

Inżynier budownictwa

9
2018

WRZESIEŃ

PL ISSN 1732-3428

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



Elewacje ze szkła

Zabezpieczenie kontraktu

Plany i wyzwania PIIB



Flexhouse w Zurychu, Szwajcaria

Architektura: Stefan Camenzind, Camenzind Evolution Ltd.

Powierzchnia: 174 m²

Kubatura: 934 m³

Lata realizacji: 2014–2016

Zdjęcia: Peter Würmli

Źródło: Reynaers Aluminium



OKNA

modyfikowane
energetycznie

Wyjątkowe rozwiązania
zastosowane w konstrukcji
systemów okiennych **aluplast**
to gwarancja ponadprzeciętnych
parametrów termicznych
i użytkowych Twoich okien.



IDEAL 7000
powerdur inside



IDEAL 8000



energeto 8000
foam inside


aluplast[®]
Kunststoff-Fenstersysteme



www.aluplast.com.pl

Wydawca



W Y D A W N I C T W O
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

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

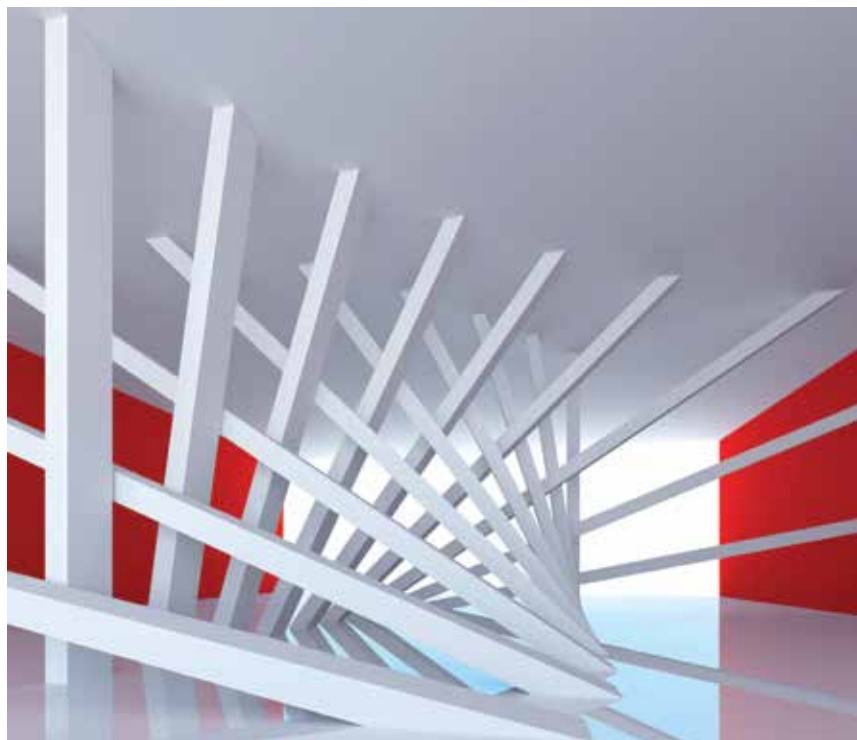
Zespół:
Łukasz Berko-Haas – tel. 882 512 794
lukasz@inzynierbudownictwa.pl
Barbara Czarnecka – tel. 660 016 060
b.czarnecka@wpiib.pl
Natalia Golek – tel. 662 026 523
n.golek@inzynierbudownictwa.pl
Magdalena Nowakowska – tel. 606 548 976
m.nowakowska@inzynierbudownictwa.pl
Hubert Wasilewski – tel. 662 026 522
h.wasilewski@inzynierbudownictwa.pl

Druk

Agata Kalina
LSC Communications Europe
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
Marian Kwietniewski – Polskie Zrzeszenie
Inżynierów i Techników Sanitarnych
Tadeusz Suwara – 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
Andrzej Mikołajczak – Stowarzyszenie Naukowo-
Techniczne Inżynierów i Techników Przemysłu
Naftowego i Gazowniczego
Jerzy Gumiński – Stowarzyszenie Inżynierów
i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych



Z okazji Dnia Budowlanych
życzymy naszym Czytelnikom dużo zdrowia,
jak najmniej problemów w pracy,
wyjątkowych realizacji
oraz ciekawych możliwości rozwoju
osobistego i zawodowego

redakcja



Nakład: 120 010 egz.

Następny numer ukáže się: 5.10.2018 r.

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

Pobierz

bezpłatne e-wydanie

numer 3/2018

dostępne na stronie:

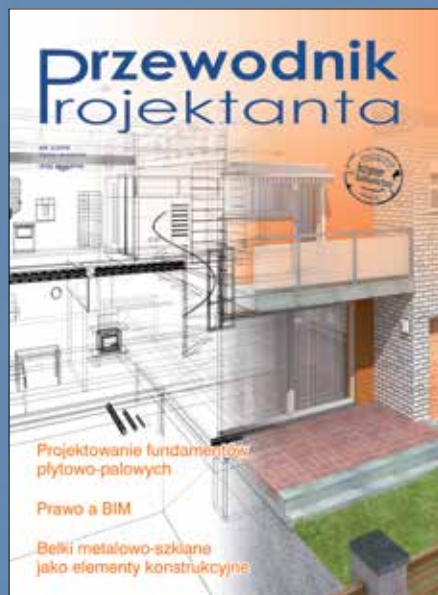
www.izbudujemy.pl/oferta

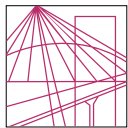
Przewodnik Projektanta skierowany jest do osób, które chcą poszerzyć swoją wiedzę o procesie projektowania z uwzględnieniem specyfiki materiałów i technologii budowlanych, a także zapoznać się z zagadnieniami prawnymi.

Wybrane zagadnienia:

- Projektowanie fundamentów płytowo-palowych
- Belki metalowo-szklane jako elementy konstrukcyjne
- Rozwiązania konstrukcyjne stropów budynków mieszkalnych
- Zasady wymiarowania pompowni i sieci kanalizacji ciśnieniowej
- Rozliczenie ryczałtowe na projektowanie i roboty budowlane
- Prawo a BIM

BUDOWANIE
TO SZTUKA





MIESIĘCZNIK
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

- 8** Regulamin podnoszenia kwalifikacji zawodowych inżynierów budownictwa
Regulations for professional development of civil engineers
- 10** Plany i wyzwania – rozmowa z prezesem Zbigniewem Kledyńskim
Plans and challenges – an interview with president Zbigniew Kledyński
Barbara Mikulicz-Traczyk
- 12** Pierwsze posiedzenie Prezydium KR PIIB V kadencji
The first session of the National Council of the Polish Chamber of Civil Engineers of the fifth term
Urszula Kieller-Zawisza
- 12** KKK po wyborach
National Qualification Committee of the Polish Chamber of Civil Engineers after the election
Urszula Kieller-Zawisza
- 13** KSD po pierwszym posiedzeniu
National Disciplinary Committee of the Polish Chamber of Civil Engineers after its first session
Urszula Kieller-Zawisza
- 13** Pierwsze posiedzenie KROZ
The first session of the Supreme Screeners for Professional Liability
- 14** Pierwsze posiedzenie KKR
The first session of the National Audit Committee
Urszula Kieller-Zawisza
- 15** Zmiany regulacji 50% kosztów uzyskania przychodów
Changes to 50% rate of tax deductible costs
Rafał Golat
- 19** Podwójne zabezpieczenie należytego wykonania kontraktu
Double contract performance guarantee
Patrycja Kaźmierczak, Adam Banasiak
- 22** Nowe Prawo wodne
A new water law
Marta Kot
- 26** Solidarna odpowiedzialność inwestora i generalnego wykonawcy względem podwykonawcy
Joint and several liability of the investor and the general contractor towards the subcontractor
Patrycja Kaźmierczak
- 27** Wymagania stawiane instalacji elektrycznej w pomieszczeniach kąpielowych
Requirements for electrical installation in bathing rooms
Edward Musiał
- 32** Normy europejskie po angielsku
European standards in English
Witold Ciołek
- 33** Normalizacja i normy
Standards
Małgorzata Pogorzelska
- 35** Kalendarium
Timeline
Aneta Malan-Wijata
- 37** Czy warto znać realizowany przez siebie, w dodatku własny, projekt?
Is it worth knowing the project carried out by yourself, especially your own one?
Olgiert Donajko
- 41** Ordering materials
Magdalena Marcinkowska
- 42** Elewacje ze szkła we współczesnym budownictwie
Glass facades in modern construction
Ołeksij Kopyłow
- 50** Stopień wodny Malczyce
Malczyce barrage
Eugeniusz Budrewicz
- 51** Innowacja zamknięta w nawierzchni
Innovation closed in the surface
Artykuł sponsorowany
- 52** Akrylowe farby elewacyjne
Acrylic facade paints
Wacław Brachaczek
- 55** Ciągłe mieszanie wgłębne – nowa metoda wzmacniania podłoża i wykonywania obudów wykopów
Deep soil mixing – a new method for ground improvement and trench shoring
Piotr Rychlewski
- 61** Rozwiązanie na drobne pęknięcia na ścianie?
A solution for small cracks on the wall?
Artykuł sponsorowany
- 62** Jako inwestor zawsze musisz rozumieć ryzyko, które zamierzasz podjąć
Being an investor means understanding the risk to be taken
Artykuł sponsorowany
- 64** Nowe wymagania dla filtrów powietrza stosowanych w centralach wentylacyjnych
New requirements for air filters used in air handling units
Tomasz Jankowski
- 69** SitaCompact – nasadka balkonowa z sitem płaskim do płytek klejonych i niskiej zabudowy warstw balkonowych
SitaCompact – a balcony outlet kit with a flat grate for glued tiles and low-thickness balcony floor layers
Artykuł sponsorowany
- 70** Kompleksowość prac hydroizolacyjnych na tarasach i balkonach – cz. II
Comprehensive waterproofing works on terraces and balconies – part II
Maciej Rokiel
- 77** Powody, dla których warto zawrzeć Ubezpieczenie OC nadwyżkowe – cz. III
The reasons why it is worth taking out excess public liability insurance – part III
Materiał promocyjny
- 80** Materiał sprężysty w podłogach pływających a redukcja hałasu
Resilient material in floating floors and noise reduction
Leszek Dulak
- 85** Problem doboru materiałów do budowy sieci wodociągowych – cz. II
The problem of selecting materials for waterworks – part II
Marian Kwietniewski
- 89** Błędy w dokumentowaniu podłoża – cz. I
Errors in soil documentation – part I
Piotr Jermolowicz
- 94** Polacy budują domy modułowe
Poles are building modular homes
Krystyna Wiśniewska



Okładka: Berlińska Wieża Telewizyjna w dzielnicy Mitte, w historycznym centrum Berlina. Wieża ma wysokość 368 m i jest najwyższym budynkiem w Niemczech. Została zbudowana w latach 1965–1969 przez Deutsche Post NRD. Znajdują się w niej nadajniki stacji radiowych i telewizyjnych, tarasy widokowe, restauracja i kawiarnie.

Fot. Radosław Maciejewski – Fotolia.com



Koleżanki i Koledzy,

jest wrzesień, miesiąc, w którym obchodzimy Dzień Budowlanych. Zajrzałem do „Słownika języka polskiego” pod redakcją prof. Mieczysława Szymczaka (PWN, Warszawa 1988), gdzie na określenie naszej budowlanej braci znalazłem dwa pojęcia: budowlany – częściej w liczbie mnogiej jako „pracownicy budowlani” oraz budowniczy – ten, kto zajmuje się budowaniem, twórca budowli.

Spora różnica i ślady historii. W rozporządzeniu Prezydenta RP z 1928 roku używano nobilitującego tytułu „budowniczy” w odniesieniu do osób ze średnim wykształceniem technicznym, po wieloletniej praktyce. Po II Wojnie Światowej szybko nawiązano do masowości, prymatu kolektywu, a co za tym idzie – anonimowości. Może dzisiaj, gdy tyle mówimy o prestiżu naszego zawodu, zaczynamy doceniać jego twórcze elementy i przyzwyczailiśmy się wiązać samodzielne funkcje techniczne z konkretnymi osobami, przyszedł czas na przywrócenie szlachetnego określenia „budowniczego” w znacznie szerszym kontekście? Tym bardziej, że stoją przed nami konkretne dzieła: autostrady, mosty, stadiony i wieżowce, imponujące obiekty przemysłowe oraz wiele budynków, których przybyło w ostatnich latach, jak rzadko kiedy wcześniej. Nie tylko jest się czym pochwalić, ale wiemy, kogo pochwalić. Znamy przecież ich twórców – budowniczych.

Z okazji zbliżającego się święta życzę wszystkim Wam dużo satysfakcji z wykonywanej pracy, szacunku otoczenia i poczucia, że, będąc członkami społeczności budowlanych, zasługujecie na wyróżniające miano budowniczych.

prof. dr hab. inż. Zbigniew Kledyński
prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

Podczas obrad XVII Krajowego Zjazdu PIIB delegaci przyjęli w głosowaniu Regulamin podnoszenia kwalifikacji zawodowych inżynierów budownictwa.

Załącznik do uchwały nr 28/18
XVII Krajowego Zjazdu PIIB z dnia 30 czerwca 2018 r.

REGULAMIN podnoszenia kwalifikacji zawodowych inżynierów budownictwa

Stałe podnoszenie kwalifikacji zawodowych członków samorządu zawodowego inżynierów budownictwa jest podstawą i gwarancją profesjonalnego wykonywania przez nich samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, co jednocześnie sprzyja wzrostowi prestiżu i rangi zawodu inżyniera budownictwa jako zawodu zaufania publicznego.

Członkowie samorządu zawodowego inżynierów budownictwa mają ustawowy obowiązek rozwoju wiedzy, umiejętności i kompetencji, a Polska Izba Inżynierów Budownictwa (PIIB) także ma ustawowy obowiązek wspierania swoich członków w tych działaniach, m.in. poprzez rozwój różnego rodzaju form szkoleniowych. Działania te muszą uwzględniać różnorodność oczekiwań członków izby i być dostosowane do różnych etapów ich kariery zawodowej. Podejście do podnoszenia swoich kwalifikacji zawodowych jest indywidualnym wyborem każdego członka samorządu i powinno uwzględniać nie tylko rozwój osobistych zainteresowań, potrzeb i aspiracji zawodowych, ale także interes społeczny, związany ze znaczeniem i prestiżem zawodu zaufania publicznego.

Niniejszy regulamin określa podstawy prawne obowiązku stałego zawodowego doskonalenia się osób sprawujących samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, preferowane formy doskonalenia kwalifikacji oraz zasady monitorowania korzystania przez członków PIIB z różnych form doskonalenia organizowanych przez izbę i przez inne podmioty.

§ 1

Podstawy prawne obowiązku stałego podnoszenia kwalifikacji zawodowych członków samorządu zawodowego inżynierów budownictwa

Obowiązek stałego podnoszenia kwalifikacji zawodowych członków samorządu zawodowego inżynierów budownictwa wynika z następujących aktów prawnych:

- a) ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz.U. 2017 r. poz.1332) – art. 12 ust. 1, 2, 6 i 7 w zw. z art. 5 ust. 1 in principio;
- b) ustawa z dnia 15 grudnia 2000 roku o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz.U. 2016 r. poz. 1725) – art. 41 pkt. 1–3 w zw. z art. 40 ust. 1 pkt. 1 w zw. z art. 8 pkt. 8.

O obowiązku podnoszenia kwalifikacji zawodowych jest też mowa w dokumentach Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa (PIIB):

- a) Statut samorządu zawodowego inżynierów budownictwa – § 17 pkt. 6;
- b) Kodeks zasad etyki zawodowej członków PIIB – pkt. 5.2;
- c) uchwała Nr 1/R/17 Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa z dnia 1 marca 2017 roku w sprawie podnoszenia kwalifikacji zawodowych inżynierów budownictwa.

§ 2

Formy podnoszenia kwalifikacji zawodowych członków samorządu zawodowego inżynierów budownictwa

1. Listę dostępnych form doskonalenia zawodowego zawiera Załącznik Nr 1 do niniejszego Regulaminu.
2. Przedstawiona w Załączniku Nr 1 lista form doskonalenia zawodowego może być rozszerzona na wniosek członka Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa (PIIB), członków organów okręgowych izb lub/i Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa (KR PIIB). Członkowie PIIB oraz członkowie organów okręgowych izb i Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa (PIIB) mogą występować z wnioskami dotyczącymi nowych form podnoszenia kwalifikacji zawodowych do rad okręgowych izb. Ostateczną decyzję o rozszerzeniu listy form podnoszenia kwalifikacji zawodowych podejmuje KR PIIB.

§ 3

Wybór form i zakres podnoszenia kwalifikacji zawodowych oraz zasady monitorowania doskonalenia zawodowego

1. Krajowa Rada Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa oraz rady okręgowych izb prowadzą wykazy zalecanych form podnoszenia kwalifikacji zawodowych, wykazy dostępnych dla członków izby materiałów potrzebnych do podnoszenia kwalifikacji zawodowych oraz wszystkich planowanych przedsięwzięć związanych z przedmiotową problematyką.
2. Zakres i formę podnoszenia kwalifikacji zawodowych wybiera indywidualnie członek PIIB, odpowiednio do swoich potrzeb zawodowych i aspiracji.

§ 4

1. W celu systematycznej oceny dostępności i poziomu różnych form doskonalenia kompetencji zawodowych oraz ich wykorzystywania wprowadza się system monitorowania podnoszenia kwalifikacji zawodowych.

2. Formom doskonalenia, wymienionym w Załączniku nr 1, Krajowa Rada przypisze miary punktowe w celu skwantyfikowania ocen, o których mowa w ust. 1.
3. Monitorowanie podnoszenia kwalifikacji zawodowych przez członków PIIB odbywać się będzie w sposób ciągły na reprezentatywnej grupie osób wybranych losowo.
4. W ramach monitoringu będzie odnotowywana liczba punktów (po ustaleniu miar punktowych przez Krajową Radę) uzyskanych w określonym czasie przez członka PIIB, odpowiadająca podjętym przez niego formom doskonalenia, o których mowa w Załączniku 1. Do tego celu, dla form podnoszenia kwalifikacji zawodowych organizowanych przez krajową izbę oraz okręgowe izby, zostanie wykorzystany system informatyczny BUDINFO (www.portal.piib.org.pl), w którym członek PIIB może sprawdzić liczbę uzyskanych przez siebie punktów.
5. W stosunku do członków PIIB korzystających z innych form podnoszenia kwalifikacji zawodowych, w tym organizowanych przez inne podmioty niż krajowa izba lub okręgowe izby, potwierdzenie uzyskania punktów szkoleniowych odbywa się na podstawie oświadczeń członka PIIB. Wykaz form podnoszenia kwalifikacji zawodowych potwierdzanych przez złożenie oświadczenia zawiera Załącznik Nr 1.
6. Oświadczenia, o których mowa w ust. 5, składane są w formie elektronicznej na portalu PIIB.

§ 5

Postanowienia dodatkowe

1. Okręgowe rady izb i Krajowa Rada PIIB dokonują okresowej analizy wyników monitoringu doskonalenia zawodowego członków izby i odpowiednio do rezultatów tej oceny wprowadzają stosowne działania korygujące oraz doskonalące formy i zakres podnoszenia kwalifikacji zawodowych.
2. Okręgowe rady izb wprowadzą system nagradzania członków wyróżniających się uczestnictwem w różnych formach doskonalenia zawodowego, np. poprzez dofinansowanie szkoleń członka, przy opiniowaniu na funkcję biegłego sądowego lub/i w procedurze nadawania tytułu rzeczoznawcy budowlanego.

Załącznik Nr 1 do Regulaminu
podnoszenia kwalifikacji zawodowych
inżynierów budownictwa

Formy podnoszenia kwalifikacji zawodowych członków samorządu zawodowego inżynierów budownictwa

Lp.	Rodzaj aktywności	Opis aktywności	Sposób weryfikacji/sposób odnotowania zdarzenia
1.	Aktywność zawodowa w okresie rozliczeniowym w związku z pełnioną samodzielną funkcją techniczną w budownictwie		Na podstawie rejestru członków izby proporcjonalnie do okresu czynnego członkostwa/zdarzenie odnotowywane automatycznie na koniec roku kalendarzowego
2.	Szkolenia organizowane przez okręgowe izby lub/i krajową izbę	Rozliczenie faktycznych godzin dydaktycznych (1 godz. dydaktyczna równa się 45 minut)	Na podstawie listy obecności/zdarzenie odnotowywane przez OIIB/PIIB
3.	Samokształcenie: ➤ korzystanie z kursów e-learningowych zamieszczonych na stronach PIIB i okręgowych izb		Na podstawie rejestru aktywności portalu PIIB/zdarzenie odnotowywane automatycznie
	➤ korzystanie z serwisów branżowych PIIB		Na podstawie rejestru aktywności portalu PIIB/zdarzenie odnotowywane automatycznie
4.	Opieka nad praktykantem (praktyka zawodowa związana z uzyskaniem uprawnień budowlanych)		Elektroniczne oświadczenie/wpis członka na portalu PIIB
5.	Odbyte studia podyplomowe z zakresu budownictwa		Elektroniczne oświadczenie/wpis członka na portalu PIIB
6.	Udział w konferencji naukowej/technicznej		Elektroniczne oświadczenie/wpis członka na portalu PIIB
7.	Udział w wyjeździe technicznym organizowanym przez okręgowe izby lub/i krajową izbę		Na podstawie listy obecności/zdarzenie odnotowywane przez OIIB/PIIB
8.	Rozszerzenie zakresu uprawnień budowlanych		Na podstawie rejestru członków/zdarzenie odnotowywane automatycznie
9.	Przeprowadzone szkolenie z zakresu budownictwa		Elektroniczne oświadczenie/wpis członka na portalu PIIB
10.	Aktywne pełnienie funkcji rzeczoznawcy budowlanego		Elektroniczne oświadczenie/wpis członka na portalu PIIB
11.	Opublikowany artykuł naukowo-techniczny w czasopiśmie periodycznym (cyklicznym)		Elektroniczne oświadczenie/wpis członka na portalu PIIB
12.	Udzielenie przez Urząd Patentowy RP praw wyłączonych (patentu lub praw ochronnych)	Na wynalazki Urząd Patentowy RP udziela patentu, a na wzory użytkowe – praw ochronnych	Elektroniczne oświadczenie/wpis członka na portalu PIIB
13.	Prenumerata czasopism technicznych		Elektroniczne oświadczenie/wpis członka na portalu PIIB



Fot. Paweł Baldwin

Plany i wyzwania

Rozmowa z prezesem PIIB, prof. Zbigniewem Kledyńskim

W jakiej kondycji jest Polska Izba Inżynierów Budownictwa dziś – w momencie rozpoczęcia Pana kadencji?

Najkrócej mówiąc – złożonej. Złożonej z pozytywów i problemów do rozwiązania, a więc kwestii dziś trudnych do jednoznacznej oceny. Do tego co pozytywne zaliczyłbym ugruntowanie działalności Izby w zakresie scedowanych na nasz samorząd zadań administracji państwowej. W okresie istnienia samorządu komisje kwalifikacyjne nadały kilkadziesiąt tysięcy uprawnień budowlanych. Zdecydowana większość uprawnionych została członkami Izby i stanowią oni ponad 50% składu członkowskiego. Zaznaczyło się to w ostatnich wyborach i jest znakiem, że Izba Inżynierów Budownictwa nie tylko nie zamyka dostępu do samodzielnych funkcji technicznych, ale stara się wykorzystać energię młodych inżynierów na wszystkich szczeblach jej zarządzania. Przejawem tego jest m.in. wybór Prezydium Krajowej Rady, w którym doświadczenie wspieramy zaangażowaniem młodszych osób, dając im jednocześnie okazję na lepsze poznanie niuansów działania organów Izby. Do pozytywów aktualnej kondycji zaliczyłbym także dobry stan okręgów, które już wszystkie urzędują we własnych siedzibach, a niektóre planują zmiany na lepsze w tym zakresie. Dobrze rozwija się działalność okręgów

w zakresie doskonalenia zawodowego naszych członków, poszerza się zakres i rośnie liczba oferowanych szkoleń. To na poziomie okręgowym najefektywniej można współpracować z innymi samorządami zawodowymi, władzami wojewódzkimi, marszałkowskimi i samorządowymi, organami nadzoru budowlanego itp. To w okręgach powinno dziać się najwięcej, jeśli chodzi o sprawy najbliższe codziennej pracy naszych Koleżanek i Kolegów.

Myślę, że dopracowaliśmy się także lepszej komunikacji między okręgami oraz między okręgami a Krajową Izbą, zwłaszcza w kwestii jednolitego reprezentowania poglądów naszego środowiska wobec najwyższych czynników państwowych.

Chciałbym, aby ugruntowało się przekonanie, że działalność lokalna jest wyrazem i jednocześnie dyrektywą całościowego i strategicznego myślenia o teraźniejszości i przyszłości naszego samorządu.

Do problemów wymagających szczególnego zaangażowania zaliczam toczące się prace nad zmianami szeroko rozumianego prawa budowlanego. Niektóre z nich dotyczą procesów inwestycyjnych, a inne bezpośrednio miejsca i roli w tych procesach inżynierów budownictwa. Obserwujemy niepokojące tendencje ograniczania naszych kompetencji na rzecz zawodu architekta. Nie widzimy podstaw merytorycznych dla takich działań, a łatwo wskazać zagrożenia dla bezpieczeństwa i jakości budownictwa i jego użytkowników.

Priorytetem jest także sprawne zakończenie remontu przyszłej siedziby PIIB w Warszawie. Jak wiemy, prace się opóź-

niły w wyniku zaważenia się fragmentu remontowanego obiektu. Chcemy, aby siedzibę odebrać gotową na początku przyszłego roku i aby jedyną konsekwencją nieoczekiwanych trudności było kilkumiesięczne opóźnienie inwestycji. Wszystko to są problemy natury „wewnętrznej”. Dużo więcej ich w naszym otoczeniu, szerzej rozumianej branży budowlanej.

Jakie to problemy?

Myślę, że dotyczące większości naszych Koleżanek i Kolegów aktywne zawodowo. To oni zmagają się na co dzień ze zmiennością przepisów, niedomaganiem procedur przetargowych i dominującą rolą zamawiającego podmiotu publicznego, a także nierówną konkurencją i fluktuacjami na rynku pracy i materiałów. Wprawdzie liczba zamówień rośnie, ale odbija się to na wzroście cen materiałów i robocizny. Przy umowach już zawartych, zwłaszcza ryczałtowo rozliczanych, pojawiają się trudności z domknięciem budżetu. Zmorą silnie rozdrobnionych i niewielkich podmiotów krajowych świadczących usługi projektowe i wykonawcze jest więc niska rentowność i groźba upadłości, brak kapitału. Jeśli chcemy myśleć o rozwoju tej branży, należy lepiej zadbać o kondycję tych firm, dopływ niezbędnych kadr i zdolność do generowania zysków.

Na tym tle wyraźnie widać niedobre skutki decentralizacji zarządzania budownictwem. Zajmują się nim już co najmniej cztery resorty. Uzgodnienia międzyresortowe nie zastąpią koordynacji i spójności działań pozostanie wątpliwa.

Program działania PIIB przyjęty przez Krajowy Zjazd obejmuje dwa kierunki aktywności: zewnętrzny kierowany do społeczeństwa, do władz, do urzędów, do innych organizacji i uczelni oraz wewnętrzny koncentrujący się na członkach PIIB. Oba niezwykle ambitne i szerokie, a ponieważ wszystkiego nie da się zrobić od razu – jakie są priorytety?

Przyjęty przez Krajowy Zjazd program działalności dotyczy całej czteroletniej kadencji organów Izby. Tak więc trudno oczekiwać, aby można było wypełnić go od razu. Realizacja programu wymaga tworzenia planów, działania, a te powinny odnosić się do konkretnych celów. Niektóre z nich są znane, ponieważ staramy się je od jakiegoś czasu już realizować. Działania te wymagają przeglądu, weryfikacji i oceny efektywności. Rysują się także nowe kierunki i cele warte podjęcia. Nic nie stoi w miejscu. Wciąż pojawiają się nowe wyzwania. Biorąc pod uwagę potencjał kompetencji, jaki tkwi w ponadstuszyńskiej rzeszy naszych Koleżanek i Kolegów, żadne wyzwanie nie powinno nas deprymować. Problem w tym, że najczęściej goni nas czas, a nasza wielkość nie sprzyja mobilności. To bardzo trudne zadanie, kiedy z bogatej różnorodności należy szybko zbudować wspólny pogląd i w dużej organizacji go wdrożyć. Zadanie jest jeszcze trudniejsze, gdy dotyczy naszych partnerów zewnętrznych. Oni nie muszą się bowiem zgadzać z naszym widzeniem spraw, nawet gdy my – w ciężkim trudzie – to wspólne widzenie między sobą wypracujemy.

Od lat istnieje nieformalny podział naszego samorządu na: my (okręgi) i oni (Warszawa), co można zrobić, żeby zniwelować takie podejście?

Osobiście nie odczuwam tego podziału, jakkolwiek słyszę o nim co jakiś czas. Z jednej strony mówi się o federalizacji Izby, czemu ma podobno sprzyjać odrębna osobowość prawna okręgów, a z drugiej strony okręgi dopracowują się rozwiązań, które czasami uważają za jedynie słuszne, i próbują je narzucić innym.

Myślę, że lekarstwem jest niezbędna równowaga i zrozumienie różnicy w za-

daniach okręgów i krajowej centrali, która jako taka nie ma członków innych niż okręgowe izby i powinna reprezentować ich wszystkich, niezależnie od regionalnego kolorytu. Można też wykonać myślowy eksperyment i zastanowić się, jak wyglądałaby nasza służba społeczeństwu i inżynierom budownictwa, gdyby nie było Krajowej Izby, lecz tylko okręgowe, albo gdyby była tylko ona i nie było okręgowych izb.

Każdy członek Izby, niezależnie od okręgu, do którego przynależy, jest członkiem Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa i jako taki ma pełnię praw i jednakowe obowiązki regulowane ustawowo. Dziś mieszka w województwie X, a za chwilę może to miejsce zmienić na województwo Y. Czy z tego powodu jego dostęp do szkoleń, pomocy lub wysokość składki powinny się zmienić? Powinniśmy wszyscy pamiętać, że to interes społeczny i dobro wspólne uzasadnia istnienie Izby. Izba to nie biznesowa spółka ani stowarzyszenie. To samorząd zawodu zaufania publicznego. To zobowiązuje, także do myślenia ponad regionalnymi (wojewódzkimi) podziałami. Pamiętajmy, że podziały, o które pani pyta, są umowne i z natury zmienne, a odpowiedzialne budowanie jest potrzebne zawsze i wszędzie.

