać jedynie poprzez bezrefleksyjną maksymalizację zysków energetycznych.

Podstawowe rozwiązania instalacyjne

System grzewczy

System grzewczy będzie zasilany z dwóch niezależnych źródeł ciepła. Podstawowym źródłem ciepła będzie pompa ciepła typu solanka/woda o następujących parametrach technicznych:

- znamionowa moc cieplna 28,8 kW,
- wydajność chłodnicza 23,3 kW,
- pobór mocy elektrycznej 5,96 kW,
- stopień efektywności (COP) 4,83.

Dobrana pompa ciepła posiada możliwość pracy w trybie chłodzenia pasywnego oraz w zależności od potrzeb chłodzenia aktywnego. Na szczególną uwagę zasługuje sposób rozwiązania dolnego źródła. Jako dolne źródło dla

projektowanych pomp ciepła przewidziano siedem odwiertów pionowych o głębokości 100 m każdy.

Jako szczytowe źródło ciepła zaprojektowano kondensacyjny kocioł gazowy, lub równoważny o znamionowej mocy nominalnej 21,6 kW (50/30°C).

Jako szczytowe źródło chłodu w salach konferencyjnych zakłada się zastosowanie klimakonwektorów. Ciepło i chłód będą rozprowadzane po budynku przez ogrzewanie podłogowe oraz system wentylacji.

System wentylacji

W budynku przewiduje się zastosowanie rozproszonego systemu wentylacji złożonego z sześciu central wentylacyjnych dających możliwość precyzyjnego i ekonomicznego sterowania zależnego od warunków panujących w danej strefie. Centrale wentylacyjne wyposażone są w wymienniki krzyżowe i podwójne krzyżowe o sprawności odzysku ciepła powyżej 80%. Centrale obsługujące biura i dużą salę konferencyjną zostały wyposażone w moduł chłodzenia adiabatycznego. Dodatkowo centrala wentylacyjna obsługująca biura wyposażona jest w gruntowy powietrzny wymiennik ciepła, będący dodatkowym uzupełniającym źródłem chłodu.

Bilans mocy elektrycznej

Szacowane zużycie energii na potrzeby urządzeń wentylacyjno-grzewczoklimatyzacyjnych – 21 700 kWh/rok.

Szacowane zużycie energii na potrzeby bytowe – 28 300 kWh/rok.

Szacowany sumaryczny bilans wszystkich odbiorników zainstalowanych w obiekcie – 50 000 kWh/rok.

Sposoby pozyskania energii elektrycznej z odnawialnych źródeł

W celu zbilansowania w skali roku energii elektrycznej zużytej w sto-

sunku do energii wyprodukowanej z odnawialnych źródeł energii zostaną zastosowane następujące rozwiązania:

- sześć turbin wiatrowych z pionową osią obrotu **Aerocopter 450** o mocy 2 kW zainstalowanych na słupach na terenie parkingu (zastosowane urządzenia będą miały możliwość wyprodukowania 12 000 kWh/rok);
- trzy turbiny wiatrowe z pionową osią obrotu **Aerocopter 220** o mocy 0,3 kW zainstalowane na słupach na dachu (zakładana produkcja energii 1400 kWh/rok);
- projektowane na budynku oraz na zadaszeniu parkingu **ogniwa fotowoltaiczne** posiadające łączną moc 49 kW. Wszystkie moduły fotowoltaiczne wykonane zostaną z krzemowych ogniw monokrystalicznych z przednią metalizacją (ang. Front-Contact).

Dane techniczne budynku

Razem powierzchnia netto całego budynku: 1005,11 m².

Kubatura netto: 4100,6 m³.

Charakterystyka energetyczna obiektu budowlanego

Budynek zaprojektowany w standardzie budynku pasywnego:

projektowane zużycie energii na cele grzewcze: **15 kWh/m²rok**,

zakładana szczelność powietrzna n_{50} = **0,3 wymiany/h**.

Budynek jest zaprojektowany w klasie A programu priorytetowego „Lemur” zgodnie z wymogami NFOS i GW.

Mamy nadzieję, że przedstawione rozwiązania architektoniczne i instalacyjne pozwolą się stać Podkarpackiemu Centrum Transferu Niskoenergetycznych Technologii w Budownictwie wizytówką racjonalnej, współczesnej architektury proenergetycznej.

TRWA BUDOWA

Marcin Stolarski
Ecoplastol Sp. z o.o.
Anna Mik
Podkarpacka OIIB

Od października 2016 r. trwają prace budowlano-montażowe związane z budową Podkarpackiego Centrum Transferu Niskoenergetycznych Technologii w Budownictwie w Rzeszowie (PCTNTwB). Generalnym wykonawcą jest Besta Przedsiębiorstwo Budowlane Sp. z o.o.

Po przekazaniu wykonawcy dostępu do terenu budowy oraz zagospodarowaniu i ogrodzeniu placu budowy roboty budowlane rozpoczęto od wykonania wykopu pod zbiornik przeciwpożarowy oraz zbiornik wody deszczowej. W październiku zapoczątkowano również roboty konstrukcyjno-budowlane tych zbiorników (ulożono beton podkładowy, wykonano płytę denną wraz z izolacją). Kolejny miesiąc przyniósł ze sobą prace związane z wykonaniem ścian i stropów zbiorników (prace szalunkowe, zbrojarskie, betoniarskie), a także rozpoczęcie prac związanych z wykonaniem pozostałych izolacji.

W listopadzie wykonano przyłącze wodociągowe oraz zewnętrzną sieć kanalizacji deszczowej, a także opracowano dokumentację geologiczną dolnego źródła ciepła dla pomp ciepła. Opracowano dokumentację wykonawczą gruntowego wymiennika ciepła, który będzie umieszczony pod płytą fundamentową.

Gruntowy powietrzny wymiennik ciepła (GPWC) zastosowany w PCTNTwB, produkcji firmy Ecoplastol, to układ równolegle ułożonych w gruncie przewodów połączonych w kolektorze o dużej średnicy (w przypadku Podkarpackiego Centrum jest to DN 400), przez który przepływa powie-

trze zewnętrzne. Na głębokości poniżej strefy przemarzania (np. 1,8 m p.p.t.) grunt otaczający wymiennik ma stabilną, zmieniającą się w niewielkim stopniu w skali roku temperaturę (od +5°C w zimie do +16°C latem).

Powietrze zewnętrzne przepływające przez GPWC zimą się ogrzewa, latem natomiast następuje jego schładzanie. Zimą, gdy temperatura zewnętrzna sięga -20°C, powietrze po przejściu przez GPWC osiąga temperaturę 0°C. Latem przy temperaturze zewnętrznej +30°C następuje schłodzenie do +18°C.

W przypadku budownictwa energooszczędnego i pasywnego GPWC jest ważnym elementem wspomagającym ogrzewanie i chłodzenie budynku, będąc jednocześnie odnawialnym źródłem energii (OZE), pozwalającym spełnić bardzo niskie wskaźniki zapotrzebowania na energię pierwotną.

Dodatkowo powietrze po przejściu przez GPWC przez zastosowanie filtra na czepni terenowej pozbawione jest pyłków i kurzu.

GPWC zabezpiecza elementy wentylacji mechanicznej przed zamrażaniem i szronieniem zimą (nie ma potrzeby stosowania nagrzewnicy wstępnej).

Wymagana moc cieplna wymiennika obliczana jest zgodnie ze wzorem:

$$Q_w = \frac{V_n \cdot \rho \cdot c_p \cdot (t_1 - t_e)}{3,6} \cdot W$$

V_n – ilość nawiewanego powietrza wentylacyjnego, m³/h,

ρ – gęstość powietrza (obliczenia robimy dla zimy, dlatego gęstość bierzemy dla -10°C),

c_p – ciepło właściwe powietrza nawiewanego (dla -10°C),

t_1 – temperatura za wymiennikiem gruntowym, najczęściej -0°C,

t_e – temperatura powietrza zewnętrznego, obliczeniowa -20°C.

Wymaganą długość wymiennika obliczamy wg wzoru:

$$L = \frac{Q_w \cdot (R_p + R_g \cdot F_H)}{\Delta T_{ln}}$$

Q_w – wymagana moc wymiennika,

R_p – opór przenikania ciepła przez ściankę rury wymiennika, mK/W,

R_g – opór cieplny gruntu, mK/W,

F_H – współczynnik cykliczności pracy wymiennika (dla 1–24 godzinny cykl dla 0,5–12 godzinny),

ΔT_{ln} – średnia logarytmiczna różnica temperatur.

Po obliczeniu mocy oraz długości GPWC można policzyć zyski ciepła zimą i zyski chłodu latem. GPWC jest instalacją składającą się ze specjalnych rur antybakteryjnych, zakopanych pod ziemią (poniżej strefy przemarzania gruntu). Rury w wymienniku zastosowanym w Podkarpackim Centrum wykonane są z polietylenu wysokiej gęstości HDPE100 z wewnętrzną warstwą nanosrebra.

Działanie GPWC polega na wykorzystaniu dużej bezwładności gruntu na pewnej głębokości w ciągu roku. I tak w zimie mamy wstępne podgrzewanie powietrza wentylacyjnego budynku (temperatura po przejściu przez GPWC nie powinna spadać poniżej 0°C – dla temperatury obliczeniowej dla danej strefy klimatycznej), natomiast latem powietrze jest schładzane do 18–20°C.

Wymiennik ciepła w PCTNTwB wykonany został w grudniu 2016 r.

Na prace wykonawcze składało się m.in. wykonanie wykopu, zmontowanie przewodów DN 200 od studni rewizyjnych do studni kondensatu, ułożenie warstwy betonu podkładowego nad rurociągami GPWC oraz wykonanie nasypów z zagęszczeniem z pospółki i piasku pod płytą fundamentową.

Ponadto w ramach prac wykonawczych w grudniu wykonano część kanalizacji deszczowej pod płytą fundamentową, a także zamontowano żuraw wieżowy niezbędny do prac w dalszej części realizacji inwestycji.

Uwaga: Artykuły o Podkarpackim Centrum Transferu ukazały się w nr. 3/2016 („Projekt”) oraz 4/2017 („Trwa budowa”) dwumiesięcznika Podkarpackiej OIIB „Novum BUDOWLANE”. Kolejne informacje na temat stanu realizacji tej inwestycji znajdą się w czerwcowym numerze czasopisma „Novum BUDOWLANE”. ■



Fot. 2 | Ułożone przewody GPWC, grudzień 2016 r. (fot. Ecoplastol)

wydarzenia

Targi ŚWIATŁO i Targi ELEKTROTECHNIKA



W dniach 22–24 marca br. odbyła się jubileuszowa XXV edycja Międzynarodowych Targów ŚWIATŁO oraz XV edycja Międzynarodowych Targów ELEKTROTECHNIKA. Targi objęte były Honorowym Patronatem Ministerstwa Rozwoju.

Podczas jubileuszowej edycji targów na ponad 13 tys. m² swoje produkty zaprezentowało 502 wystawców z Polski i zagranicy. To rekordowa liczba firm. Targi spotkały się z ogromnym zainteresowaniem również ze strony odwiedzających, których liczba w tym roku wyniosła 15 595.

Targi ŚWIATŁO i Targi ELEKTROTECHNIKA to ważne wydarzenia branży oświetleniowej i elektrotechnicznej. To właśnie tutaj wystawcy prezentują swoje premierowe kolekcje, in-

nowacje wzornicze i technologiczne. Targi to także bogaty program wydarzeń towarzyszących – szkolenia i konferencje, warsztaty i konsultacje branżowe (1566 uczestników), wystawy polskiego designu. Rozstrzyganych jest tu wiele konkursów, wręczane są prestiżowe nagrody i wyróżnienia – wśród nich nagrody targowe, nagrody Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa oraz przyznana po raz pierwszy Nagroda Osobowość Roku 2016.

Niezmienne Targi ŚWIATŁO i Targi ELEKTROTECHNIKA dostarczają praktyczną wiedzę z zakresu oświetlenia, instalacji elektrycznych i teletechnicznych. Równoległe są okazją dla branży do spotkań, wymiany doświadczeń czy nawiązania nowych kontaktów handlowych.

XXVI Międzynarodowe Targi ŚWIATŁO oraz XVI Międzynarodowe Targi ELEKTROTECHNIKA odbędą się 31 stycznia–2 lutego 2018 r. w Warszawskim Centrum Wystawienniczym EXPO XXI. ■



Modernizacja i remonty systemów oczyszczania wody basenowej w krytych pływalniach – cz. I

dr inż. **Florian G. Piechurski**
Instytut Inżynierii Wody i Ścieków
Politechnika Śląska, Gliwice
Śląska Izba Inżynierów Budownictwa

Niektóre pływalnie mają duży problem ze spełnieniem wymagań, jakim powinna odpowiadać woda.

Remontowane i przebudowywane pływalnie kryte muszą być przede wszystkim przystosowane do zajęć w dowolnym czasie, co niezależnie od konieczności uatrakcyjnienia basenów i hali basenowej wymaga specjalnych zapleczy szatniowo-natryskowych oraz pomieszczeń na urządzenia technologiczne.

Istniejące niecki basenowe rozwiązywane są jako monolityczne konstrukcje żelbetowe z wykładziną ceramiczną, wsparte na słupach i zdylatowane od konstrukcji hali w styku obejścia basenowego stanowiącego posadzkę hali basenowej. Istnieje wiele obiektów z posadowieniem basenu bezpośrednio na gruncie. Brak podbasenia wymaga przy modernizacji dobudowania dodatkowej powierzchni na zbiorniki i system oczyszczania wody.

Wymagania jakościowe dla wody basenowej

Woda w basenach powinna pod względem bakteriologicznym i fizykochemicznym odpowiadać wymaganiom rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 9 listopada 2015 r. w sprawie wymagań, jakim powinna odpowiadać woda na pływalniach (Dz.U. z 2015 r. poz. 2016) [1]. Istotne zmiany dotyczą w zasadzie kilku kwestii (wyróżnienia autora):

Nadmiar chloru czynnego jest to zawartość chloru, która powstaje po dezynfekcji wody basenowej i zabezpiecza wodę przed wtórnym zakażeniem. Poziom chloru wolnego powinien wynosić **0,3–0,6 mg/dm³**, a w wannach z hydromasażem **0,7–1,0 mg/dm³** [1].