Czy wobec często zmieniających się i czasem trudnych do interpretacji przepisów podejmie Pan działania mające na celu zintensyfikowanie pomocy prawnej dla członków Izby?

Mówimy o przepisach regulujących wykonywanie samodzielnych funkcji technicznych, a nie na przykład natury podatkowej lub z zakresu prawa pracy, które mogą dotyczyć naszych członków jako pracobiorców lub pracodawców, a nie jako osoby sprawujące samodzielne funkcje. Do prawnego wsparcia tych ostatnich zobowiązują nas cele ustawowe i statutowe. Wiele kompetentnych omówień i interpretacji publikujemy w „Inżynierze Budownictwa” i biuletynach okręgowych, zapraszamy na szkolenia tematyczne, w trudniejszych sprawach interweniuje w GUNB lub odpowiednich resortach. Wciąż jednak są spore oczekiwania na coś w rodzaju pogotowia ratunkowego, czyli szybką

poradę – najlepiej natychmiast – na konkretny temat, najlepiej drogą telefoniczną lub mailową. Nasi członkowie mogą liczyć czasami na taką pomoc w okręgach, ale należy pamiętać, że tak udzielana pomoc jest raczej rodzajem wskazówki, a nie regularną opinią prawną. Nie sądzę, abyśmy się dorobili czegoś na wzór telefonicznej poradni poprawności językowej. Materia prawa budowlanego i związanego z procesem budowlanym jest bardziej skomplikowana niż gramatyka. Dlatego zachęcam do systematycznego podnoszenia swojej wiedzy prawnej i korzystania w tym z izbowej oferty szkoleniowej.

Jakie Pana zdaniem kroki powinna podjąć Izba, aby poprawić jakość praktyk zawodowych osób starających się o uprawnienia budowlane?

Izba nie była i nie będzie organizatorem praktyk, a więc jej rola w tym zakresie ogranicza się do regulacyjnej – między innymi przez sygnalizowane już w projektowanych regulacjach ustawowych opracowanie standardów takich praktyk, czyli mówiąc najprościej, wymagań, jakie praktyka powinna spełniać. Jeśli praktyka ma być dobra, to nie może być byle gdzie, powinna być merytorycznie bogata, także odnośnie do wymiaru czasowego i pod kompetentną opieką. Miejsca praktyk to biura projektów i place budów. Izba nie jest gospodarzem tych miejsc, ale może i będzie nalegać, aby przedsiębiorcy miejsca praktyk tworzyli. Dobrze wykształcony inżynier z uprawnieniami to dla takiego przedsiębiorcy nie tylko potencjalny dobry pracownik, ale i partner w procesie budowlanym, nawet gdy przyjdzie mu reprezentować interesy innego uczestnika tego procesu.

Czego przede wszystkim powinno się Panu życzyć na nadchodzące lata pracy w PIIB?

Mówiąc żartobliwie – końskiego zdrowia. A poważnie, to każde dobre życzenia dla Izby będą też dobrymi życzeniami dla jej prezesa.

Rozmawiała Barbara Mikulicz-Traczyk ◀

Pierwsze posiedzenie Prezydium KR PIIB V kadencji

Urszula Kieller-Zawisza

1 sierpnia br. w Warszawie odbyło się posiedzenie Prezydium Krajowej Rady PIIB. Było to pierwsze posiedzenie Prezydium Krajowej Rady PIIB w V kadencji funkcjonowania samorządu zawodowego inżynierów budownictwa, które prowadził prof. Zbigniew Kledyński, prezes KR PIIB. Po przyjęciu porządku obrad oraz protokołu z poprzedniego posiedzenia, prezes PIIB omówił prace legislacyjne dotyczące inżynierów budownictwa. Szczególną uwagę zwrócił na działania związane z projektem ustawy o architektach i inżynierach budownictwa (wersja z 18 maja 2018 r.), który został podzielony na dwa odrębne projekty: ustawę o architektach oraz ustawę o inżynierach budownictwa. Takie też wersje zostały przesłane przez Artura Sobonia, wiceministra inwestycji i rozwoju, do oceny przez samorząd zawodowy inżynierów budownictwa w ramach prekonsultacji. PIIB opracowała uwagi do przedłożonych projektów przy udziale okręgowych izb

i przekazała swoje stanowisko Arturowi Soboniowi. Prezes PIIB podkreślił, że już w czasie tegorocznego XVII Krajowego Zjazdu Sprawozdawczo-Wyborczego PIIB delegaci przyjęli stanowisko, w którym wyrazili sprzeciw w sprawie dezintegracji zawodów architekta i inżyniera budownictwa. Zawody te od początku nadawania uprawnień budowlanych uznawane były zawsze za zawody pokrewne, których wspólne działanie zmierzało do zbudowania dzieła w postaci obiektów budowlanych. W dalszej części obrad prof. Z. Kledyński przedstawił i omówił propozycje dotyczące powołania komisji oraz zespołów Krajowej Rady PIIB, które powinny funkcjonować w tej kadencji. Prezes PIIB zaproponował działanie następujących komisji: Komisji Medalu Honorowego, Komisji Współpracy z Zagranicą, Komisji Prawno-Regulaminowej, Komisji Wnioskowej, Komisji Ustawicznego Doskonalenia Zawodowego,

Komisji Etyki, Komisji ds. współpracy ze stowarzyszeniami naukowo-technicznymi, Komisji ds. współpracy z samorządami zawodów zaufania publicznego i Komisji ds. komunikacji społecznej. W V kadencji powinny też pracować zespoły: Zespół ds. funduszu spójności, Zespół ds. BIM oraz Zespół ds. przebudowy i modernizacji budynku przeznaczanego na siedzibę PIIB przy ul. Kujawskiej 1 w Warszawie. Uczestnicy posiedzenia zaaprobowali przedstawione propozycje komisji i zespołów oraz zasady ich działalności, a następnie zdecydowali o rekomendowaniu ich Krajowej Radzie. Danuta Gawęcka, sekretarz Krajowej Rady PIIB, zreferowała stan bieżących prac związanych z przebudową i modernizacją budynku przeznaczanego na siedzibę PIIB przy ul. Kujawskiej 1 w Warszawie. Natomiast Andrzej Jaworski, skarbnik KR PIIB, omówił realizację budżetu PIIB za pierwsze półrocze 2018 r. ◀

Krajowa Komisja Kwalifikacyjna po wyborach

Urszula Kieller-Zawisza

W dniu 12 lipca br. odbyło się pierwsze posiedzenie Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej PIIB w nowej kadencji przypadającej na lata 2018–2022. W czasie obrad KKK PIIB ukonstytuowała się. Podczas obrad XVII Krajowego Zjazdu Sprawozdawczo-Wyborczego na przewodniczącego KKK PIIB delegaci wybrali Krzysztofa Latoszka z Mazowieckiej Izby Inżynierów Budownictwa. W drugi dzień zjazdu wybrano także skład osobowy komisji. W pierwszym posiedzeniu KKK PIIB uczestniczył także prof. Zbigniew Kledyński, prezes Krajowej Rady PIIB. W czasie posiedzenia dokonano wyboru zastępców przewodniczącego, sekretarza oraz członków prezydium.

Obecny skład Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej:
 Przewodniczący:
Krzysztof Latoszek (MAZ)
 Zastępca przewodniczącego:
Wojciech Biliński (MAP)
 Zastępca przewodniczącego:
Paweł Król (MAZ)
 Sekretarz: **Janusz Jasiona** (SLK)
 Członek prezydium: **Jan Boryczka** (ŁOD)
 Członek prezydium:
Eugeniusz Hołała (DOŚ)
 Członek prezydium:
Stefan Szalkowski (SWK)
 Członkowie: Andrzej Barczyński (WKP), Radosław Buczek (WAM), Elżbieta Daszkiewicz (OPL), Tomasz Grzeszczak (LUB), Piotr Koczwarą (LBS), Jacek Kołodziej (KUP), Krzysztof Motylak (ZAP),



Krzysztof Latoszek (fot. PIIB)

Lech Mrowicki (POM), Elżbieta Nowicka-Słowik (SLK), Jarosław Śliwa (PDK) ◀

Krajowy Sąd Dyscyplinarny po pierwszym posiedzeniu

Urszula Kieller-Zawisza

W Warszawie w siedzibie PIIB 18 lipca br. miało miejsce pierwsze posiedzenie Krajowego Sądu Dyscyplinarnego PIIB. Przewodniczącemu Krajowego Sądu Dyscyplinarnego PIIB oraz członków sądu wybrali delegaci XVII Krajowego Zjazdu Sprawozdawczo-Wyborczego PIIB. Na pierwszym swoim posiedzeniu członkowie KSD PIIB wybrali zastępcę przewodniczącego i sekretarza. Zastępca został Józef Pączek, a sekretarzem – Roma Rybiańska. W czasie posiedzenia podejmowano tematy istotne dla samorządu zawodowego oraz pracy sądu w V kadencji funkcjonowania PIIB.

Obecny skład Krajowego Sądu Dyscyplinarnego:

Przewodniczący: **Marian Zdunek** (WAM)
Zastępca przewodniczącego: **Józef Pączek** (POM)
Sekretarz: **Roma Rybiańska** (DOŚ)
Członkowie: Krystyna Chocianowicz (WKP), Stanisław Dołęgowski (PDK), Andrzej Duda (OPL), Krzysztof Dudek (KUP), Wojciech Hanuszkiewicz (ŁOD), Ryszard Feliks Kruszewski (PDL), Andrzej Leniak (LUB), Renata Łabędź (MAP), Zenon Panicz (SLK), Jerzy Putkiewicz (MAZ), Małgorzata Sławińska (SWK), Wiesław Szarkowski (ZAP), Andrzej Tabor (MAZ), Barbara Twardosz-Michniewska (SLK) ◀



Marian Zdunek (fot. PIIB)

Pierwsze posiedzenie Krajowego Rzecznika Odpowiedzialności Zawodowej

W siedzibie PIIB w Warszawie 21 sierpnia br. odbyło się pierwsze posiedzenie Krajowego Rzecznika Odpowiedzialności Zawodowej PIIB. Obrady prowadziła Agnieszka Jońca – koordynator. Koordynatora oraz pozostałych rzeczników wybrali delegaci XVII Krajowego Zjazdu Sprawozdawczo-Wyborczego PIIB. Podczas posiedzenia ustalono zasady i tryb działania krajowego rzecznika oraz dokonano podziału zadań pomiędzy rzecznikami w bieżącej kadencji.

Obecny skład Krajowego Rzecznika Odpowiedzialności Zawodowej: Agnieszka Jońca (ŁOD) – koordynator, Mieczysław Molencki (OPL), Stanisław Stojewski (DOŚ), Waldemar Szleper (SLK), Dariusz Walasek (MAZ), Marek Zackiewicz (POM) ◀

Źródło: PIIB



Agnieszka Jońca (fot. Wydawnictwo ŁOIB)

Pierwsze posiedzenie Krajowej Komisji Rewizyjnej

Urszula Kieller-Zawisza

W dniu 18 lipca br. odbyło się pierwsze posiedzenie Krajowej Komisji Rewizyjnej PIIB V kadencji funkcjonowania samorządu zawodowego inżynierów budownictwa. Przewodnicząca KKR PIIB oraz członkowie komisji zostali wybrani podczas tegorocznego XVII Krajowego Zjazdu Sprawozdawczo-Wyborczego PIIB. W czasie lipcowego posiedzenia komisja ukonstytuowała się. Dyskutowano także o pracy komisji w bieżącej kadencji oraz sprawach ważnych dla samorządu zawodowego.

Obecny skład Krajowej Komisji Rewizyjnej:

Przewodnicząca:

Urszula Kallik (SKL)

Zastępca przewodniczącej:

Konrad Włodarczyk (MAZ)

Sekretarz:

Danuta Prażmowska-Sobota (MAP)

Członkowie: Leszek Boguta (LUB), Krzysztof Ciuńczyk (PDL), Anna Ficner (DOŚ), Tadeusz Miksa (ŁOD), Jarosław Suchora (PDK), Jerzy Witczak (WKP) ◀



Urszula Kallik (fot. P. Baldwin)

krótko

Ogólnopolska konferencja Budownictwo Szpitalne

Wielkopolska Izba Inżynierów Budownictwa już po raz 6. organizuje konferencję związaną z budownictwem szpitalnym. Tym razem pn.: „Oddziały pediatryczne jako wyzwanie dla inwestorów”. Konferencja odbędzie się pod patronatem: Marszałka Województwa Wielkopolskiego, JM Rektora Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu i JM Rektora Politechniki Poznańskiej.

Tematy konferencji to m.in.: „Oddział dziecięcy okiem pediatry”, „Standardy opieki nad dziećmi z chorobą nowotworową a struktura kompleksowego ośrodka onkologii i hematologii dziecięcej”, „Szpital XXI w. na przykładzie Wielkopolskiego Centrum Zdrowia Dziecka”, „Psychologiczne, architektoniczne i konstrukcyjne tendencje projektowania szpitali z oddziałami dziecięcymi”.

Wydarzenie odbędzie się 11.10.2018 r. o godz. 10 w Centrum Kongresowym Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu przy ul. Przybyszewskiego 37.

Wysłuchanie się w aktualne potrzeby środowisk medycznych w Wielkopolsce i w kraju, poparte szerokimi dyskusjami z samorządami poszczególnych grup zawodowych, daje inżynierom budownictwa możliwość przedstawienia rozwiązań systemowych, technicznych czy też technologicznych, które można zastosować we wszystkich placówkach służby zdrowia.



Fot. UM Poznań

Dzięki zaangażowaniu wszystkich grup zawodowych, konferencje te są ogólnopolskim forum, na którym prezentuje się nowoczesne technologie w budownictwie, ukierunkowane na potrzeby służby zdrowia.

Więcej na www.woiib.org.pl.

Mirostaw Praszowski

Zmiany regulacji 50% kosztów uzyskania przychodów

Rafał Gołać
radca prawny

Działalność twórcza w zakresie inżynierii budowlanej została wskazana jako uprawniająca do stosowania ryczałtowej stawki kosztów uzyskania przychodów w wysokości 50%.

Jednym z aspektów, związanych z rozliczaniem wynagrodzeń twórców, przekazujących na rzecz innych podmiotów prawa do własnych utworów, jest możliwość stosowania w tych rozliczeniach stawki 50% kosztów uzyskania przychodów na podstawie przepisów ustawy z dnia 26 lipca 1991 r. o podatku dochodowym od osób fizycznych (Dz.U. z 2018 r. poz. 200 ze zm.), zwanej dalej **ustawą PIT**.

Zasady ustawowe w tym zakresie uległy istotnym zmianom na mocy dwóch nowelizacji powyższej ustawy, które weszły w życie w 2018 r. Ze względu na to, że nowe przepisy odniesione zostały m.in. do inżynierów budownictwa, przedmiotowe zmiany zostaną pokrótce scharakteryzowane w celu naświetlenia ich istoty oraz praktycznego znaczenia.

Ograniczenie zakresu uprawnień

Do końca 2017 r. ustawa PIT nie przewidywała żadnego wykazu rodzajów działalności twórczej, odniesionego do możliwości stosowania stawki kosztów uzyskania przychodów w wysokości 50% na podstawie art. 22 ust. 9 pkt 3 tej ustawy. Istotna zmiana w tym zakresie nastąpiła od 1 stycznia 2018 r. na mocy nowelizacji ustawy PIT z dnia 27 października 2017 r. (Dz.U. z 2017 r. poz. 2175). Nowelizacja ta w dodanym ust. 9b art. 22 ustawy PIT wprowadziła zamknięte wyliczenie rodzajów działalności twórczej, uprawniającej do stosowania stawki 50% kosztów uzyskania przychodów. W związku z wejściem tego przepisu w życie tylko twórcy prowadzący działalność w nim określoną mają prawo do korzystania ze stawki kosztów uzyskania

przychodów w powyższej wysokości. W pierwotnym brzmieniu nowy ust. 9b art. 22 ustawy o PIT wyliczał (i nadal wylicza) m.in. działalność twórczą w zakresie architektury, architektury wnętrz, architektury krajobrazu i urbanistyki. Wśród uprawnionych twórców przepis ten uwzględniał zatem m.in. architektów i urbanistów. W jego treści nie zostało natomiast wskazanych początkowo wiele innych kategorii twórców, w tym działających w zakresie budownictwa.

Korekta tego stanu prawnego nastąpiła z dniem 19 lipca 2018 r., na mocy kolejnej nowelizacji ustawy PIT z dnia 15 czerwca 2018 r. (Dz.U. z 2018 r. poz. 1291). Brzmienie ust. 9b art. 22 ustawy PIT zostało wówczas zmienione, uwzględniając dodatkowe zakresy działalności twórczej. Wśród nich wskazana została działalność twórcza w zakresie inżynierii budowlanej.

W art. 4 pkt 1 nowelizacji z 15 czerwca 2018 r. ustawodawca przesądził przy tym, że art. 22 ust. 9b ustawy PIT w brzmieniu nadanym przez tę nowelizację, czyli w brzmieniu obejmującym działalność twórczą w zakresie inżynierii budowlanej, stosuje się do przychodów uzyskanych od dnia 1 stycznia 2018 r.

Zakres inżynierii budowlanej nie został w ustawie PIT w sposób szczególny zdefiniowany. W związku z tym należałoby go interpretować z uwzględnieniem podstawowej regulacji ustawowej dla tego zakresu, którą jest ustawa z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz.U. z 2016 r. poz. 1725). Ustawa ta w art. 2 ust. 2 stanowi, że wykonywanie zawodu inżyniera budownictwa polega na projektowaniu obiektów

budowlanych, ich realizacji, nadzorze nad procesem ich powstawania, utrzymaniu tych obiektów oraz na edukacji w tym zakresie. W tym kontekście **działalność twórcza w zakresie inżynierii budowlanej powinna być odnoszona zasadniczo do sfery projektowej, czyli projektowania obiektów budowlanych**, biorąc pod uwagę projekty będące utworami w rozumieniu art. 1 ust. 1 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. z 2018 r. poz. 1191 ze zm.).

Podwojenie rocznego limitu kosztów

Na mocy pierwszej z powołanych nowelizacji ustawy PIT, czyli nowelizacji z dnia 27 października 2017 r., z mocą od 1 stycznia 2018 r. zmienione zostało też brzmienie ust. 9a art. 22 ustawy PIT. Przepis ten stanowi obecnie, że w roku podatkowym łączne koszty uzyskania przychodów, o których mowa w ust. 9 pkt 1–3, nie mogą przekroczyć kwoty stanowiącej górną granicę pierwszego przedziału skali podatkowej, o której mowa w art. 27 ust. 1. Zmiana w tym zakresie jest mało zauważalna, ale istotna z praktycznego punktu widzenia, gdyż w poprzedniej redakcji we wskazanym przepisie graniczny **limit wartościowy stanowiła nie cała wskazana w nim kwota, ale jej połowa. Limit ten wzrósł zatem, począwszy od 1 stycznia 2018 r., dwukrotnie**. Skutki tej zmiany można prześledzić na przykładzie.

Ogólne warunki ustawowe

Choć z punktu widzenia inżynierów budownictwa powyższe nowelizacje wprowadziły istotne zmiany, gdyż działalność twórcza w zakresie inżynierii

Konstrukcje aluminiowe

OKNA
DRZWI
FASADY
ŚWIETLIKI
OGRODY ZIMOWE

Przegrody ogniod odporne

EI 15 - EI 60

Przegrody kuloodporne

Elewacje wentylowane

ALUCOBOND
ARGETON
HUNTER DOUGLAS

Automatyka drzwiowa

Konstrukcje całościowe



"STOLRAD" Sp. z o.o.
ul. Sadownicza 4, 26-600 Radom
tel. 48 333 41 14

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

PRZYKŁAD

Inżynier budownictwa z tytułu realizacji umów o twórcze prace projektowe, na podstawie których wykonał twórcze projekty i przeniósł na inwestorów majątkowe prawa autorskie do nich, otrzymał w 2018 r. (do końca tego roku) łączne wynagrodzenie w wysokości 90 tys. zł. Wynagrodzenie to stanowi przychód w rozumieniu art. 22 ust. 9 pkt 3 ustawy PIT. Górna granica pierwszego przedziału skali podatkowej, o której mowa w art. 27 ust. 1 tej ustawy, to obecnie kwota 85 528 zł. Kwota ta stanowi zgodnie z aktualnym stanem prawnym roczny limit kosztów uzyskania przychodów w wysokości 50%, z czego wynika, że roczny limit przychodów, do których może znaleźć zastosowanie ta stawka, jest równy dwukrotności tej kwoty, czyli kwocie 171 056 zł.

Ze względu na to, że łączna wartość „twórczego” wynagrodzenia (przychodu), uzyskanego przez inżyniera w 2018 r., nie przekroczyła powyższego limitu wartościowego, do powyższych przychodów w całości, czyli w kwocie 90 tys. zł, może zostać zastosowana stawka kosztów uzyskania przychodów w wysokości 50%.

budowlanej została wyraźnie wskazana przez ustawodawcę jako uprawniająca do stosowania ryczałtowej stawki kosztów uzyskania przychodów w wysokości 50%, zmiany w tym przedmiocie należy rozpatrywać w kontekście pozostałych unormowań ustawowych tego aspektu, które obowiązują w dotychczasowym kształcie (zasadniczo w brzmieniu sprzed 2018 r.).

W pierwszej kolejności warto zwrócić uwagę na art. 22 ust. 12 ustawy PIT. Zgodnie z tym przepisem do przychodów, o których mowa w art. 14, nie mają zastosowania koszty uzyskania przychodów określone w ust. 9, czyli m.in. koszty uzyskania przychodów w wysokości 50%, do których uprawnione są niektóre rodzajowe kategorie twórców.

Przychody, o których mowa w art. 14 ustawy PIT, to przychody z pozarolniczej działalności gospodarczej. A zatem **jeśli inżynier budownictwa wykonuje twórcze prace projektowe i dysponuje prawami do nich na rzecz innych podmiotów w ramach prowadzonej przez siebie w tym zakresie działalności gospodarczej, czyli jako przedsiębiorca, stosowanie stawki kosztów uzyskania przychodów w wysokości 50% na podstawie art. 22 ust. 9 pkt 3 ustawy PIT nie wchodzi w grę**, gdyż znajduje wówczas zastosowanie zupełnie inny system rozliczeń podatkowych, właściwy dla obrotu gospodarczego.

Powołane wyżej dwie nowelizacje ustawy o PIT (z 27 października 2017 r. i z 15 czerwca 2018 r.) nie zmieniły też zasadniczo brzmienia art. 22 ust. 9 pkt 3 tej ustawy, stanowiącego podstawowy przepis do stosowania stawki kosztów uzyskania przychodów w wysokości 50%. Jedyna zmiana w tym zakresie polegała na wpro-

wadzeniu do treści powyższego przepisu odesłania, na zasadzie zastrzeżenia, do dodanego z mocą od 1 stycznia 2018 r. nowego ust. 9b art. 22 ustawy PIT.

Ustęp ten stanowi obecnie, że koszty uzyskania przychodów z tytułu korzystania przez twórców z praw autorskich i artystów wykonawców z praw pokrewnych, w rozumieniu odrębnych przepisów, lub rozporządzania przez nich tymi prawami określa się w wysokości 50% uzyskanego przychodu, z zastrzeżeniem ust. 9a i 9b, z tym że koszty te oblicza się od przychodu pomniejszonego o potrącone przez płatnika w danym miesiącu składki na ubezpieczenia emerytalne i rentowe oraz na ubezpieczenie chorobowe, o których mowa w art. 26 ust. 1 pkt 2 lit. b, których podstawę wymiaru stanowi ten przychód.

Analiza treści art. 22 ust. 9 pkt 3 ustawy PIT prowadzi do następujących wniosków.

Po pierwsze, aby do wynagrodzenia inżyniera budownictwa mogła zostać zastosowana stawka kosztów uzyskania przychodów w wysokości 50%, konieczne jest stwierdzenie, że inżynier wynagradzany jest w rozpatrywanym przypadku jako twórca. Powyższy przepis odsyła w tym kontekście do odrębnych przepisów, którymi są przepisy ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych.

W przeciwieństwie do utworów architektonicznych, architektoniczno-urbanistycznych i urbanistycznych inne twórcze dzieła z zakresu budownictwa nie zostały wyraźnie wskazane w przepisach powyższej ustawy. Kwalifikowanie tych dzieł jako utworów rozpatrywać należy zatem w świetle definicji utworu z art. 1 ust. 1 ustawy o prawie autorskim i prawach

pokrewnych, który stanowi, że przedmiotem prawa autorskiego jest każdy przejaw działalności twórczej o indywidualnym charakterze, ustalony w jakiejkolwiek postaci, niezależnie od wartości, przeznaczenia i sposobu wyrażenia. Treść art. 22 ust. 9b ustawy PIT wskazuje na to, że ustawodawca przyjął, iż działalności w zakresie inżynierii budowlanej może być przypisany status działalności twórczej. Po drugie dla zastosowania stawki 50% kosztów uzyskania przychodów na podstawie art. 22 ust. 9 pkt 3 i ust. 9b pkt 1 istotne jest to, aby wynagrodzenie inżyniera budownictwa było przychodem z tytułu korzystania przez twórcę z praw autorskich lub rozporządzania przez niego tymi prawami. W odniesieniu do praktyki obrotu umownego oznacza to, że powinno być to wynagrodzenie związane z dysponowaniem przez inżyniera budownictwa prawami do danego utworu (projektu) na rzecz innego podmiotu, np. wynagrodzenie za przeniesienie majątkowych praw autorskich. Jeśli zatem np. z umowy zawartej przez inżyniera budownictwa wynika, że przewidziane

w niej wynagrodzenie jest wynagrodzeniem z tego tytułu, spełniona będzie przesłanka zastosowania stawki kosztów uzyskania przychodów w wysokości 50%, określona w art. 22 ust. 9 pkt 3 ustawy PIT.

W przepisie tym przewidziane zostało też obliczanie kosztów w wysokości 50% od przychodu pomniejszonego o potrącone przez płatnika składki ubezpieczeniowe. Wymóg w tym zakresie jest jednak aktualny, pod warunkiem że umowa, na podstawie której inżynier budownictwa wykonuje prace twórcze, jest oskładkowana (objęta obowiązkiem ubezpieczeniowym). W tym miejscu podnieść należy, że umowy o twórcze prace projektowe, których przedmiotem jest wykonanie konkretnych, odrębnych projektów, jako umowy rezultatu mają status umów o dzieło.

W wyroku z dnia 18 czerwca 2003 r. (sygn. akt II CKN 269/01) Sąd Najwyższy uznał, że jeżeli przedmiotem umowy o dzieło ma być utwór w rozumieniu art. 1 ust. 1 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrew-

nych, to przedmiot oznaczenia dzieła powinien być tak określony, aby obowiązkiem przyjmującego zamówienie było dostarczenie zamawiającemu dzieła będącego rezultatem działalności twórczej, o indywidualnym charakterze, ustalonego w skonkretyzowanej przez strony postaci. W razie zawarcia takiej umowy, dla oceny praw i obowiązków stron mają zastosowanie przepisy kodeksu cywilnego, a w zakresie, w którym dzieło jest utworem – przepisy o prawie autorskim i prawach pokrewnych.

Umowy o dzieło na gruncie obecnego stanu prawnego jedynie wyjątkowo objęte są obowiązkiem ubezpieczeniowym. Obowiązek ten dotyczy mianowicie umowy o dzieło, jeżeli umowa taka zawarta została z pracodawcą, z którym wykonawca pozostaje w stosunku pracy, lub jeżeli w ramach takiej umowy dana osoba wykonuje pracę na rzecz pracodawcy, z którym pozostaje w stosunku pracy (por. art. 8 ust. 2a ustawy z dnia 13 października 1998 r. o systemie ubezpieczeń społecznych – Dz.U. z 2017 r. poz. 1778 ze zm.). ◀



PRENUMERATA

- 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

Inżynier budownictwa

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW FWA

W prenumeracie TANIEJ

Powłoki epoksydowe

Przedmiar BIM

PO XVII KRAJOWYM ZJEŹDZIE PIIB

Inżynier budownictwa

6 LUTY 2018

Ekonomiczne deskowania

Farby silikatowe

PIIB – SPRAWOZDANIA ORGANÓW



WYDAWNICTWO
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Zawiera szczegółowe parametry techniczne materiałów konstrukcyjnych, hydro- i termoizolacyjnych, elewacyjnych i wykończeniowych. Ponadto opisane są pokrycia dachowe, stolarka otworowa, bramy, posadzki, nawierzchnie, chemia budowlana, urządzenia dźwigowe, sprzęt budowlany oraz oprogramowanie komputerowe. W katalogu są również szczegółowe informacje o produktach z branży sanitarnej, grzewczej, wentylacyjnej i klimatyzacyjnej oraz elektrycznej. Znajdują się też prezentacje firm zajmujących się produkcją i świadczących usługi budowlane i instalacyjne.

Zamów teraz!

katalog inżyniera

technologie | produkty | firmy

edycja 2018/2019

Ilość egzemplarzy ograniczona.

Decyduje kolejność zgłoszeń.



Złóż zamówienie – wypełnij formularz na stronie

 izbudujemy.pl

Podwójne zabezpieczenie należytego wykonania kontraktu

mec. **Patrycja Kaźmierczak**
apl. rad. **Adam Banasiak**

Kancelaria Adwokacka KRS Adwokat Patrycja Kaźmierczak

Podpisanie wielostronicowej umowy po jedynie pobieżnej jej lekturze może sprawić, że umowa ta latami będzie stanowiła problematyczne obciążenie.

STRESZCZENIE

Obecnie nieodłączną część kontraktów o roboty budowlane stanowią gwarancje zabezpieczenia roszczeń inwestorów. Wykonawcy przy podpisywaniu kontraktów muszą zwracać szczególną uwagę na zakres zobowiązań, które przyjmują, tak aby kontrakt był opłacalny i racjonalny. Niejednokrotnie inwestorzy zastrzegają w umowach podwójne zabezpieczenie należytego wykonania kontraktu. Artykuł wyjaśnia, z jakimi formami zabezpieczenia kontraktów budowlanych najczęściej można się spotkać, na czym one polegają oraz czym należy się kierować przy negocjowaniu umów o roboty budowlane, tak aby nie generować za dużych kosztów przy realizacji inwestycji.

ABSTRACT

Currently, collateral warranties for investors are an inherent part of construction contracts. Contractors, when signing contracts, need to pay particular attention to the scope of obligations they undertake so that the contract is profitable and reasonable for them. Investors often provide double contract performance guarantee. The article explains what forms of performance guarantee can be found most often in construction contracts, what they are, as well as what principles should be followed when negotiating contracts.