Chlor związany jest to chlor zawarty w wodzie w postaci różnych związków nieorganicznych i organicznych ubocznych produktów chlorowania, takie jak np. chloraminy i inne. Maksymalna zawartość chloru związanego to **0,3 mg/dm³**, a w wodzie uzupełniającej **0,2 mg/dm³** [1] w normie DIN 19643 [2] to **0,2 mg/dm³**.

Rozporządzenie [1] wprowadza obowiązki dla zarządzających obiektem basenowym oraz dla właściwego państwowego inspektora sanitarnego związane z badaniami i oceną jakości wody basenowej. Dotyczy to wymagań mikrobiologicznych, fizykochemicznych oraz częstotliwości pobierania próbek wody do badań oraz oceny wyników.

Sposoby oczyszczania wody basenowej

Wśród sposobów oczyszczania wody basenowej według [2] oraz [3] podstawowe to: wstępna filtracja + koagulacja + filtracja + korekta pH + chlorowanie (rys. 1).



Fot. 1 | Niecka basenu przed remontem



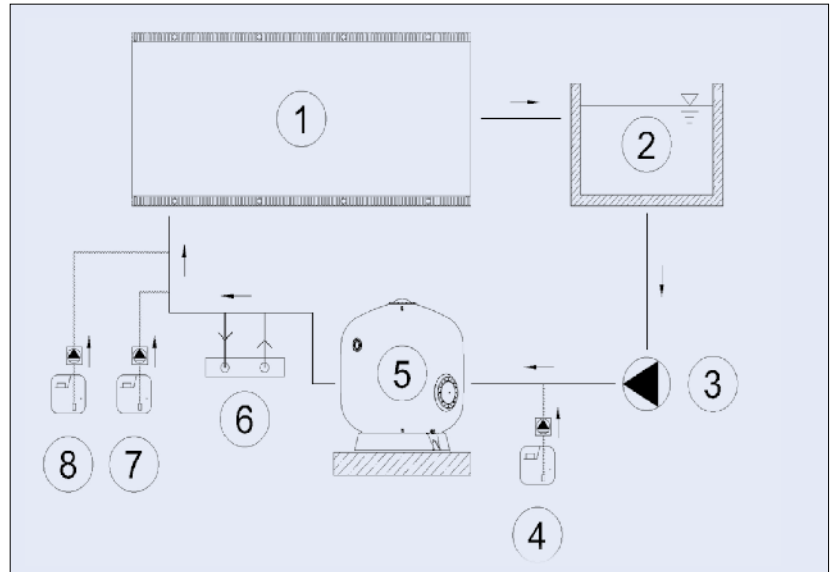
Fot. 2 | Przykład basenu z wykładziną ceramiczną po remoncie



Fot. 3 | Przykład basenu ze stali nierdzewnej po remoncie

Podstawowy i minimalny zespół procesów oczyszczania może być rozszerzony o dodatkowe procesy w układach:

- wstępna filtracja + koagulacja + filtracja + UV+ korekta pH + chlorowanie;
 - wstępna filtracja + koagulacja + filtracja + ozonowanie + filtracja sorpcyjna + korekta pH + chlorowanie;
 - wstępna filtracja + koagulacja + filtracja + ozonowanie części strumienia + korekta pH + chlorowanie.
- Dla ścisłości należałoby włączyć do wymienionych procesów jeszcze rozcieńczanie, czyli uzupełnianie świeżą wodą, i czyszczenie dna i ścian z osadów za pomocą odkurzacza podwodnego.



Rys. 1 | Podstawowy układ uzdatniania wody basenowej: 1 – niecka basenu, 2 – zbiornik przelewowo-wyrównawczy, 3 – pompa basenowa, 4 – koagulacja, 5 – filtracja ciśnieniowa, 6 – podgrzewanie wody, 7 – korekta pH, 8 – chlorowanie – dezynfekcja



Fot. 4 | Przykład instalacji filtracji wody basenowej przed remontem

Systemy przepływowe wody basenowej

W modernizowanych nieckach basenów dopływy i odpływy w odpowiedniej liczbie należy tak rozmieścić, aby oczyszczona woda w krótkim czasie i równomiernie dopłynęła do wszystkich miejsc w niecce. Równocześnie należy najkrótszą drogą i w jak najkrótszym czasie odprowadzić zanieczyszczoną wodę systemem rynnowym do zbiornika.

Najczęściej stosowane systemy przepływowe to: system poziomy lub jeśli to możliwe znacznie bardziej efektywny, pionowy.

Zasady projektowania wydajności instalacji cyrkulacji

Przed przystąpieniem do projektowania i doboru urządzeń należy mieć dokładne informacje:

- jakie będzie przeznaczenie basenu (pływakowski, rekreacyjny);



Fot. 5 | Przykład instalacji filtracji wody basenowej po remoncie



Fot. 6 | Przykład instalacji cyrkulacji wody basenowej przed remontem



Fot. 7 | Instalacja cyrkulacji wody basenowej przed remontem



Fot. 8 | Przykład rozwiązania poziomej instalacji cyrkulacji wody basenowej po remoncie

- jakie atrakcje są planowane (gejzery, masaże, zjeżdżalnie);
- o przewidywanym rodzaju filtrów ciśnieniowych wielo- lub jednowarstwowych, ewentualnie podciśnieniowych.

Wysokość podbasenia może limitować wybór rozwiązania filtrów.

Dobór filtra

W normie [2] oraz [3] można znaleźć dokładne wzory do obliczania strumienia objętości wody cyrkulacyjnej dla basenów publicznych.

Dla basenu pływakiego:

$$Q = (0,222 / (m^2 \cdot h)) \cdot A / k \text{ [m}^3/h\text{]}$$

A – powierzchnia lustra wody m²,
k – współczynnik zależny od zastosowanej technologii (0,5 – dla koagulacji, filtracji, chlorowania; 0,6 – dla koagulacji, filtracji, ozonowania, węgla aktywnego, chlorowania).

Wyniki obliczeń dla basenów o różnych wymiarach przedstawiają tabele 1 i 2.

Oprócz odpowiednio dobranego, w zależności od rodzaju niecki basenowej, wydatku **trzeba koniecznie pamiętać o dodatkowym wydatku dla**

atrakcji wodnych: na każdą atrakcję należy zabezpieczyć dodatkowo 6 m³/h.

Dla basenu publicznego należy stosować filtry z dnem dyszowym posiadające odpowiednie dopuszczenia UDT oraz PZH. Należy przyjąć, że jest dobra przy zastosowaniu prędkości filtracji $v_f \leq 30$ m/h ciśnieniowych filtrów wielowarstwowej lub ozonowania, a dla filtrów podciśnieniowych $v_f = 2-5$ m/h.

Filtry ciśnieniowe

Zbiorniki filtrów ciśnieniowych wykonane z kompozytów tworzyw sztucznych (żywica poliestrowa, włókno szklane) lub stalowe z odpowiednią wykładziną odporną na agresywne działanie wody basenowej i środków chemicznych zgodnie z normą DIN 19643 i DIN 19605 dla zapewnienia odpowiedniej pracy muszą być wyposażone w armaturę i rurociągi. Woda filtrowana przepływa przez drobnoziarnisty materiał. Zanieczyszczenia w trakcie filtracji zostają zatrzymane na powierzchni ziaren materiału filtracyjnego lub w jego górnej części (filtracja powierzchniowa – kontaktowa). Najważniejsze zależności między wielkością ziaren, wysokością warstwy filtracyjnej, prędkością, efektem filtracji oraz warunkami hydraulicznymi są następujące:

- jakość filtracji zależy od zawartości składników powodujących mętność, rodzaju materiału filtracyjnego, wielkości ziaren;
- strata ciśnienia zależy od prędkości filtracji, czasu przepływu, zawartości składników powodujących mętność, wysokości warstwy filtracyjnej i wielkości ziaren;
- efekt filtracji zależy od jakości fizycznej materiału filtracyjnego, kształtu ziaren, warstwy podtrzymującej, biegunowości i objętości porów.



Fot. 9 | Cyrkulacja pionowa w basenie o konstrukcji stalowej po remoncie



Fot. 10 | Zbiornik przelewowy z PP w podbaseniu po remoncie



Fot. 11 | Zbiornik betonowy z instalacjami pod basenem o konstrukcji stalowej po remoncie

Tab. 1 | Ogólne dane techniczne obliczeniowe dla basenów pływackich i do skoków ($k = 0,5$)

Wymiary basenu [m]	10 x 6,5	12 x 8,2	16,7 x 8	25 x 8	25 x 10	25 x 12,5	25 x 16,7	50 x 16,7	50 x 20	50 x 21
Powierzchnia basenu [m ²]	65	99	133	200	250	312,50	417	833,50	1000	1050
Długość rynny przelewowej [m]	33	40,40	49,40	66	70	75	83,40	133,40	140	142
Strumień przepływu [m ³ /h]	29	45	59	89	111	139	185	370	444	466
Pojemność zbiornika wody [m ³]	10,66	14,21	18,90	27,95	34,88	40,97	53,37	103,16	120,82	124,87

Tab. 2 | Ogólne dane techniczne obliczeniowe dla basenów dla niepływających i rekreacyjnych ($k = 0,5$)

Wymiary basenu [m]	10 x 6,5	12 x 8,2	16,7 x 8	25 x 8	25 x 10	25 x 12,5	25 x 16,7	50 x 16,7	50 x 20	50 x 21
Powierzchnia basenu [m ²]	65	99	133	200	250	312,50	417	833,50	1000	1050
Długość rynny przelewowej [m]	33	40,40	49,40	66	70	75	83,40	133,40	140	142
Strumień przepływu [m ³ /h]	44	74	99	148	185	232	309	617	741	778
Pojemność zbiornika wody [m ³]	12,97	20,58	26,24	42,49	49,39	59,53	81,90	158,53	184,74	195,06

Ciśnieniowe filtry jednowarstwowe i dwuwarstwowe

W zbiorniku filtra znajduje się złożo filtrujące, składające się z warstwy piasku kwarcowego z ziarnami o wielkości $d_g = 0,6-1,2$ mm lub częściej stosowane $d_g = 0,4-0,8$ mm. Wysokość warstwy filtracyjnej wynosi $h_f = 1,0-1,2$ m (tab. 3). Złożo spoczywa na podłożu z trzech żwirowych warstw podtrzymujących o wysokości 10 cm każda o zmiennej granulacji dostosowanej do granulacji złoża. Całe złożo spoczywa na płycie dennej wyposażonej w dysze, przez które woda odpływa po przepłynięciu przez złożo filtrujące. Płyta denna filtra składa się z pewnej liczby dysz dostosowanych do wielkości natężenia przepływu, które

gwarantują równomierny odpływ filtrowanej wody, oraz zapewnia równomierne rozproszczenie wody podczas płukania.

W filtrach wielowarstwowych złożo zbudowane jest z wielu warstw piasku o różnej granulacji ziaren lub na

warstwach piasku znajduje się warstwa z ziarnistego węgla granulowanego bądź antracytu. Węgiel ma szczególnie dobrą zdolność absorpcji mikrozanieczyszczeń.

Często popełnianym błędem przy zasypywaniu jest brak warstw

Tab. 3 | Charakterystyka warstw filtracyjnych dla filtra o wysokości złoża $h = 1/1,2$ [m]

Rodzaj warstwy	Średnica uziarnienia [mm]	Wysokość warstwy [mm]
Żwir kwarcowy	3,15-5,6	100
Żwir kwarcowy	2,0-3,15	100
Żwir kwarcowy	1,0-2,0	100
Piasek	0,71-1,25	500/600
Piasek	0,4-0,8	500/600
Hydroantracyt	0,6-1,6	500/600



Fot. 12 | Zespół filtrów ciśnieniowych dla basenu po remoncie z galerią armatury



Fot. 13 | Wielowarstwowe złożo piaskowe o różnej granulacji



Fot. 14 | Aktywne szkło filtracyjne – różne granulacje

podtrzymujących lub ich zaliczanie do wysokości właściwej warstwy filtracyjnej. Powoduje to skrócenie drogi filtracji, zwiększa straty w czasie filtracji, a w konsekwencji prowadzi do obniżenia efektów oczyszczania wody i zwiększenia zużycia wody do płukania filtra.

Aktywne szkło filtracyjne AFM

Ciekawym materiałem filtracyjnym jest AFM – aktywne szkło filtracyjne. Do jego głównych zalet należy zaliczyć:

- brak kolmatacji złoża często występującej w złożach piaskowych;
- zapobieganie gromadzeniu i namnażaniu się bakterii w złożu filtra;
- dzięki dobrym własnościom sorpcyjnym uzyskiwanie wody o bardzo niskiej barwie i mętności;
- bardzo efektywne płukanie złoża, zużywanie mniejszej objętości wody dzięki specyficznej powierzchni;
- długi okres eksploatacji i to że z czasem nie traci swojej aktywności sorpcyjnej.

Literatura

1. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 9 listopada 2015 r. w sprawie wymagań, jakim powinna odpowiadać woda na pływalniach (Dz.U. z 2015 r. poz. 2016).
2. DIN 19643 Aufbereitung von Schwimm und Badbeckenwasser, 1997.
3. Cz. Sokołowski, *Wymagania sanitarno-higieniczne dla krytych pływalni*, MZIOS, 1998.
4. Ch. Saunus, *Planung von Schwimmbädern*, Düsseldorf 1998.
5. Materiały z konferencji organizowanej przez Instytut Inżynierii Wody Ścieków Politechniki Śląskiej w Gliwicach „Instalacje basenowe”: I – 1997, II – 1999, III – 2001, IV – 2003, V – 2005, VI – 2007, VII – 2009, VIII – 2011, IX – 2013, X – 2015. ■

Najczęstsze przyczyny powstawania wad i uszkodzeń posadzek przemysłowych

Piotr Hajduk

Biuro Konstrukcyjno-Budowlane Hajduk

Wszelkie uszkodzenia posadzek w funkcjonujących obiektach zmuszają do ponoszenia bardzo dużych kosztów.

Przyczynami niedoskonałości podłóg mogą być błędy projektowe, wykonawcze, a także ich nieprawidłowe użytkowanie. Ocenia się [1], że **ponad 50% uszkodzeń posadzek powstaje z powodu niewłaściwej jakości podkładu betonowego lub jego złego przygotowania. Natomiast 25% uszkodzeń jest spowodowane nieodpowiednimi warunkami eksploatacji** (np. zbyt wczesnym włączaniem posadzki do eksploatacji), a także istotnymi, w stosunku do projektowanych, zmianami warunków użytkowania.

Przyczyny uszkodzeń podłóg przemysłowych można podzielić na konstrukcyjne, materiałowe, technologiczne i eksploatacyjne [2].

Przyczyny konstrukcyjne to na ogół mylnie przyjęte rozwiązania na etapie projektu. Przyczyny materiałowe wynikają często z niewłaściwie przyjętych składników mieszanki betonowej, nietrafnego doboru i złej korelacji między podbudową a warstwami wierzchnimi, błędnego składu ilościowego mieszanki czy wprowadzenia do jej składu zanieczyszczeń. Przyczyny technologiczne występują zazwyczaj jako wady w trakcie wykonywania ele-

mentów podłogi przemysłowej. Przyczyny eksploatacyjne to zwykle za szybkie przystąpienie do użytkowania posadzki lub dopuszczanie występowania większych oddziaływań niż projektowane, np. lokalne przeciążenie, zbyt intensywny ruch, większe niż zakładane w projekcie obciążenia od substancji chemicznych, zmiany warunków ciepłno-wilgotnościowych.

Uszkodzenia w podłogach przemysłowych mogą być spowodowane przez obciążenia:

- mechaniczne, jak ścieranie, zmęczenie, uderzenia, przeciążenie, przemieszczenie, np. osiadanie, wybuch, wibracje;
 - chemiczne, jak alkaliczna reakcja kruszywa, czynniki agresywne, np. siarczany, sole, czynniki biologiczne;
 - fizyczne, jak zamrażanie/rozmarzanie, oddziaływanie cieplne, krystalizacja soli, skurcz, erozja, zużycie.
- Często trudno jest jednoznacznie ocenić przyczynę powstania błędów. Zwykle jest to zespół czynników, który jest odpowiedzialny za powstanie zjawisk destrukcyjnych. Szczególnie często występują przyczyny materiałowo-technologiczne.

Z innych ważniejszych objawów wad podłóg przemysłowych należy wyróżnić:

- nierówność posadzki;
- zniszczenie dylatacji;
- paczenie – curling;
- zarysowanie;
- pęcherze i rozwarstwienia między podkładem a posadzką;
- uszkodzenie warstw wierzchnich, np. wytarcia, odspojenia, pylenie, kruszenie się i łuszczenie posadzki wraz z podkładem i nadmierna jej ścieralność, destrukcja powierzchniowa, odspojenia i deformacje, uszkodzenia korozyjne, utrata zdolności odprowadzania ładunków elektrostatycznych;
- przyczyny geotechniczne związane z gruntem.

W niniejszym artykule ograniczono się do omówienia wyłącznie uszkodzeń bezpośrednio dotyczących wierzchniej warstwy podłogi przemysłowej – posadzki, pomijając wady powstałe w innych warstwach, jak: nierówność podłoża, rysy w podkładzie betonowym, paczenie, zniszczenie dylatacji oraz przyczyny geotechniczne. Ich opis można znaleźć np. w [4] lub [5].

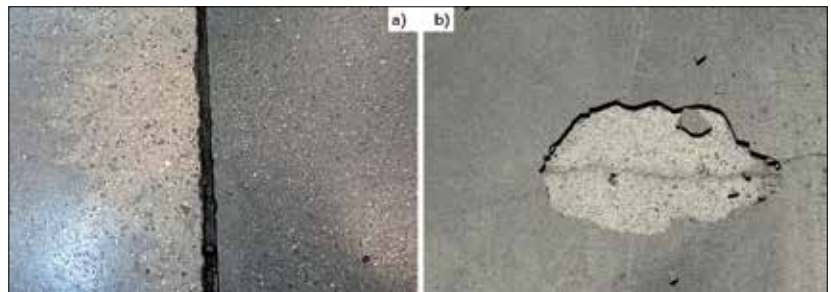
Uszkodzenia posadzki mogą się pojawić w krótkim czasie po jej wykonaniu albo dopiero w trakcie eksploatacji. Powstają na skutek ścierania, korozji mrozowej bądź chemicznej. Mogą mieć charakter wgłębny – jeśli nawierzchnia nie jest szczelna lub występuje korozja zbrojenia. Czasem ich przyczyną mogą być także niektóre zanieczyszczenia składników betonu i warstw posadzki, nawet występujące w niewielkiej ilości, np. zanieczyszczenie kruszywa cząstkami nieopalonego węgla.

Najczęściej występują takie wady, jak: nadmierna ścieralność i wytarcia, rozwarstwienia, odpryski, powstawanie pęcherzy, łuszczenie się, pylenie oraz zmiana koloru posadzki.

Także w przypadku poprawnie wykonanych podłóg przemysłowych należy się liczyć z koniecznością napraw, dotyczy to zwłaszcza miejsc intensywnie eksploatowanych, np. na ciągach komunikacyjnych. Po wytarciu wierzchniej warstwy – zabezpieczająco-impregnacyjnej – dochodzi do stopniowej destrukcji w kolejnych warstwach podłogi przez wyłukiwanie spoiwa. Z czasem w nieremontowanych płytach obserwuje się podobne uszkodzenia (odspojenia, pęknięcia odpryski itp.) jak dla podłóg wykonanych wadliwie.

Nadmierna ścieralność posadzki

Nadmierna ścieralność jest jednym z ważniejszych problemów technicznych podłóg przemysłowych w czasie ich eksploatacji. Na ogół jest wynikiem niewłaściwej jakości przyjętych rozwiązań materiałowych, występowania zbyt dużych obciążeń, przekraczających wartości graniczne, oraz korozji chemicznej. Dobór właściwego rozwiązania jest zadaniem skomplikowanym, bo zależy nie tylko od zastosowanych materiałów, ale



Fot. 1 | Przykład nadmiernego ścierania (a) i rozwarstwienia (b) w podłodze przemysłowej

też od sposobu i jakości prowadzenia prac. Każda, nawet najlepiej wykonana, nawierzchnia z czasem ulega naturalnemu wytarciui. Według [8] po 10–15 latach użytkowania następuje naturalne zużycie warstwy grubości 2 mm. Najczęściej ma to miejsce w obszarach narażonych na największe obciążenia, np. trasy przejazdów wózków widłowych, rejony bram i drzwi (fot. 1a).

Bardzo ważne jest właściwe określenie przeznaczenia powierzchni posadzki i odpowiadający temu sposób jej wykończenia. Materiały do wykonywania trudno ścieralnych warstw powinny odpowiadać zapisom normy PN-EN-13813 [9].

Jednym z najczęściej stosowanych rozwiązań są posadzki betonowe lub na bazie modyfikowanych spoiw cementowych. Przyczyną ich nadmiernej ścieralności jest zwykle niska jakość zastosowanego betonu, na co ma wpływ użycie zbyt dużej ilości wody zarobowej, zbyt wysoki wskaźnik w/c, zła jakość kruszywa, układanie mieszanki betonowej w zaawansowanej fazie wiązania, zastosowanie niewłaściwej warstwy wierzchniej lub złe jej wykonywanie (tzw. przepracowanie przy zacieraniu), dolewanie wody w czasie zacierania posadzki w celu ułatwienia sobie pracy, wadliwa pielęgnacja (np. występowanie przeciągów w pomieszczeniu, w którym wykonywane są prace).

Zwiększona ścieralność obserwowana zarówno z posadzkach betonowych, jak i żywicznych jest także wywołana: większym od zakładanych obciążeniem użytkowym, stosowaniem złych technik wykończeniowych, za szybkim dopuszczeniem do użytkowania, działaniem kwasów, olejów lub siarczanów, szokiem termicznym wynikłym z działania ekstremalnych temperatur, wielokrotnym zamrażaniem i odmrażaniem (np. w pomieszczeniach chłodniczych lub dla nawierzchni zewnętrznych), a także niedostosowaniem rodzaju posadzki do używanych środków transportu oraz stosowaniem niewłaściwych technik i środków konserwacji (np. zbyt twarde szczotki czyszczące). Dla podłóg narażonych na zewnętrzne czynniki atmosferyczne przyczyną bywa także zalanie wodą opadową lub osłabienie wytrzymałości betonu spowodowane jego zamarznięciem we wczesnej fazie dojrzewania.

Rozwarstwienia – delaminacja

Rozwarstwienie objawia się brakiem przyczepności do podkładu betonowego i przekroczeniem naprężeń granicznych między podkładem i nawierzchnią (fot. 1b).

W przypadku powłok posadzkowych jest wynikiem powstania za dużych i nierównomiernych naprężeń cieplnych, nierównomiernego skurczu betonu, zbyt szybkiego

lub nierównomiernego schładzania (względnie ogrzania) płyty betonowej oraz korozji mrozowej. Jako **najważniejsze przyczyny powstawania rozwarstwienia** można wypunktować: niewłaściwy skład betonu, a w konsekwencji zbyt słabe parametry podkładu betonowego; nieodpowiednią pielęgnację i dopuszczenie do nadmiernego wysychania w wyniku przeciągów; zawilgocenie podkładu; nieprzestrzeżenie reżimów technologicznych podczas wykonywania warstw podłogi (np. układanie mieszanki betonowej w zaawansowanej fazie wiązania); niewłaściwie dobrane czasy poszczególnych operacji technologicznych – zbyt wczesne lub zbyt późne zacieranie warstw posadzki; złe przygotowanie podkładu betonowego (np. występowanie na jego powierzchni mleczka cementowego); złe zagruntowanie; brak warstwy szepnej; występowanie zanieczyszczeń; alkaliczna reakcja kruszywa w płycie betonowej; użytkowanie niezgodne z projektowanym; niekompatybilność między podkładem betonowym a materiałem warstwy wierzchniej.

Powstawanie pęcherzy

Pojawienie się pęcherzy na powierzchni płyty betonowej jest spowodowane pęcherzykami wody lub powietrza uwięzionymi pod nieprzepuszczalną powierzchnią (fot. 2). Mimo że objawia się zwykle na powierzchni zewnętrznej,



Fot. 2 | Przykłady występowania pęcherzy na powierzchni posadzki przemysłowej

to przyczyną tkwią i innych warstwach podłogi przemysłowej. Zjawisko występuje, gdy górna powierzchnia płyty betonowej wiąże szybciej niż dolna. Przyczyny powstawania to: nadmierna ilość drobnych frakcji kruszywa, niewłaściwe wibrowanie płyty, niewystarczająco uwalniające powietrze z mieszanki betonowej, zastosowanie betonu o nadmiernym opadzie i zawartości powietrza, błędy podczas zacierania powierzchni.

Powstawanie pęcherzy w powłokach żywicznych jest wynikiem przekroczenia oddziaływań adhezyjnych (odspojenie od podłoża) i kohezyjnych (rozwarstwienie w podłożu betonowym lub rozwarstwienie powłoki wielowarstwowej) [3]. Głównymi przyczynami są błędy technologiczne podczas wykonywania nawierzchni oraz brak właściwego odpowietrzenia roztworu żywicznego, nieuwzględnianie wpływu betonu na proces utwardzania żywicy – niewłaściwe dopasowanie i niezgodność stosowanych materiałów, zbyt duże zawilgocenie lub skażenie rozpuszczalnikami podkładu betonowego oraz źle dobrany preparat gruntujący.

Odpryski

Powstają zwykle w wyniku wysadzenia, przez ciśnienie wewnętrzne, małych kawałków betonu (fot. 3). Negatywny skutek powodują ziarna kruszywa wchodzące w reakcję chemiczną z alkalicznymi zawartymi w cementzie, co objawia się zwiększeniem objętości i właśnie powstawaniem odprysków na powierzchni. Reakcje te mogą zachodzić zarówno z kruszywami bogatymi w krzemionkę, jak i węglowymi. **Kruszywo cechujące się niską gęstością objętościową ma tendencję do wypływania na powierzchnię mieszanki betonowej. Powstają wówczas odspojenia wierzchniej warstwy podłogi w wyniku reakcji z alkalicznymi [7].**



Fot. 3 | Przykłady występowania odprysków na powierzchni posadzki przemysłowej

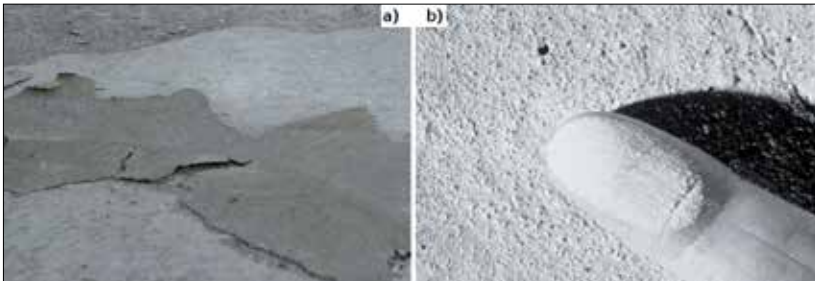
Lokalne ubytki w posadzkach przemysłowych powstają także po upadku ciężkich przedmiotów. Odpryski mogą być również spowodowane przez korodujące zbrojenie.