W praktyce każdy kontrakt o roboty budowlane przewiduje dla inwestora określone środki zabezpieczenia roszczeń o należyte wykonanie przedmiotu umowy. W dzisiejszych czasach ze względu na złożony charakter inwestycji budowlanych stanowi to standard, z którym wykonawcy muszą się liczyć. Ponadto inwestor najczęściej domaga się również zabezpieczenia roszczeń na okres rękojmi i gwarancji, jeżeli ta została udzielona przez wykonawcę. Dlatego konieczne jest zapoznanie się z tematyką środków zabezpieczenia roszczeń, co pozwoli wykonawcy na świadome przyjęcie na siebie akceptowalnego zakresu zobowiązań.

Najczęstszym problemem jest sytuacja, kiedy inwestor wymaga kilku z dostępnych metod zabezpieczenia o charakterze pieniężnym dla jednego kontraktu, co dla wykonawcy rodzi dodatkowe koszty kontraktu. Ryzykiem związanym z powyższym jest takie ukształtowanie zobowiązań wykonawcy, które w praktyce pozbawić może wykonawcę całości zysku z realizacji danej inwestycji.

Jednocześnie taki stan rzeczy, co do zasady, jest dopuszczalny przez prawo

na zasadzie swobody kontraktowej, w związku z czym to na wykonawcy ciąży ryzyko wynegocjowania racjonalnego i opłacalnego kontraktu.

Do najpopularniejszych form pieniężnego zabezpieczenia należytego wykonania robót budowlanych należą:

1. **Kaucja gwarancyjna** – polega na zastrzeżeniu w umowie obowiązku przekazania przez wykonawcę określonej sumy pieniężnej inwestorowi na wyznaczony okres z obowiązkiem ich zwrotu po jego upływie.

2. **Umowne prawo zatrzymania części wynagrodzenia wykonawcy na zabezpieczenie** – w umowach jest ono najczęściej determinowane jako kaucja gwarancyjna potrącana z kolejnych faktur wystawionych przez wykonawcę, jednak w praktyce orzeczniczej utrwaliło się stanowisko, że takie nazewnictwo nie pozbawia tych środków pieniężnych charakteru wynagrodzenia.

3. **Gwarancja bankowa** – samodzielne zobowiązanie banku do zapłaty beneficjentowi gwarancji (inwestorowi) kwoty wskazanej w gwarancji (sumy gwarancyjnej), w przypadku gdy wykonawca nie wywiąże się ze swojego zobowiązania. Gwarancja bankowa ma charakter abs-

trakcyjny, co znaczy, że udzielone zabezpieczenie jest w pełni niezależne od ważności umowy głównej. Innymi słowy jest to prosty mechanizm zabezpieczający polegający na tym, że w przypadku zaistnienia wskazanych przez strony okoliczności bank wypłaci inwestorowi określonej wysokości środki pieniężne.

4. **Poręczenie bankowe** – forma zabezpieczenia jedynie z pozoru podobna do gwarancji bankowej, w praktyce oznacza, że zobowiązanie banku będzie nierozzerwalnie związane z treścią umowy inwestycyjnej. Konsekwencją takiego stanu rzeczy jest fakt, że poręczenie nie zabezpieczy inwestora w przypadku odstąpienia od umowy przez którąkolwiek ze stron lub jej rozwiązania w inny sposób. Ponadto co do zasady inwestor wykazać będzie musiał wysokość poniesionej szkody.

Należy zwrócić uwagę na to, że **zależnie od faktycznej oferty banku w szczególności produkt określony jako „poręczenie” w praktyce może mieć charakter gwarancji bankowej zgodnie z zasadą, iż to faktyczny charakter umowy, a nie jej nazwa determinuje jej rodzaj.**

5. **Gwarancja ubezpieczeniowa** – forma zabezpieczenia w praktyce najbliższa



© yellowj - Fotolia.com

gwarancji bankowej z tą zasadniczą różnicą, że gwarantem jest ubezpieczyciel. Udzielona gwarancja również stanowi zobowiązanie do zapłaty beneficjentowi gwarancji (inwestorowi) kwoty wskazanej w gwarancji (sumy gwarancyjnej), w przypadku gdy wykonawca nie wywiąże się ze swojego zobowiązania.

6. **Weksel in blanco** – wystawiając go, wykonawca zobowiąże się do zapłaty określonej kwoty pieniężnej w przypadku zaistnienia okoliczności wskazanych w deklaracji wekslowej. Ze względu na abstrakcyjny charakter tego środka zabezpieczenia, co do zasady, jego treść powinna zostać sporządzona przez prawnika.

7. **Zobowiązanie wykonawcy** w trybie art. 777 § 1 pkt 5 kodeksu postępowania cywilnego – sporządzane w formie aktu notarialnego upoważnienie do prowadzenia wobec wykonawcy egzekucji do wskazanej w oświadczeniu kwoty w przypadku zaistnienia określonej sytuacji z winy wykonawcy lub opóźnienia wykonawcy. Zgodnie z przedstawionym opisem zabezpieczeń środki zabezpieczenia dzielą się przede wszystkim na związane z majątkiem wykonawcy oraz udzielające zabezpieczenia z majątku podmiotu trzeciego. Znaczna część omówionych zabezpieczeń odgrywa w praktyce tę samą rolę, w związku

z czym nie powinny być one dublowane w jednej umowie. W szczególności dotyczy to gwarancji bankowej oraz gwarancji ubezpieczeniowej, których mechanizm zaspokojenia inwestora jest w zasadzie taki sam i jednocześnie wiąże się z poniesieniem określonych kosztów. Ponadto przekazanie przez wykonawcę żądanej kwoty kaucji gwarancyjnej, co do zasady, powinno stanowić argument przy negocjowaniu z kontrahentem zasadności zapisów dotyczących innych form zabezpieczenia przez podmiot trzeci.

Niewątpliwie **największym kosztem dla wykonawcy jest przekazanie kaucji gwarancyjnej przed przystąpieniem do realizacji prac**, co wiąże się z koniecznością posiadania określonych, co do zasady stanowiących ok. 3–10% wartości kontraktu, środków pieniężnych. Potrącenie z wynagrodzenia w tym zakresie stanowi rozwiązanie korzystniejsze, gdyż koszt ekonomiczny udzielonego środka zabezpieczenia rozłożony zostaje na cały okres realizacji inwestycji przy tych samych terminach zwrotu przekazanych środków pieniężnych.

W przypadku środków zabezpieczenia określonych w pkt 3–5 należy traktować je jako czysty koszt kontraktowy i jako taki powinny być one traktowane przy szacowaniu przewidywanej marży dla

danej inwestycji budowlanej. Co do zasady wynagrodzenie z tytułu ww. środków zabezpieczenia będzie się wiązało z koniecznością ponoszenia okresowych opłat uzależnionych od wartości udzielonego zabezpieczenia, a co za tym idzie nieodwrotnie związanych z wynagrodzeniem kontraktowym.

Należy również zauważyć, że negocjowanie jedynie środków zabezpieczenia wskazanych w pkt 6 i 7 będzie nierozważalnie związane z wiarygodnością finansową wykonawcy i co do zasady dotyczyć może jedynie dużych podmiotów, które posiadają odpowiedni majątek, mogący stanowić źródło zaspokojenia. Na zakończenie wskazać należy, że opłacalność danego kontraktu związana jest z szeregiem zobowiązań akcesoryjnych wykonawcy. Istotnym ich elementem jest kwestia negocjacji form zabezpieczenia należytego wykonania kontraktu. W przypadku umów liczących wielokrotnie kilkadziesiąt stron wraz z załącznikami jedynie pobieżna ich lektura prowadzić może do podpisania umowy, która latami będzie stanowiła dla nas problematyczne obciążenie. Ponadto mnogość dostępnych środków oraz związanych z nimi konsekwencji finansowych sprawia, że rozsądnym rozwiązaniem jest powierzenie negocjacji dotyczących treści umowy profesjonalistom. ◀



WIŚNIEWSKI

NIEZAWODNOŚĆ I BEZPIECZEŃSTWO

BRAMY | DRZWI | OGRÓDZENIA



WIŚNIEWSKI HALL INCLUSIVE

Bramy przemysłowe, drzwi i ogrodzenia tworzymy z myślą o ergonomii, bezpieczeństwie, trwałości i niezawodnym działaniu. Dlatego oferujemy rozwiązania o doskonałych właściwościach użytkowych, dostosowane do najbardziej wymagającej infrastruktury. To rozwiązania, które umożliwiając płynną komunikację, wpływają na sprawne działanie przedsiębiorstwa.



Sprawdź naszą bibliotekę modeli bram i ogrodzeń przemysłowych w technologii BIM dostępną na stronie: bim.wisniowski.pl

www.wisniowski.pl

Nowe Prawo wodne a proces budowlany

mgr inż. **Marta Kot**

Decyzje o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego, o środowiskowych uwarunkowaniach oraz pozwolenie wodnoprawne stały się istotnymi decyzjami poprzedzającymi uzyskanie decyzji o pozwoleniu na budowę.

STRESZCZENIE

Artykuł przedstawia zmiany, jakie spowodowało wprowadzenie nowego Prawa wodnego w zakresie organizacji zarządzania gospodarką wodną, oraz najważniejsze aspekty wpływu nowych przepisów na warunki zabudowy i zagospodarowania terenu, decyzje środowiskowe i zgody wodnoprawne.

ABSTRACT

The article presents the changes resulted from the introduction of a new water law in respect of water management organization, as well as tackles the most important aspects related to the impact of the new regulations on land development and management conditions, environmental approvals and water-legal permits.

Uchwalona przez Sejm RP w dniu 20 lipca 2017 r. ustawa – Prawo wodne (Pw), opublikowana w dniu 23 sierpnia 2017 r. (Dz.U. poz. 1566), weszła w życie z dniem 1 stycznia 2018 r. Ustawa, oprócz zasadniczych zmian w gospodarce wodnej, dokonała również zmian w wielu innych ustawach, np.: ustawie o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, ustawie – Prawo ochrony środowiska, ustawie o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko.

Nowa organizacja zarządzania gospodarką wodną

Ustawą Pw została powołana nowa jednostka organizacyjna – Państwowe Gospodarstwo Wodne (PGW) Wody Polskie. Szczegółowe uregulowania dotyczące PGW Wody Polskie zostały zawarte w dziale IV rozdziale 2 (art. 239–251) ustawy. Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie z siedzibą w Warszawie jest państwową

osobą prawną w rozumieniu art. 9 pkt 14 ustawy z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych (Dz.U. z 2016 r. poz. 1870 z późn. zm.).

W skład Wód Polskich wchodzi następujące jednostki organizacyjne:

- 1) Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej z siedzibą w Warszawie;
- 2) regionalne zarządy gospodarki wodnej z siedzibami w Białymstoku, Bydgoszczy, Gdańsku, Gliwicach, Krakowie, Lublinie, Poznaniu, Rzeszowie, Szczecinie, Warszawie i we Wrocławiu;
- 3) zarządy zlewni;
- 4) nadzory wodne.

Dotychczasowe regionalne zarządy gospodarki wodnej i Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej stały się jednostkami organizacyjnymi PGW Wody Polskie, które przejęły zadania marszałków województw związane z utrzymaniem wód oraz pozostałego mienia Skarbu Państwa związanego z gospodarką wodną, a także z inwestycjami w gospodarce wodnej (art. 526 ustawy). Tym samym PGW Wody Polskie wykonują prawa właścicielskie w stosunku do stanowiących własność Skarbu Państwa wód publicznych oraz wałów przeciwpowodziowych wraz z urządzeniami związanymi z nimi funkcjonalnie (art. 528).

Wpływ nowego Prawa wodnego na proces budowlany

Warunki zabudowy i zagospodarowania terenu

Nowe Prawo wodne z dniem wejścia w życie wygasilo (art. 546) decyzje o warunkach zabudowy oraz decyzje o ustaleniu lokalizacji celu publicznego wydane dla obszarów szczególnego zagrożenia powodzią (określonych w art. 169 ust. 2 pkt 2), jeżeli dla tych decyzji nie uzyskano prawomocnych pozwoleń

na budowę przed dniem wejścia w życie ustawy, tj. do dnia 31 grudnia 2017 r. Wyjątkiem od tego przepisu są decyzje wydane dla budowy dróg rowerowych, urządzeń melioracji wodnych lub budowli przeciwpowodziowych.

Od 1 stycznia 2018 r., zgodnie z art. 166 Prawa wodnego, projekty następujących dokumentów:

- 1) strategii rozwoju województwa,
- 2) planu zagospodarowania przestrzennego województwa,
- 3) ramowego studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego związku metropolitalnego,
- 4) studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy,
- 5) miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego,
- 6) gminnego programu rewitalizacji,
- 7) decyzji o warunkach zabudowy,**
- 8) decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego,**
- 9) decyzji o ustaleniu lokalizacji linii kolejowej,

wymagają uzgodnienia z Wodami Polskimi w zakresie dotyczącym zabudowy i zagospodarowania terenu położonego na obszarach szczególnego zagrożenia powodzią.

Uzgodnienie to dokonywane jest w drodze decyzji, a stroną postępowania jest wnioskodawca. Uzgodnienia można odmówić, w drodze decyzji, jeżeli planowana inwestycja: 1) narusza ustalenia planu zagospodarowania wodami na obszarze dorzecza; 2) narusza ustalenia planu zarządzania ryzykiem powodziowym; 3) stanowi zagrożenie dla ochrony zdrowia ludzi, środowiska i dóbr kultury wpisanych do rejestru zabytków; 4) narusza funkcjonowanie infrastruktury krytycznej w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu

kryzysowym; 5) utrudnia zarządzanie ryzykiem powodziowym.

Należy zauważyć, że **ustawa nie przewiduje tzw. milczącej zgody, a zatem wydanie decyzji jest obligatoryjne.**

Należy także zwrócić uwagę, że ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym wymaga przed wydaniem decyzji dla inwestycji celu publicznego (art. 53 ust. 4 pkt 6) oraz dla warunków zabudowy i zagospodarowania terenu (art. 59) uzgodnienia przez organ właściwy w sprawach ochrony gruntów rolnych i leśnych oraz melioracji wodnych.

Gruntami rolnymi (w rozumieniu ustawy o ochronie gruntów rolnych) są m.in. grunty: „pod urządzeniami: melioracji wodnych, przeciwpowodziowych i przeciwpożarowych”. Ewidencja zmeliorowanych gruntów (po przekazaniu przez marszałków województw, zgodnie z art. 544 Pw) obecnie znajduje się w dyspozycji PGW Wody Polskie. A zatem przed wydaniem ww. decyzji właściwy organ uzgadnia je w zakresie melioracji wodnych z PGW Wody Polskie.

Decyzje środowiskowe

W odniesieniu do decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach nowe Prawo wodne w art. 545 określiło, że do spraw wszczętych i niezakończonych przed dniem wejścia w życie ustawy stosuje się przepisy nowej ustawy. Jednak ustawą z 28 lutego 2018 r. o zmianie ustawy – Prawo wodne artykuł ten został zmieniony w ten sposób, że **do spraw wszczętych i niezakończonych przed dniem wejścia w życie ustawy stosuje się przepisy obowiązujące przed dniem 1 stycznia 2018 r.** Zmiana ta została ogłoszona 11 kwietnia 2018 r. i weszła w życie 14 dni po ogłoszeniu. Jak już wspomniano, Pw dokonało również istotnych zmian w ustawie o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko, dodając w art. 64 i 70 tej ustawy jeszcze jeden organ opiniujący obowiązek przeprowadzenia oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko, a mianowicie organ właściwy do wydania oceny wodnoprawnej, którym jest organ właściwy w sprawach pozwoleń wodnoprawnych. Ocena wodnoprawna jest wymagana dla inwestycji lub działań mogących wpłynąć na możliwość osiągnięcia celów środo-

wiskowych w zakresie określonym w art. 425 Pw.

Jak wynika jednak z kompetencji organów właściwych do pozwoleń wodnoprawnych, określonych w art. 397 Pw, w pewnym uproszczeniu można określić, że dla przedsięwzięć mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko (wymienionych w rozporządzeniu w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko – t.j. Dz.U z 2016 r. poz. 17) organem opiniującym jest dyrektor RZGW, natomiast dla przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko organem jest dyrektor zarządu zlewni.

Wobec powyższego wszystkie procedowane decyzje o środowiskowych uwarunkowaniach, wszczęte po wejściu w życie Prawa wodnego, podlegają obecnie opiniowaniu właściwego organu Wód Polskich.

Zgody wodnoprawne

Prawo wodne wprowadziło w art. 388 pojęcie zgody wodnoprawnej. Zgoda wodnoprawna jest udzielana przez:

- 1) wydanie pozwolenia wodnoprawnego;
- 2) przyjęcie zgłoszenia wodnoprawnego;
- 3) wydanie oceny wodnoprawnej;
- 4) wydanie decyzji, o których mowa w art. 77 ust. 3 (*zwalniającej z zakazów m.in.: gromadzenia ścieków (...), składowania odpadów (...), lokalizowania nowych cementarzy*) i ust. 8 (*poruszania się pojazdami w wodach powierzchniowych*) oraz w art. 176 ust. 4 (*zwolnienia z zakazów dotyczących robót i czynności wpływających na szczelność wałów przeciwpowodziowych*).

Pozwolenie wodnoprawne wymagane jest na:

- ▶ usługi wodne (określone w art. 35) – są to m.in.:
 - 1) *pobór wód podziemnych lub wód powierzchniowych; (...)*
 - 5) *wprowadzanie ścieków do wód lub do ziemi, obejmujące także wprowadzanie ścieków do urządzeń wodnych;*
 - 6) *korzystanie z wód do celów energetyki, w tym energetyki wodnej;*
 - 7) *odprowadzanie do wód lub do urządzeń wodnych – wód opadowych lub roztopowych, ujętych w otwarte lub zamknięte systemy kanalizacji*

deszczowej służące do odprowadzania opadów atmosferycznych albo w systemy kanalizacji zbiorczej w granicach administracyjnych miast;

- 8) *trwale odwadnianie gruntów, obiektów lub wykopów budowlanych oraz zakładów górniczych, a także odprowadzanie do wód – wód pochodzących z odwodnienia gruntów w granicach administracyjnych miast (wszystkich pkt 9);*

- ▶ szczególne korzystanie z wód (określone w art. 34) obejmujące m.in.:
 - (...) 4) *wykonywanie na nieruchomości o powierzchni powyżej 3500 m² robót lub obiektów budowlanych trwale związanych z gruntem, mających wpływ na zmniejszenie naturalnej retencji terenowej przez wyłączenie więcej niż 70% powierzchni nieruchomości z powierzchni biologicznie czynnej na obszarach nieujętych w systemy kanalizacji otwartej lub zamkniętej (...);* 8) *wydobywanie z wód powierzchniowych, w tym z morskich wód wewnętrznych wraz z wodami wewnętrznymi Zatoki Gdańskiej oraz wód morza terytorialnego, kamienia, żwiru, piasku oraz innych materiałów, a także wycinanie roślin z wód lub brzegu (...);* 13) *korzystanie z wód na potrzeby działalności gospodarczej (...)* (wszystkich pkt 16);
 - ▶ długotrwałe obniżenie poziomu zwierciadła wody podziemnej;
 - ▶ rekultywację wód powierzchniowych lub wód podziemnych;
 - ▶ wprowadzanie do wód powierzchniowych substancji hamujących rozwój glonów;
 - ▶ wykonanie urządzeń wodnych;
 - ▶ regulację wód, zabudowę potoków górskich oraz kształtowanie nowych koryt cieków naturalnych;
 - ▶ zmianę ukształtowania terenu na gruntach przylegających do wód, mającą wpływ na warunki przepływu wód;
 - ▶ prowadzenie przez wody powierzchniowe płynące w granicach linii brzegu oraz przez wały przeciwpowodziowe obiektów mostowych, rurociągów, przewodów w rurociągach osłonowych lub przepustów;
 - ▶ prowadzenie przez śródlądowe drogi wodne oraz przez wały przeciwpowodziowe napowietrznych linii energetycznych i telekomunikacyjnych.
- A także na:
- ▶ lokalizowanie na obszarach szczególnego zagrożenia powodzią: a) nowych

przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, b) nowych obiektów budowlanych;

- ▶ gromadzenie na obszarach szczególnego zagrożenia powodzią ścieków, odchodów zwierzęcych, środków chemicznych, a także innych materiałów, które mogą zanieczyścić wody, oraz prowadzenie na tych obszarach odzysku lub unieszkodliwiania odpadów, w tym ich składowania, jeżeli wydano decyzję, o której mowa w art. 77 ust. 3 (zwalnająca z zakazów).

Zgłoszenia wodnoprawnego wymagają działania i czynności określone w art. 394 – są to m.in:

(...) 3) prowadzenie przez wody inne niż śródlądowe drogi wodne napowietrznych linii energetycznych i telekomunikacyjnych (...); 5) trwałe odwadnianie wykopów budowlanych; 6) prowadzenie robót w wodach oraz innych robót, które mogą być przyczyną zmiany stanu wód podziemnych; 7) wykonanie urządzeń odwadniających obiekty budowlane, o zasięgu oddziaływania niewykraczającym poza granice terenu, którego zakład jest właścicielem; 8) odprowadzanie wód z wykopów budowlanych lub z próbnych pompowań otworów hydrogeologicznych (...); 10) przebudowa rowu polegająca na wykonaniu przepustu lub innego przekroju zamkniętego na długości nie większej niż 10 m; 11) przebudowa lub odbudowa urządzeń odwadniających zlokalizowanych w pasie drogowym dróg publicznych,

obszarze kolejowym, na lotniskach lub lądowiskach (wszystkich pkt 12).

W art. 395 zostały wymienione czynności niewymagające zgłoszenia wodnoprawnego (13 pozycji).

Należy także zaznaczyć, że zgodnie z art. 388 ust. 2 Pw wydanie pozwolenia wodnoprawnego lub przyjęcie zgłoszenia następuje przed uzyskaniem decyzji m.in. o pozwoleniu na budowę, o zatwierdzeniu projektu budowlanego, zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej i innych.

Ocena wodnoprawna jest wymagana dla określonych w art. 425 inwestycji lub działań mogących wpłynąć na możliwość osiągnięcia celów środowiskowych, w zakresie:

- 1) korzystania z usług wodnych;
- 2) długotrwałego obniżenia poziomu zwierciadła wody podziemnej;
- 3) piętrzenia wody podziemnej;
- 4) rekultywacji wód powierzchniowych lub wód podziemnych;
- 5) wprowadzania do śródlądowych wód powierzchniowych substancji hamujących rozwój glonów;
- 6) wykonania urządzeń wodnych;
- 7) regulacji wód, zabudowy potoków górskich oraz kształtowania nowych koryt cieków naturalnych;
- 8) zmiany ukształtowania terenu na gruntach przylegających do wód mającej wpływ na warunki przepływu wód;
- 9) robót i obiektów budowlanych mających wpływ na zmniejszenie naturalnej retencji terenowej;

10) działań, o których mowa w art. 227 ust. 3.

Rodzaje inwestycji i działań mają zostać określone w rozporządzeniu ministra właściwego do spraw gospodarki wodnej (jeszcze się nie ukazało).

Organami właściwymi w sprawie zgód wodnoprawnych są:

1. Minister właściwy do spraw gospodarki wodnej, jeżeli wnioskodawcą są Wody Polskie.
2. Dyrektor regionalnego zarządu gospodarki wodnej Wód Polskich w sprawach:
 - ▶ pozwoleń wodnoprawnych, • jeżeli korzystanie z usług wodnych, wykonywanie urządzeń wodnych lub eksploatacja instalacji lub urządzeń wodnych są związane z przedsięwzięciami lub instalacjami, o których mowa w art. 378 ust. 2a ustawy – Prawo ochrony środowiska, • na wykonanie budowli przeciwpowodziowych, • na przerzuty wody i wykonanie niezbędnych do tego urządzeń wodnych, • na wprowadzanie do wód powierzchniowych substancji hamujących rozwój glonów, • na działania związane z rekultywacją wód powierzchniowych lub wód podziemnych, • na wydobywanie z wód powierzchniowych, w tym z morskich wód wewnętrznych wraz z wodami wewnętrznymi Zatoki Gdańskiej oraz wód morza terytorialnego, kamienia, żwiru, piasku oraz innych materiałów, a także na wycinanie roślin z wód lub brzegu, • na wprowadzanie



© samopauser - Fotolia.com

PRACE BADAWCZE | PROJEKTY KRAJOWE I MIĘDZYNARODOWE | EKSPERTYZY OBIEKTÓW BUDOWLANYCH | BADANIA WYROBÓW, MATERIAŁÓW I KONSTRUKCJI BUDOWLANYCH W AKREDYTOWANYM ZESPOLE LABORATORIÓW BADAWCZYCH | INNOWACJE I UPOWSZECHNIANIE WIEDZY | EUROPEJSKIE OCENY TECHNICZNE, KRAJOWE OCENY TECHNICZNE I REKOMENDACJE TECHNICZNE | CERTYFIKACJA W EUROPIE I AZJI



BEZPIECZEŃSTWO



JAKOŚĆ



TRWAŁOŚĆ



ŚRODOWISKO



KOMFORT

www.itb.pl

REKLAMA

do urządzeń kanalizacyjnych ścieków przemysłowych zawierających substancje szczególnie szkodliwe dla środowiska, określone w przepisach wydanych na podstawie art. 100 ust. 1, pochodzących z eksploatacji instalacji związanej z przedsięwzięciami, o których mowa w art. 378 ust. 2a ustawy – Prawo ochrony środowiska, – jeżeli korzystanie z usług wodnych lub wykonywanie urządzeń wodnych odbywa się w całości lub w części na terenach zamkniętych w rozumieniu art. 3 pkt 40 ustawy – Prawo ochrony środowiska;

- ▶ ocen wodnoprawnych;
- ▶ pozwoleń wodnoprawnych, o których mowa w art. 389, wymaganych dla przedsięwzięcia, jeżeli jest organem właściwym w sprawie jednego z pozwoleń;
- ▶ pozwoleń wodnoprawnych, o których mowa w art. 389, jeżeli dotyczą korzystania z wód i wykonywania urządzeń wodnych w sztucznych zbiornikach wodnych usytuowanych na śródlądowych wodach płynących, będących przedsięwzięciem mogącym zawsze

znacząco oddziaływać na środowisko; ▶ decyzji, o których mowa w art. 77 ust. 3 i 8 oraz w art. 176 ust. 4 (zwalniających z zakazów).

3. Dyrektor zarządu zlewni Wód Polskich w sprawach pozwoleń wodnoprawnych, niewymienionych w art. 388 ust. 1 pkt 1 lit. a, c i d.
4. Kierownik nadzoru wodnego Wód Polskich w sprawach zgłoszeń wodnoprawnych.

Jak wynika z kompetencji organów określonych w art. 397 Pw, w pewnym uproszczeniu można powiedzieć, że w zakresie pozwoleń wodnoprawnych dawne kompetencje marszałków obecnie przejęli dyrektorzy regionalnych zarządów gospodarki wodnej, natomiast dawne kompetencje starostów w tym zakresie przejęli dyrektorzy zarządów zlewni. Sprawy wszczęte a niezakończone przed 31 grudnia 2017 r. przez starostów i marszałków zostały przekazane do właściwych organów PGW Wody Polskie.

Ustawą – Prawo wodne zostały zmienione również zapisy tzw. specustaw, m.in. ustawy o transporcie kolejowym,

o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych, o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie lotnisk użytku publicznego, o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych i pozostałych, gdzie określono dyrektora właściwego regionalnego zarządu gospodarki wodnej PGW Wody Polskie jako organ opiniujący.

Ze względu na ograniczoną ilość miejsca nie poruszono bardzo wielu innych zagadnień wynikających z nowych przepisów. Jednak już ten pobieżny zarys dowodzi, że nowe Prawo wodne, obowiązujące od 1 stycznia 2018 r., ma bardzo istotny wpływ na proces budowlany, ponieważ decyzje o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego, o środowiskowych uwarunkowaniach oraz pozwolenie wodnoprawne są decyzjami poprzedzającymi uzyskanie decyzji o pozwoleniu na budowę.

UWAGA: Artykuł ukazał się w nr. 1/2018 kwartalnika Małopolskiej OIIB „Budowlani”. ◀

Solidarna odpowiedzialność inwestora i generalnego wykonawcy względem podwykonawcy

Odpowiada adw. **Patrycja Kaźmierczak**
Kancelaria Adwokacka KRS adw. Patrycja Kaźmierczak

Chciałbym wnieść polemikę do artykułu adw. Patrycji Kaźmierczak „Problem niezgłoszonych podwykonawców” z nr. 4/2018 „IB”. Poza może korzyściami, które wymieniła autorka artykułu, jak możliwość zgłoszenia się przez samego podwykonawcę, widzę kilka dużych wad tej nowelizacji.

Zajmę się tylko jedną według mnie najważniejszą kwestią. Przede wszystkim pragnę zauważyć, że solidarna odpowiedzialność nie dotyczyć będzie wynagrodzenia przewyższającego wynagrodzenie, które inwestor ma z generalnym wykonawcą. Wymaga to od potencjalnego podwykonawcy szczegółowej wiedzy na ten temat, która może być nie do zdobycia (w przypadku inwestorów prywatnych) lub może nie być w ogóle podana w kosztorysach zamawiających (patrz wynagrodzenie ryczałtowe itp.). Taki zapis jest korzystny dla inwestorów i generalnych wykonawców (np. deweloperów), natomiast dla najmniejszych podwykonawców zdecydowanie pogarsza ich sytuację, według mnie wręcz całkowicie czyni rzekomą solidarną odpowiedzialność iluzoryczną i pozorną. Bo jeśli podmiot zlecający dalsze podwykonawstwo ma np. za daną robotę cenę zdecydowanie za niską niż rynkowa, to podwykonawca będzie musiał różnicę dochodzić od..., no właśnie od kogo? Bo na pewno nie od inwestora czy generalnego wykonawcy (którzy mogą mieć za tę pracę jeszcze niższe wynagrodzenie), a wykonawca, który zlecił danemu podwykonawcy daną robotę, w międzyczasie ogłosił upadłość. Już najbliższe lata pokażą, czy znów się nie okaże, że Polak przed szkodą i po szkodzie głupi, bo ja pamiętam lata 90. i początek lat dwutysięcznych, gdzie wielu podwykonawców nie miało od kogo dochodzić należności. Zawsze uważałem, że artykuł 647¹ kodeksu cywilnego był najlepszą ustawą, jaką wolna Polska wprowadziła w okresie zmian. Nie rozumiem natomiast, jakie cele przyświecały tej noweli, bo wbrew urzędowej propagandzie zmiana ta na pewno nie będzie korzystna dla małych i średnich firm, często dalszych podwykonawców.