Łuszczenie się posadzki

Zjawisko ma zwykle miejsce w wyniku układania betonu w gorące, wietrzne dni, przy braku właściwej pielęgnacji. Wskutek utraty wilgoci na powierzchni płyty powstaje warstwa suchej zaprawy o dużym skurczu, małej wytrzymałości, niewielkiej trwałości i słabym powiązaniu z kruszywem (fot. 4a). W wyniku procesów atmosferycznych (np. zamrażanie i rozmrażanie) lub eksploatacji podłogi warstwa ta pęka na granicy zaprawa – kruszywo, doprowadzając do łuszczenia się posadzki. Ważniejsze przyczyny łuszczenia to: słaba jakość betonu podłoża o wysokim wskaźniku w/c, wadliwe wykonawstwo, a zwłaszcza nieprzestrzeżenie reżimów technologicznych i niewłaściwe wykończenie nawierzchni, błędna pielęgnacja lub jej brak, złe spadki w nawierzchniach, wskutek tego zaleganie np. wód opadowych, narażenie na cykliczne zamrażanie/odmrażanie.

Pylenie posadzki

Pylenie dotyczy zwykle podkładów betonowych lub podsadek mineralnych. Występuje, gdy powierzchnia pokryta jest cienką warstwą nietrwałego mleczka cementowego lub niezhydratyzowanego cementu (fot. 4b). Warstwa ta pod wpływem nawet małych naprężeń, spowodowanych przez



Fot. 4 | Przykłady występowania uszkodzeń posadzek przemysłowych: a) łuszczenie, b) pylenie

oddziaływanie zewnętrznych czynników mechanicznych, ulega starciu i rozpadowi, w wyniku czego powstaje drobnofrakcyjny proszek lub pył. Pylenie może być spowodowane przez:

- karbonatazację betonu – powierzchnia skarbonatyzowanego betonu jest krucha, pyłaca i nie utrzymuje parametrów wytrzymałościowych na ścieranie posadzki betonowej;
- słabej jakości beton użyty do wykonania płyty posadzki przemysłowej – zbyt duża ilość wody zarobowej, za wysoki wskaźnik w/c;
- wadliwy transport betonu na budowę, np. zbyt długo przebywał w betonowozie i zaczął wstępnie wiązać, albo wykonawca zbyt późno rozpoczął odpowiednią jego obróbkę;
- słabe właściwości lub zbyt małą ilość posypki utwardzającej;
- niekompatybilność posypki utwardzającej z rodzajem cementu zastosowanego w podkładzie betonowym;
- dolewanie wody w trakcie utwardzania posadzki, co zmienia stosunek zawartości cementu w masie betonu i osłabia jego parametry, w tym odporność na ścieranie;
- niekorzystne warunki w trakcie betonowania i zacierania posadzek przemysłowych, brak odpowiedniej temperatury, przeciągi, przyspieszające wysychanie betonu;
- niewłaściwą pielęgnację lub jej całkowity brak;
- przyspieszone użytkowanie posadzki – zbyt szybkie użytkowanie posadzki

powoduje wytarcie zastosowanego preparatu powłokowego;

- niewłaściwą eksploatację posadzek, np. przez zbyt duże obciążenia powierzchni w stosunku do rozwiązań przyjętych w projekcie;
- niewłaściwy sposób czyszczenia – stosowanie zbyt agresywnych środków myjących.

Uszkodzenia korozyjne wywołane agresją chemiczną

W obiektach, gdzie występuje środowisko agresywne chemicznie, wymagana jest precyzyjna ochrona materiałowo-strukturalna.

W pomieszczeniach chłodniczych należy się liczyć z korozją i zniszczeniami spowodowanymi przez wilgoć, sole, węglowodany, związki tłuszczowe, kwasy organiczne i zmienną temperaturę. Związki chemiczne, które znajdują się na powierzchni, zarówno podczas eksploatacji, jak i konserwacji, nawet w niewielkim stężeniu, stanowią poważne zagrożenie dla warstw podłóg

wykonanych z betonów porowatych i nie najlepszej jakości.

Innym groźnym związkiem, z którym często ma się do czynienia w zakładach przemysłu mięsnego, są kwasy tłuszczowe. Reagując z wodorotlenkiem wapniowym zawartym w betonie, tworzą miękkie nierozpuszczalne mydło wapniowe. Jeżeli proces jest długotrwały, to po wyczerpaniu wodorotlenku wapnia dochodzi jeszcze do rozkładu krzemianów w kruszywie, w wyniku czego powstają znaczne ubytki w betonie.

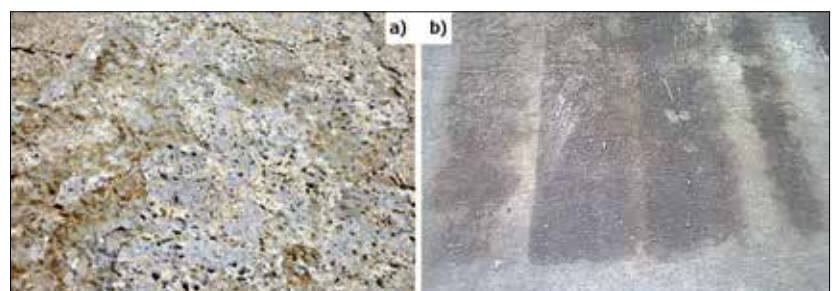
W posadzkach garaży jedno- i wielokondygnacyjnych, oprócz wpływu wody i jej zamarzania zimą po wnikięciu w pory nawierzchni, występują zagrożenia wywołane solami, związkami tłuszczowymi, węglowodorami.

Bardzo specyficzne środowisko występuje w budynkach inwentarskich (fot. 5a). Można się tutaj spodziewać korozji elementów betonowych wywołanych gnojowicą, zawierającą między innymi amoniak, siarczany, chlorki oraz agresywny dwutlenek węgla [6].

Zmiana koloru posadzki

Zmiana barwy nawierzchni nie jest zwykle problemem konstrukcyjnym lub użytkowym. Ma natomiast znaczenie estetyczne. Jest obserwowana jako jaśniejsze lub ciemniejsze plamy oraz różne odcienie szarości (fot. 5b).

Przyczynami mogą być: nierówności nawierzchni, w których dłużej stoi



Fot. 5 | Przykłady występowania uszkodzeń wywołanych: a) korozją chemiczną, b) zmianą koloru posadzki

woda przed odparowaniem, zbyt intensywne zacieranie fragmentów płyty, nierównomierne rozłożenie utwardzaczy posadzkowych, zastosowanie materiałów z różnych dostaw, co powoduje, że nawierzchnia ma różne odcienie.

Podsumowanie

Trwałość posadzki uzależniona jest od prawidłowości zaprojektowania, wykonania i użytkowania wszystkich warstw podłogi przemysłowej.

Dobrze wykonana posadzka przemysłowa musi zapewniać wymaganą przepisami równość, rysoodporność, długotrwałą odporność na działanie obciążeń, wpływ czynników chemicznych i mechanicznych.

Prace związane z wykonywaniem posadzki zalicza się do najbardziej odpowiedzialnych, gdyż od ich jakości często zależy wartość techniczna i estetyczna całego obiektu [8]. Bardzo często bagatelizuje się ten problem, co wynika z błędnego przekonania, że uszkodzenia posadzek nie

powodują zagrożenia dla bezpieczeństwa użytkownika.

Jest to jednak najczęściej naprawiany element budowlany, a naprawy mogą stanowić nawet ponad 70% ogółu napraw [3]. Z tego powodu występowanie różnego rodzaju uszkodzeń jest niestety zjawiskiem powszechnym. Remonty są zadaniem trudnym i skomplikowanym z powodów organizacyjnych, technicznych oraz technologicznych. Wszelkie uszkodzenia posadzek w funkcjonujących obiektach zmuszają do ponoszenia bardzo dużych kosztów związanych nie tylko z naprawą wadliwej nawierzchni, ale często wymagają częściowego okresowego wyłączenia pewnych obszarów, prowadząc do powstawania przestoju w produkcji.

Literatura

1. L. Czarnecki, *Uszkodzenia i naprawy posadzek przemysłowych*, „Materiały Budowlane” nr 9/2008.
2. L. Czarnecki, J. Mierzwa, *Wybrane przyczyny materiałowe uszkodzeń po-*

sadzek betonowych, „Materiały Budowlane” nr 9/2004.

3. L. Czarnecki, J. Skwara, *Uszkodzenia i naprawy posadzek przemysłowych*, „Materiały Budowlane” nr 9/2000.
4. P. Hajduk, *Projektowanie i ocena stanu technicznego betonowych podłóg przemysłowych*, XXXI Konferencja „Warsztat pracy projektanta konstrukcji”, Szczyrk 2016.
5. P. Hajduk, *Przyczyny powstawania rys w podłogach przemysłowych*, „Przeegląd Budowlany” nr 4/2015.
6. K. Maciejewski, *Posadzki przemysłowe w budownictwie rolniczym*, „Materiały Budowlane” nr 9/2006.
7. Z. Pająk, Ł. Drobiec, *Uszkodzenia i naprawy betonowych podkładów posadzek przemysłowych*, XXIII Konferencja „Warsztat pracy projektanta konstrukcji”, Szczyrk 2008.
8. J. Tejchman, A. Małasiewicz, *Posadzki przemysłowe*, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2006.
9. PN-EN-13816:2003 Podkłady podłogowe oraz materiały do ich wykonania. Materiały, właściwości i wymagania. ■

krótko

Nowe instalacje w Rafinerii Gdańskiej

W Rafinerii Gdańskiej firma Lotos realizuje program Efektywnej Rafinacji (EFRA), którego głównym celem jest lepsze zagospodarowanie przerabianej ropy. Dzięki nowym instalacjom zamiast uciążliwego dla środowiska ciężkiego oleju opałowego (powstającego podczas przerobu ropy naftowej) będzie wytwarzane więcej paliw silnikowych oraz koks. W przyszłej instalacji koksowania zostaną zastosowane unikatowe rozwiązania proekologiczne.

Zaawansowanie realizacji projektu EFRA osiągnięto już ponad 60%. Ustawiono na fundamentach i konstrukcjach żelbetowych największe oraz najcięższe



aparaty, w tym dwa reaktory instalacji koksowania DCU (po 240 t) i kolumnę destylacji hydrowaksu (300 t). Projektowaniem, prawie już ukończonym, zajmuje się włoska firma Kinetics Technology

(KT), główny wykonawca większości instalacji projektu EFRA. Przy budowie pracują głównie polscy pracownicy, jest ich ponad 1,5 tys. Zakończenie prac przewidziano na ok. połowę 2018 r.

Balustrady szklane

dr inż. **Ołeksij Kopyłow**
Zakład Inżynierii Elementów Budowlanych
Instytut Techniki Budowlanej

Od połowy 2018 r. producenci balustrad będą musieli sporządzać krajowe deklaracje właściwości użytkowych przy wprowadzaniu swoich wyrobów do obrotu lub udostępnianiu na rynku krajowym.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym [1] balustrady balkonowe (załącznik nr 1 do rozporządzenia, poz. 33) zaliczono do wyrobów budowlanych objętych obowiązkiem sporządzania krajowej deklaracji właściwości użytkowych (rozporządzenie weszło w życie 1 stycznia 2017 r.). Oznacza to, że **producent balustrady ma obowiązek deklarowania właściwości użytkowych wyprodukowanego wyrobu, wyrażając je jako poziom, klasę lub w sposób opisowy, na podstawie oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych.** W tym miejscu należy zaznaczyć, że zgodnie z przepisami obowiązującymi do dnia 31 grudnia 2016 r. producenci balustrad nie byli objęci obowiązkiem znakowania swoich wyrobów znakiem budowlanym „B”. Dlatego ustawodawca przewidział **okres przejściowy**, w którym tego typu wyroby mogą być wprowadzane do obrotu bez sporządzenia krajowej deklaracji właściwości użytkowych. Zgodnie z § 14 ustawy producenci balustrad powinni od 30 czerwca 2018 r. bezwarunkowo sporządzać krajowe deklaracje na tego typu wyroby budowlane przy wprowadzaniu do obrotu lub udostępnianiu na rynku krajowym.

Ze względu na fakt, że do dzisiaj nie ma Polskiej Normy kompleksowo określającej wymagania stawiane balustradom (jak również nie ma zharmonizowanej normy europejskiej), wprowadzenie balustrad do obrotu w budownictwie od dnia 30 czerwca 2018 r. będzie możliwe na podstawie krajowej lub europejskiej oceny technicznej. Jednostką udzielającą krajowe oceny techniczne oraz przeprowadzającą oceny techniczne balustrad balkonowych jest Instytut Techniki Budowlanej (ITB).

Celem artykułu jest przedstawienie zakresu oceny technicznej szklanych balustrad balkonowych w procedurze krajowej oceny technicznej.

Ocena techniczna szklanych balustrad balkonowych

Rozumiejąc duży wpływ balustrad balkonowych na poziom bezpieczeństwa użytkowników budynków, w Zakładzie Inżynierii Elementów Budowlanych ITB od wielu lat opracowywano kryteria oceny technicznej tego typu wyrobów oraz prowadzono badania laboratoryjne w ramach rekomendacji technicznych ITB. Kryteria oceny i metody badawcze oparto na krajowych oraz unijnych aktach prawnych, doświadczeniu eksperckim ITB oraz krajowych regulacjach innych krajów członkowskich.

Zakres badań w procedurze krajowej oceny technicznej balustrad

balkonowych z wypełnieniem szklanym w najprostszym sposobie można podzielić na cztery podstawowe etapy:

1. Sprawdzenie geometrii balustrady w zakresie zgodności z obowiązującymi warunkami technicznymi (WT).

Rozwiązania geometryczne balustrad zależnie od przewidzianego miejsca stosowania powinny spełniać wymagania WT [2] w zakresie opisanym w tab. 1.

2. Sprawdzenie zgodności zastosowanych materiałów z wymaganiami WT oraz deklarowanymi przez producenta parametrami.

Sprawdzając materiały budowlane stosowane do produkcji balustrad, szczególną uwagę należy zwrócić na materiał wypełnienia balustrady. Ustawodawca w WT (§ 298 ust. 1) [2] precyzyjnie określił wymagania wobec stosowanego wypełnienia szklanego: *Szklane elementy balustrad powinny być wykonane ze szkła o podwyższonej wytrzymałości na uderzenia, tłukącego się na drobne, nieostre odłamki.* Powyższy zapis jednoznacznie dyskwalifikuje w rozwiązaniach balkonowych pojedyncze szyby ze szkła float (przy stłuczeniu szkło rozpada się na fragmenty różnej wielkości z ostrymi krawędziami) lub szkła termicznie wzmacnianego (szkło tego typu w myśl przepisów europejskich nie należy do szkła bezpiecznego, odłamki mogą mieć ostre krawędzie).

Tab. 1 | Wymagania dotyczące geometrii balustrad (§ 298 [2])

Rodzaj budynków (przeznaczenie użytkowe)	Minimalna wysokość balustrady, mierzona do wierzchu poręczy [m]	Maksymalny prześwit lub wymiar otworu pomiędzy elementami wypełnienia balustrady [m]
Budynki jednorodzinne i wewnątrz mieszkań wielopiętrowych	0,9	nie reguluje się
Budynki wielorodzinne i zamieszkania zbiorowego, oświaty i wychowania oraz zakładów opieki zdrowotnej	1,1	0,12
Inne budynki	1,1	0,2

W trakcie oceny technicznej wypełnienie szklane balustrad podlega szczegółowej identyfikacji. Przy tym sprawdzane są kształty i wymiary wypełnienia szklanego, sposób obróbki krawędzi, ocenia się jakość wykonania otworów w szkle. Szczegółowo opisywany jest również stan techniczny wypełnienia szklanego, w zakresie:

- sprawdzenia występowania wad punktowych w postaci wtrąceń ciał obcych;
- sprawdzenia obecności pęcherzy otwartych (pękające) i zamkniętych;
- sprawdzenia występowania wad liniowych w postaci rys;
- oceny występowania plam, smug;
- oceny występowania zjawiska powstawania tęczy;
- sprawdzenia występowania fal rolkowych, odcisków na powierzchni grubych szkielek.

Bardzo istotna jest identyfikacja oraz porównanie z deklarowaną jakością wykonania elementów konstrukcyjnych balustrady (np. słupków, poręczy). W przypadku elementów wykonanych z wyciskanych profili aluminiowych kształty i wymiary kształtowników, ich płaskość, skręcanie powinny się zgadzać z PN-EN 755-9:2016-07 [3].

3. Sprawdzenie przydatności użytkowej oraz bezpieczeństwa użytkownika. Z punktu widzenia bezpieczeństwa użytkownika balustrad bardzo istotna jest ocena jakości wykonania jej poszczególnych elementów. Warunki techniczne [2] wymagają: *Balustrady przy balkonach i loggiach nie powinny*

mieć ostro zakończonych elementów. Ocena w tym zakresie dokonywana jest organoleptycznie. Negatywnie oceniane są wyroby z ostrymi krawędziami szyb, jak również elementami metalowymi.

4. Sprawdzenie przydatności użytkowej oraz bezpieczeństwa użytkownika przez potwierdzenie kryteriów wytrzymałościowych. Wymóg ten wynika z [2]: *konstrukcja (balustrad) powinna zapewniać przeniesienie sił poziomych, określonych w Polskiej Normie dotyczącej podstawowych obciążeń technologicznych i montażowych.*

Polskie Normy, o których mowa w WT, związane z balustradami, to normy dotyczące głównie projektowania, wśród których należy wyróżnić:

- PN-EN 1990:2004 Eurokod Podstawy projektowania konstrukcji;
- PN-EN 1991-1-1 Część 1-1: Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach;
- PN-EN 1991-1-4 Część 1-4: Oddziaływania wiatru;
- PN-EN 1993-1-1:2006 Eurokod 3 Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków;
- PN-EN 1999-1-1:2011 Eurokod 9 Projektowanie konstrukcji aluminiowych – Część 1-1: Reguły ogólne.

Normy te nie opisują sposobu postępowania badawczego, lecz podają ogólne reguły projektowania konstrukcji oraz, w ograniczonym zakresie, przedstawiają wymagania dotyczące nośności, użytkowności, trwałości i odporności ogniowej.

Uwzględniając powołane w WT normy, normy badawcze innych krajów i własne doświadczenie, **w ITB opracowano i akredytowano procedurę badawczą** PB LK-140/1/04-2013 [4].

W odniesieniu do szklanych balustrad procedura ITB [4] przewiduje sprawdzenie:

1. **Odporności na uderzenie kulą stalową** o masie 0,5 kg z energią 5 J. Uderzenia nie powinny spowodować przebicia wypełnienia, występowania niebezpiecznych odprysków, zawalenia się balustrady (do zdarzenia może dojść w przypadku balustrad całoszklanych, bezpodporowych, składających się z szyby i poręczy). W przypadku wypełnień symetrycznych (jednakowe są zewnętrzne i wewnętrzne warstwy) sprawdzenia dokonuje się od jednej strony. W innych przypadkach wypełnienie jest sprawdzane od strony zewnętrznej i wewnętrznej.

2. **Odporności na uderzenie ciałem miękkim i ciężkim** (workiem kulistym o masie 30 kg) z energią 200 J. Badanie jest wykonywane w ramach sprawdzenia przydatności użytkowej. Podczas sprawdzenia uderzenia kierowane są w wypełnienie balustrady (od strony zewnętrznej i wewnętrznej) oraz w elementy konstrukcji wsporczej balustrady. W wyniku badań nie może dojść do przebicia wypełnienia, występowania niebezpiecznych odłamków, uszkodzeń elementów konstrukcyjnych balustrady lub jej zawalenia. Zasadę przyłożenia obciążenia uderzeniowego przedstawia rys. 1.

Oprócz powyższego badania w ramach oceny poziomu bezpieczeństwa użytkowania balustrad przeprowadzane jest również badanie odporności na uderzenie (fot.) zapożyczone z norm niemieckich [6]. Balustrada jest oceniana w zakresie odporności na uderzenie oponą o masie 50 kg ze zwiększonym ciśnieniem (3 bary – 3000 hPa). Uderzenie jest przykładane od strony zewnętrznej balustrady, wg schematu przedstawionego na rys. 2. Wysokość spadku opony jest uzależniona od konstrukcji balustrady i wynosi (rys. 3):

- z wysokości 900 mm – kategoria A,
 - z wysokości 700 mm – kategoria B,
 - z wysokości 450 mm – kategoria C.
- Na rys. 3 przedstawiono graficzny opis kategorii balustrad oraz miejsca uderzeń.

W wyniku badań nie może dojść do zawalenia się balustrady, przebicia wypełnienia lub występowania niebezpiecznych odłamków.

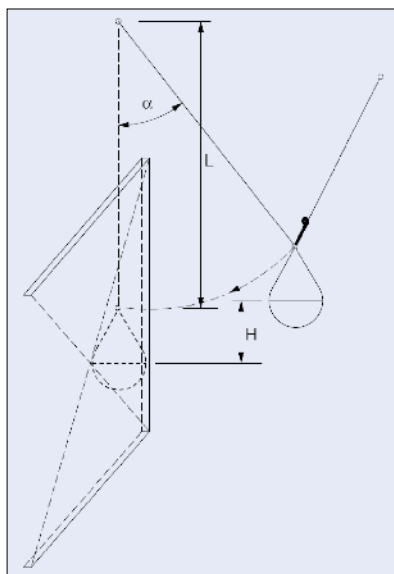
3. Odporności na działającą prostopadle do płaszczyzny balustrady siłę

poziomą, przyłożoną do poręczy. Obciążenie jest przykładane do balustrady na 60 sek. Przykładane jest do balustrady kilkakrotnie, z interwałem 5-minutowym. Minimalna wartość obciążenia – 1 kN/m. Dopuszczalna wartość przemieszczenia doraźnego poręczy nie powinna przekroczyć $H/50$ (gdzie H – wysokość balustrady). Przy tym między elementami balustrady (np. stykami szyb) nie powinna powstać szczelina szersza niż 8 mm. Wymóg ten jest związany z niebezpieczeństwem przytrzaśnięcia palców. W wyniku przyłożenia siły niedopuszczalne są jakiegokolwiek zniszczenia elementów balustrady (np. spękania spawów, wyrwania śrub, uszkodzenia wypełnienia). Dopuszczalna wartość odkształcenia trwałego poręczy po zdjęciu obciążenia nie powinna przekroczyć $H/100$.

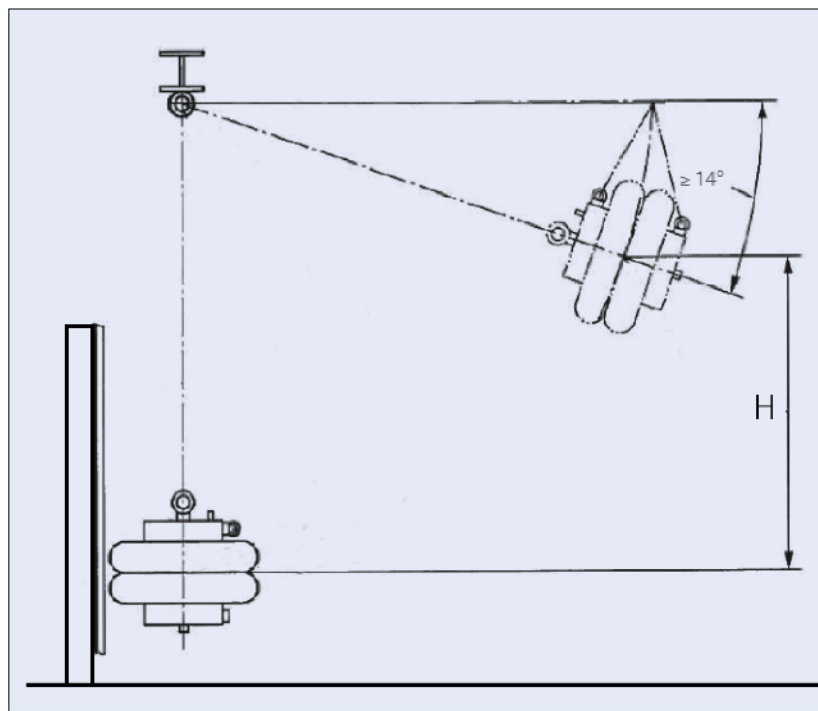
4. **Odporności na obciążenie dwiema siłami o wartości 0,5 kN skierowanymi w górę lub jedną siłą skierowaną w dół o wartości 1 kN**, działającymi w płaszczyźnie poręczy. Siły przykła-

dane są do poręczy balustrad. Badanie jest przeprowadzane na jednym pełnym przęśle balustrady. W wyniku oddziaływania sił nie mogą występować jakiegokolwiek uszkodzenia mechaniczne, balustrada powinna zachować swoją funkcjonalność. Odkształcenie doraźne poręczy pod wpływem obciążenia nie może przekroczyć wartości $L/100$ (L – długość przęsła). Odkształcenie trwałe (zmierzone po 5 minutach od momentu zdjęcia obciążenia) nie może przekroczyć wartości $L/150$.

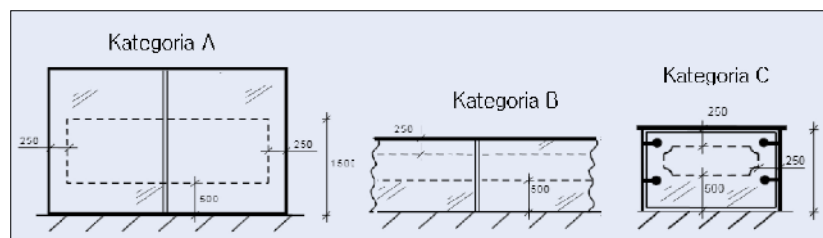
5. **Trwałości wyrobów.** W ramach sprawdzenia określa się odporność korozyjną wyrobów w różnych środowiskach. Oceniana jest również konstrukcja balustrady z punktu widzenia podatności na korozję. Sprawdza się, czy poszczególne elementy balustrady są kompatybilne i nie stanowią ogniwa korozyjnego. Wizualnie sprawdza się ciągłość spawów w celu niedopuszczenia do gromadzenia się w środku balustrady zanieczyszczeń sprzyjających zapoczątkowaniu korozji.