Przede wszystkim pragnę wskazać, że oczywiście zgadzam się, że nowa regulacja poza korzyściami budzi również wiele wątpliwości, na które odpowie praktyka następnych lat.

Znowelizowane brzmienie art. 647¹ k.c. wprowadza niebudzące wątpliwości ograniczenie kwotowe zakresu odpowiedzialności solidarnego inwestora z tytułu realizacji danego zakresu prac przez podwykonawcę do wysokości wynagrodzenia, jakie zostało ustalone w umowie głównej zawartej między inwestorem a wykonawcą.

Zobowiązanie wykonawcy do zapłaty podwykonawcy wynagrodzenia przewyższającego jego własne wynagrodzenie za dany zakres prac stanowi jego decyzję biznesową, która nie będzie obciążała inwestora.

W obecnej sytuacji w ustalenia zakresu gwarancyjnego własnej umowy przysługującego na podstawie art. 647¹ k.c. podwykonawca powinien zażądać wglądu w umowę zawartą między inwestorem a generalnym wykonawcą, przynajmniej wglądu w szczegółowy zakres prac.

Innym zabezpieczeniem jest dokładne sprawdzenie przyszłego kontrahenta przed podpisaniem umowy o podwykonawstwo, szczególnie w zakresie jego wiarygodności finansowej. Taką możliwość ma autor listu między innymi przez wgląd w akta spółki w Krajowym Rejestrze Sądowym, w szczególności sprawdzenie rocznego sprawozdania finansowego, które spółka ma obowiązek złożyć.

Biorąc powyższe pod uwagę, obecnie w interesie podwykonawcy leży podjęcie odpowiednich działań w celu ustalenia zakresu faktycznej ochrony gwarancyjnej oraz wiarygodności kontrahenta. ◀

KOLEJE MIEJSKIE I REGIONALNE W POLSCE

Maciej Kruszyna

Wyd. 1, str. 120, oprawa twarda, Dom Wydawniczy Księży Młyn, Łódź 2018.

Autor opisuje 28 systemów kolejowych – już istniejących w Polsce oraz planowanych. Publikację wzbogacają szczegółowe mapy, na których zaznaczono przebieg danych linii, oraz liczne zdjęcia.



Wymagania stawiane instalacji elektrycznej w pomieszczeniach kąpielowych

Odpowiada dr inż. Edward Musiał

Zwracam się z uprzejmą prośbą o wyjaśnienie kilku kwestii związanych z normą PN-HD 60364-7-701 dotyczącą pomieszczeń kąpielowych (łazienek):

- ▶ Jaki powinien być stopień ochrony IP osprzętu i odbiorników poza obecnymi strefami, czyli tam, gdzie dawniej była strefa 3?
- ▶ Jaki powinien być stopień ochrony IP(?)⁴ dla puszek łączeniowych w strefie 1, 2 oraz osprzętu 25 V i 60 V w strefie 1, a także osprzętu 50 V i 120 V w strefie 2?
- ▶ Jaki powinien być stopień ochrony IP pralki stojącej w strefie 2?
- ▶ Czy w łazienkach bez wyłącznika różnicowoprądowego RCD pralka może się znajdować w strefie 2, a odbiorniki i puszkę łączeniowe – w strefie 1 według zasad przewidywanych w normie PN-HD 60364-7-701?
- ▶ Jeżeli w łazience nie ma RCD, to czy przewody np. typu YDYpżo 750 V powinny być układane:
 - pionowo w ścianie murowanej na głębokości 5 cm „od frontu”?
 - jeżeli poziomo, to z tyłu ściany?
 - jeżeli na powierzchniach ścian wewnątrz stref, to w jaki sposób?

W porównaniu z dawną normą PN-IEC 60364-7-701:1999 w kolejnej edycji normy wydanej jako PN-HD 60364-7-701:2007 (wersja angielska) [1] nastąpiły istotne zmiany postanowień, powtórzone następnie w wersji polskiej PN-HD 60364-7-701:2010 [2]. Nie były one zaskoczeniem, bo powtarzały – z drobnymi modyfikacjami – zmiany wcześniej wprowadzone w normie niemieckiej DIN VDE 0100-701:2002-02.

Nowa wersja normy formułuje kategoryczne wymaganie, aby wszystkie obwody wprowadzone do łazienki były objęte ochroną uzupełniającą (przy dotyku bezpośrednim) za pomocą jednego bądź większej liczby wyłączników różnicowoprądowych wysokoczułych ($I_{an} \leq 30$ mA). Odstępstwo dopuszcza się dla:

- ▶ obwodów z separacją elektryczną pojedynczego urządzenia odbiorczego, np. obwodu gniazda wtyczkowego z transformatorem separacyjnym do zasilania golarki;
- ▶ obwodów zasilanych napięciem bardzo niskim ze źródła bezpiecznego, tzn. obwodów SELV oraz obwodów PELV¹, przy czym te drugie – o czym norma nie wspomina – mają uzasadnienie tylko w szczególnych przypadkach.

Warto przypomnieć, że **obwód instalacji elektrycznej** jest to zespół sprzętu elektrycznego, który ma jedno i to samo zabezpieczenie zwarciovowe. Jeżeli z tablicy rozdzielczej

jest wyprowadzony do łazienki jeden trójżyłowy przewód (L, N, PE) zasilający kilka odbiorników (lampa, gniazda wtyczkowe, wentylator), to mamy do czynienia w łazience z jednym obwodem elektrycznym, a w tablicy rozdzielczej wystarczy zainstalować jeden wyłącznik różnicowoprądowy z zabezpieczeniem zwarciovym (nadprądowym wyłącznikiem instalacyjnym). Zamiast tych dwóch wyłączników można by zainstalować jeden wyłącznik różnicowoprądowy z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym (RCBO).

Oczywiście nie wymaga się, aby wyłączniki różnicowoprądowe były zainstalowane w samej łazience, a w ciasnej łazience jest to niewskazane bądź wręcz niedopuszczalne. Określenie „łazienka bez RCD” odczytujemy zatem w dobrej wierze jako łazienkę, do której wchodzi obwody elektryczne niechronione wyłącznikiem różnicowoprądowym wysokoczułym. Otóż rozważania, jak wykonać instalację elektryczną w takiej „łazience bez RCD” są bezprzedmiotowe, bo jest to niedopuszczalne. Tę aktualną normę [1, 2] należy stosować nie tylko przy budowie bądź przebudowie domu czy mieszkania, ale również – w starych łazienkach – przy wprowadzaniu jakiegokolwiek zmiany zasadniczej w instalacji elektrycznej, polegającej chociażby na zainstalowaniu dodatkowego gniazda wtyczkowego.

Odnosnie do stopnia ochrony obudowy IPXX² wyposażenia łazienki norma na ogół określa tylko drugą cyfrę kodu IP (ang. International Protection), czyli wymagany stopień ochrony obudowy przed przedostaniem się wody do wnętrza. A to znaczy, że w takim przypadku norma nie precyzuje wymagań odnośnie do stopnia ochrony obudowy przed dotknięciem części niebezpiecznych i przedostaniem się obcych ciał stałych do wnętrza. Nie znaczy to, że w łazience części pod napięciem mogą być niemal na wierzchu – dostępne ręką, palcem czy narzędziem. Znaczący to, że pod tym względem nie stawia się wymagań wyższych niż wymagania ogólne, dotyczące sprzętu powszechnego użytku. Ogólna zasada kodu IP jest taka, że jeżeli nie stawia się wymagań odnośnie do stopnia ochrony wyrażonego pierwszą lub drugą cyfrą kodu, to w jej miejsce stawia się wielką literę X.

W strefach 1 oraz 2 wymagany jest stopień ochrony co najmniej IP X4 i tak to należy zapisywać. Cyfra 4 oznacza, że – ze względu na przedostawanie się wody do wnętrza – obudowa jest odporna na rozbryzgi wody, czyli jest to obudowa bryzgoszczelna. Litera X świadczy, że norma nie

¹ W niektórych krajach (Niemcy, Czechy, Węgry) dopuszcza się wspomniane odstępstwo również w odniesieniu do obwodu 230 V przeznaczonego wyłącznie do zasilania ogrzewacza wody zainstalowanego i przyłączonego na stałe, a nie za pośrednictwem gniazda wtyczkowego.

² PN-EN 60529:2003 (wersja polska) Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP).

określa wymaganego stopnia ochrony przed dotknięciem i przed przedostaniem się ciał obcych, akceptuje każde wykonanie legalnie dopuszczone na rynek. Oba, określone cyfrą kodu IP, stopnie ochrony są ze sobą związane³. Jeżeli do wnętrza nie przedostają się rozbryzgi wody, to i palca nie da się tam wsunąć. Obudowa bryzgoszczelna z natury rzeczy będzie w wykonaniu co najmniej IP 34, a cyfra 3 oznacza, że do wnętrza nie da się wprowadzić pręta (drotu) o średnicy 2,5 mm i to według normy [2] uważa się za wystarczające. O tym, że jest to wymaganie wyważone, świadczyć mogą wymagania bądź zalecenia zarówno łagodniejsze, jak i ostrzejsze: norma francuska NF w strefie 2 wymaga stopnia ochrony IP X3, a dobra praktyka niemiecka (rys. 1) sugeruje IP 44 (nie da się wsunąć drotu o średnicy 1 mm).



Rys. 1. Stopień ochrony obudowy sprzętu elektrycznego w strefach 0, 1 i 2 według zasad dobrej praktyki

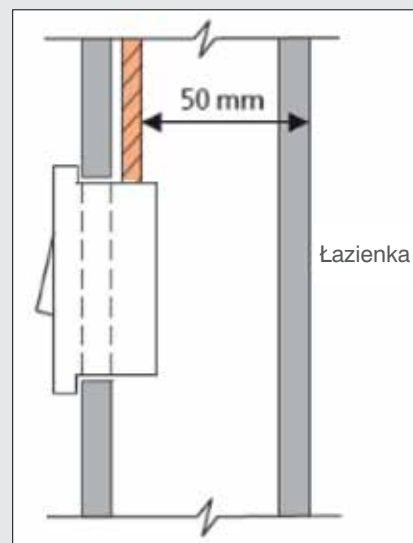
Jeżeli w rozdz. 701.512.2 norma [1, 2] w strefach 1 oraz 2 jednoznacznie i bez wyjątków wymaga stopnia ochrony obudowy wyposażenia co najmniej IP X4, to żądać tego należy od wszelkiego sprzętu elektrycznego instalowanego w tej strefie, również od wspomnianego przez czytelnika wyposażenia obwodu bardzo niskiego napięcia SELV lub PELV o napięciu nieprzekraczającym AC 25 V lub DC 60 V. Natomiast wyposażenie obwodów SELV (PELV) o napięciu AC 50 V lub DC 120 V jest dopuszczone tylko w przestrzeni poza strefami, a wymagany tam stopień ochrony IP obudowy jest objaśniony niżej.

W strefie 1 norma dopuszcza instalowanie tylko puszek łączeniowych, które służą do zasilania odbiorników w tej strefie. Dopuszcza też instalowanie puszek i gniazd wtyczkowych zasilanych z obwodów SELV (PELV) o napięciu nominalnym nieprzekraczającym AC 25 V lub DC 60 V. Wymagany jest od nich stopień ochrony obudowy co najmniej IP X4.

Norma 60364-7-701 [1, 2] nie określa ani usytuowania, ani sposobu przyłączenia urządzeń ruchomych zasilanych za pośrednictwem gniazd wtyczkowych. Nie określa też wymagań technicznych odnośnie do tych urządzeń, które oczywiście powinny odpowiadać właściwym normom

produktywnym. Pralkę – zwłaszcza w ciasnych łazienkach – chętnie umieszcza się w pobliżu wanny, nawet w strefie 2, jeżeli to ułatwia doprowadzenie i odprowadzenie wody. A wtedy wymaganie stopnia ochrony obudowy co najmniej IP X4 odnosi się również do pralki. Na szczęście to żaden problem, bo norma produktowa 60335-2-7 [4] na pralki do użytku domowego wymaga (pkt 6.2) od nich stopnia ochrony obudowy co najmniej IP X4. A zatem każda pralka, która legalnie trafiła na wspólny rynek, spełnia to wymaganie [6]. Oczywiście gniazdo wtyczkowe do pralki musi się znaleźć poza strefami. Z gniazd sieciowych 230 V w strefie 2 wolno zainstalować tylko gniazdo do zasilania golarki, i to pod warunkiem spełnienia wymagań określonych w normie.

Odnośnie do przestrzeni poza strefami norma 60364-7-701 nie formuluje żadnych wymagań dodatkowych, co wcale nie oznacza, że wolno, jak kto chce. To znaczy, że poza strefami obowiązują wymagania ogólne doboru i montażu sprzętu elektroinstalacyjnego, uwzględniające spodziewane narażenia środowiska (tzw. wpływy zewnętrzne), podobnie jak w innych częściach mieszkania, gdzie w zasadzie wystarcza stopień ochrony IP 2X, tzn. również IP 20 [5]. Niemniej jednak dobra praktyka zaleca w łazience gniazda wtyczkowe z pokrywą, zapewniające bryzgoszczelność (IP 34, IP 44).



Rys. 2

Najmniejsza dopuszczalna odległość od powierzchni ściany łazienki (w strefie 1 i 2) do pogrążonego w niej oprzewodowania (niem. Restwanddicke)

W nowej edycji normy [1, 2] pojawiły się surowsze wymagania w stosunku do układania przewodów. W strefach 1 i 2 wolno układać tylko przewody niezbędne do zasilania odbiorników zainstalowanych w tych strefach, a w rozdziale 701.512.3 normy sformułowano następujące wymagania szczegółowe:

- Przewody zasilające urządzenia w strefie 1 lub 2 w obrębie tych stref powinny być układane albo po wierzchu, albo w ścianie bądź innej przegrodzie na głębokości co najmniej 5 cm od jej powierzchni.

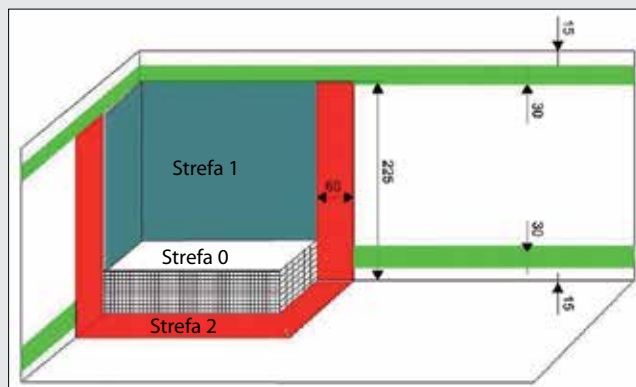
³ Więcej na ten temat w tabl. 2.4 podręcznika: E. Musiał, *Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne*, WSiP, Warszawa 2013 oraz w miesięczniku „INPE” 220–221, styczeń–luty 2018 r.

Do odbiornika w strefie 1 przewody należy doprowadzić:

- ▶ albo pionowo od góry lub poziomo przez ścianę od tyłu odbiornika, jeżeli jest on zainstalowany nad wanną (np. ogrzewacz wody);
 - ▶ albo pionowo od dołu lub poziomo przez przyległą ścianę, jeżeli jest on zainstalowany pod wanną.
- b) Wszelkie inne przewody układane w ścianie, łącznie z osprzętem, w obrębie stref 1 i 2 powinny być pograżone na głębokości co najmniej 5 cm od powierzchni ściany ograniczającej strefę 1 bądź 2 w obrębie łazienki (rys. 2).
- c) Jeżeli wymagania pkt a) lub b) nie mogą być spełnione, to dopuszcza się układanie przewodów, jeżeli:
- ▶ są to przewody obwodu objętego ochroną przez układ SELV, układ PELV bądź separację elektryczną lub
 - ▶ są to przewody obwodu objętego ochroną uzupełniającą przez wyłącznik różnicowoprądowy wysokoczuły ($I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$) i mającego przewód ochronny, lub
 - ▶ są to przewody mające uziemiony pancerz pełniący funkcję przewodu ochronnego obwodu albo są ułożone w metalowych rurach instalacyjnych bądź listwach instalacyjnych spełniających wymagania stawiane przewodowi ochronnemu, albo są przewodami wspólnymi, lub
 - ▶ są to przewody mające ochronę mechaniczną, zapobiegającą uszkodzeniu ich przez gwoździe, wkręty, wiertła itp.
- To ostatnie wyliczenie wyjaśnia motywy trzech poprzednich warunków.

Może zastanawiać treść drugiego wyliczenia w rozdziale 701.512.3 w podpunkcie c): *przewody obwodu objętego ochroną uzupełniającą przez wyłącznik różnicowoprądowy wysokoczuły ($I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$) i mającego przewód ochronny*. Przecież to wymagania muszą spełniać przewody wszelkich obwodów 230 V wprowadzonych do łazienki i zasilające znajdujące się w niej urządzenia, wobec czego na pierwszy rzut oka ten warunek wydaje się zbędny, powtarzający jedno z podstawowych wymagań. Nieprawda, bo chodzi tu również o wszelkie przewody z osprzętem pograżone w ścianach łazienki, bez związku z jej wyposażeniem elektrycznym, a związane z wyposażeniem sąsiadujących z nią pomieszczeń bądź przestrzeni. Chodzi o przewody ułożone w ścianie, za którą jest łazienka, ale niemające z nią żadnego innego związku. Przedstawione wymagania niepotrzebnie wzbudzają a to niechęć, a to popłoch wśród polskich elektryków. Głównym powodem jest niezrozumienie tych wymagań, bo wersja ni- by-polska normy z 2010 r. jest zredagowana tak koszmar- nie, że nie sposób jej zrozumieć, a z wersji angielskiej niewiele korzysta. Nie korzystają nawet ci, którzy opanowali Basic English, ale nie radzą sobie z tekstem podwójnie trudnym, bo technicznym i zarazem normatywnym. A może warto byłoby skorzystać np. z Technical English free course, od dwóch lat prowadzonego na łamach czasopisma „INPE”?

Wielu uwiera wymaganie układania przewodów na głębokości 5 cm od powierzchni ograniczającej strefę 1 i 2 łazienki. Jest ostrzej w krajach DACH (Niemcy, Austria, Szwajcaria), gdzie obowiązuje głębokość 6 cm, z kolei w normie francuskiej podobnego wymagania w ogóle nie ma.



Rys. 3. Zalecane trasy poziome układania przewodów w łazience (wymiary w milimetrach)

Jak wybrnąć z tego gąszczu postanowień normatywnych? Stosownie do wielkości łazienki i jej przewidywanego wyposażenia elektrycznego trzeba umieć skorzystać z zalecanych poziomych tras przewodowych (rys. 3), zwłaszcza tej górnej, usytuowanej nad strefami. Z niej pionowo w dół można sprowadzić przewody do wielu urządzeń elektrycznych poza tymi, które mają być zainstalowane pod wanną i będą zasilane z dolnej poziomej trasy przewodowej.

Norma nie formułuje wymagań w stosunku do doboru rodzaju oprzewodowania, należy to uczynić zgodnie z uznanymi zasadami wiedzy technicznej i poczuciem estetyki. Nie naruszy normy elektryk, który na glazurze będzie układał idealnie w pionie i w poziomie przewody kablukowe, w dodatku na uchwytach odległościowych. Co najwyżej narazi się na blamaż, a firmę – na bankructwo. W tym względzie niech wskazówką będzie treść jednego ze „Szczególnych warunków krajowych dla Republiki Czeskiej” w normie 60364-7-701: *Układanie przewodów po wierzchu jest dozwolone wyjątkowo, jako krótkie połączenie do urządzenia stałego lub w instalacji tymczasowej*. Instalacja elektryczna łazienki powinna umożliwiać naprawę czy modernizację, wymianę przewodów bądź osprzętu, bez naruszenia konstrukcji ścian i stropów, a zatem przewody najlepiej układać pod tynkiem i glazurą, np. w rurach instalacyjnych. Sprawa upraszcza się w przypadku szkieletowych ścian działowych z zespolonych płyt gipsowo-kartonowych, tak popularnych w niektórych krajach.

Domowe łazienki w normalizacji niemieckiej są klasyfikowane jako pomieszczenia suche. W dawnych przepisach budowy urządzeń elektrycznych (PBUE) przez wiele lat (1960–1994) obowiązywała następująca klasyfikacja pomieszczeń ze względu na wilgotność powietrza, która obecnie bywa przywoływana, ale ze zdeformowanymi definicjami, wobec czego warto przytoczyć ich wersję oryginalną.

1. **Pomieszczenia przejściowo wilgotne** są to pomieszczenia, w których nie ma gwałtownych zmian temperatury (np. klatki schodowe), jak również pomieszczenia ogrzewane, w których przejściowo może występować para lub nawet skropliny (np. kuchnie, łazienki i ustępy w mieszkaniach).
2. **Pomieszczenia wilgotne** są to pomieszczenia, w których wilgotność względna zawsze przekracza 75%, a przejściowo dochodzi do 100%.

3. Pomieszczenia bardzo wilgotne są to pomieszczenia, w których wilgotność względna wynosi około 100%, przy czym ściany, sufit, podłoga i przedmioty znajdujące się w tych pomieszczeniach są pokryte skroplinami.

Nie ma zatem uzasadnienia przesadna skłonność, by domowe łazienki zaliczać do pomieszczeń wilgotnych albo – co gorsza – **bardzo wilgotnych**, co może niepotrzebnie wiązać się z surowszymi wymaganiami technicznymi.

W przypadku instalowania w łazience prefabrykowanych wanien lub kabin prysznicowych, wykonanych zgodnie z normą PN-EN 60335-2-105:2005/A11:2010 [3], wymiary stref powinny być dostosowane do usytuowania wanny lub kabiny w stanie gotowym do użycia (pkt 701.30.1 normy [1, 2]). Podobne dostosowanie może być konieczne w przypadku pomieszczeń zawierających wannę lub prysznic dla celów leczniczych.

Szczególnej uwagi wymaga kwestia połączeń wyrównawczych miejscowych, które mają zapobiegać występowaniu różnicy potencjałów między różnymi częściami przewodzącymi. Zgodnie z rozdziałem 701.415.2 normy połączenia te polegają na:

- ▶ przyłączeniu przewodu ochronnego PE do części przewodzących dostępnych wszelkich urządzeń elektrycznych klasy ochronności I;
- ▶ przyłączeniu przewodu wyrównawczego ochronnego PBE do każdej części przewodzącej obcej wprowadzonej do łazienki.

Część przewodząca obca jest to część przewodząca niebędąca częścią instalacji elektrycznej, która **może z zewnątrz wprowadzić do łazienki obcy potencjał**, zwykle potencjał ziemi lokalnej. Duża część polskich elektryków wierzy w nieдорzeczną definicję powtarzaną w nieudolnie tłumaczonych normach PN-HD, że jest to część, która *może przyjmować*

potencjał elektryczny. A jakaż to część przewodząca nie jest zdolna przyjmować potencjału elektrycznego?

Warto podkreślić, że **nowe normy już od lat nie wymagają przyłączenia przewodu wyrównawczego do metalowej wanny**. Metalowa wanna w łazience o rurach wodnych i kanalizacyjnych z tworzyw izolacyjnych, stojąca na nieprzewodzącej podłodze, nie jest częścią przewodzącą obcą. Połączeniom wyrównawczym nie podlegają też rurociągi metalowe o izolacyjnej osłonie zewnętrznej, nawet jeżeli armatura jest metalowa.

UWAGA: Artykuł ukazał się w miesięczniku „INPE” nr 210/2017.

Literatura

1. PN-HD 60364-7-701:2007 (wersja polska) Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Pomieszczenia wyposażone w wannę lub natrysk.
2. PN-HD 60364-7-701:2010 (wersja polska) Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic.
3. PN-EN 60335-2-105:2005/A11:2010 (wersja angielska) – Elektryczny sprzęt do użytku domowego i podobnego – Bezpieczeństwo użytkowania – Część 2-105: Wymagania szczegółowe dotyczące wielofunkcyjnych kabin prysznicowych.
4. PN-EN 60335-2-7:2010 (wersja angielska) Elektryczny sprzęt do użytku domowego i podobnego – Bezpieczeństwo użytkowania – Część 2-7: Wymagania szczegółowe dotyczące pralek.
5. W. Hörmann, B. Schröder, B. Schulze, *Errichten von Niederspannungsanlagen in Räumen mit Badewanne oder Dusche*, VDE-Schriftenreihe – Normen verständlich, Band 67A, Berlin – Offenbach 2010.
6. W. Hörmann, *Waschmaschine im Bereich 2*, „Elektro- und Gebäudetechnik” nr 12/2006, nr 1-2/2007. ◀

Śląska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa organizuje

VII Mistrzostwa Polski PIIB w brydżu sportowym w Szczyrku w CKiR Orle Gniazdo

w dniach 7–9.12.2018 r. (piątek–niedziela)

RAMOWY PROGRAM MISTRZOSTW:

Turniej indywidualny na maksy, Turniej par na impy, Turniej par na maksy, Turniej teamów o puchar przechodni Prezesa PIIB

Rozpoczęcie w dniu 7.12.2018 r. o godz. 18⁰⁰ (piątek) turniejem indywidualnym, zakończenie w dniu 9.12.2018 r. (niedziela) turniejem drużynowym.

Turnieje par rozgrywane będą w systemie barometr.

Profesjonalną organizację merytoryczną zapewni Śląski Okręgowy Związek Brydża Sportowego.

Udział w turniejach jest bezpłatny, bez tzw. wpisowego. Koszt osobodoby w hotelu – 125 zł (nocleg + 3 posiłki) – pokój 2-osobowy.

Mistrzostwa organizowane są dla członków PIIB, dopuszcza się udział osób z branży budowlanej niezrzeszonych w PIIB.

Dla zwycięzców organizatorzy przewidują nagrody i dyplomy.

Szczegółowe informacje znajdują się na stronie internetowej ŚIOIB: www.slk.piib.org.pl

Zapisy przyjmowane są do 1.12.2018 r. w formie elektronicznej: ptbielsko@slk.piib.org.pl, tel./fax 33/810 04 74, 506 312 235 – Janusz Kozula

90 LAT
W EUROPIE

elco heating solutions
lider na rynku szwajcarskim



Program na 90-lecie ELCO.

Dołącz do 1,7 miliona systemów grzewczych zainstalowanych w Europie.

Oferta jubileuszowa.

Z okazji 90-cio lecia obecności na rynku europejskim przygotowaliśmy specjalną ofertę jubileuszową, dla tych którzy dołączą do polskich referencji ELCO.



10 LAT GWARANCJI

O szczegóły programu spytaj Managera Projektów urzędzeń komercyjnych ELCO:

Polska Zachodnia
Michał Itkowiak
michal.itkowiak@pl.elco.net
M: (+48) 694 401 577

Polska Wschodnia
Piotr Waruszewski
piotr.waruszewski@pl.elco.net
M: (+48) 602 648 672

ELCO 90 lat w Europie.

Firma ELCO działająca od 1928 roku jest wiodącym europejskim producentem na rynku zbiorczych i komercyjnych rozwiązań grzewczych instalując ponad **1.7 miliona systemów grzewczych** na terenie całej Europy.

Na 100-lecie ELCO, twój kocioł nadal będzie objęty gwarancją. Najwyższą jakość ELCO potwierdza 10-cio letnia gwarancja.

elco.com.pl

Normy europejskie po angielsku

Odpowiada mgr inż. **Witold Ciołek**

Przeglądając miesięczniki Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa „Inżynier Budownictwa”, z zaciekawieniem patrzę na publikację Polskich Norm. Wychowałem się w okresie, w którym dominowały dwa języki obce – rosyjski i niemiecki. Niestety większość norm wydawana jest w języku angielskim, co jest dla mnie całkowicie niezrozumiałe. Żyjemy w Polsce. Dlaczego normy nie są w języku polskim? Czy ustawa o języku polskim nie obowiązuje?

Dziękuję za list z krytyczną uwagą odnoszącą się do działu „Normalizacja i normy”, który zawiera comiesięczny wykaz opublikowanych Polskich Norm z zakresu budownictwa. Są to wykazy tworzone w Polskim Komitecie Normalizacyjnym, są więc zgodne ze stanem faktycznym i prawnym, a miesięcznik tylko je udostępnia czytelnikom. Istotnie, w wykazach przeważają Polskie Normy w wersji angielskiej. PKN na swojej stronie internetowej informuje, że nie wszystkie PN są w języku polskim.

Od razu dodajmy, że w tej sprawie trzeba się odwołać także do ustawy o normalizacji, aby nawiązać do początku publikowania PN w języku angielskim (a szerzej – w języku oryginału).

Aktualna ustawa z dnia 7 października 1999 r. o języku polskim (Dz.U. z 1999 r. Nr 90, poz. 999 z późn. zm.) określa w rozdziale 2, w art. 5–10 zakres ochrony prawnej języka polskiego w życiu publicznym, natomiast w art. 11 pkt 7 wyłącza z tej ochrony *normy wprowadzane w języku oryginału zgodnie z przepisami o normalizacji*. Klauzula ta została wprowadzona ustawą z dnia 2 kwietnia 2004 r. o zmianie ustawy o języku polskim (Dz.U. z 2004 r. Nr 92, poz. 878). Warto wskazać także przesłanki merytoryczne, które doprowadziły do usankcjonowania zapisu o PN w wersji angielskiej. Otóż *w latach 90. Polska rozpoczęła przygotowania do integracji z UE, a jednym z jej istotnych warunków było dostosowanie normalizacji krajowej do europejskiej i transpozycja wielu tysięcy norm europejskich (EN) do zbioru PN oraz wycofanie norm sprzecznych z EN*. Jedyną dopuszczalną wówczas prawnie formą ich wdrażania było tłumaczenie na język polski, co ze względu na znaczną liczbę EN okazało się niemożliwe do spełnienia z powodów finansowych i czasowych, i oddalało uzyskanie członkostwa w UE. Aby spełnić ten imperatyw akcesyjny, sejm ustawą z dnia 13 października 2000 r. o zmianie ustawy o normalizacji (Dz.U. Nr 110, poz.1166) zmienił w ówczesnej

ustawie z dnia 3 kwietnia 1993 r. o normalizacji art. 16 ust. 4, dopuszczając wprowadzanie do PN norm europejskich i międzynarodowych w języku oryginału. Ustawa ta jako *lex specialis* derogowała przepisy ówczesnej ustawy o języku polskim, dzięki czemu rozpoczęło się wprowadzanie EN do zbioru PN w języku oryginału. W tym czasie została też przygotowana nowa ustawa o normalizacji, którą sejm przyjął 12 września 2002 r. (Dz.U. z 2002 r. Nr 169, poz. 1386 z późn. zm.). W art. 5 ustawy: *2. Polska Norma może być wprowadzeniem normy europejskiej lub międzynarodowej. Wprowadzenie to może nastąpić w języku oryginału. 3. Stosowanie Polskich Norm jest dobrowolne. 4. Polskie Normy mogą być powoływane w przepisach prawnych po ich opublikowaniu w języku polskim*. Pozwoliło to na wprowadzenie w ciągu trzech lat do zbioru PN ponad 6000 EN w języku oryginału, tak że 1 maja 2004 r. Polska stała się członkiem UE. Tyle od strony prawnej.