Rys. 1 | Zasada wykonania uderzenia ciałem miękkim i ciężkim o masie 30 kg: H – wysokość spadku ciała miękkiego, decydująca o energii uderzenia, $\alpha = 60^\circ$; L – długość linki do zawieszenia ciała [5]



Rys. 2 | Schemat badania odporności na uderzenie ciałem miękkim [6]



Rys. 3 | Kategorie balustrad oraz strefy uderzeń oponą [7]

Literatura

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
3. PN-EN 755-9:2016-07 Aluminium i stopy aluminium – Pręty, rury i kształtowniki wyciskane – Część 9: Dopuszczalne odchyłki wymiarów i kształtu kształtowników.
4. M. Jakimowicz, *Procedura badawcza PB LK-140/1/04-2013. Badania balustrad i poręczy budowlanych. Obciążenia statyczne i bezpieczeństwo użytkowania*, ITB, Warszawa 2013.
5. EOTA, Technical Report TR 001. Determination of impact resistance of panels and panel assemblies, 2003.
6. DIN 18008-4:2013-07, Teil 4. Zusatzanforderungen an absturzsichernde Verglasungen.
7. Technische Regeln für die Verwendung von absturzsichernden Verglasungen (TRAV), Fassung 2003. ■



Fot. 1 | Utrata funkcjonalności balustrady po uderzeniu ciałem miękkim i ciężkim 30 kg (archiwum ITB)

REKLAMA

PROWADZIMY BADAŃ NAUKOWE I PRACE ROZWOJOWE UKIERUNKOWANE NA ICH WDROŻENIE I ZASTOSOWANIE W PRAKTYCE

PROWADZIMY BADAŃ WEDŁUG PN, EN, ISO, WYTYCZNYCH ETA ORAZ WŁASNYCH METOD W ZAKRESIE:

- własności użytkowych i wytrzymałościowych łączników
- własności mechanicznych stali i wyrobów stalowych
- własności fizykochemicznych betonu i jego składników
- własności wyrobów ceramicznych, betonowych oraz konstrukcji murowych i prefabrykatów
- własności użytkowych elementów wyposażenia obiektów budowlanych
- własności gruntów i podłoża gruntowego

WYKONUJEMY:

- rozpoznawanie podłoża dla potrzeb posadowień obiektów budowlanych
- ekspertyzy konstrukcji budowlanych oraz badania diagnostyczne in situ
- symulacje komputerowe z zakresu mechaniki budowli oraz modelowanie współpracy podłoża z konstrukcją z wykorzystaniem modeli przestrzennych (3D)
- ekspertyzy obiektów budowlanych podlegających wpływowi eksploatacji górniczej
- oceny przydatności terenów górniczych do zabudowy
- nadzory geotechniczne na budowach i specjalistyczne roboty geotechniczne
- nadzory budowlane na terenach objętych wpływami eksploatacji górniczej

- Prowadzimy szkolenia z zakresu projektowania, badań i certyfikacji betonu towarowego
- Opracowujemy WTWiORB, instrukcje, wytyczne, poradniki i inne

Instytut Techniki Budowlanej

Zakład Konstrukcji Budowlanych i Geotechniki, tel.: 22 5796165, 22 5796435, e-mail: konstrukcje@itb.pl, adres: 00-611 Warszawa, ul. Filtrowa 1 | tel.: 22 5796125, e-mail: beton@itb.pl | tel.: 22 5664291, e-mail: geotechnika@itb.pl, adres: 02-656 Warszawa, ul. Ksawerów 21 | tel.: 32 7302925, e-mail: katowice@itb.pl, adres: 40-153 Katowice, al. W. Korfantego 191

www.itb.pl

Okładziny z płyt wielkoformatowych

– cz. II

mgr inż. Maciej Rokiel |

Podłoże

Istotnym problemem, który trzeba rozwiązać, aby dobrze wykonać okładzinę z wielkoformatowych płyt ceramicznych, jest odpowiednie przygotowanie podłoża. Wytyczne niemieckie zalecają stosowanie wyłącznie klejów cienko-warstwowych (wynika to ze wspomnianych w cz. I artykułu potencjalnych problemów), czyli takich, które można nakładać warstwą nie grubszą niż 5 mm. Dodatkowo płyty wielkoformatowe, zwłaszcza typu „slim”, w ogóle się nie nadają do klejenia na kleju grubowarstwowym.

Po pierwsze, nie każde podłoże nadaje się pod płyty wielkoformatowe. Na podłogach mogą one być układane na betonie, jastrychu cementowym lub zaprawie PCC (polimerowo-cementowej). Znacznie rzadziej tego typu okładzinę układa się na hydroizolacji ze szlamów lub folii w płynie. Nie wolno jej układać na suchym jastrychu gipsowym i podłożach drewnianych lub drewnopochodnych (np. płytach OSB). Jastrychy anhydrytowe należy zawsze traktować jak tzw. podłoże krytyczne. Chodzi o tendencję do utraty wytrzymałości (osłabienia powierzchni) na skutek wnikania wilgoci znajdującej się w normalnie wiążącej zaprawie klejowej. Skutkować to może odspojeniem się wykładziny razem z warstwą osłabionego jastrychu przez siły ścinające wywołane zmianami długości na skutek zmian temperatury. Na zjawisko to są wrażliwe przede wszystkim okładziny z płyt o powierzchni $\geq 0,5 \text{ m}^2$,

dlatego w tych sytuacjach należy rozważyć konieczność zagruntowania powierzchni jastrychu anhydrytowego gruntownikiem epoksydowym lub wykonać podłoże cementowe.

Wytrzymałość podłoża powinna wynikać z obciążeń, jednak dla podłoża betonowego zaleca się, aby był to beton klasy minimum C12/15. Przy stosowaniu klejów reaktywnych (epoksydowych), ze względu na ich wytrzymałość dochodzącą nawet do 60–70 MPa, wytrzymałość podłoża na odrywanie powinna wynosić przynajmniej 1,5 MPa (przy obciążeniu wyłącznie ruchem pieszym dopuszcza się wytrzymałość podłoża na odrywanie wynoszącą przynajmniej 1 MPa).

Jeżeli jest to jastrych cementowy na warstwie rozdzielającej (rys. 3 – cz. I artykułu), to w pomieszczeniach mieszkalnych powinien on mieć grubość przynajmniej 4,5 cm (absolutne minimum to 3,5 cm) przy wytrzymałości na zginanie nie mniejszej niż 4 MPa (klasa CT F4), jednak w przypadku większych obciążeń (4 kN/m^2) lub w przypadku punktowego obciążenia 3 kN (np. kołami) jego grubość należy zwiększyć przynajmniej do 6,5 cm dla klasy jastrychu CT F4 (wytrzymałości na zginanie nie mniejsza niż 4 MPa) [10].

Jeżeli stosuje się jastrych anhydrytowy, to jego grubość nie może być mniejsza niż 4 cm przy wytrzymałości na zginanie nie mniejszej niż 4 MPa (klasa CA F4) [10].

Dla tzw. jastrychów pływających wykonanych z zaprawy cementowej (na

warstwie termoizolacji, rys. 1 – cz. I artykułu) w pomieszczeniach mieszkalnych za minimalną grubość przyjmuje się 4,5 cm przy wytrzymałości na zginanie nie mniejszej niż 4 MPa (klasa CT F4) – absolutne minimum dla tego obciążenia to 4 cm, jednak w budynku użyteczności publicznej przy obciążeniu 5 kN/m^2 lub punktowym 4 kN będzie to już grubość przynajmniej 7,5 cm. Dla tego ostatniego przypadku obciążenia można zmniejszyć grubość o 1 cm (do min. 6,5 cm) pod warunkiem zastosowania jastrychu klasy CT F5, czyli o wytrzymałości na zginanie nie mniejszej niż 5 MPa [11].



Fot. 4 | Takie uszkodzenie może być także skutkiem zastosowania zbyt miękkiej termoizolacji w warstwach podłogi (fot. autor)

Jastrych anhydrytowy w pomieszczeniach mieszkalnych powinien mieć grubość przynajmniej 4,5 cm (absolutne minimum to 4 cm) przy wytrzymałości na zginanie nie mniejszej niż 4 MPa (klasa CA F4) [11].

Podane klasy wytrzymałości jastrychów w praktyce wykluczają stosowanie jastrychów przygotowywanych na budowie w betoniarni oraz wylewek typu miksokret. Muszą to być suche, fabrycznie przygotowane zaprawy. Dodatkowo dla jastrychów pływających w pomieszczeniach mieszkalnych termoizolacja musi być nieściśliwa, tzn. albo polistyren ekstrudowany (XPS) ewentualnie styropian klasy min. EPS 100. W budynkach użyteczności publicznej, jeżeli stosuje się styropian, to klasy min. EPS 200 [12], [13] (porównaj fot. 4¹). To jednak nie wszystkie wymagania. Kolejnymi, nie mniej istotnymi, są równość podłoża, wilgotność i wysezonowanie.

Na posadzkach wg wytycznych [14] prześwit między podłożem a łatą o długości 2 m nie może być większy niż 5 mm. Jednocześnie odchylenie od poziomu/założonego spadku płaszczyzny nie może być większe niż 5 mm i nie może zmieniać kierunku spadku (jeżeli jest przewidziany).

Powyższe tolerancje wymiarowe dla płytek o powierzchni $\geq 0,25 \text{ m}^2$ lub o boku dłuższym niż 70 cm są jednak niewystarczające. Na posadzkach należy zawsze stosować samopoziomujące masy wygładzające lub masy szpachlowe. Ostateczną tolerancję wymiarową podłoża należy ustalić, opierając się na zaleceniach producenta płyt, z uwzględnieniem możliwej do nałożenia grubości warstwy kleju oraz wielkości i kształtu (ewentualnych deformacji) płytek.

Podłoże pod okładziny wielkoformatowe powinno być wysezonowane na

tyle, żeby ewentualne odkształcenia nie spowodowały uszkodzenia okładziny. Dotyczy to zarówno odkształceń skurczowych, jak i na skutek innych obciążeń. Według DIN 18157-1:1979 [15] podłoże betonowe powinno być sezonowane minimum sześć miesięcy. Czas ten można skrócić, jeżeli z indywidualnej analizy wynika, że w momencie wykonywania prac odkształcenia podłoża ustały lub zmniejszyły się do akceptowalnego poziomu. Także wytyczne ITB [11] wymagają minimum 6-miesięcznego sezonowania podłoża. Podłoże betonowe pod płytki wg [15] powinno być w stanie powietrznosuchym, polska literatura techniczna definiuje maksymalną wilgotność podłoża na poziomie 4–5%.

Jastrychy cementowe wg DIN 18157-1:1979 [15] wymagają 28-dniowego sezonowania. W przypadku stosowania szybkowiązających i szybkoschnących jastrychów, w sprzyjających warunkach ciepło-wilgotnościowych, ułożenie płytek możliwe jest nawet po 2–3 dniach (wiążące są zawsze wytyczne producenta).

Według wytycznych [16] jastrych cementowy w momencie wykonywania prac powinien być suchy (wilgotność masowa $\leq 2\%$), w polskiej literaturze technicznej za graniczną wartość przyjmuje się 4–5%.

Podane powyżej wilgotności i czasy wysezonowania wymagają odpowiedniego skomentowania. Skurcz odpowiednio pielęgnowanego betonu jest największy w ciągu pierwszych 3–4 tygodni od wylania masy. Po tym czasie jego przyrost jest w zasadzie pomijalny. Dlatego wymóg tak długiego sezonowania, zwłaszcza przy betonach towarowych wyższych klas, ma uzasadnienie jedynie w wyjątkowych przypadkach. Za bezpieczny okres można uznać 1–3 miesiące, w zależ-

ności od rodzaju konstrukcji, obciążenia i wielkości płytek.

Uzasadnienie ma jednak 28-dniowy czas sezonowania jastrychów, ale tylko takich, które są wykonywane z zapraw przygotowywanych na budowie lub workowanej suchej zaprawy, która w rzeczywistości jest cementową zaprawą bez dodatków modyfikujących. Co do wilgotności sytuacja jest bardziej skomplikowana. Dla płyty betonowej o grubości 15 cm 4% wilgotności to 14–15 litrów wody w 1 m^2 płyty. To ilość, która dla takiej okładziny może być zabójcza. Płyty takie są w zasadzie paroszczelne. Dla takiego podłoża nawet 2% wilgotności (7–7,5 litra wody w 1 m^2 płyty) może przekraczać potencjalnie niebezpieczny poziom zawilgocenia. Jeżeli podłożem byłby natomiast jastrych pływający o grubości 5 cm, to przy 4-procentowej wilgotności masowej 1 m^2 zawierałby ok. 3,6 litra wody. Jest to już zupełnie inna ilość, co nie zmienia faktu, że dość duża (choć już zaczyna być na akceptowalnym poziomie).

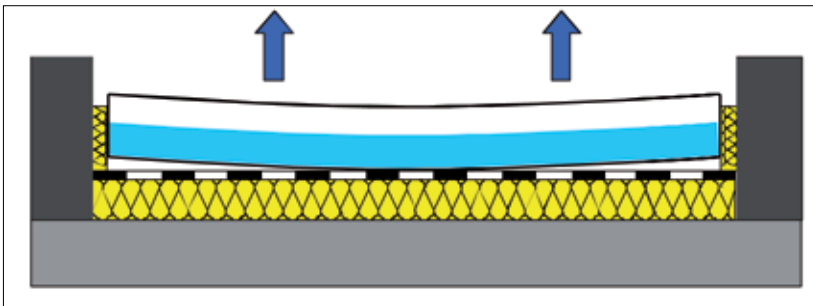
W przypadku jastrychów cementowych na warstwie rozdzielającej lub pływających bardzo ważne jest równomierne schnięcie podkładu. Nierównomierne schnięcie może prowadzić do deformacji warstwy jastrychu (rys. 7) i późniejszych uszkodzeń (rys. 8). Zupełnie inaczej wygląda sytuacja w przypadku jastrychów anhydrytowych. Tu wymóg jest dużo ostrzejszy. Według wytycznych [17] wilgotność jastrychu anhydrytowego, oznaczana aparatem CM lub metodami bezpośrednimi w momencie wykonywania prac, powinna wynosić:

- $\leq 0,3\%$ dla jastrychów z ogrzewaniem podłogowym,

- $\leq 0,5\%$ dla pozostałych przypadków.

Z kolei wytyczne [16] zezwalają na wykonywanie wykładzin na jastrychach

¹ Numeracja ilustracji jest kontynuacją numeracji z cz. I artykułu.



Rys. 7 | Deformacja jastrychu cementowego na skutek przesuszenia wierzchniej warstwy (rys. Sopro)

cementowych o wilgotności masowej oznaczonej metodą CM wynoszącej:

- $\leq 0,5\%$ dla jastrychów z ogrzewaniem podłogowym,
- $\leq 1\%$ dla pozostałych przypadków, zalecając jednocześnie obniżenie jej maksymalnej wartości odpowiednio

do $\leq 0,3\%$ oraz do $\leq 0,5\%$, gdy się wykonuje wykładzinę płytek o boku ≥ 40 cm lub przy spoinach o szerokości ≤ 3 mm (a więc dla płytek wielkoformatowych).

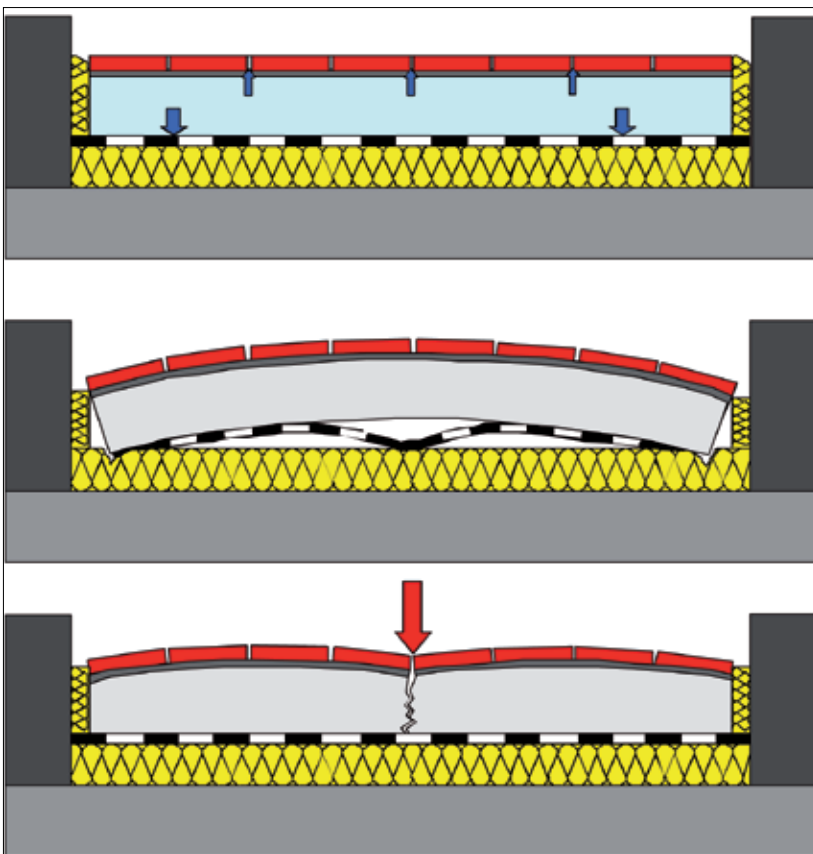
Wynika to z właściwości samego spoiwa (w anhydrycie znajduje się

bezwodny siarczan wapnia CaSO_4). Chodzi o tendencję do utraty wytrzymałości (osłabienia powierzchni) na skutek wnikania wilgoci znajdującej się w zaprawie klejowej (zwłaszcza gdy jest to klej normalnie wiążący). Skutkować to może odspojeniem się wykładziny razem z warstwą osłabionego jastrychu przez siły ścinające wywołane zmianami długości na skutek zmian temperatury. Na zjawisko to są wrażliwe przede wszystkim płyty o powierzchni $\geq 0,5$ m², dlatego w tych sytuacjach należy rozważyć konieczność zagruntowania powierzchni jastrychu anhydrytowego gruntownikiem epoksydowym lub wykonać podłoże cementowe.

Czas schnięcia jastrychów anhydrytowych zależy od warunków zewnętrznych (temperatura, wilgotność powietrza itp.) jak również grubości warstwy. Przeciętnie czas sezonowania/wysychania wynosi 2–6 tygodni.

W przypadku okładzin na powierzchniach pionowych płytki wielkoformatowe (o powierzchni przynajmniej 3000 cm² lub o krawędzi dłuższej niż 70 cm wg [1], lub o powierzchni przynajmniej 1600 cm² wg [2]) wymagają podłoża z tynku klasy CS IV lub CS III o wytrzymałości na ściskanie przynajmniej 6 MPa i powinien to być przynajmniej tynk III kategorii. Może też zająć konieczność wykonania szpachli wygładzającej (cementowej lub polimerowo-cementowej, nie gładzi).

Konieczność bardzo starannego przygotowania podłoża wynika także z porównania dopuszczalnych tolerancji podłoża oraz ułożonych płyt [14]. W skrajnym przypadku dopuszczalna nierówność podkładu 5 mm i 2 mm odchyłka od płaszczyzny powierzchni wykładziny daje łącznie 7 mm. Zakładając w najcieńszym miejscu zastosowanie kleju o grubości warstwy 3 mm, w praktyce dyskwalifikuje kleje o maksymalnej grubości warstwy 5 mm.



Rys. 8 | Deformacja jastrychu cementowego na skutek przesuszenia wierzchniej warstwy (rys. Sopro)

Dla powierzchni pionowych odchylenie powierzchni (tynku) od płaszczyzny oraz odchylenie krawędzi od linii prostej mierzone łatą kontrolną o długości 2 m nie może przekraczać 3 mm przy liczbie odchyłek nie większej niż 3 na długości łaty. Jednocześnie całkowite odchylenie powierzchni od kierunku pionowego nie może być większe niż 4 mm na wysokości kondygnacji. Z drugiej strony odchylenie krawędzi okładziny od kierunku poziomego i pionowego mierzone łatą o długości 2 m nie większe niż 2 mm na długości łaty jak również odchylenie powierzchni od płaszczyzny mierzone łatą o długości 2 m nie może być większe niż 2 mm na długości łaty. W skrajnym przypadku tylko zastosowanie złej jakości, zwichrowanych lub podatnych na opisane wcześniej oddziaływania płytek może spowodować osiągnięcie górnej granicy tolerancji wymiarowej. Dodatkowe nałożenie się odchyłek podłoża może tylko pogorszyć sytuację i w konsekwencji doprowadzić do problemów z odbiorem robót.

Dylatacje

Dylatacje w wykładzinie projektuje się, uwzględniając obciążenia działające na posadzkę, obecność ogrzewania podłogowego, powierzchnię, kształt i konstrukcję podłogi.

Wyróżnić można kilka typów dylatacji:

- Dylatacje konstrukcyjne obiektu (budynku). Są niezależne od konstrukcji samej podłogi, przebiegają zawsze przez wszystkie warstwy konstrukcji.
- Dylatacje strefowe. Przy większych powierzchniach oraz w systemach ogrzewania podłogowego należy wykonać dylatacje pośrednie. Muszą one przechodzić przez całą grubość jastrychu i być odwzorowane w okładzinie. Dylatacje strefowe wykonuje się także w przypadku powierzchni o kształcie liter L lub U.
- Dylatacje brzegowe. Oddzielają jastrych od elementów pionowych.

Przecinają one warstwę wierzchnią i dodatkowo w przypadku podłogi pływającej uniemożliwiają powstanie tzw. mostków akustycznych.

- Dylatacje montażowe. Oddzielają wykładzinę ceramiczną od krutek, wpustów, rur instalacyjnych itp. Ich szerokość wynosi zwykle 6–8 mm (ale nie mniej niż 5 mm).

Dylatacje strefowe pełnią bardzo ważną funkcję zarówno przy ogrzewaniu podłogowym, jak i przy różnym od prostokąta bądź nieregularnym kształcie jastrychu. Tym bardziej że można rozróżnić tu dwa przypadki: pierwszy, gdy ogrzewanie podłogowe występuje nie pod całą powierzchnią jastrychu, oraz drugi, gdy ogrzewanie podłogowe występuje pod całą powierzchnią jastrychu. W pierwszym przypadku podział na strefy ogrzewane i nieogrzewane jest niezależny od kształtu pomieszczenia, strefy te muszą być rozdzielone dylatacjami. Dylatacje tego typu wykonuje się ponadto w przypadku znacznych różnic w temperaturze czynnika grzewczego lub rodzaju ogrzewania podłogowego (elektryczne, wodne). Oddzielać od siebie należy także pola z niezależnie regulowanym ogrzewaniem. Dylatacje należy także wykonać w miejscu projektowanych otworów drzwiowych, zwłaszcza w miejscach łączenia się wylewek w pomieszczeniach o różnych wymiarach, na styku podłóg o różnej grubości i/lub konstrukcji.

Przy określaniu szerokości i układu dylatacji należy uwzględnić rodzaj podłoża (jastrychu), geometrię powierzchni, wielkość płytek oraz obciążenia termiczne (nie tylko ogrzewanie podłogowe, ale i np. nagrzewanie przez duże okna/witryny szklane).

Dylatacje brzegowe powinny mieć szerokość przynajmniej 10 mm w przypadku systemów z ogrzewaniem podłogowym, w pozostałych przypadkach jest to zalecana szerokość (minimalna 8 mm). Minimalna szerokość 10 mm

w systemach ogrzewania podłogowego wynika z faktu, że zmiany szerokości dylatacji (nie tylko obwodowych) mogą dochodzić do 5 mm. Szerokość dylatacji pośrednich przy ogrzewaniu podłogowym nie powinna być mniejsza niż 10 mm. Konieczność wykonywania szerszych dylatacji strefowych i brzegowych może wynikać z analizy zmian szerokości dylatacji.

Według wytycznych ITB [14] niezdylatowana powierzchnia nie powinna być większa niż 5 x 6 m.

Według wytycznych [16] pola jastrychu z ogrzewaniem podłogowym nie mogą być większe niż 40 m², przy czym długość niezdylatowanego boku nie może być większa niż 6,5 m długości. Powierzchnie nieogrzewane powinny być zdylatowane na pola o powierzchni nie większej niż 60 m², a długość niezdylatowanego boku nie może być większa niż 8 m długości. Zdylatowana powierzchnia powinna być kwadratowa lub prostokątna, o proporcjach boków nieprzekraczających 1:1,5.

Stosownie do wytycznych [17] pola jastrychu z ogrzewaniem podłogowym nie powinny być większe niż 100 m², przy czym długość niezdylatowanego boku nie powinna być większa niż 10 m długości. Przy kwadratowych lub prostokątnych powierzchniach (proporcje boków nie większe niż 2:1) możliwe jest także wykonanie większych, niezdylatowanych powierzchni (jeżeli wykona się niezbędne obliczenia). Dla pomieszczeń bez ogrzewania podłogowego długość niezdylatowanego boku nie powinna przekraczać 20 m – gdy stosuje się jastrych upłynniony, oraz 15 m w pozostałych przypadkach.

Wykonstruowanie dylatacji musi zawsze uwzględniać właściwości materiału warstwy wierzchniej. Może się okazać, że w odniesieniu do konkretnych warunków użytkowania i konkretnego materiału warstwy wierzchniej podane wymogi ulegną zaostreniu

– chodzi tu przede wszystkim o rozstaw i szerokość dylatacji. Uwaga: **zmiana szerokości szczeliny dylatacyjnej ma wpływ na dobór materiału do jej wypełnienia – zastosowany materiał musi umożliwić przeniesienie (elastyczne) zmian jej szerokości.** Dlatego gdy stosuje się płyty wielkoformatowe – zwłaszcza przy relatywnie dużych, niezdylatowanych powierzchniach – konieczne może być obliczeniowe określenie szerokości dylatacji.

Dodatkowe zalecenia

Zastosowanie płyt wielkoformatowych w pewnych sytuacjach wymaga przeanalizowania przegrody pod kątem ciepno-wilgotnościowym. Nie tyle chodzi tu o wartości współczynnika przenikania ciepła $U_{D(max)}$ czy o kondensację powierzchniową, ile o warunek, że **we wnętrzu przegrody nie może występować narastające w kolejnych latach zawilgocenie na skutek kondensacji pary wodnej** [19]. Bezwzględnie należy wykonać taką analizę, gdy wykładzina wykonywana jest na stropach nad przejazdami czy nad pomieszczeniami o wysokiej wilgotności względnej powietrza lub na przegrodach między pomieszczeniem nieogrzewanym i ogrzewanym. Dyfuzyjność tak wykonanej okładziny/wykładziny zależy w zasadzie od udziału spoin w ogólnej powierzchni (można przyjąć, że płytki są paroszczelne). Także wykonanie ocieplenia od wewnątrz wymusza bezwzględne wykonanie analizy ciepno-wilgotnościowej. Do wykonania paroizolacji posadzki najczęściej się stosuje paroizolacyjne wyroby rolowe, np. membrany samoprzylepne (z dopuszczeniem higienicznym do stosowania w pomieszczeniach) lub folie z tworzyw sztucznych. Nie wolno stosować jako paroizolacji zwykłych folii z tworzyw sztucznych grubości 0,2 mm. Na powierzchniach piono-

wych i w położeniu sufitowym, jeżeli to konieczne, stosuje się zazwyczaj płynne dyspersje tworzyw sztucznych lub materiały rolowe (w zależności od konstrukcji przegrody). Wszystkie materiały muszą mieć zadeklarowane właściwości paroizolacyjne (określony względny współczynnik oporu dyfuzyjnego μ lub równoważną dyfuzyjną grubość powietrza S_{D}), wynikające z obliczeń ciepno-wilgotnościowych.

Literatura

1. Merkblatt: Verlegung von grossformatigen Keramikplatten im Innenbereich. Schweizerischer Plattenverband, 2014.
2. Merkblatt SMGV, SPV, VHP, VTH, SVGG: Untergründe für Wandbeläge aus Keramik, Natur- und Kunststein (Fliesen und Platten) im Innenbereich, 2009.
3. Fachinformation 03 Grossformatige keramische Fliesen und Platten, ZDB, 2010.
4. Großformatige keramische Belagselemente sowie Belagselemente mit rektifizierten Kanten. Österreichischer Fliesenverband, 2010.
5. PN-EN 14411:2016-09 Płytki ceramiczne – Definicja, klasyfikacja, właściwości, ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych i znakowanie.
6. BGR 181 Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr. Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, 2003.
7. PN-EN 12004:2008 Kleje do płytek – Wymagania, ocena zgodności, klasyfikacja i oznaczenie.
8. A. Król, P. Lisiński, *Duży format – duże wymagania*. „Wokół płytek ceramicznych”, 3/2014.
9. PN-EN 13888:2010 Zaprawy do spoinowania płytek – Wymagania, ocena zgodności, klasyfikacja i oznaczenie.
10. DIN 18560-4:2012-06 Estriche im Bauwesen. Teil 4: Estriche auf Trennschicht.