Pozostaje jeszcze kwestia stosowania PN w tej wersji. Nie ma wątpliwości, że ich stosowanie jest mniej wygodne niż w wersji polskiej. Ale z faktu, że obie ustawy sankcjonują publikowanie PN w języku oryginału nie należy wnosić, że jest to zamach na użytkowników. Przeciwnie, jest to rozwiązanie właśnie w ich interesie. Dzięki temu zapisowi **PKN może wprowadzać EN w języku oryginału jako PN-EN i udostępniać je użytkownikom niezwłocznie po zatwierdzeniu, a następnie komitety techniczne decydują, które normy i kiedy mają być przetłumaczone i opracowane w języku polskim, odpowiednio do ich znaczenia i możliwości finansowych ze środków budżetowych i pozyskanych od zainteresowanych podmiotów. Po przetłumaczeniu i opracowaniu PN w wersji polskiej PKN ją publikuje i wycofuje wersje w języku oryginału, które nadal są dostępne**. Normalizacja europejska, w której także uczestniczy strona polska, jest bardzo dynamiczna, jej organy robocze tworzą rocznie kilkanaście setek EN i każda z nich musi być wprowadzona do PN w ciągu sześciu miesięcy od daty zatwierdzenia. Jest niemożliwe przetłumaczyć i opracować w języku polskim wszystkie normy w tym terminie, zwłaszcza że są wśród nich normy różnej rangi i częstości stosowania. Priorytetem jest tłumaczenie norm powoływanych w przepisach. Nabywcy PN mają możliwość wyboru wersji językowej (angielskiej, niemieckiej lub francuskiej). Nie wydaje się, aby bariera językowa mogła obecnie stanowić przeszkodę w percepcji i stosowaniu PN w języku obcym. Warto dodać, że przed laty wprowadzenie 6000 EN nie miało, wbrew oponentom, żadnych negatywnych reperkusji dla krajowego przemysłu. ◀

POLSKIE NORMY Z ZAKRESU BUDOWNICTWA OPUBLIKOWANE W CZERWCU I LIPCU 2018 R.

Lp.	Numer referencyjny i tytuł normy	Numer referencyjny normy zastępowanej*	Data publikacji	KT**
1	PN-EN 16954:2018-06 wersja angielska Konglomeraty kamienne – Płyty i produkty cięte na wymiar do podłóg i schodów (wewnętrzne i zewnętrzne)	–	2018-06-12	108
2	PN-EN 12216:2018-06 wersja angielska Żaluzje, zasłony zewnętrzne, zasłony wewnętrzne – Terminologia, słownik i definicje	PN-EN 12216:2004	2018-06-21	169
3	PN-EN ISO 7345:2018-06 wersja angielska Ciepłne właściwości użytkowe budynków i komponentów budowlanych – Wielkości fizyczne i definicje	PN-EN ISO 7345:1998	2018-06-12	179
4	PN-EN ISO 12570:2002/A2:2018-06 wersja angielska Ciepłno-wilgotnościowe właściwości materiałów i wyrobów budowlanych – Określanie wilgotności przez suszenie w podwyższonej temperaturze	–	2018-06-13	179
5	PN-EN 1366-11:2018-06 wersja angielska Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych – Część 11: Systemy zabezpieczeń ogniochronnych zespołów kablowych i elementów związanych	–	2018-06-28	180
6	PN-EN 15269-11:2018-06 wersja angielska Rozszerzone zastosowanie wyników badań odporności ogniowej i/lub dymoszczelności zespołów drzewiowych, żaluzjowych i otwieralnych okien, łącznie z ich elementami okuć budowlanych – Część 11: Odporność ogniowa otwieranych kurtyn z materiału	–	2018-06-04	180
7	PN-EN 15254-5:2018-06 wersja angielska Rozszerzone zastosowanie wyników badań odporności ogniowej – Ściany nienośne – Część 5: Konstrukcje z płyt warstwowych w okładzinach metalowych	PN-EN 15254-5:2010	2018-06-04	180
8	PN-EN 15254-7:2018-06 wersja angielska Rozszerzone zastosowanie wyników badań odporności ogniowej – Sufity nienośne – Część 7: Konstrukcje z płyt warstwowych w okładzinach metalowych	PN-EN 15254-7:2012	2018-06-04	180
9	PN-EN 14496:2017-08P wersja polska Kleje gipsowe do płyt zespolonych do izolacji cieplnej i akustycznej oraz do płyt gipsowo-kartonowych – Definicje, wymagania i metody badań	PN-EN 14496:2007***	2018-06-05	194
10	PN-EN 13915:2017-08 wersja polska Prefabrykowane panele z płyt gipsowo-kartonowych z rdzeniem kartonowym typu plaster pszczeli – Definicje, wymagania i metody badań	PN-EN 13915:2009***	2018-06-20	194
11	PN-EN 15037-5:2013-10/Ap1:2018-06 wersja angielska Prefabrykaty z betonu – Belkowo-pustakowe systemy stropowe – Część 5: Lekkie bloki szalunkowe	–	2018-06-13	195
12	PN-EN 15743+A1:2015-06 wersja polska Cement supersiarczanowy – Skład, wymagania i kryteria zgodności	PN-EN 15743:2010	2018-07-11	196
13	PN-EN 12467+A2:2018-06E wersja angielska Płyty płaskie włóknisto-cementowe – Właściwości wyrobu i metody badań	PN-EN 12467+A1:2016-08	2018-06-04	234
14	PN-EN 492+A2:2018-06 wersja angielska Płytki włóknisto-cementowe i elementy wyposażenia – Właściwości wyrobu i metody badań	PN-EN 492+A1:2016-08	2018-06-04	234
15	PN-EN 124-4:2015-07 wersja polska Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego – Część 4: Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek włączonych wykonane z betonu zbrojonego stalą	PN-EN 124:2000	2018-06-14	278

* 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 2018/C 092/06 z 9 marca 2018 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: <https://www.pkn.pl/normalizacja/prace-normalizacyjne/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, gdzie możliwy jest podgląd projektu, lub na właściwych formularzach przesyłać do Sektora Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych PKN – wpnsbd@pkn.pl. Szablony formularzy i instrukcje ich wypełniania znaleźć można na stronie internetowej PKN. Projekty PN są dostępne do bezpłatnego wglądu w czytelnich Wydziału Sprzedaży PKN (Warszawa, Łódź, Katowice), adresy znajdują się na stronie internetowej PKN.

Małgorzata Pogorzelska
kierownik sektora

Wydział Prac Normalizacyjnych – Sektor Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych

krótko

Jak wygląda nowoczesny profil PVC do okna energooszczędnego?

Kierunkiem, w którym od lat następuje rozwój systemów okiennych, jest dążenie do redukcji współczynnika przenikania ciepła profili, co wymuszały również dyrektywy i przepisy krajowe, określające maksymalne wartości izolacyjności termicznej okien.

Od samego początku rozwój systemów dokonywał się głównie poprzez zwiększanie głębokości zabudowy i liczby komór w kształtownikach. Na tej drodze udało się osiągnąć zadowalające efekty w postaci poprawy właściwości cieplnych, czego efektem jest szeroka oferta i duża popularność profili o głębokości zabudowy powyżej 80 mm.

Pojawiły się jednak nowe wyzwania, chociażby eksploatacja coraz cięższych okien czy rozszerzalność termiczna coraz szerszych profili. Pogoń za poprawą właściwości cieplnych, ale też nowe trendy zauważalne na rynku spowodowały, że pojawiają się profile, w których poprawę właściwości uzyskuje się np. poprzez eliminowanie negatywnego wpływu, jaki na termikę mają wzmocnienia stalowe. Realizuje się to poprzez wdrażanie technologii wklejania szyb w profile czy stosowania wzmocnień z kompozytów i włókien szklanych. Poza poprawą właściwości cieplnych pozwala to uzyskać szereg dodatkowych zalet, chociażby zwiększenie stabilności i sztywności konstrukcji okiennej



Energeto 8000



Ideal 8000

czy też możliwość zaoferowania węższych profili, co odpowiada coraz powszechniejszej tendencji do projektowania większych przeszkleń z małymi powierzchniami kształtowników.

Źródło: Aluplast

Kalendarium

29.06.2018

Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 13 czerwca 2018 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2018 r. poz. 1233)

weszło w życie

Zmiany dotyczą rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. poz. 1966). Nowelizacja tego aktu prawnego polega na wydłużeniu okresu przejściowego do dnia 30 czerwca 2019 r. dla wyrobów, które zgodnie z przepisami obowiązującymi do dnia 31 grudnia 2016 r. nie były objęte obowiązkiem znakowania znakiem budowlanym. Ponadto wprowadzono zmiany w załączniku nr 1 do rozporządzenia, które mają na celu doprecyzowanie obowiązujących przepisów.

12.07.2018

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 5 lipca 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o szczególnych zasadach odbudowy, remontów i rozbiórek obiektów budowlanych zniszczonych lub uszkodzonych w wyniku działania żywiołu (Dz.U. z 2018 r. poz. 1345)

ogłoszono

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst ustawy z dnia 11 sierpnia 2001 r. o szczególnych zasadach odbudowy, remontów i rozbiórek obiektów budowlanych zniszczonych lub uszkodzonych w wyniku działania żywiołu.

14.07.2018

Ustawa z dnia 7 czerwca 2018 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2018 r. poz. 1276)

weszła w życie

Ustawa nowelizuje ustawę z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (t.j. Dz.U. z 2018 r. poz. 1269), ustawę z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2018 r. poz. 1202) oraz ustawę z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (Dz.U. poz. 961).

W **ustawie o odnawialnych źródłach energii** wprowadzono zmiany w tzw. słowniczku pojęć. Przede wszystkim zmienione zostały definicje mikroinstalacji oraz małej instalacji. W przypadku mikroinstalacji zwiększono jej maksymalną moc z 40 KW do poziomu 50 KW. Natomiast małą instalacją będzie źródło o mocy większej niż 50 KW i mniejszej niż 500 KW. Do ustawy dodano definicję biomasy pochodzenia rolniczego, biowęgla, toryfikatu, stałej ceny zakupu oraz modernizacji. Nowe regulacje modyfikują zasady funkcjonowania systemu aukcyjnego, m.in. wprowadzone zostały nowe „koszyki aukcyjne”. Ponadto nowelizacja wdraża zmieniony system wsparcia dla wytwórców energii elektrycznej w małych instalacjach i mikroinstalacjach dla wybranych źródeł energii, w postaci taryf feed-in-tariff i feed-in-premium. System ten zakłada zakup energii po gwarantowanej cenie. Zlikwidowano również zbędne elementy zawarte w oświadczeniach składanych przez wytwórców energii w instalacjach OZE.

W **ustawie o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych** sformułowano nową definicję elektrowni wiatrowej, wskazując, że przez to pojęcie należy rozumieć instalację odnawialnego źródła energii, składającą się z części budowlanej stanowiącej budowlę w rozumieniu Prawa budowlanego oraz urządzeń technicznych, w tym elementów technicznych, w której energia elektryczna jest wytwarzana z energii wiatru, o mocy większej niż moc mikroinstalacji w rozumieniu art. 2 pkt 19 ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii. Zmiana ta, wprowadzająca wyraźny podział na część budowlaną i część techniczną instalacji, ma wyeliminować dotychczasowe wątpliwości interpretacyjne dotyczące opodatkowania elektrowni wiatrowych podatkiem od nieruchomości. Obowiązek podatkowy będzie dotyczył wyłącznie części budowlanych elektrowni wiatrowych. Przyjęte zostały także regulacje mające na celu ochronę mieszkańców przed ewentualnymi szkodami związanymi z funkcjonowaniem elektrowni wiatrowych. Organy nadzoru budowlanego mają sprawować nadzór nad ich użytkowaniem w zakresie oceny stanu technicznego. Ponadto wzmocniono bezpieczeństwo interesów właścicieli gruntów, na których zlokalizowane są elektrownie wiatrowe, przez zagwarantowanie dzierżawcy przywrócenia udostępnionej działki do stanu nie pogorszonego po zakończeniu eksploatacji elektrowni wiatrowej. Istotną zmianą jest również umożliwienie lokalizacji budynku mieszkalnego albo budynku o funkcji mieszanej, w której skład wchodzi funkcja mieszkaniowa w okolicy elektrowni wiatrowej mimo niespełnienia wymagań dotyczących odległości określonych w art. 4 ustawy o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (wymóg 10 h w odniesieniu do lokalizacji elektrowni). Zgodnie z nowymi regulacjami nie będzie już zakazu modernizacji elektrowni wiatrowych niespełniających warunków dotyczących odległości. Odnośnie do takich instalacji przepisy dopuszczają przeprowadzenie remontu oraz wykonywanie innych czynności niezbędnych do prawidłowego użytkowania elektrowni, jeżeli działania te nie będą prowadziły do zwiększenia mocy zainstalowanej elektrycznej lub zwiększenia jej oddziaływań na środowisko. Inwestorzy będą mieli też więcej czasu na realizację wydanych już pozwoleń na budowę. Nowe przepisy przedłużają do 5 lat ważność decyzji o pozwoleniu na budowę elektrowni wiatrowych, wydanych przed wejściem w życie przepisów ustawy o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych, jeśli do tego czasu zostanie wydana decyzja o pozwoleniu na użytkowanie. Termin ten liczony jest od dnia wejścia w życie tej ustawy. Nowelizacja wydłuża także do 72 miesięcy, od dnia wejścia w życie ustawy o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych, czas na uchwalanie planów miejscowych przewidujących lokalizację budynku mieszkalnego albo budynku o funkcji mieszanej, w której skład wchodzi funkcja mieszkaniowa, na podstawie przepisów dotychczasowych, czyli bez zachowania kryterium odległościowego.

Z kolei do ważnych zmian w **ustawie – Prawo budowlane** należy zaliczyć przywrócenie brzmienia definicji budowlu obowiązującej przed dniem wejścia w życie ustawy o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych, a więc wyróżniającej części budowlane elektrowni wiatrowych. Doprecyzowano również brzmienie art. 29 ust. 2 pkt 16 ustawy, wskazując, że zwolnienie z obowiązku uzyskania pozwolenia na budowę dotyczy między innymi urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 50 kW oraz mikroinstalacji biogazu rolniczego.

weszło w życie

Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 11 lipca 2018 r. w sprawie metody kalkulacji kosztów cyklu życia budynków oraz sposobu przedstawiania informacji o tych kosztach (Dz.U. 2018 r. poz. 1357)

Rozporządzenie stanowi akt wykonawczy do ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (t.j. Dz.U. z 2017 r. poz. 1579, z późn. zm.) i ma związek z jej nowelizacją dokonaną ustawą z dnia 22 czerwca 2016 r. o zmianie ustawy – Prawo zamówień publicznych oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. poz. 1020), która wprowadziła w przetargach możliwość wyboru najkorzystniejszej oferty na podstawie kalkulacji kosztów cyklu życia budynków. Rozwiązanie to ma się przyczynić do ograniczenia problemu nadmiernego stosowania kryterium ceny jako jedyne miernika oceny ofert. Rozporządzenie określa metodę kalkulacji kosztów cyklu życia budynku oraz sposób przedstawiania informacji o tych kosztach. Zgodnie z przepisami koszt cyklu życia budynku stanowi suma kosztów nabycia, użytkowania oraz utrzymania budynku. Kalkulacja dotyczyć ma 30-letniego okresu życia budynku. Koszty nabycia stanowiąc ma cena oferty, natomiast koszty użytkowania związane będą ze zużyciem energii oraz wody. Z kolei koszty utrzymania mają być obliczane jako suma jednostkowych kosztów utrzymania wyrobów w okresie obliczeniowym pomniejszonych o wartość gwarancji wykonawcy dla danego wyrobu. Przepisy rozporządzenia określają odpowiednie wzory, na podstawie których można dokonać kalkulacji kosztów cyklu życia budynku.

18.07.2018

ogłoszono

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 29 czerwca 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie lotnisk użytku publicznego (Dz.U. z 2018 r. poz. 1380)

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst ustawy z dnia 12 lutego 2009 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie lotnisk użytku publicznego.

2.08.2018

ogłoszono

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 29 czerwca 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (Dz.U. z 2018 r. poz. 1474)

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

Aneta Malan-Wijata

Śląskie Forum Inwestycji, Budownictwa, Nieruchomości



W dniach 6–7 czerwca br. w budynku X Wydziału Architektury Politechniki Śląskiej w Gliwicach odbyło się X Śląskie Forum Inwestycji, Budownictwa, Nieruchomości. Program tematyczny został sformułowany wspólnie z władzami i kadrą naukową Wydziału Budownictwa i Wydziału Architektury tej uczelni. Konferencja poświęcona była nowoczesnym rozwiązaniom w budownictwie powszechnym i dotyczyła m.in. zarządzania budynkami inteligentnymi oraz zagospodarowania przestrzeni publicznej.

Patronat honorowy nad tym przedsięwzięciem objęli: Marszałek Województwa Śląskiego, Prezydent Miasta Gliwice, Politechnika Częstochowska oraz Politechnika Śląska.

Kontynuacją obrad tej konferencji będzie druga część X Śląskiego Forum Inwestycji, Budownictwa, Nieruchomości, która



odbędzie się 18 października br. w Katowicach wraz z obchodami Śląskiego Dnia Budowlanych. ◀

Czy warto znać realizowany przez siebie, w dodatku własny, projekt

Olgiard Donajko

Gdzie jest granica braku odpowiedzialności inwestorów w dążeniu do otrzymania budynku prawie za darmo i wykonawców w próbach wygrywania przetargów z ofertą poniżej kosztów.

Tytuł tego artykułu przypomina pozbawione sensu zdanie, wręcz trąci dywergencją. Ale jeżeli przez pojęcie „własny” zrozumiemy „zamówiony przez wykonawcę”, a rzecz dotyczy inwestycji realizowanej w systemie „zaprojektuj i wybuduj”, wszystko zaczyna nabierać sensu.

Przejdźmy do rzeczy. W praktyce inwestycyjnej, szczególnie ostatnich lat, przyjęło się zlecać inwestycje na zasadach „zaprojektuj i wybuduj”. Teoretycznie jest to ze wszech miar wygodne dla zamawiającego. **W praktyce zamawiający musi dokładnie opisać przedmiot zamówienia i pilnować realizacji zadania. Naturalne bowiem jest dążenie wykonawcy do zaprojektowania i realizacji zadania w sposób maksymalnie oszczędny.**

Zamawiający musi zatem wykazywać stałą czujność, by otrzymane dzieło choć w części odpowiadało oczekiwaniom.

W tym miejscu wręcz zabawnie wygląda dążenie pewnego wykonawcy, który nie dość że oszczędzał na pracach przygotowawczych i projektowych, to w dodatku nie zapoznał się dokładnie z wykonanym na własne zlecenie projektem. A jego dążenie do maksymalizacji doraźnych zysków spowodowało wstrzymanie robót, zniszczenie infrastruktury drogowej i sieciowej oraz zagrożenie katastrofą okolicznych budynków.

Rzecz działa się w jednym z polskich miast. Inwestor (sieć marketów) zamierzał wybudować pawilon handlowy. Teren inwestycji wchodził w zbocze, budowa

zapowiadała się dość skomplikowanie. Wykonawca zamówił opracowania projektowe. Na początku wykonał badania gruntowe w liczbie jak pod domek jednorodzinny: trzy otwory na głębokość od 3,2 do 6,0 m. Oczywiście, mierząc od poziomu istniejącego terenu, nikt się koniecznością splantowania górkę na tym etapie nie przejmował.

Poziom spodu otworów badawczych w powiązaniu do poziomu projektowanego terenu (487,00 m n.p.m.) i poziomu posadowienia (-1,20 m p.p.t. = 485,80 m n.p.m.) przedstawiono w tabeli. Jak wynika z tabeli, jedynie w otworze trzecim rozpoznano podłoże poniżej poziomu posadowienia obiektu i murów oporowych – niezależnie od zasad

Otwór badawczy	Głębokość otworu od poziomu terenu istniejącego	Poziom spodu otworu (zero obiektu 487,00 m n.p.m.)	Poziom spodu otworu w stosunku do projektowanego terenu (487,00)	Poziom spodu otworu w stosunku do poziomu posadowienia obiektu i muru oporowego
1	- 3,8	491,00	+ 4,00	+ 5,20
2	- 3,2	489,70	+ 2,70	+ 3,90
3	- 6,0	484,00	- 3,00	- 1,80



Fot. 1. Ścianka berlińska i mur oporowy



Fot. 2. Ścianka berlińska i mur oporowy



Fot. 3. Brak zagęszczenia zasypki muru oporowego pod płytą odciążającą



Fot. 4. Gлина wypływająca z otworów odpływowych muru oporowego

przyjmowania wymaganej głębokości rozpoznania. Badania w otworach pierwszym i drugim zakończono znacznie powyżej poziomu planowanych robót ziemnych. Według tych badań gruntowych w wykonanych otworach nie stwierdzono sączeń ani zwierciadła wody, otwory zaś zakończono w warstwie opisanej jako Pc/lc – skały twarde (piaskowce) przewarstwione skałami miękkimi (tupki, mułowce i ilowce). Powyżej stwierdzono zaleganie gruntów rodzimych spoistych.

Warstwy gruntowe ułożone są zgodnie ze spadkiem terenu.

Przez działkę stanowiącą teren planowanej inwestycji przebiegał okresowy ciek wodny, którego istnienie nie zostało uwzględnione w badaniach.

Warunki posadowienia określono jako II kategorię geotechniczną w prostych warunkach gruntowych.

Ze względu na konieczność niwelacji terenu inwestycji zaprojektowano mury oporowe o wysokościach zmiennych od 5,10 do 10,60 m. Zaprojektowano je jako żelbetowe monolityczne, w kształ-

cie odwróconej (niesymetrycznej) litery „T” z dłuższym bokiem podstawy skierowanym w kierunku wykopu, z ostrogą w płycie dennej oraz na odcinkach wyższych od 6,60 m z jedną bądź dwoma półkami odciążającymi (w zależności od wysokości muru). Przestrzeń za murem zgodnie z rysunkami z projektu należało wypełnić zasypką z gruntu rodzimego z kanałami drenarskimi (według opisu – wypełnić piaskiem średnim zagęszczonym warstwami). W murach zaprojektowano rzędy otworów (sączków) do odprowadzenia wody z przestrzeni zabezpieczonej murem.

Zaprojektowano zabezpieczenie górotworu przed obsunięciem się na czas prowadzenia robót za pomocą palisady z pali CFA. Projektant dopuścił zastosowanie innych metod zabezpieczenia skarpy na czas prowadzenia robót, nie podając jednocześnie żadnych ograniczeń przyjmowania sposobu tego zabezpieczenia oraz nie podając sposobu przyjmowania schematów obciążeń murów oporowych.

Nie powinno więc dziwić, że wykonawca usiłował osiągnąć oszczędności na tym elemencie, który był najdroższy, a w projekcie potraktowany bardzo enigmatycznie. Zrezygnował z wykonania palisady z pali CFA. O konsultacjach tego kroku z projektantem prawdopodobnie nawet nie pomyślał. Próba wykonania robót ziemnych na żywioł się nie powiodła. Obsunięcia ścian wykopu spowodowały konieczność wykonania zabezpieczenia – wybrano ściankę berlińską. Sposób jej realizacji pokazano na fotografiach. Pojawienie się sączeń wody w wykonanych skarpach nie wzbudziło niepokoju wykonawcy.

Po wykonaniu murów oporowych zasypano przestrzeń za ścianami materiałem z wykopów, ale bez zagęszczenia zasypki. Pod płytami odciążającymi pozostały wolne przestrzenie. Nic również nie wiadomo o wykonaniu przewidzianych projektem ciągów drenarskich, o ich braku może świadczyć wypływająca z niektórych otworów odpływowych w murach oporowych gлина.



Fot. 5. Pęknięcie muru oporowego



Fot. 6. Okresowy ciek wodny powyżej muru oporowego



Fot. 7. Oberwanie drogi, między drzewami po prawej stronie okresowy ciek wodny



Fot. 8. Oberwanie gruntu powyżej muru

Pomimo umieszczenia w projekcie zarówno w opisie, jak i na rysunkach wyraźnej dyspozycji o konieczności powiadomienia projektanta o wszelkich niezgodnościach istniejących warunków gruntowych z przyjętymi na podstawie badań geotechnicznych wykonawca nie dopełnił tego obowiązku. Projektant został zawiadomiony dopiero w momencie wystąpienia katastrofy budowlanej – zarwania się drogi dojazdowej oraz zagrożenia katastrofą budowlaną muru oporowego.

Już w trakcie budowy zaczęły występować obrywy gruntu powyżej muru oraz zarwanie się dróg lokalnych biegnących wzdłuż muru, połączone z uszkodzeniem sieci gazowej zasilającej okolice budynki. Odkształceniu uległy ogrodzenia pobliskich działek i weranda w jednym z domów.

W krótkim okresie po wykonaniu muru oporowego zaczęły występować oznaki przeciążenia konstrukcji, pojawiły się pęknięcia muru i jego odchylenie od pionu. W tej sytuacji inwestor zlecił wykonanie dodatkowych badań gruntowych.

Wykonano trzy otwory badawcze o głębokościach od 15,0 do 18 m p.p.t. Pomimo znacznego przegłębienia skał twardych nie nawiercono. Wiercenia zakończono po stwierdzeniu obecności w poszczególnych otworach skał miękkich. Do zbadanej głębokości maksymalnej 18,0 m nie stwierdzono obecności skał przepuszczalnych, w obrębie których mógłby istnieć poziom wodonośny. Wyjątek stanowi strefa warstwy gruntów plastycznych, w obrębie której obserwowano sączenia wód gruntowych. Warunki gruntowo-wodne stwierdzone w podłożu podczas wykonywania badań dodatkowych znacząco odbiegają od przyjętych na potrzeby projektowe. Inne okazały się: rozprzestrzenienie i głębokość występowania skał litych, rodzaj i stan zwierzelin występujących nad stropem skał miękkich, warunki wodne oraz obecność gruntów o charakterze nasypanych. W podłożu występują warstwy gruntów uplastycznionych, które mogą stanowić powierzchnię poślizgu osuwiska.

Z wcześniej wykonanej opinii geotechnicznej wynika, że skarpa powstanie w obrębie skał miękkich i twardych, co powinno zapewnić, przy prawidłowym odwodnieniu i planowanym zabezpieczeniu, stateczność układu ze znacznym nadładkiem bezpieczeństwa. Wyniki dodatkowych badań wykazały, że w miejscu wymienionych skał występują zwierzeliny w różnych stanach i o zróżnicowanych wartościach parametrów geotechnicznych, jednak znacząco niższych od założonych do celów projektowych. W trakcie dodatkowych badań stwierdzono sączenia wód gruntowych, których wcześniej nie udokumentowano. Sączenia obserwowano we wszystkich otworach badawczych w przedziale głębokości od 4,0 do 5,7 m p.p.t. Plastyczna warstwa, w obrębie której obserwowano sączenia, może stanowić strefę poślizgu dla nadległego podłoża.

Przydatność podłoża w opisanym kontekście uległa więc diametralnej zmianie i należy je uznać za nieprzydatne do



Fot. 9. Oberwanie gruntu powyżej muru



Fot. 10. Elementy stalowe konstrukcji dachu



Fot. 11. Mimośród słupka kratownicy



Fot. 12. Brak osiowości wspawania słupka i krzyżulców dźwigara

zabezpieczenia murem oporowym wykonanym zgodnie z projektem.

W rezultacie wykonanych prac istnieje niebezpieczeństwo nadmiernego obciążenia muru oporowego nieprawidłową zasypką wypełniającą przestrzeń między murem a gruntem rodzimym. Zastosowanie gruntów spoiстых do zasypki może powodować stagnację wody w wolnych strefach między niedogęszczonymi kęsami gruntu i w konsekwencji ich uplastycznienie. Oprócz utraty przyjętej na potrzeby projektowe wytrzymałości gruntu dochodzi w takiej sytuacji do wzrostu ciężaru objętościowego gruntu. Superpozycja wymienionych zjawisk może prowadzić do utraty stateczności i nieprzewidzianego dodatkowego obciążenia muru oporowego, a w konsekwencji do jego uszkodzeń.

Zasypka znajdująca się za murem oporowym powinna być niewysadzino-wa i bardzo dobrze przepuszczalna dla prawidłowego odwodnienia tej strefy. Od góry zasypkę należało zabezpieczyć przed napływem wód powierzchniowych. Należało wykonać odwodnienie muru oporowego za pomocą sączków zgodnie z projektem. W czasie kontroli w żadnym miejscu na terenie budowy nie odnaleziono próbek betonu, które powinny być przechowywane w takich warunkach jak elementy, przy betonowaniu których próbki były pobierane. W dzienniku budowy brak jest również zapisów o pobieraniu próbek. Na podstawie badań młotkiem Szmidta stwierdzono, że wytrzymałość użytego betonu waha się w granicach od 28,6 do 36,8 MPa, wobec projektowanego 37 MPa (beton klasy C30/37).

W trakcie opracowywania projektu zabezpieczenia wykonanego muru oporowego przed katastrofą budowlaną

projektant zmienił kategorię geotechniczną posadowienia muru oporowego, decydując się zakwalifikować konstrukcję do trzeciej kategorii geotechnicznej w warunkach skomplikowanych. Zaprojektowane zabezpieczenie wymaga wykonania pali CFA w dwóch rzędach wzdłuż muru dla ochrony przed przesunięciem oraz wykonania żelbetowej konstrukcji wzmocnienia samego muru, co rodzi koszty przekraczające wartość wykonanych dotychczas robót. Wykonanie dojazdu dla wiertnicy wymaga również – przynajmniej częściowego – rozebrania dotychczas wykonanego budynku centrum handlowego. Obrywy gruntu na działkach budowlanych powyżej centrum handlowego uniemożliwiają ich przyszłe wykorzystanie do celów budowlanych.

Pozostają jeszcze koszty naprawy i odtworzenia sieci gazowej i elektrycznej oraz dróg wzdłuż ścian oporowych.

Jak zatem widać, **oszczędności poczynione na etapie wykonywania rozeznania terenowego miały niebagatelny wpływ na jakość projektu.**

Nieprzebranie zaś zapisów zawartych w projekcie i jego realizacja w sposób wyjątkowo nieodpowiedzialny i niefachowy spowodowały, oprócz niebagatelnych kosztów dodatkowych, również zagrożenie dla przebywających na terenie budowy i w bezpośrednim jej sąsiedztwie.

Smaczku dodaje fakt, że w ostatniej chwili przed zerwaniem umowy wykonawca dostarczył na plac budowy stalową konstrukcję dachu.

Już pobieżna kontrola pozwoliła stwierdzić duże niedokładności wykonania i odkształcenia elementów konstrukcji. W dźwigarach kratowych część prętów skratowania została wspawana niezgod-

nie z projektem, wprowadzając do konstrukcji dodatkowe mimośrodki. Dostawie konstrukcji nie towarzyszyły świadectwa wyrobu z wytwórni konstrukcji stalowych ani kopie dokumentów certyfikujących wykonawcę. Brak również jakichkolwiek atestów dotyczących stali, z której konstrukcja została wykonana, oraz atestów materiałów malarskich zastosowanych do wykonania powłok antykorozyjnych. Nie przedstawiono dokumentów spawaczy wykonujących konstrukcję.

Nasuwa się pytanie. A nawet kilka. Jak długo jeszcze będzie rządzić wyłączne kryterium najniższej ceny?

Gdzie jest granica braku odpowiedzialności inwestorów w dążeniu do otrzymania budynku prawie za darmo i wykonawców w próbach wygrywania przetargów z ofertą poniżej kosztów i usiłowaniami zaoszczędzenia na każdym kroku, nawet kosztem bezpieczeństwa.

Co tam robił kierownik budowy i zespół inspektorów nadzoru?

Inwestor nie budował w Polsce pierwszego marketu, powinien wiedzieć, na czym powinna polegać jego rola w procesie inwestycyjnym.

Wykonawca zapewne widział z okna, jak sąsiad stawiał stodołę, i stał się w ten sposób ekspertem od budowania w każdych warunkach gruntowych i terenowych.

System taki może się czasami sprawdzać przy realizacji prostych obiektów w łatwych warunkach gruntowych, np. wiaty na działce rekreacyjnej czy namiotu na polu biwakowym. Ale przy bardziej odpowiedzialnych obiektach każde odstępstwo od obowiązujących reguł musi się skończyć porażką. Tym boleśniej, im bardziej skomplikowany wykonuje się obiekt. ◀

Ordering materials

[S – supplier; C – customer]

S: Harris Building Supply. Jonathan Walker speaking. How may I help you?

C: Hello, this is Matthew Anderson from Evans Construction Works. I'd like to place an order.

S: Certainly. What's your customer number?

C: Unfortunately, I don't remember.

S: No problem at all. Let me check it in the system. Evans Construction Works. Your number is 2678.

C: OK, I'll write it down. Could you repeat it, please?

S: Sure, It's 2678. And what's your order?

C: I'd like to order some lumber.

S: What size of lumber do you need, and how much?

C: I'll need one cubic meter of 25 mm thick boards and half a cubic meter of 38 mm thick boards.

S: Should they be cut to any specific length?

C: No, thank you.

S: Anything else?

C: Yes, it will be quite a big order. I still need some chipboard, 10 pieces, and plywood, 7 pieces. And 3-metre long 10 x 10 cm square timber, 20 pieces. I'd also like to order a tonne of 12 mm rebar, 200 kg of 6 mm plain bars and rebar tie wire. And a roll of building paper. Oh, I'll also need concrete mix sold by the bag. Is it in stock?

S: Just a moment, I'll check... No, I'm sorry. We're out of stock. We expect it next week.

C: No problem. I'll take construction aggregate then. A tonne of sand and 2 tonnes of gravel, please. You sell cement by 25 kg bags, don't you?

S: Yes, that's right.

C: Good. I'll take 50 bags then.

S: OK. What else do you need? Maybe rock wool, drywall panels, cinder blocks? Any tools or fasteners?

C: No, any of these. But I'll need clay bricks. How many bricks are on a pallet?

S: There are five hundred standard size bricks.

C: Oh, that's more than I need. I'll just order three hundred.

S: OK. Is that all? We offer a wide range of different products such as pipes, electrical fittings, painting supplies, construction chemicals.

C: I just need 5 rolls of insulating tape, three 12-metre extension cables and 7 rolls of construction sheeting. And one last thing. Three-core cable, please. 2.5 mm. 16 m.

S: OK. What type of plastic sheeting? It comes in a variety of sizes and thickness.

C: 4 x 10 m, 0.3 mm thick. And that's it for now, thank you.

S: OK. If you want to change your order, please call us till the end of today. Do you choose delivery or pick-up?

C: Delivery, please, if it's free of charge.

S: Yes, it is. We'll deliver your products within one working day. I'll send you an email to confirm your order.

Magdalena Marcinkowska

Słowniczek/Vocabulary

lumber (sawn timber BrE) – tarcica

board – tu: deska (na dłuższą i grubszą niż 38 mm deskę mówi się „plank”)

chipboard – płyta wiórowa

plywood – sklejka

square(-sawn) timber – kantówka, krawędziak

rebar (also reinforcement bar/deformed bar) – pręt zbrojeniowy/żebrowany

plain bar – pręt gładki

building paper (also tar board) – papa

concrete mix – mieszanka betonowa

aggregate – kruszywo

gravel – żwir

rock wool (also mineral wool) – wełna mineralna

drywall (plasterboard BrE) – płyta gipsowo-kartonowa

cinder block (breeze block BrE) – pustak żużlobetonowy

fastener – element mocujący, łącznik

clay brick – cegła ceramiczna

electrical fittings – osprzęt elektryczny

insulating tape – taśma izolacyjna

extension cable – przedłużacz

construction sheeting (also plastic sheeting) – folia budowlana

Użyteczne zwroty/Useful phrases

...(name and surname) speaking. – Z tej strony (imię i nazwisko).

How may I help you?/What can I do for you? – W czym mogę pomóc?

I'd like to place an order (for...). – Chciałbym złożyć zamówienie (na...).

Could you repeat it, please? – Czy może Pan powtórzyć?

I'd like to order.../I'll need.../I'll take.../I'll order... – Chciałbym zamówić.../Potrzebuję.../Wezmę.../Zamówię...

Is it in stock? – Czy jest dostępny/na stanie/w magazynie?

I'll check. – Sprawdzę.

We're out of stock. – Nie jest dostępny./Nie mamy w magazynie.

You sell... by the bag/by the meter/by the pallet, don't you? – Sprzedajecie... w workach/w metrach bieżących/na paletach, prawda?

Is that all? – Czy to wszystko?

Do you have...? – Czy mają Państwo...?

We offer a wide range of... (different products). – Oferujemy szeroki asortyment... (różnych produktów).

→ tekst do odsłuchania na www.inzynierbudownictwa.pl

→ tłumaczenie tekstu [na stronie 98](#)

Elewacje ze szkła we współczesnym budownictwie

Pomyłki podczas projektowania elewacji ze szkła mogą mieć zgubny wpływ na trwałość obiektu oraz bezpieczeństwo jego eksploatacji.

dr inż. **Oleksij Kopyłow**
Zakład Inżynierii Elementów Budowlanych
Instytut Techniki Budowlanej

STRESZCZENIE

Artykuł dotyczy najczęściej spotykanych we współczesnym budownictwie typów elewacji ze szkła: ścian osłonowych, elewacji wentylowanych, elewacji typu „podwójna skóra”. Omówiono także zasady oceny technicznej ścian zewnętrznych ze szkła. Przytoczono dokumenty pozwalające na wprowadzenie takich wyrobów do obrotu w budownictwie, omówiono metody oceny technicznej wynikające z przepisów oraz doświadczenia badawczo-ekspertyznej ITB. Szczególną uwagę poświęcono zagadnieniom oceny bezpieczeństwa użytkowania elewacji z okładzinami szklanymi.

ABSTRACT

The article presents the types of glass facades most commonly used in modern construction, including curtain walls, ventilated facades and double-skin facades. The principles of technical evaluation of external glass walls have also been discussed. The text presents documents necessary to market such products in construction, as well as analyses technical evaluation methods based on regulations and ITB (the Building Research Institute) research and expertise. Particular attention has been paid to the assessment of suitability and safety of use.

Coraz częściej elewacje współczesnych budynków wykonywane są ze szkła. Trend ten dotyczy nie tylko budynków biurowych, lecz również mieszkalnych i usługowych. Szklane fasady oprócz funkcji użytkowych i estetycznych mają podkreślić sukces ekonomiczny właścicieli lub użytkowników budynku. Nieprzypadkowo elewacje najwyższych oraz najbardziej zaawansowanych technologicznie budynków (np. 828-metrowy wieżowiec Burdż Chalifa, 632-metrowy wieżowiec Shanghai Tower) zostały wykonane ze szkła. Szklane elewacje budynków nierzadko zmieniają krajobraz i stają się wizytówkami miast (np. wieżowiec Torre Glòries w Barcelonie, The Gherkin w Londynie lub warszawskie wieżowce Centrum LIM, Central Tower), świadczą o nowoczesności miasta. O skali popularności szkła w rozwiązaniach elewacyjnych świadczą następujące liczby: do budowy wieżowca Warsaw Spire zastosowano 52 000 m² szkła (wg serwisu Warszawa w pigułce), ponad 25 000 m² szyb zespolonych wykorzystano w wieżowcu Q 22 w Warszawie (wg serwisu oknonet.pl), do budowy elewacji nowej filharmonii w Hamburgu wykorzystano ponad 21 800 m² szkła, w tym ok. 5000 m² szkła giętego (wg portalu www.infoarchitekta.pl). Wzrastająca popularność zastosowania szkła na fasadach budynków jest w dużym stopniu związana z nieosiągalnym

dla innych materiałów budowlanych efektem – efektem lustra (odbiciem światła widzialnego od szkła). Fasada szklana może pozostawać neutralna dla otoczenia bądź sprawiać wrażenie lustra. Szyby refleksyjne zastosowane na elewacji pozwalają zmieniać wygląd budynku wraz ze zmianą pory dnia, roku, panującej na zewnątrz aury. Efekt lustra nierzadko jest wykorzystywany przez architektów podczas komponowania w istniejącą zabudowę nowych budynków. Oświetlenie wewnątrz budynku w przypadku zastosowania fasad przeziernych również ma wpływ nie tylko na odbiór wizualny budynku, lecz przestrzeni publicznej. **Wykonanie budynków z zastosowaniem fasad szklanych wymaga od uczestników procesu inwestycyjnego (projektantów, wykonawców, nadzoru) dużej wiedzy technicznej** w zakresie wymagań stawianych tego typu rozwiązaniom elewacyjnym. Pomyłki podczas projektowania elewacji ze szkła mogą mieć fatalny wpływ na trwałość obiektu oraz bezpieczeństwo jego eksploatacji. Celem artykułu jest przedstawienie wybranych właściwości techniczno-użytkowych stawianych rozwiązaniom elewacyjnym ze szkła.

Typy fasad ze szkła

Fasady szklane najczęściej występują w postaci:

- ▶ Ścian osłonowych. Według [1] są to: *ściany zewnętrzne budynku, zazwyczaj*

wykonane z metalu, drewna, PCV, składające się z elementów pionowych i poziomych szkieletu nośnego, połączonych między sobą i zamontowanych do konstrukcji nośnej budynku, tworząc taką ciągłą osłonę przestrzeni wewnętrznej budynku, która samodzielnie lub wraz z konstrukcją nośną budynku realizuje wszystkie normalne funkcje ściany zewnętrznej poza funkcją nośną.

- ▶ Elewacji wentylowanych. Zestaw wyrobów składający się z zewnętrznych okładzin mocowanych do podkonstrukcji oraz materiałów termoizolacyjnych. Według [2] charakteryzują się one obecnością wentylowanej pustki między warstwą termoizolacji a zewnętrzną okładziną.

W przypadku ścian osłonowych szkło może być mocowane do elementów nośnych:

- ▶ punktowo – za pomocą tak zwanych rotul (fot. 1);
- ▶ liniowo – w tych rozwiązaniach szkło jest łączone z ryglami lub słupami za pomocą klejów strukturalnych lub mechanicznie (poprzez dociskające listwy, specjalne śruby dociskowe). Niekiedy stosowane są połączenia kombinowane.

We współczesnych budynkach w ścianach osłonowych występują fragmenty przezielne oraz nieprzezielne. Przykład konstrukcji współczesnej ściany



Fot. 1. Rotule do punktowego mocowania szkła (fot. autora)

osłonowej z liniowym mechanicznym mocowaniem szkła przedstawia rys. 1. W częściach przziernych budynku, zależnie od stawianych wymagań termoizolacyjnych, używane są szyby pojedyncze (w przegrodach, co do których nie stawiane są wymagania w zakresie termoizolacji) lub zespolone (jedno- lub wielokomorowe). W celu osiągnięcia różnych efektów optycznych oraz zapewnienia właściwego klimatu wewnętrznego na szybach zespolonych często są stosowane różnorodnie powłoki (np. przeciwsłoneczne selektywne, ciepłochronne).

Części nieprzeziernie zwykle sytuowane są między stropami budynku. Jest to podyktowane nie tylko względami estetycznymi, lecz również względami bezpieczeństwa ogniowego. Pod zewnętrzną szybą nieprzezierną zazwyczaj mieści się warstwa izolacyjna, składająca się z elementów o różnych funkcjach: termoizolacyjnych (np. wełny mineralnej) oraz ogniochronnej (np. płyty gipsowo-włókniste).

W systemach elewacji wentylowanych szkło jest zwykle montowane do podkonstrukcji klejowo lub mechanicznie: za pomocą przelotowych łączników mechanicznych z talerzykową końcówką (rys. 2a) przypominających rotule lub zewnętrznych widocznych wsporników (rys. 2b), na których szkło jest osadzone na specjalnych przekładkach. Szkło w elewacjach wentylowanych często występuje jako górna warstwa wykończeniowa płyty elewacyjnej (fot. 2). Niekiedy w celu zapewnienia lepszych właściwości akustycznych, stworzenia buforu antywiatrowego, zmniejszenia obciążenia termicznego związanego z promieniowaniem UV są stosowane złożone rozwiązania elewacyjne typu „podwójna skóra” lub „double skin facade”. Pierwszą warstwę takiego roz-

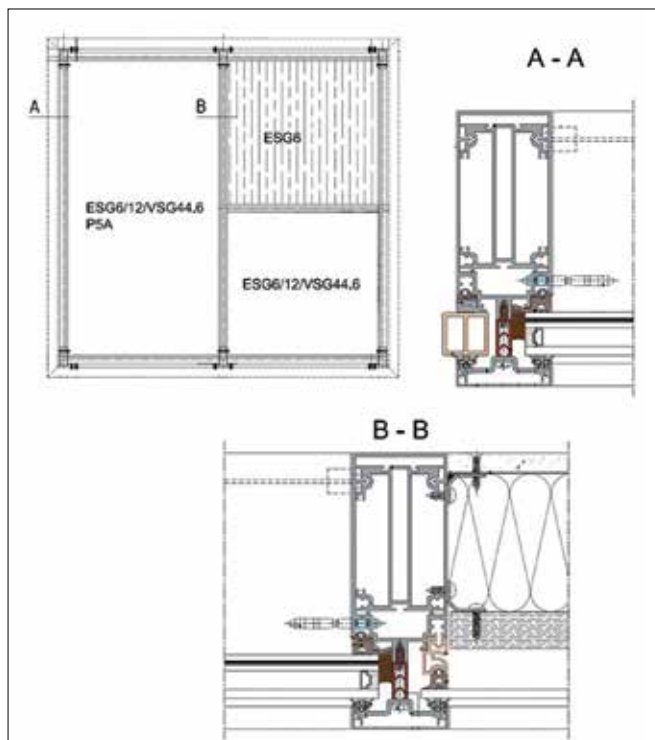
wiązania elewacyjnego mogą stanowić elewacje typu BSO (bezpoinowych systemów ociepleń), ściany osłonowe etc. Drugą warstwę (zewnętrzną) stanowi rozwiązanie bazujące na elewacji wentylowanej, składające się z podkonstrukcji oraz okładzin szklanych (fot. 3).

Niekiedy w postaci „drugiej skóry” na elewacjach budynków występują elementy systemów fotowoltaicznych. W takich systemach elewacyjnych szkło występuje w postaci szkła bezpiecznego (klejonego, hartowanego).

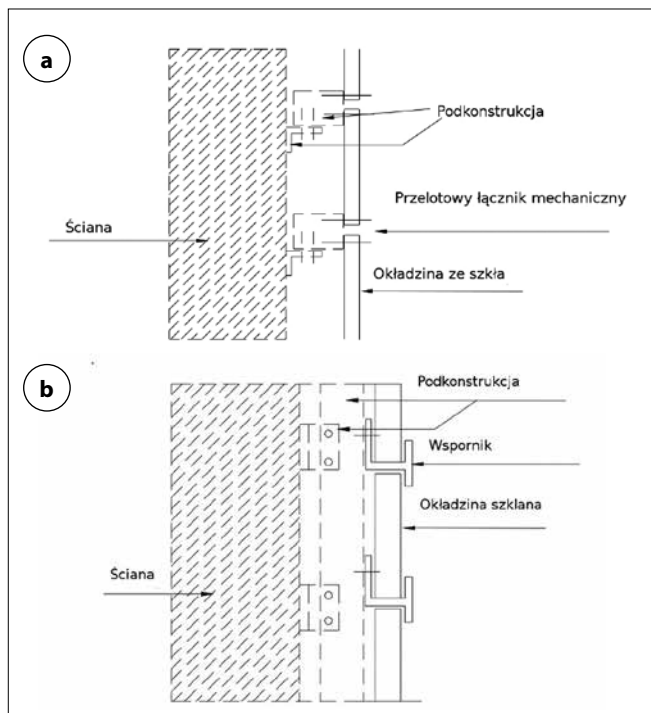
Wprowadzenie do obrotu w budownictwie systemów elewacyjnych

Ściany osłonowe oraz elewacje wentylowane mogą być wprowadzone do obrotu w budownictwie po weryfikacji ich podstawowych cech funkcjonalno-użytkowych. Zakres właściwości koniecznych do tej weryfikacji określono w:

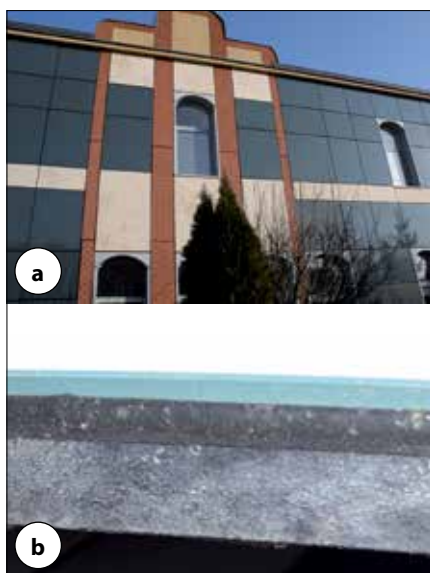
- ▶ Stanowiskach jednostki oceny technicznej (JOT) w przypadku elewacji wentylowanych, fasad typu „podwójna skóra” oraz naściennych systemów fotowoltaicznych. Mimo że ETAG 034 [2] nie obejmuje rozwiązań elewacyjnych ze szklanymi okładzinami, JOT-y często wydają swoje stanowiska



Rys. 1. Schemat ściany osłonowej (źródło: archiwum ITB [3])



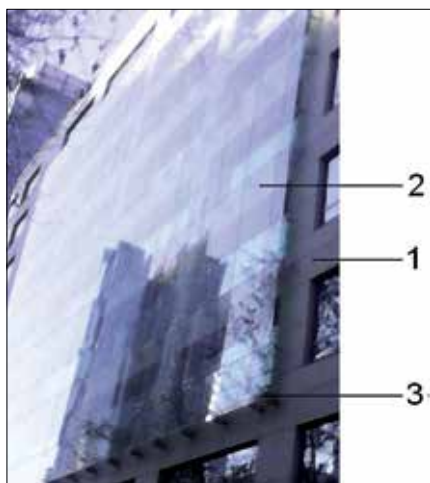
Rys. 2. Schemat mechanicznego mocowania szkła w systemach elewacji wentylowanych



Fot. 2. Elewacja wentylowana z zastosowaniem wielowarstwowych okładzin, w których okładzina szklana występuje jako warstwa górna: a) widok ogólny elewacji; b) płyta elewacyjna z górną warstwą ze szkła

na podstawie tego dokumentu. Rozwiązania elewacyjne bazujące na elewacjach wentylowanych ze szklanymi okładzinami od dnia 1 stycznia 2017 r. wprowadzane są do obrotu w budownictwie na podstawie krajowych ocen technicznych.

- ▶ Zharmonizowanej normie PN-EN 13830 [4] – w przypadku ścian osłonowych zamontowanych piono-



Fot. 3. Rozwiązanie szklanej okładziny typu „double skin fasade”: 1 – okładzina elewacji wentylowanej; 2 – szklana okładzina; 3 – rotule do mocowania szkła w systemie punktowym (fot. autora [3])

wo lub odchylonych o kąt $\pm 15^\circ$ od pionu. Właściwości techniczno-użytkowe ścian osłonowych powinny być zweryfikowane co najmniej w zakresie badań typu wg [4]. Należy zauważyć, że norma [4] nie obejmuje ścian osłonowych z oszkleniem mocowanym za pomocą spoiwa konstrukcyjnego, tego typu ściany osłonowe objęte są ETAG 002 [5] i powinny być wprowadzane do obrotu, opierając się na krajowych lub europejskich ocenach technicznych.

Wybrane właściwości wpływające na bezpieczeństwo użytkowania

Szkoło w porównaniu z innymi materiałami budowlanymi stosowanymi do wykonania okładzin elewacyjnych ma kilka specyficznych właściwości, które należy uwzględnić podczas projektowania fasad:

- ▶ kruchość,
 - ▶ wrażliwość na raptowne zmiany temperatury (szok termiczny, oddziaływanie ognia),
 - ▶ wielokrotna różnica między wytrzymałością na ściskanie a zginaniem.
- Wpływ tych właściwości na trwałość i bezpieczeństwo użytkowania systemów elewacyjnych uwzględniany jest podczas oceny laboratoryjnej, m.in. podczas sprawdzania następujących cech elewacji:
- ▶ odporności na działanie parcia i ssanie wiatru,
 - ▶ odporności na uderzenie,
 - ▶ odporności na szok termiczny.

Oczywiście wymienione badania nie wyczerpują katalogu badań typu (określonych w [2, 4, 5]), pozwalających na wprowadzanie wyrobów do obrotu w budownictwie.

Odporność na obciążenie wiatrem

Odporność na obciążenie wiatrem ścian osłonowych jest określana na podstawie europejskiej normy PN-EN 12179:2004 [6], a odporność elewacji wentylowanych – wg ETAG 034 [2].

Dopuszczalne ugięcia ściany osłonowej podczas oddziaływania wiatru przedstawiono w PN-EN 13116:2004 [7]. Maksymalne ugięcia czołowe elementów konstrukcji ściany osłonowej między punktami podparcia lub zakotwienia do konstrukcji budynku wg PN-EN

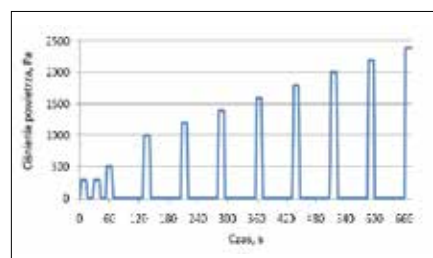
13830:2015-06 [4] nie powinno przekraczać strzałki ugięcia d :
 $d \leq L/200$, gdy $L \leq 3000$ mm,
 $d \leq 5$ mm + $L/300$, gdy 3000 mm $< L < 7500$ mm,
 $d \leq L/250$, gdy $L \geq 7500$ mm,
 gdzie L – odległość mierzona między punktami podparcia lub zamocowania elementów ściany osłonowej do konstrukcji budynku.

Badając odporność na działanie wiatru ścian osłonowych, obciążenie (parcie lub ssanie wiatru) zwiększa się skokowo – wzrost obciążenia wzrasta cztery razy o 25% aż ciśnienie wiatru nie osiągnie wartości deklarowanej P_{max} . Następnie fasada poddawana jest badaniu bezpieczeństwa zwanemu niekiedy uderzeniem wiatru. Wartość ciśnienia powietrza przy uderzeniu wiatrem wynosi $1,5x P_{max}$. Podczas oddziaływania wiatru na ścianę osłonową szyby (oraz inne elementy wypełniające) nie mogą ulec uszkodzeniom, np. pęknąć, wypaść.

Elewacje wentylowane, elewacje typu „podwójna skóra”, naścienne elementy fotowoltaiczne w zakresie odporności na działanie wiatru sprawdzane są wg ETAG 034 [2]. Fasada jest poddawana cyklicznemu obciążeniu wiatrem wg schematu przedstawionego na rys. 3. Podczas badań sprawdzany jest (wizualnie) stan techniczny elewacji oraz są odnotowywane maksymalne przemieszczenia okładzin.

ETAG 034 [2] nie określa dopuszczalnych wartości ugięć elewacji wentylowanych poddanych obciążeniom wiatrowym. Elewacja pod obciążeniem wiatrem nie może się uszkodzić lub ulec trwałym uszkodzeniom.

Odporność na działanie wiatru uzyskana laboratoryjnie powinna być uwzględniona podczas projektowania systemów elewacyjnych.



Rys. 3. Schemat cyklicznego obciążenia wiatrem wg ETAG 034 [2]



 **TitaniumPRO**

Szeroka oferta produktów dla budownictwa:

- zamocowania rozporowe i ramowe;
- piany wężykowe i pistoletowe;
- kotwy chemiczne, kleje, uszczelniacze, zaprawy i silikony;
- folie do izolacji przeciwilgociowych i przeciwwodnych;
- folie do izolacji poziomej fundamentów;
- membrany dachowe;
- szeroki wybór akcesoriów budowlanych.



Sprawdź naszą dedykowaną ofertę

www.marcopol.pl

Tab. 1. Klasyfikacja odporności ścian osłonowych na uderzenie oponą wg [8]

Wysokość spadania mm	Klasa odporności na uderzenia	
	Uderzenia od wewnątrz	Uderzenia od zewnątrz
nie dotyczy	I0	E0
200	I1	E1
300	I2	E2
450	I3	E3
700	I4	E4

Odporność na uderzenia

Okładziny elewacyjne ze szkła mogą być narażone na uderzenia od strony zewnętrznej



Fot. 4. Ściana osłonowa, zachowanie się szyby po uderzeniu oponą 50 kg

nej (w przypadku położenia ich w pobliżu chodników) oraz od strony wewnętrznej (w przypadku ścian osłonowych).

Metody badań elewacji wentylowanych oraz ścian osłonowych są różne. Wymagania stawiane ścianom osłonowym w zakresie odporności na uderzenia sformułowane są w PN-EN 14019:2004 [8], wymagania do elewacji wentylowanych określono w ETAG 034 [2].

Ściana osłonowa powinna bezpiecznie wytrzymać obciążenia udarowe ciałem ciężkim (oponą o masie 50 kg) i zachować swoją integralność. Metoda badawcza jest określona w PN-EN 13049:2004 [9]. Uderzenia oponą nie powinny spowodować:

- ▶ odpadnięcia od ściany żadnego elementu składowego,
- ▶ powstania przebić,
- ▶ pęknięć,
- ▶ trwałych odkształceń.

Tabela 1 zawiera klasyfikację odporności ścian osłonowych na uderzenie oponą.

Norma [4] nie podaje zależności między klasą odporności na uderzenie wyrobu a miejscem jego zastosowania.

Z doświadczenia ITB wynika, że w miejscach o dużym natężeniu ruchu pieszych od strony wewnętrznej (np. w galeriach, pasażach dworców) ściany osłonowe powinny spełniać wymagania klasy I3, od strony zewnętrznej ściany osłonowe na poziomie parteru powinny odpowiadać klasie E3.

Przykład zachowania się ściany osłonowej po uderzeniu oponą (50 kg) przedstawia fot. 4.

W przypadku elewacji wentylowanych, elewacji typu „podwójna skóra” lub naściennych systemów fotowoltaicznych miejsca zastosowania wyrobu zależnie od odporności na uderzenie ciałem twardym (kule stalowe o masie 0,5 kg i 1 kg) oraz miękkim (ciała kuliste o masie 3 kg i 50 kg) należy określać na podstawie [2] (zależność przedstawia tab. 2).

Odporność na wpływ klimatyczne

Ze względu na wrażliwość szkła na nagłą zmianę temperatur i różne rozszerzalności termiczne elewacje z okładzinami szklanymi poddawane są badaniom odporności na działanie cykli klimatycznych.

ETAG 034 [2] przewiduje wykonanie następujących badań:

1. 80 cykli grzanie – deszczowanie. Jeden cykl przywiduje nagrzanie okładziny elewacyjnej do temperatury +70°C i następnie jej schłodzenie wodą o temperaturze +15°C.
2. Pięć cykli grzanie – chłodzenie. Jeden cykl przewiduje nagrzanie okładziny elewacyjnej do temperatury +50°C z dalszym jej schłodzeniem do temperatury – 20°C.

Po oddziaływaniu wymienionych cykli elementy elewacji wentylowanej nie

Tab. 2. Zależność między możliwym miejscem stosowania elewacji wentylowanej a odpornością na uderzenia wg [2]

Odporność na uderzenie, J	Miejsca zastosowania okładzin			
	Kategoria IV. Części elewacji znacznie oddalone od poziomu gruntu	Kategoria III. Części elewacji niedostępne dla ludzi, rzuconych obiektów	Kategoria II. Ograniczony dostęp ludzi, minimalna możliwość uderzeń	Kategoria I. Dolne części elewacji, duży ruch ludzi
1 J (ciało twarde 0,5 kg)	Brak uszkodzeń	–	–	–
10 J (ciało twarde 1 kg)	–	Brak uszkodzeń	Brak uszkodzeń	Brak uszkodzeń
10 J (ciało miękkie 3 kg)	–	–	Brak uszkodzeń	Brak uszkodzeń
60 J (ciało miękkie 3 kg)	Brak uszkodzeń	Brak uszkodzeń	–	–
300 J (ciało miękkie)	–	–	Brak uszkodzeń	–
400 J (ciało miękkie)	–	–	–	Brak uszkodzeń

powinny ulec uszkodzeniom (spękanom, deformacjom etc.).

Norma [4] nie określa wprost metody badawczej określenia okładzin elewacyjnych.