11. DIN 18560-2:2009-09, Berichtigung 1:2012-05 Estriche im Bauwesen. Teil 2. Estriche und Heizestriche auf Dämmschichten (schwimmende Estriche).
12. PN-EN 13163+A1:2015-03 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie – Specyfikacja.
13. PN-B-20132:2005 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie. Zastosowania.
14. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych – część B: Roboty wykończeniowe, zeszyt 5 Okładziny i posadzki z płytek ceramicznych, ITB, 2014.
15. DIN 18157-1:1979-07 Ausführung keramischer Bekleidungen im Dünnbettverfahren; Hydraulisch erhärtende Dünnbettmörtel.
16. Beläge auf Zementestrich. Fliesen und Platten aus Keramik, Naturwerkstein und Betonwerkstein auf beheizten und unbeheizten Zementgebundenen Fußbodenkonstruktionen, ZDB, 2007.
17. Beläge auf Calciumsulfatestrich. Keramische Fliesen und Platten, Naturwerkstein und Betonwerkstein auf calciumsulfatgebundenen Estrichen, ZDB, 2005.
18. Planungs- und Ausführungsrichtlinien für Fliesestrich auf Calciumsulfatbasis, Wien, 2004.
19. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.).
20. M. Rokiel, *Projektowanie i wykonywanie okładzin ceramicznych. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót*, Grupa Medium, Warszawa 2016.
21. Materiały firmy Agrob Buchta.
22. Materiały firmy Sopro.
23. Materiały firmy Atlas. ■

Sprostowanie

W cz. I artykułu przy rys. 1–3 zostało podane błędnie źródło; powinno być: rys. ATLAS.



Na Pragę idzie nowe

Przeglądając się dzisiejszej Pradze, można zauważyć coraz więcej odnawianych kamienic. Inwestorzy realizując swoje inwestycje starają się zachować w nich niezwykły klimat i ducha starej warszawskiej Pragi. Jednym z takich przedsięwzięć jest „Fabryka na Pradze”, którą w grudniu 2016 r. odwiedzili członkowie Koła Młodych MOiIB. Projekt realizowany jest przez spółkę „Projekt Kawęczyńska”. Obiekt mieści się przy ul. Kawęczyńskiej 9/11/13.

Budynek powstał jeszcze przed I wojną światową. Początkowo mieściła się w nim wytwórnia produkująca farby dla armii niemieckiej. (...)

Obecny właściciel postanowił wyremontować zabytkowy budynek z zachowaniem klimatu starej warszawskiej Pragi, nadając mu funkcję mieszkalną. (...) Elewacja budynku została wpisana do rejestru zabytków, kubatura budynku przekracza 9 tys. m³ przy powierzchni zabudowy ok. 800 m². (...) Obecnie w budynku rozbierane są stare stropy Kleina oraz klatki schodowe, które będą zastępowane żelbetowymi. Wykonywane są także podbicia fundamentów w części budynku. Kolejność wykonywanych prac jest niezwykle ważna, ponieważ ma decydujące znaczenie dla zachowania stabilności budynku oraz wielkości późniejszych osiadań, które, jak wiadomo, są nieuniknione. (...)

Grupę wizytujących oprowadzał inspektor nadzoru inwestorskiego Radosław Cichocki oraz kierownik robót Sebastian Walczak.

Więcej w artykule [Radosława Cichockiego](#) w „Inżynierze Mazowsza” nr 2/2016.

Kraków musi się rozwijać, a nie tylko rozbudowywać

Rozmowa z wiceprezydent Miasta Krakowa – mgr inż. arch. Elżbietą Koterbą

E.K.: (...) Miasto podjęło pionierskie działania, mające na celu wyeliminowanie stosowania paliw stałych jako podstawowego źródła ciepła poprzez dofinansowanie wymiany pieców. Zależy nam także na zwiększeniu dostępności, ilości i poprawie jakości komunikacji publicznej. (...) Istotne znaczenie w walce ze smogiem ma również zachowanie odpowiednich proporcji pomiędzy terenami przeznaczonymi do zabudowy a terenami nieinwestycyjnymi. Większość terenów mających istotny wpływ na przewietrzanie została już objętych planami miejscowymi.

W tym zakresie nieocenioną pomoc dla urbanistów stanowi opracowany na zlecenie miasta „Atlas pokrycia terenu i przewietrzania miasta”. (...)

A.V.: Jak pogodzić w planowaniu przestrzennym różne oczekiwania? Z jednej strony np. zdajemy sobie sprawę, że korytarze powietrzne ciągną się wzdłuż cieków wodnych. Z drugiej – chcemy odwracać miasto do rzeki, a więc wprowadzać zabudowę wzdłuż rzeki. Z jednej strony wiemy, że największe zanieczyszczenie kumuluje się w najbardziej zwartej zabudowie. Z drugiej zdajemy sobie sprawę, że rozlewianie miasta jest pod każdym względem nieekonomiczne.

E.K.: Zasady budowy współczesnego miasta zostały zawarte w Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Krakowa. W studium określono, że Kraków ma mieć strukturę miasta zrównoważonego, z uwzględnieniem wartości środowiska przyrodniczego zgodnie z przyjętą zasadą „rozwój, a nie rozbudowa”.

Więcej w wywiadzie [Aleksandry Vegi](#) w „Budowlanych”, kwartalniku Małopolskiej OIIB nr 1/2017.





Wielka płyta. Wielkie nadzieje, niespełnione oczekiwania

(...) W Łodzi dominowały dwa systemy budownictwa wielkopłytkowego: założony w 1961 roku zakład „Dąbrowa 78”, który w opinii ówczesnego Architekta Miasta pod względem prostoty rozwiązań i czystości funkcji dorównywał najlepszym rozwiązaniom w skali kraju – pełna rozkładowość mieszkań, doświetlenie kuchni (sic!), od M-3 osobna

łazienka i WC. Wysokość kondygnacji nadziemnych – 2,8 m, piwnic – 2,5 m. (...)

Po wielu latach stosowania technologii wielkopłytkowej, opartej na produkcji elementów w fabrykach domów – kombinatach, okazało się, że technologia ta nie jest jednoznacznie konkurencyjna w stosunku do innych technologii (metod) uprzemysłowionych – wielkoblokowej, monolitycznej, szkieletowej, a nawet do tradycyjnej! (...)

Duża materiałochłonność systemów wielkopłytkowych wynikała także z tego, że technologia ta niejako w założeniach charakteryzowała się marnotrawstwem betonu i stali, ponieważ w konstrukcji budynków mieszkalnych ich wytrzymałość wykorzystywana była średnio w 20–30%. Z wymienionych powodów, jak również z powodu złej jakości używanych materiałów – cement z domieszkami pyłów z elektrociepłowni, niskiej jakości stal oraz kruszywo, a tym samym wyprodukowane coraz gorsze prefabrykaty – stopniowo rezygnowano z tego sposobu budowania. (...)

Może warto zastanowić się nad przywróceniem do łask, choćby częściowym i oczywiście dostosowanym do współczesnych wymogów i parametrów technicznych, systemu prefabrykacji elementów, które mogłyby zostać wykorzystane do szybkiego i ekologicznego wznoszenia budynków.

Więcej w artykule [Mariusza Gaworczyka](#) w „Kwartalniku Łódzkim” nr 1/2017.

Błędy wykonawstwa popełniane podczas wznoszenia ścian

Błędy wykonawstwa mogą zniweczyć trud projektanta i nawet przy najlepiej sporządzonym projekcie mogą przyczynić się do powstania uszkodzeń muru. Do typowych błędów wykonawczych należą:

- niekorzystne odstępstwo od projektu;
- zła jakość robót;
- brak przewiązania elementów murowych;
- stosowanie w murze różnych materiałów;
- nieodpowiednie spoinowanie na elewacjach;
- stosowanie materiałów złej jakości;
- nieodpowiednie wykonywanie bruzd i wnęk. (...)

Nieodpowiednia jakość robót murarskich jest najczęstszą przyczyną występowania uszkodzeń ścian. Do podstawowych wad związanych z nieodpowiednim wykonaniem muru zaliczyć należy niestaranne układanie elementów murowych, brak wypełniania spoin lub wykonywanie zbyt grubych spoin, odchyłki od pionu, stosowanie uszkodzonych elementów murowych, umieszczenie w warstwie izolacji gruzu, cegieł itp. (...)



Na elewacjach beztylnkowych istotnym problemem jest jakość wykonania fug. Źle wykonane spoinowanie, poprzez ułatwienie podciekania i migracji wód opadowych w głąb struktury muru, przyczynić się może do wywołania uszkodzeń korozyjnych muru.

Więcej w artykule dr. hab. [Łukasza Drobca](#) w „Kwartalniku Budowlanym”, biuletynie Zachodniopomorskiej OIB nr 1/2017.

Opracowała [Krystyna Wiśniewska](#)



Rys. Marek Lenc



Nakład: 118 675 egz.

Następny numer ukaze się: 14.06.2017 r.

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

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:
Łukasz Berko-Haas – tel. 22 551 56 20
lukasz@inzynierbudownictwa.pl
Monika Frelak – tel. 22 551 56 11
m.frelak@inzynierbudownictwa.pl
Natalia Golek – tel. 22 551 56 26
n.golek@inzynierbudownictwa.pl
Katarzyna Klorek – tel. 22 551 56 06
k.klorek@inzynierbudownictwa.pl
Małgorzata Roszczyk-Hałuszczak
– tel. 22 551 56 07
m.haluszczak@inzynierbudownictwa.pl
Paweł Żebro – tel. 22 551 56 27
p.zebro@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 Mizielewski – Polskie Zrzeszenie
Inżynierów i Techników Sanitarnych
Dorota Przybyła – 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



Młyn Żytni w Szamotułach

Projekt obejmował adaptację starego młyna na budynek mieszkalny oraz budowę budynków mieszkalnych wielorodzinnych.

Inwestor: Scelio

Wykonawca: Scelio

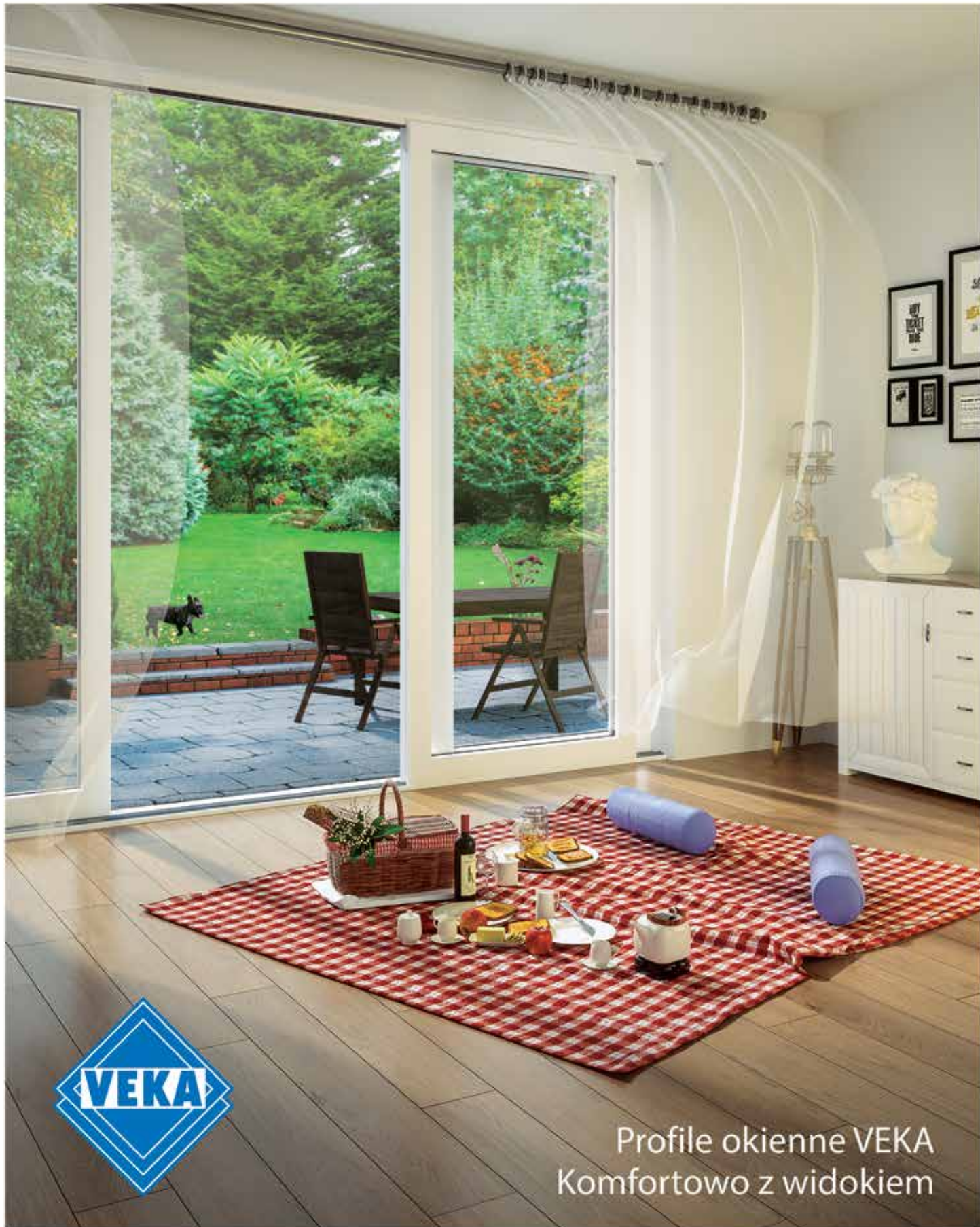
Architektura: Tekktura – Hanna Michalik-Tomczak, Maciej Tomczak, Tomasz Strzyżowski, Katarzyna Kozub-Paterczyk, Jacek Borzych

Powierzchnia użytkowa: Młyn Żytni – 2342 m², nowy budynek 1 – 1968 m², nowe budynki 2 i 3 – 455 m²

Lata realizacji: 2013–2016

Zdjęcia: Tekktura





Profile okienne VEKA
Komfortowo z widokiem

VEKA Polska Sp. z o.o.
ul. Sobieskiego 71
96-100 Skierniewice

tel. 46 834 44 00
fax 46 834 44 74
www.veka.pl

Ściągnij darmową aplikację
Poradnik.VEKA.pl