Zagadnienie bezpieczeństwa pożarowego

Elewacje ze szkła powinny być sprawdzane w zakresie szeroko rozumianego bezpieczeństwa pożarowego. Zakres badań omawianych wyrobów określa się w normie wyrobu (w przypadku ścian osłonowych w PN-EN 13830:2015-06) lub ETAG 034 (w przypadku elewacji wentylowanych) oraz w przepisach krajowych. Z rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wynika konieczność sprawdzenia, czy:

- ▶ Rozwiązania konstrukcyjne przyjęte w budynku zapewniają w trakcie pożaru nośność konstrukcji przez

określony czas, ograniczenie rozprzestrzeniania się ognia i dymu w budynku oraz przenoszenia się pożaru na obiekty sąsiednie, możliwość ewakuacji ludzi znajdujących się w obiekcie oraz zagwarantowanie bezpieczeństwa ekipom prowadzącym akcję ratowniczą.

- ▶ Elementy okładzin elewacyjnych są mocowane do konstrukcji budynku w sposób uniemożliwiający ich odpadanie w przypadku pożaru w czasie krótszym niż wynikający z wymaganej klasy odporności ogniowej dla ściany zewnętrznej, odpowiednio do klasy odporności pożarowej budynku, w którym są one zamocowane.

Literatura

1. PN-EN 13119:2009 Ściany osłonowe. Terminologia.
2. ETAG 034 Guideline for European Technical Approval of kits for external wall claddings, Brussel 2010.

3. O. Kopylow, *Elewacje szklane w budynkach infrastruktury dworcowej w kontekście bezpieczeństwa użytkowania*, „Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe” nr 12/2016.
4. PN-EN 13830:2015-06 Ściany osłonowe – Norma wyrobu.
5. ETAG 002 Guideline for European Technical Approval for structural sealant glazing kits (SSGK), Brussel 2012.
6. PN-EN 12179:2004 Ściany osłonowe. Odporność na obciążenie wiatrem. Metoda badania.
7. PN-EN 13116:2004 Ściany osłonowe. Odporność na obciążenie wiatrem. Wymagania eksploatacyjne.
8. PN-EN 14019:2006 Ściany osłonowe. Odporność na uderzenia. Wymagania eksploatacyjne.
9. PN-EN 13049 Okna. Uderzenia ciałem miękkim i ciężkim. Metoda badania, wymagania dotyczące bezpieczeństwa i klasyfikacja. ◀

REKLAMA

Generalny dystrybutor produktów marki ZINGA

TROPS Coatings

www.tropscoatings.pl

Toruń
ul. M.C. Skłodowskiej 99
Tel.: +48 785 831 342
biuro@tropscoatings.pl

www.zinga.pl



Czym jest ZINGA?

ZINGA to system do cynkowania na zimno. Jednoskładnikowy, gotowy do użycia preparat (o właściwościach aplikacyjnych farby), który zawiera 96 % zmikronizowanego cynku w suchej powłoce (o najwyższej czystości - 99,995 %) i w żywicy węglowodorowej. Zapewnia ochronę katodową i barierową dla metali żelaznych. System Zinga jest alternatywą dla cynkowania ogniowego lub metalizacji natryskowej cynkiem na gorąco - posiada porównywalne właściwości ochronne. Zinga może występować jako system samodzielny (w środowisku do C4) lub w systemie duplex z wieloma farbami nawierzchniowymi (w środowisku do C5 I/M). Doskonały system uzupełniający lub naprawczy cynkowania ogniowego, metalizacji natryskowej cynkiem na gorąco i wcześniejszych powłok z Zinga. Także jako system ochrony kotew, prętów zbrojeniowych, śrub, nitów i innej stali w betonie i budowlach hydrotechnicznych.



- Alternatywa dla cynkowania i metalizacji natryskowej
- Aplikacja w miejscu produkcji lub montażu
- System naprawczy zniszczonych lub uszkodzonych powłok cynkowych
- Produkt certyfikowany IBDiM i PZH
- Dopuszczony do bezpośredniego kontaktu z wodą pitną
- Samodzielny system zabezpieczenia antykorozyjnego



Szanowni Państwo,

Już za trzy miesiące poznamy kolejnych laureatów prestiżowego projektu pod nazwą „**Kreator Budownictwa Roku**”, który to na stałe wpisał się już w kalendarz wydarzeń branżowych na polskim rynku.

Od lat projekt ma na celu wyłonienie i nagrodzenie najlepszych osób i firm w branży budowlanej. W ten sposób chcemy docenić ich zaangażowanie w rozwój budownictwa, m.in. poprzez wprowadzanie nowych technologii i rozwiązań, jakość oferowanych usług, a także społeczną odpowiedzialność biznesu, czyli dobroczynność nie tylko od święta.

Pomysłodawcą projektu „Kreator Budownictwa Roku” od 2011 roku jest Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, które tytułem tym pragnie promować dobre praktyki, etyczne zachowania, ale przede wszystkim inspirować i motywować nagrodzonych do dalszych działań w rozwój budownictwa nie tylko Polsce, ale i za granicą.

Projekt skierowany jest do osób zarządzających przedsiębiorstwami budowlanymi oraz do producentów materiałów budowlanych, biur architektonicznych i projektowych, firm doradczych, inwestorów, deweloperów i generalnych wykonawców.

Od samego początku patronat honorowy sprawuje nad nim Polska Izba Inżynierów Budownictwa, a po raz pierwszy w tym roku patronat medialny objął dziennik „Rzeczpospolita”, w którym z okazji ósmej edycji wręczenia Certyfikatu „Kreator Budownictwa Roku” 2018 zamieścimy kilkustronicowy dodatek wraz z prezentacją tego rocznych laureatów.

Zapraszam serdecznie Państwa do udziału i do zobaczenia na uroczystej gali 22 listopada br. w Pałacu Sobańskich przy Trakcie Królewskim w Warszawie.

Prezes zarządu



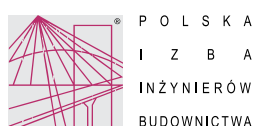
Jaromir Kuśmider



ORGANIZATOR



PATRONAT HONOROWY



PATRONAT MEDIALNY



SPONSOR GŁÓWNY



KREATOR BUDOWNICTWA ROKU 2018



- „Kreator Budownictwa Roku” to jedyny taki tytuł w Polsce, przyznawany zarówno osobom, jak i firmom z branży budowlanej
- Do grona zdobywców tego zaszczytnego wyróżnienia, co roku dołączają osoby i firmy, dla których wizja i strategia działania zmieniają na korzyść rynek budowlany oraz gospodarkę



Odwiedź stronę www.kreatorbudownictwaroku.pl i poznaj laureatów tytułu Kreator Budownictwa Roku

www.KreatorBudownictwaRoku.pl



2011



2012



2013



2014



2015



2016



2017

Stopień wodny Malczyce – początek końca budowy

Pomimo oficjalnego oddania do eksploatacji stopnia wodnego Malczyce do zakończenia końca budowy jest jeszcze daleko.

mgr inż. **Eugeniusz Budrewicz**

Minister gospodarki wodnej i żeglugi śródlądowej Marek Gróbarczyk 4 czerwca 2018 r. zgodnie z wcześniejszymi zapowiedziami oficjalnie oddał do eksploatacji stopień wodny w Malczycach (dolnośląskie).

– A jeszcze dwa lata temu wydawało się, że tej inwestycji nie uda się zrealizować, a jednak się udało. Do końca 2018 r. ma ruszyć elektrownia wodna w Malczycach. Rozpoczniemy też budowę kolejnych stopni wodnych w tym rejonie (Lubiąż i Ścinawa). W tym momencie jesteśmy w fazie projektowania koncepcji finansowych – zapowiedział minister. **Stopień Malczyce zabezpiecza stopień w Brzegu Dolnym przed podmywaniem i utratą stateczności. Przywrócony ma być także pierwotny poziom wód gruntowych.** Budowa stopnia ma też zapobiegać przesuszaniu się przyległych terenów. Powstrzymane mają być również procesy erozyjne w korycie Odry powyżej stopnia.

Erozja dolnego stanowiska stopnia w Brzegu Dolnym spowodowała zagrożenie utraty stateczności budowli przy dalszym postępie zjawisk erozyjnych. Obniżenie dna w korycie rzeki nawet o 4 m spowodowało zwężenie szlaku żeglownego i zmniejszenie głębokości tranzytowych.

Budowa stopnia w Malczycach rozpoczęła się w 1997 r., bezpośrednio po powodzi tysiąclecia. Jej koszty wzrosły z planowanych na początku 350 mln zł do ponad 1,1 mld zł. Obecny rząd znalazł dodatkowe pieniądze i zdecydował, by jak najszybciej dokończyć tę budowę.

Minister poinformował, że łącznie zaplanowano 29 nowych stopni na Odrze i trwają ustalenia określające ostateczne parametry tych inwestycji.

– Przyjęte parametry przede wszystkim w zakresie mostów pozwolą nam znacząco obniżyć koszty. Wstępnie oceniliśmy, że modernizacja Odry

to 30 mld zł. Na teraz już można powiedzieć, że ta cena spadła o połowę – stwierdził minister Gróbarczyk. Podkreślił, że już w 2019 r. powinna ruszyć regularna żegluga, a w przyszłości resort liczy na przywrócenie na Odrze czwartej klasy żeglowności. Plany Gospodarki Wodnej i Żeglugi Śródlądowej mają szansę powodzenia tylko przy wsparciu Unii Europejskiej. Jednak ostatecznie decyzje UE w zakresie ekologii i małe zainteresowanie naszych zachodnich sąsiadów inwestycjami na Odrze granicznej budzą wątpliwości dotyczące tego wsparcia.

Pomimo oficjalnego otwarcia Malczyc do końca budowy jest jeszcze daleko, ponieważ należy dokończyć inwestycje towarzyszące zarówno w Malczycach, jak i na całym odcinku do Brzegu Dolnego. Początkowo piętrzenie na tym odcinku będzie ograniczone do II klasy żeglownej, a docelowo będzie to klasa IV.

Podstawowym obiektem piętrzącym wodę i regulującym przepływ przez stopień jest trzyprzęsłowy jaz kłapowy o świetle 75 m (3 x 25 m). Zaplanowany spad jazu wynosi od 4,0 do 5,9 m w zależności od stanu wody. Wysokość kłapy wynosi 4,30 m. Jaz ma dwie przepławki dla ryb. Długość jazu stałego przegradzającego koryto Odry wynosi 256 m. Na koronie przelewu zaprojektowano drogę dojazdową. Przelew będzie wspomagał jaz kłapowy podczas przepuszczania wzebrań rzeki. Żeglugę umożliwi śluza (190 m długości i 12 m szerokości). Elektrownia wodna ma moc zainstalowaną 9 MW i jest wyposażona w trzy turbiny Kaplana. ◀



Fot. Archiwum Ministerstwa Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej

Innowacja zamknięta w nawierzchni

artykuł sponsorowany

Natura nie rozróżnia dróg krajowych, lokalnych czy autostrad. Tak samo oddziałują na każdą z nich, czyli: duże amplitudy temperatur, śnieg, deszcz, słońce, a w konsekwencji starzenie się materiału.

Wzrastający z roku na rok ruch na drogach lokalnych mobilizuje wszystkie podmioty drogownictwa do koncentracji swoich działań na zwiększeniu trwałości nawierzchni z warstwami wykonywanymi z mieszanek mineralno-asfaltowych. Prosty i sprawdzony rozwiązaniem są nawierzchnie jednowarstwowe (JENA). Technologia nawierzchni jednowarstwowych oparta jest na sprawdzonej koncepcji mieszanki mineralno-asfaltowej zwanej SMA, czyli bardzo silny szkielet mineralny z odpowiedniego rodzaju grysów i wypełnienie przestrzeni między grubymi ziarnami mastyksem asfaltowym. Nawierzchnie SMA JENA charakteryzują się bardzo wysokimi parametrami nośnymi oraz dużą odpornością

na działania wody i mrozu. Nie wymagają dodatkowych działań przy projektowaniu, produkcji i wbudowywaniu. Wbudowywana w jednej warstwie mieszanka (4–10 cm) zastępuje dwie tradycyjne warstwy – wiążącą i ścieralną, a często również trzecią – profilową. Jednym z przykładów zastosowania innowacyjnego rozwiązania jest inwestycja z 2009 r. w Krynicy Morskiej, gdzie zmodernizowana została ul. Korczaka, prowadząca do nadmorskiej plaży. Wybór technologii miał zapobiegać powstawaniu na nawierzchni odcisków w wyniku obciążenia nawierzchni podczas parkowania samochodów w okresach występowania wysokich temperatur powietrza. W takiej temperaturze standardowe nawierzchnie często tracą swoją odporność na deformacje plastyczne, czyli powstają koleiny lub odciski od parkowanych samochodów. Ułożona została nawierzchnia w jednej warstwie o grubości 4 cm.

W tabeli pokazano maksymalne przyrosty koleiny WTSAIR (mm) wg wymogów WT2 oraz parametry uzyskiwane dla SMA 16 JENA dla mieszanek wyprodukowanych w oparciu o asfalt 50/70 („tani” asfalt). Po 8 latach eksploatacji nawierzchni nie zaobserwowano żadnych deformacji, wykruszeń czy ubytków, nawierzchnia wygląda tak, jakby była świeżo wykonana. **Dodatkowym plusem jest odporność na starzenie się nawierzchni w wyniku oddziaływania czynników atmosferycznych.**

W dłuższej perspektywie technologia daje ogromne oszczędności zarówno z punktu widzenia inwestora, jak i końcowego użytkownika drogi. Oznacza to kilkunastoletnie „niezagładanie pod te same adresy” i przeniesienie aktywności na kolejne odcinki, ale przede wszystkim – bezpieczeństwo użytkowników. Dodatkowy ważny wymiar to ekologia – **twórcy SMA JENA dopuszczają znaczny (20%) udział tzw. granulatu asfaltowego, czyli sfrezowanej i zgranulowanej starej nawierzchni asfaltowej.**

Proces produkcji i wbudowywania zajmuje **tylko jeden dzień roboczy** – w maksymalnie 10 godzin zniszczona droga zamienia się w równą, cichą, bezpieczną i łatwą w utrzymaniu nawierzchnię. W nawierzchni SMA JENA zamknięta została pomysłowość i kreatywność najlepszych inżynierów oraz technologów z Niemiec i Polski; jest szansa, że dzięki tej innowacji uporamy się z jednym z najbardziej palących problemów naszych samorządów, czyli zastosujemy bardzo dobre mieszanki mineralno-asfaltowe w wyważonej cenie (często znacząco niższej od cen materiałów uważanych za tradycyjne). ◀

Tab. Wymagane parametry odporności na deformacje trwałe wg WT2

Kategoria ruchu	KR 1-2	KR 3-4	KR 5-6	KR 7
AC S	-	0,5	0,3	-
AC W	-	0,3	0,15	0,15
AC P	-	0,6	0,4	0,4
SMA	-	0,5	0,3	0,15
SMA 16 JENA	0,06–0,11			



Nawierzchnia w jednej warstwie



Nawierzchnia po 8 latach eksploatacji



Rettenmaier Polska Sp. z o.o.
ul. Bitwy Warszawskiej 1920 r. 7B
02-366 Warszawa
tel. 22 608 51 00, 600 425 425

Akrylowe farby elewacyjne

dr inż. Wacław Brachaczek

Farby akrylowe dostępne są w szerokiej gamie kolorów. Dobrze chronią powierzchnie fasad przed adsorpcją wilgoci i można je stosować na prawie wszystkich powłokach tynkarskich znajdujących się w dobrym stanie.

STRESZCZENIE

W artykule zostały przedstawione właściwości elewacyjnych farb akrylowych na tle właściwości innych farb elewacyjnych. Autor zwraca uwagę na zalety i ograniczenia stosowania farb akrylowych oraz na nowe techniki modyfikujące niektóre własności tych farb.

ABSTRACT

The article presents the properties of façade acrylic paints compared to the properties of other facade paints. The author draws attention to the advantages and limitations of using acrylic paints, as well as to the new techniques that modify certain properties of these paints.

Ważnym elementem wykończeniowym budynku są farby elewacyjne. Stosowane są one na typowe podłoża budowlane, jak tynki cementowe, cementowo-wapienne, w systemach ocieplania ścian oraz do celów renowacyjnych. Podstawową ich funkcją jest nadawanie elewacji trwałego efektu dekoracyjnego, ochrona fasady przed działaniem czynników atmosferycznych, zagrożeniami biologicznymi. **Dobra farba elewacyjna nie blaknie, nie pęka, nie łuszczy się, nie porasta glonami i algami i jest odporna na zabrudzenia.** Duże znaczenie w zabezpieczaniu fasad posiadają farby akrylowe. Farby te pojawiły się na rynku w latach pięćdziesiątych XX w. Mogą być stosowane prawie na większości podłoży spotykanych w budownictwie, nawet na szkło. Na rynku dostępna jest szeroka gama tych farb, różniących się od siebie właściwościami. Oprócz wyrobów przeznaczonych na fasady dostępne są farby akrylowe do zabezpieczania konstrukcji betonowych, na blachy ocynkowane, drewno czy do zamalowywania plam.

Rodzaje farb elewacyjnych

W przeszłości farby zewnętrzne oferowano jako **farby suche**. Spoiwem najczęściej było wapno, które mieszano z pigmentami nieorganicznymi i mączką

wapienną. Obecnie farby takie znajdują ograniczone zastosowanie. Głównie stosuje się je w renowacji zabytkowych elewacji. Są łatwo usuwalne z podłoża, ponadto ze względu na porowatą strukturę nie ograniczają dyfuzji pary wodnej. Trwalsze od farb wapiennych są **farby krzemianowe**. Powstały one w drugiej połowie XIX w. i współcześnie uchodzą za jedno z najlepszych wyrobów na elewacje. Od farb wapiennych odróżnia ich rodzaj spoiwa, które stanowi potasowe szkło wodne. W połączeniu z drobnymi kruszywami (mączką wapienną, pigmentami nieorganicznymi) można nimi, w sposób trwały, dekorować i zabezpieczać elewacje. Pierwsze farby krzemianowe były produktami dwukomponentowymi. Każdy komponent znajdował się w osobnym pojemniku, dopiero po wymieszaniu nadawały się one do wykorzystania przez określony czas. Współczesne farby krzemianowe są produktami jednokomponentowymi, gotowymi do użytku bezpośrednio po otwarciu pojemnika. Z początkiem XX w. na rynku pojawiły się **farby winylowe**. Spoiwem w tych farbach była dyspersja polimerowa na bazie poliocetanu winylu. W skrócie nazywano je farbami emulsyjnymi lub winylowymi. **Farby winylowe są nadal chętnie stosowane w budownictwie, ale ich znaczenie spadło wskutek pojawienia się żywic akrylowych.** Do najistotniejszych wad farb winylowych zalicza się małą odporność chemiczną i mikrobiologiczną oraz niską przepuszczalność pary wodnej. Wraz z rozwojem nowych typów dyspersji kopolimerowych rozpoczęła się era farb akrylowych. Na ich bazie powstały farby do zastosowań zewnętrznych i wewnętrznych, masy tynkarskie, szpachlówki, grunty na podłoża mineralne, apretury dla przemysłu włókienniczego, kleje do drewna, farby specjalne o wysokiej odporności na wodę i na ścieranie. **Pierwsze farby akrylowe na fasadę były farbami**

rozpuszczalnikowymi, obecnie używane są farby akrylowe wodorozcieńczalne.

Ewolucja farb akrylowych doprowadziła do wielu kombinacji dyspersji akrylowych z innymi związkami chemicznymi i tak pojawiły się farby akrylowo-silikonowe, silikonowe, jednokomponentowe farby krzemianowe, polikrzemianowe, krzemianowo-silikonowe itp. Pomimo że wszystkie z wymienionych farb mogą być stosowane na elewacjach, to różnią się one przepuszczalnością pary wodnej, hydrofobowością, zawartością lotnych związków organicznych (w skrócie VOC), trwałością, odpornością na skażenia biologiczne itp. Wiele charakterystycznych cech przypisywanych jest farbom już ze względu na rodzaj spoiwa, nadając im w ten sposób korzystne właściwości użytkowe.

Kryteria doboru farb elewacyjnych

W myśl ustawy o wyrobach budowlanych [1] **farba elewacyjna nie wywiera wpływu na spełnienie wymagań podstawowych opisanych w Prawie budowlanym. W związku z tym nie jest traktowana jako wyrób budowlany.** Oznacza to, że producent nie ma obowiązku posiadania certyfikowanego laboratorium i kontrolowania produkcji na każdym etapie wytwarzania. W konsekwencji weryfikacja jakości farby w dużej mierze spoczywa na architektach, projektantach, konserwatorach zabytków czy wykonawcach. Istnieje wiele kryteriów, według których dokonuje się wyboru farby. Niekoniecznie cechy istotne dla inwestora są zbieżne z wymaganiami architekta czy konserwatora zabytków. Tak jak różne są podłoża budowlane, tak i różne są farby fasadowe. O wyborze farby głównie decyduje rodzaj podłoża. Trwały efekt dekoracyjno-ochronny można uzyskać przez dobór odpowiedniej farby po dokładnej analizie podłoża. Sięganie po farbę z najwyższej półki, nie dokonując wcześniej dokładnej analizy podłoża, nie zawsze jest

najlepszym rozwiązaniem. Zły wybór farby nie tylko może narazić inwestora na poniesienie niepotrzebnych kosztów, ale może mu również przysporzyć dodatkowych kłopotów związanych z koniecznością jej usunięcia i ponownego przygotowania elewacji pod malowanie.

Właściwości użytkowe farb akrylowych

Z punktu widzenia użytkownika dobra farba to taka, która nie powinna blaknąć i przez wiele lat wyglądać świeżo i czysto. Jeżeli się ubrudzi, to powinno się ją w łatwy sposób wyczyścić. Dla wykonawcy istotne jest dobre krycie, łatwa aplikacja wałkiem (aby farba nie kałała z wałka przy nakładaniu) lub przez natrysk. Jeszcze inne właściwości istotne są dla architekta czy konserwatora zabytków. W tym przypadku ważne mogą być takie właściwości, jak: przepuszczalność utworzonej powłoki względem pary wodnej, nasiąkliwość powierzchniowa, mineralny charakter powłoki, dostępność kolorystyczna itp.

Jedną z istotnych właściwości farb fasadowych jest odporność kolorów na promieniowanie UV. Największą trwałość barw przypisuje się farbom krzemianowym lub silikonowym. W mniejszym stopniu cecha ta przypisywana jest farbom akrylowym. Wpływ na trwałość kolorów wywierają pigmenty. Pigmenty mogą być pochodzenia nieorganicznego i organicznego. W branży lakierniczej system do oceny odporności pigmentów na UV opiera się na tzw. niebieskiej ośmiostopniowej skali. Według niej

pigmentom o największej odporności na UV przypisuje się liczbę 8, o najniższej zaś 1. Największą odpornością cechują się pigmenty pochodzenia nieorganicznego. Są to głównie kolorowe tlenki żelaza, niklu, kobaltu itp. Z ich pomocą można jednak uzyskać ograniczoną paletę kolorów. Farby w kolorach pomarańczowych czy intensywnych róż są niemożliwe do uzyskania za pomocą tych pigmentów. Ze względów technologicznych w farbach krzemianowych mogą być stosowane tylko pigmenty nieorganiczne, eliminuje to znaczną część pigmentów pochodzenia organicznego, co znacznie ogranicza zakres kolorów.

Farby akrylowe oferują szerokie możliwości kolorystyczne. Przez zastosowanie w farbach akrylowych pigmentów organicznych i nieorganicznych możliwe jest realizowanie dowolnych projektów w zakresie wyglądu fasady. Przy zastosowaniu pigmentów o najwyższej klasie odporności na UV nie będzie następowała utrata barw, fot. Wysoka elastyczność przypisywana jest farbom silikonowym. Stwierdzenie takie może budzić zastrzeżenie, tym bardziej że farby silikonowe są modyfikacją farb akrylowych, która polega na ograniczeniu ilości żywicy polimerowej w składzie farby i zastąpieniu jej żywicą silikonową. Żyvice silikonowe to w większości polidimetylosiloksany zwiększające hydrofobowość, jednak niewpływające na elastyczność. Elastyczność zależy przede wszystkim od właściwości żywicy polimerowej, której w farbie silikonowej jest mniej niż w odpowiedniej farbie akrylowej.

Wpływ na elastyczność polimerów wywierają dwie wielkości: temperatura zeszklenia T_g (jest to temperatura przejścia polimeru ze stanu szklanego w stan lepkoelastyczny) oraz minimalna temperatura tworzenia filmu MTTF (jest to najniższa temperatura, w której po wyschnięciu otrzymuje się jednolitą powłokę bez spękań). W większości dyspersji polimerowych T_g jest niższe od MTTF. Im niższa wartość tych wielkości, tym powłoka jest bardziej elastyczna. Odporność na oddziaływanie warunków atmosferycznych jest istotną właściwością wymaganą od farb fasadowych. W przypadku farb akrylowych właściwość ta zależy od zastosowanej żywicy akrylowej. Pod wpływem oddziaływania warunków atmosferycznych powłoki farb akrylowych ulegają stopniowej degradacji. W wyniku procesów destrukcji, degradacji i depolimeryzacji następuje zmniejszenie grubości powłok, zwiększenie ich porowatości oraz utrata elastyczności. Zdarza się, że farbom akrylowym przypisuje się niską odporność na wpływ warunków atmosferycznych. Może to być konsekwencją złej opinii, jaką wyrobiły sobie pierwsze farby winylowe. Pierwsze farby winylowe cechowała niska odporność na oddziaływanie promieniowania UV, czynników pogodowych, spalin przemysłowych mikroorganizmów itp. Rozwój nauki o polimerach i uruchomienie masowej produkcji syntetycznych materiałów polimerowych nowej generacji skutkuje tym, że na rynku pojawiają się nowe produkty o coraz większej odporności na oddziaływanie otoczenia. Nowoczesne żywice polimerowe



Fot. Farby akrylowe oferują szerokie możliwości kolorystyczne, poczynając od delikatnych pastelów do nasyconych pomarańczy

to modyfikowane chemicznie spoiwa pozwalające na otrzymanie powłok o wysokiej trwałości, które mogą być stosowane nawet w drastycznych warunkach. Przykładem są żywice akrylowe chemicznie modyfikowane żywicami silikonowymi [2].

Kolejną właściwością jest niska nasiąkliwość powierzchniowa. Bezdyskusyjnie największą hydrofobowość posiadają powłoki farb silikonowych. Właściwość ta ma szczególne znaczenie w renowacji obiektów zabytkowych. W tych przypadkach farby akrylowe nie będą miały zastosowania, co bardziej wynikałoby z rodzaju spoiwa niż właściwości farb. Farby akrylowe również są hydrofobowe, choć nie w takim stopniu jak farby silikonowe, ponieważ powszechnie stosowane żywice akrylowe nie wykazują zdolności do utrzymywania wody na powierzchni w postaci kropeł. W normie PN-EN 1062-1:2004 [3], w której opisano kryteria, jakie należy uwzględnić przy ocenie przydatności powłok do elewacji, określone są wymagania pod względem przepuszczalności wody przenikającej przez powłokę w ciągu doby. Zgodnie z tą normą wyróżniono cztery kategorie przepuszczalności wody od W0 do W3. Farby o najniższej przepuszczalności wody klasyfikowane są do kategorii W3. W większości stosowane na rynku fasadowe farby akrylowe klasyfikowane są jako W2 lub W3, a więc są to powłoki o najniższej nasiąkliwości powierzchniowej. W renowacji obiektów zabytkowych istotna jest zdolność powłoki malarskiej do przepuszczania pary wodnej. Właściwość tę określa się za pomocą wyrażonej w metrach dyfuzyjnie równoważnej grubości warstwy powietrza Sd. Sposób wyznaczania tej właściwości zawarty jest w PN-EN 1062-1:2004 [3]. Przy wyborze farb ze względu na Sd można się kierować zasadą: im mniejszy, tym lepszy. Przepuszczalność pary wodnej przez powłokę powinna być większa od podłoża, tak by nie ograniczać dyfuzji pary wodnej z podłoża do otoczenia. Najniższy opór posiadają powłoki farb silikonowych i krzemianowych. Dla tych powłok Sd przyjmuje wartości niższe od 0,14 m, co odpowiada kategorii V1 zgodnie z kryteriami przyjętymi w normie [3]. Opierając się na informacjach podawanych przez producentów, powłoki farb akrylowych mogą być również zaklasyfikowane do tej kategorii. Zależy to od ilości i rodzaju zastosowanej żywicy akrylowej. W przy-

padku budynków nowo wznoszonych i takich gdzie nie występują problemy z wilgocią, powłoki farb akrylowych bardzo dobrze współpracują z podłożem, bez obawy wystąpienia spękań czy odspojień. W renowacji obiektów historycznych, szczególnie tam gdzie wymagane jest zachowanie mineralnego charakteru powierzchni i gdzie mogą wystąpić problemy z wilgocią, lepiej skierować uwagę na specjalistyczne produkty krzemianowe lub silikonowe.

Ze względu na odporność na zabrudzenia powłoki farb akrylowych nie odbiegają od farb silikonowych, chociaż to powłokom farb silikonowych przypisywana jest największa odporność na zabrudzenia. Spośród stosowanych powszechnie systemów powłokowych najwyższą odporność posiadają powłoki farb krzemianowych przy założeniu, że nie będą zawierały żywicy polimerowych albo ilość tych żywic będzie niska. Tego niestety żaden producent nam nie powie, a sami nie jesteśmy w stanie tego stwierdzić.

Zdarza się, że podatność na zabrudzenia powłok farb akrylowych przypisywana jest skłonności do gromadzenia ładunku elektrostatycznego. Obecnie na rynku farby akrylowe mogą się charakteryzować podwyższoną odpornością na zabrudzenia, w tym na oporność przed porastaniem algami i grzybami. Odporność ta nadawana jest dzięki stosowaniu nowych technik związanych z modyfikacją żywic polimerowych – **technologia core-shell** oraz technik tworzenia rozmaitych struktur o rozmiarach nanometrycznych. Polimery typu core-shell to modyfikowane żywice polimerowe otrzymywane przez wielostopniową polimeryzację. W technologii tej można otrzymywać polimery o podwyższonej odporności na zabrudzenia, wysokiej elastyczności i niskiej emisji VOC (emisji lotnych związków organicznych). Innym sposobem zwiększenia odporności na zabrudzenia jest stosowanie przez producentów farb akrylowych najnowszych osiągnięć nanotechnologii. Przykładem może być wykorzystanie fotokatalitycznej odmiany dwutlenku tytanu (TiO₂) o rozmiarach kilku nanometrów. Pod wpływem promieniowania UV dwutlenek tytanu reaguje z brudem, osłabiając w ten sposób przyczepność brudu do powłok. Pod wpływem deszczu cząsteczki brudu mogą być usuwane z powierzchni powłoki. Innym przykładem zastosowania nowoczesnej

technologii może być stosowanie w składzie farb **nanosrebra**. Dzięki swoim specyficznym właściwościom nanocząstki srebra są wykorzystywane w wielu technologiach do tworzenia wyrobów medycznych, tekstyliów, materiałów przewodzących czy ogniw fotowoltaicznych. Nanosrebro zastosowane w składach farb zwiększa odporność na porastanie glonami i grzybami.

Podsumowanie

Farby akrylowe charakteryzują się bardzo dobrą przyczepnością do większości podłoży budowlanych. Polecane są zarówno do nowych podłoży budowlanych, jaki i pomalowanych wcześniej innymi farbami. Powłoki tych farb dobrze chronią powierzchnie fasad przed adsorpcją wilgoci z zewnątrz. W przypadku zabrudzenia można je w łatwy sposób wyczyścić, szcztoką i wodą z detergentem. Posiadają niski opór dyfuzyjny względem pary wodnej. Oferują szerokie możliwości kolorystyczne. Są elastyczne i stanowią idealne rozwiązanie do renowacji systemów ocieplania ścian, np. w bezspoinowym systemie ocieplania ścian (BSO, obecnie częściej nazywanym ETICS). Farby akrylowe można nanosić na prawie wszystkie powłoki tynkarskie znajdujące się w dobrym stanie, bez obawy utraty przyczepności. Warto dobrze przemyśleć wybór farby, a oferta rynkowa jest bardzo szeroka. Najtańsze farby akrylowe można kupić w cenie kilkudziesięciu złotych za 10 litrów. Dobre farby akrylowe mogą kosztować nawet kilkaset złotych za 10 litrów. Przy czym w dużym stopniu cena zależy od koloru. Farba w kolorze, wyprodukowana przy użyciu pigmentów o wysokiej odporności na UV, może być kilkakrotnie droższa do farby w kolorze białym.

Bibliografia

1. Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
2. T. Laubender, J. Greene, *Poprawa właściwości powłok przez użycie hybrydowych silikonów z organicznymi grupami funkcyjnymi*, Polimery, t. 51, nr 2/2006.
3. PN-EN 1062-1:2004 Farby i lakiery – Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton – Część 1: Klasyfikacja. ◀

Ciągłe mieszanie wgłębne

– nowa metoda wzmocnienia podłoża i wykonywania obudów wykopów

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

Technologia ciągłego wgłębego mieszania gruntu umożliwia najlepsze wymieszanie i zhomogenizowanie w całej objętości gruntu rodzimego z zaczynem cementowym.

STRESZCZENIE

Mieszanie wgłębne gruntu jest technologią znajdującą coraz szersze zastosowanie w budownictwie i hydrotechnice. Charakteryzuje się niższymi kosztami wykonania i mniejszą ilością urobku niż klasyczne technologie. Konstrukcje wykonane z cementogruntu, pomimo swoich ograniczeń, mają wiele zastosowań. W artykule przedstawiono różne sposoby wykonania przesłon, kolumn i ścian oporowych oraz konstrukcji wzmocniających podłoże gruntowe

ABSTRACT

Deep soil mixing is a technology that is increasingly being used in construction and hydraulic engineering. Compared to conventional technologies, it is characterised by lower costs and reduced spoil volumes. The structures made of soil cement, despite their limitations, have various applications. The article presents different ways of constructing barriers, columns and retaining walls, as well as ground improvement structures.

Mieszanie wgłębne gruntu jest metodą powszechnie stosowaną do wykonywania elementów wzmocniających podłoże gruntowe pod nasypami komunikacyjnymi lub fundamentami obiektów inżynierskich. Wykorzystuje ona rodzimy materiał gruntowy w połączeniu ze środkiem wiążącym jako część kompozytu wzmocniającego podłoże obiektów. Gruntobeton (nazywany również cementogruntem) można praktycznie zdefiniować jako materiał powstały przez zmieszanie gruntu z wodą i spoiwem wiążącym hydraulicznie – cementem. Taki materiał charakteryzuje się przede wszystkim zdecydowanie lepszymi parametrami wytrzymałościowymi

i zwiększoną szczelnością względem gruntu, z którego powstał. W przypadku zastosowania spoiwa składającego się z mieszaniny cementu, popiołu i bentonitu należy oczekiwać również niewielkiej wytrzymałości gruntobetonu na ściskanie i bardzo dobrych parametrów szczelności wykorzystywanych przede wszystkim w budownictwie hydrotechnicznym.

Gruntobeton przy założeniu odpowiedniej wiedzy technicznej projektanta i wykonawcy można z powodzeniem stosować we współczesnym budownictwie. Jak każdy z materiałów budowlanych ma nie tylko zalety, ale i ograniczenia.

Do niewątpliwych zalet gruntobetonu zaliczyć można jego niską cenę oraz okoliczności towarzyszące jego powstawaniu. Wykorzystanie rodzimego gruntu jako głównego składnika materiału budowlanego, konieczność dowiezienia cementu w ilości jedynie kilkunastu procent objętości gotowego produktu oraz praktycznie zerowa ilość odpadu podlegającego wywiezieniu czy utylizacji to czynniki, które przemawiają za braniem pod uwagę możliwości zastosowania technologii wykorzystujących gruntobeton. Dodatkową okolicznością ułatwiającą realizację budowy stosującej gruntobeton jest bardzo małe zapotrzebowanie na powierzchni zaplecza technologicznego oraz możliwość zorganizowania dostaw cementu raz na dobę, poza godzinami szczytów komunikacyjnych.

Wśród wad gruntobetonu należy wymienić niezbyt wysokie parametry wytrzymałościowe w porównaniu z betonem czy gorsze niż w betonie warunki ochrony przeciwkorozyjnej stali. Jednak podstawowa wada techniczna

gruntobetonu bierze się z faktu, że jego głównym składnikiem jest rodzimy grunt (co w ujęciu ekologicznym i ekonomicznym było zaletą), czyli materiał o dużej zmienności składu i parametrów. Duża lokalna zmienność rodzaju gruntu, zmienne miąższości poszczególnych warstw, wahania poziomu wody gruntowej to okoliczności znacznie wpływające na końcowe parametry gruntobetonu. Receptą na ograniczenie negatywnych skutków zmienności parametrów gruntu w obrębie budowy jest wykonanie zwiększonej liczby badań geotechnicznych, pozwalających zwłaszcza doprecyzować rodzaj i skład granulometryczny gruntu oraz precyzyjnie stwierdzić głębokości zalegania poszczególnych jego warstw, by móc określić, z jakiego materiału będzie tworzony gruntobeton i jak dobrać ilości oraz stosunek w/c zaczynu cementowego. W przypadku planowania stosowania gruntobetonu do posadowienia obiektu lub wykonywania elementów zabezpieczenia głębokiego wykopu stosunkowo prostym zabiegiem jest pobranie przy użyciu niewielkiej wiertnicy próbek gruntu, z których – z zachowaniem naturalnych proporcji poszczególnych warstw – przygotowuje się laboratoryjnie próbne zaroby mieszanek gruntobetonowej, a kolejne badania wytrzymałościowe po 7 i 14 dniach pozwalają na określenie z wystarczającą dokładnością docelowych parametrów gruntobetonu. Szacowanie parametrów wytrzymałościowych gruntobetonu na podstawie próbnych zarobów z wykorzystaniem próbek gruntu pobranego na placu budowy ma sens jedynie w przypadku zastosowania technologii



Fot. 1. Widok żerdzi do formowania kolumn jet grouting

wgłębne mieszania gwarantującej dokładne wymieszanie gruntu zalegającego w różnych warstwach z zaczynem cementowym i stworzenie jednorodnej, homogenicznej mieszanki o jednakowym składzie na każdej głębokości urabianego gruntu.

Mieszanie wgłębne może być realizowane na kilka różnych sposobów. Pierwszym z nich jest **iniekcja strumieniowa** (jet grouting), która pomimo odmiennej nazwy i sposobu wykonania oraz oddzielnej klasyfikacji normowej polega w rzeczywistości na wymieszaniu gruntu z zaczynem cementowym i formowaniu kolumny wzmacniającej podłoże. Formowanie kolumny odbywa się za pomocą wysokoenergetycznego strumienia, najczęściej zaczynu cementowego, który skrawa i miesza grunt. Żerdź iniekcijną przedstawiono na fot. 1.

Jak we wszystkich metodach mieszania wgłębne, materiałem tworzącym kolumnę jest grunt rodzimy. Od jego parametrów w dużej mierze zależą właściwości wykonanych kolumn. W grubych gruntach niespoistych wytrzymałości cementogruntu (gruntobetonu) będą zbliżać się do wytrzymałości betonu, natomiast w gruntach bardzo słabych mogą osiągać zaledwie kilkaset kPa. Strumień zaczynu dość dobrze skrawa i miesza grunt. Natomiast nie umożliwia wymieszania materiału kolumny w pionie pomimo intensywnego wypływu na powierzchnię. W przypadku słabszych przewarstwień gruntu materiał wykonanej kolumny będzie również lokalnie (na danej głębokości) słabszy. Ze względu na duże zużycie i odpad zaczynu jest to technologia dość droga.



Fot. 2. Mieszadło DSM

Lepiej zoptymalizowane jest dozowanie zaczynu w **klasycznych kolumnach DSM** (Deep Soil Mixing). Łącznie z tłoczeniem zaczynu grunt mieszany jest za pomocą żerdzi z poziomymi poprzeczkami (fot. 2).

Kluczową sprawą do osiągnięcia dobrze wymieszania materiału kolumny jest liczba obrotów poprzeczek mieszających. Trzeba ją dostosować do rodzaju gruntu. W gruntach spoistych uzyskanie homogenicznej mieszaniny może być bardzo trudne i pracochłonne. W trakcie mieszania grunt spoisty może oklejać mieszadło i nie następuje jego wymieszanie z zaczynem cementowym (fot. 3). W skrajnie niekorzystnych warunkach gruntowych, jak zwarte ropy, proces mieszania zaczynu cementowego z gruntem może być zupełnie iluzoryczny. Na fot. 4 znajduje się przykład odkopanej kolumny DSM,



Fot. 3. Mieszadło oklejone niewymieszanym gruntem spoistym



Fot. 4. Słabo wymieszany ropy – w szarym kolorze ślady zaczynu cementowego

w której ślady po zaczynie cementowym są szczątkowe, a znaczną część kolumny wypełnia niewymieszany grunt rodzimy. Istnieje kilka rozwiązań, za pomocą których próbuje się przeciwdziałać takim zjawiskom. Jednym z nich jest zastosowanie podwójnych lub potrójnych żerdzi obracających się w przeciwne strony. Ich zasada działania podobna jest do robota kuchennego (fot. 5).

Dzięki niewielkiej odległości między żerdziami oraz ruchowi przeciwbieżnemu poprzeczek następuje lepsze wymieszanie gruntu z zaczynem cementowym. Ze względu na podłużny wymiar w planie rozwiązanie takie w szczególności przydatne jest do formowania elementów ciągłych, takich jak przesłony. Innym rozwiązaniem jest zastosowanie mieszadła z nieruchomą jedną poprzeczką przeciwną (fot. 6).



Fot. 5. Potrójne mieszadło DSM



Fot. 6. Mieszadło z nieruchomą poprzeczką

Kolejnym pomysłem na poprawienie skrawania i mieszania gruntów spoistych jest **połączenie techniki DSM i jet groutingu**. Najniższa poprzeczka w mieszadle ma dysze, które tłoczą czynnik cementowy pod ciśnieniem ok. 100 barów. Jednoczesne skrawanie oraz mieszanie hydrauliczne i mechaniczne daje lepsze efekty (fot. 7).

Jeszcze jednym sposobem na lepsze wymieszanie cementogruntu jest zastosowanie **kolumn CSM** (Cutter Soil Mixing). Dwa przeciwbieżne bębny z zębami skrawająco-mieszającymi, o poziomej osi obrotu, umożliwiają lepsze zhomogenizowanie mieszaniny cementogruntu, a także w większym zakresie wymieszanie cementogruntu w kierunku pionowym. Najlepsze wymieszanie i zhomogenizowanie w całej objętości gruntu rodzimego z zaczynem cementowym uzyskuje się w **technologii ciągłego wgłębnego mieszania gruntu CDMM** (Continuous Deep Mixing Method). Metoda ta polega na skrawaniu gruntu i mieszaniu go z zaczynem za pomocą narzędzi różnego



Fot. 7. Mieszadło DSM z dyszami iniekcyjnymi

kształtu, zamocowanych do łańcucha stanowiącego zamkniętą pętlę, poruszającego się na prowadnicy o długości od kilku do kilkunastu metrów. Narzędzie to można porównać do popularnej piły łańcuchowej, tyle że o ogromnych rozmiarach.

Pierwotnie na polskim rynku metoda CDMM stosowana była wyłącznie do wykonywania przesłon przeciwfiltracyjnych na wałach przeciwpowodziowych. Maszyna do wykonywania przesłon – **trenczer** – ma miecz, czyli prowadnicę o ukośnej pozycji pracy, a zmianę głębokości przesłony zapewnia się przez zmianę kąta nachylenia miecza. Taka regulacja powoduje konieczność precyzyjnego monitoringu kąta nachylenia miecza w celu utrzymywania w trakcie pracy założeń projektowych dotyczących głębokości. Ukośna pozycja robocza miecza powoduje również częściowe wydobywanie na powierzchnię większych fragmentów niewymieszanego gruntu.

Obecnie **na rynku funkcjonują również nowoczesne maszyny do wykonywania robót w technologii CDMM, nazwane dla odróżnienia od poprzedników trenczmikserami.**

Trenczmikser to odmiana trenchera, o pionowej pozycji roboczej miecza i dużej prędkości przesuwu łańcucha roboczego. Pionowa pozycja robocza miecza powoduje, że grunt jest skrawany i mieszany z dostarczaną do niego zawieszoną, a nie wydobywaną i odkładaną na powierzchni. Duża moc maszyn i hydrauliczny układ przeniesienia napędu pozwalają na osiągnięcie znacznych wydajności.

Nieustanny, pionowy ruch narzędzi skrawających przesuwających się po prowadnicy (mieczu) pozwala na bardzo dobre zhomogenizowanie powstającego gruntobetonu. Parametry takiego materiału są wyrównane na całej głębokości uzyskanej ściany. Na fot. 8 pokazano przekrój ściany wykonanej trenczmikserem, widoczne jest zdecydowanie lepsze wymieszanie niż przedstawione na fot. 4. Wszystkie te cechy pozwalają na zastosowanie technologii CDMM do wykonywania ścian oporowych i wzmocnienia gruntu pod obiekty w każdym rodzaju budownictwa, a także sprawiają, że poprawiła się jakość wykonywanych w dalszym ciągu przesłon przeciwfiltracyjnych.

Pionowa pozycja pracy miecza trenczmiksera pozwala na ustawiane



Fot. 8. Przekrój przez ścianę wykonaną trenczmikserem



Fot. 9. Sposób zagłębienia się miecza trenczmiksера w grunt



Fot. 10. Maszyna do wykonywania ciągłych ścian z gruntobetonu



Fot. 11. Trenczmikser z mieczem w rowku prowadzącym



Fot. 12. Maszyna w trakcie wykonywania wzmocnienia podłoża wysokiego nasypu

siłownikiem hydraulicznym zagłębienie prowadnicy w gruncie z możliwością ciągłej rejestracji głębokości wykonywanej ściany (fot. 9 i 10). Efektywne wykorzystanie technologii CDMM możliwe jest dla konstrukcji o dużej długości ze względu na długi odcinek „rozbiegowy” równy długości roboczej miecza. Na fot. 11 widoczna jest maszyna rozpoczynająca mieszanie w rowku prowadzącym. Charakterystyczną cechą **trenczniksera jest to, że łańcuch mieszający znajduje się w osi maszyny, między gąsienicami**. Powoduje to pewne ograniczenia geometryczne, ponieważ ścianę można wykonać tylko w pewnej odległości od granicy dostępnego terenu (połowa szerokości maszyny). Maszyny takie są z powodzeniem wykorzystywane również poza budownictwem hydrotechnicznym (fot. 13 i 14).

W przypadku stosowania gruntobetonów do wykonywania elementów służących do wzmocnienia podłoża: kolumn, baret czy ścian, istotnym parametrem jest jednoosiowa wytrzymałość gruntobetonu na ściskanie. Jeśli chcemy zastosować gruntobeton do obudowy głębokiego wykopu, musimy się przyjrzeć jego wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu. Wytrzymałość klasycznego betonu na rozciąganie zawiera się najczęściej w przedziale ok. 10–15% jego wytrzymałości na jednoosiowe ściskanie. W przypadku dobrze zaprojektowanych gruntobetonów te proporcje mogą się poprawić i dochodzić do 20 czy nawet 30%, jednak wobec mniejszych wartości bazowych (wytrzymałość na ściskanie) dalej nie są to wartości w pełni satysfakcjonujące projektanta zabezpieczeń. Na fot. 14 widoczne jest zbrojenie takiej



Fot. 14. Ściana zabezpieczająca wykop wykonana w technologii ciągłego mieszania, widoczne resztki starych murów

ściany kształtownikami stalowymi. Jest to jednak pewne marnotrawstwo materiałow, ponieważ gruntobeton jest tylko wypełnieniem, analogicznie jak w ścianie berlińskiej, oraz zapewnia szczelność ściany.

Wdrażane są obecnie pomysły polegające na modyfikowaniu składu gruntobetonu poprzez dodanie do niego w procesie wglębnego mieszania włókien z tworzyw sztucznych w celu zwiększenia wytrzymałości na rozciąganie. Dają one satysfakcjonujące rezultaty do relatywnie niewielkiej głębokości wykopów. Zapewniają odpowiednie bezpieczeństwo i eliminują z gruntobetonu efekt kruchego pęknięcia, które jest potencjalnie niebezpieczne w przypadku zniszczenia.

Dotychczas stosowane urządzenia do wykonywania ścian w technologii ciągłego mieszania mają ograniczenia wynikające z konstrukcji i kinematyki mechanizmów:

- ▶ sposób zagłębienia narzędzia roboczego – miecza, przez jego zacięcie w grunt przez wykonanie ćwierćobrotu powoduje ograniczenia wykonawcze, zwłaszcza przy złożonym kształcie obudowy wykopu i w ciasnych rejonach budowy;
- ▶ usytuowanie miecza roboczego między gąsienicami maszyny, co powoduje brak możliwości wykonania ściany gruntobetonowej w odległości mniejszej niż ok. 1,5 m od istniejącej



Fot. 13. Przejście pod wysokim nasypem z podłożem wzmocnionym ciągłymi ścianami



Fundusze
Europejskie
Inteligentny Rozwój

Unia Europejska

Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



Zaprojektowane w trakcie realizacji projektu badawczo-rozwojowego innowacyjne narzędzie geotechniczne TFoW i nowoczesna technologia CDMM umożliwiają nam wykonywanie zbrojonych ścian wglębnych, zabezpieczeń głębokich wykopów w ciasnej zabudowie miejskiej oraz głębokich posadowień obiektów mostowych.

Wykonywane obecnie przez nas ściany oporowe osiągają głębokość do 19m, grubość paneli zawiera się od 40 cm do 80 cm.

W przygotowaniu są dalsze rozwinięcia technologii.

www.fibrogruntobeton.pl

soley

Więcej informacji oraz filmy i animacje na naszej stronie www.soley.pl

Projekt: UDA/POIR.04.01.04-00-0057/15 Umowa z dnia 31.05.2016



Fot. 15. Narzędzie TFoW zainstalowane na uniwersalnej palownicy umożliwiające wykonywanie ścian przy istniejących obiektach lub w granicy działki



Fot. 16. Miecz z łańcuchem osadzony na klasycznej palownicy. Narzędzie zagłębia się pionowo w grunt przy wykonywaniu obudowy wykopu

przeszkody (ściany, ogrodzenia, granicy działki).

W odpowiedzi na te ograniczenia powstają nowe konstrukcje, pozwalające wykonać elementy o mniejszych wymiarach w planie i blisko istniejących przeszkód, np. u podstawy wału przeciwpowodziowego czy w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących obiektów. Ponieważ podstawową funkcją opracowanego narzędzia jest wykonywanie ścian gruntobetonowej lub fibrogruntobetonowej w bezpośrednim sąsiedztwie ścian i murów istniejących budynków, jego nazwę stworzono przez modyfikację nazwy technologii wykonywania palisad przylegających do istniejących budynków – FoW (Front of Wall). Nowe narzędzie nosi nazwę **TFoW** (Trenching Front of Wall). Konstrukcja narzędzia TFoW pozwala na zagłębianie się miecza, czyli prowadnicy, po której przesuwa się łańcuch zaopatrzony w zęby skrawająco-mieszające pionowo w dół, tak jak się odbywa zagłębianie narzędzi wiertniczych zainstalowanych zazwyczaj na palownicy. Po osiągnięciu założonego zagłębienia miecza palownica łączy napęd gąsienic i przemieszcza się, równocześnie skrawając grunt i mieszając go z zaczynem cementowym, tworząc ścianę gruntobetonową lub fibrogruntobetonową (fot. 15).

Usytuowanie narzędzia TFoW na palownicy zaopatrzonej w możliwość zmiany położenia masztu zarówno względem podwozia gąsienicowego, jak i obrotu prowadnicy masztu o 90° w lewo i prawo względem korpusu palownicy stwarza olbrzymie możliwości pracy narzędzia. Możliwe jest zarówno wykonywanie ścian usytuowanej w dowolnym miejscu między gąsienicami, jak i na zewnątrz gąsienic. Pozwala to na tworzenie obudów wykopów o złożonych, łamanych lub nawet łukowych kształtach, w tym w ostrej granicy działki.

Maszyna ta jest wykorzystywana do formowania przesłon przeciwiłtracyjnych, obudów wykopów itp.

Technologia wglębnego mieszania ciągłego będzie z powodzeniem stosowana na coraz większej liczbie obiektów inżynierskich. Decydują o tym jej zalety – niska cena oraz parametry wytrzymałościowe wynikające np. z lepszego niż w kolumnach DSM wymieszania i zhomogenizowania gruntobetonu. ◀

Rozwiązanie na drobne pęknięcia na ścianie?



BOLIX SIL-RN – nowość w portfolio BOLIX – silikonowa powłoka elastyczna na zarysowane tynki. Jej innowacyjna technologia sprawia, że pokryte nią powierzchnie w przypadku drobnych zarysowań (do 0,3 mm) zostaną zasklepięte powłoką. W przypadku szerszych rys, powyżej 0,3 mm, należy najpierw wypełnić je elastycznym uszczelniaczem, np. BOLIX HYDRO, a następnie pokryć powłoką. BOLIX SIL-RN jako jedyna na rynku ma zdolność pokrywania tak

szerokich rys, które nie wymagają wypełnienia (do 0,3 mm), przy dwukrotnym malowaniu. BOLIX SIL-RN ma unikatowe właściwości utwardzania wierzchniej warstwy powłoki pod wpływem promieniowania UV, natomiast głębsze warstwy farby pozostają nadal elastyczne.

Inne cechy produktu:

- ▶ wysoka stabilność oraz szeroki wybór kolorów;
- ▶ podwyższona odporność na:

artykuł sponsorowany

- wysolenia (system blokowania jonów wapnia),
 - promieniowanie UV (zawiera „absorbery UV”),
 - oddziaływanie czynników atmosferycznych,
 - porastanie przez glony i grzyby;
- ▶ niska wodochłonność;
- ▶ łatwa aplikacja.

Produkt dostępny jest na zamówienie w wiadrach 10 l.

Powstawanie rys jest często nie do uniknięcia. Rozwiązań na rysy jest bardzo wiele, można np. ponownie zaspachlować problematyczne miejsca albo wykonać kolejną warstwę zbrojoną wykończoną wyprawą tynkarską, jednak obydwa te rozwiązania są czasochłonne i kosztowne. BOLIX SIL-RN to ekonomiczne oraz skuteczne rozwiązanie na lata, niewymagające skomplikowanych prac. ◀

BOLIX®

Bolix S.A.

ul. Stolarska 8, 34-300 Żywiec

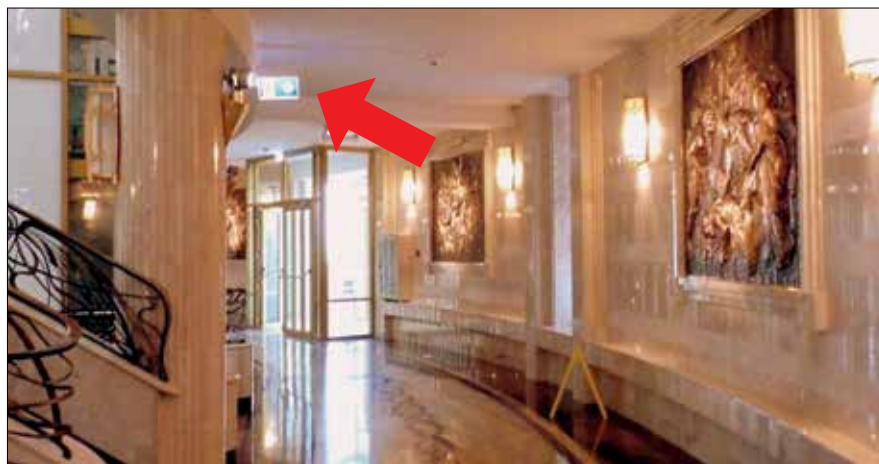
tel. 33 475 06 00

www.bolix.pl

Bezpieczeństwo pożarowe w praktyce Od sacrum do profanum

Olgierd Donajko

Postanowiłem pokazać znajomym piękną Katedrę Poznańską, z grobami Mieszka I i Bolesława Chrobrego między innymi. Główne wejście na wprost ołtarza było zamknięte i wszyscy korzystali z wejścia bocznego. Wewnątrz panował lekki półmrok, a my, po obejrzeniu wnętrza, usitowaliśmy znaleźć wejście, którym dostaliśmy się do środka. W katedrze nie ma żadnych oznaczeń, które kierowałyby publiczność do najbliższego (albo jedynego) wyjścia. Przy okazji pobytów w różnych miastach odwiedziłem jeszcze kilka obiektów. Na pierwszy ogień poszła Bazylika Prymasowska w Gnieźnie. Znowu brak oznakowań. W katedrze w Łodzi – świeżo po remoncie – niestety wewnątrz żadnych oznakowań nie znalazłem. W bazylice jasnogórskiej – podobnie. Postanowiłem sprawdzić jakiś dowolny obiekt świeżo wybudowany. Może kościół nie chce uszkodzić zabytków wieszaniem tabliczek informacyjnych?



Kościół w Toruniu

Sprawdziłem więc Świątynię Opatrzności Bożej w Warszawie. Jest oznakowanie. Zatem to nie ogólny trend, tylko niedopatrzzenie administratorów? Również w Licheniu jest oznakowanie oraz tabliczka nad wejściem zgodna z przepisami. Także w Toruniu w Koście-

le NMP Gwiazdy Nowej Ewangelizacji i św. Jana Pawła II.

Widać, że w obiektach nowych oznakowania istnieją. Gorzej z zabytkowymi.

Więcej w szerszej wersji artykułu na www.inzynierbudownictwa.pl ◀

Jako inwestor zawsze musisz rozumieć ryzyko, które zamierzasz podjąć

artykuł sponsorowany

Skupmy się na najważniejszych czynnikach wpływających na powodzenie realizacji projektu budowlanego oraz działaniach, jakie możemy podjąć, zanim ruszy budowa, tak aby jej przebieg był możliwie najbardziej zgodny z naszymi założeniami. Z pomocą przyjdzie nam tutaj zarządzanie ryzykiem. Choć branża budowlana jest sektorem, w którym panują bardzo niepewne warunki, zarządzanie ryzykiem nie jest często stosowane. Podczas gdy skomplikowane systemy mogą stanowić przesadne rozwiązanie w przypadku małych projektów i budzić niechęć w ich stosowaniu, to my zwracamy uwagę, że **ryzyko zawsze można w znacznym stopniu ograniczyć, koncentrując uwagę na kluczowych czynnikach:**

1. Adekwatność rozwiązania technologicznego.

Nieskuteczne rozwiązania, które mogą przynosić oszczędności w początkowym etapie, często zagrażają pomyślnej realizacji całego projektu lub generują nieoczekiwane koszty dodatkowe.

2. Kwalifikacje wykonawcy.

Nawet w przypadku zastosowania doskonałych technologii, mogą wystąpić problemy, jeśli wykonawca nie jest w stanie prawidłowo zastosować wybranego rozwiązania.

Większość specjalistów ds. budownictwa woli polegać na własnym doświadczeniu jako na najlepszej metodzie zarządzania i odrzuca formalne systemy. Istnieją jed-

nak proste metody ograniczające ryzyko – nawet w projektach na niewielką skalę. Ich zastosowanie ma pozytywny wpływ na realizację projektu zgodnie z założonym budżetem i harmonogramem, pozwalając osiągnąć równocześnie wymaganą jakość. Jak pokazują ogólnoeuropejskie badania, plany i harmonogramy sporządzane przez specjalistów są zbyt optymistyczne oraz wypełniane jedynie w kilku procentach projektów budowlanych.

Projekty o gorszych wynikach w ostatnim roku obrachunkowym

Firma KPMG w swoim badaniu Global Construction Survey z 2015 r. superscript pokazała, że ponad 50% wszystkich inwestorów zanotowało jeden lub kilka projektów osiągających gorsze wyniki od oczekiwanych w ostatnim roku obrachunkowym. Podczas gdy kadra zarządzająca z sektora energii i zasobów naturalnych zgłosiła wskaźnik niepowodzenia projektów na poziomie 71%, w sektorze publicznym odnotowano zdumiewająco wysoki wskaźnik niepowodzenia projektów wynoszący 90%. Oznacza to, że stosowane obecnie procesy wyboru wykonawców wydają się być w dużej mierze nieskuteczne. System ofert o jak najniższej cenie także często skutkuje „(...) ogromnymi opóźnieniami w planowanej realizacji, przekroczeniem kosztów, bardzo poważnymi problemami dotyczącymi jakości oraz wzrostem liczby reklamacji i sporów sądowych”¹.

System wykluczający dwie skrajne oferty, bazujący na tej zbliżonej do średniej, niesie za sobą ogromne ryzyko, gdyż nadal **koncentruje się na cenie, a nie na kompetencjach wykonawcy.** „Cena oferty” jako jedyne kryterium doboru wykonawcy zawęża obraz i tak naprawdę ogranicza wybór. Należy pamiętać, że powodzenie projektu zależy bezpośrednio od wstępnej selekcji ofert. W związku z tym zdecydowanie zalecamy zastosowanie w tym procesie różnorodnych czynników².

W 2011 r. w Göteborgu przeprowadzono badania, podczas których zidentyfikowano najistotniejsze rodzaje ryzyka. Badacze uwzględnili ich wpływ i prawdopodobieństwo wystąpienia w odniesieniu do czasu realizacji, jakości wykonania oraz założonego budżetu danego projektu. I tak:

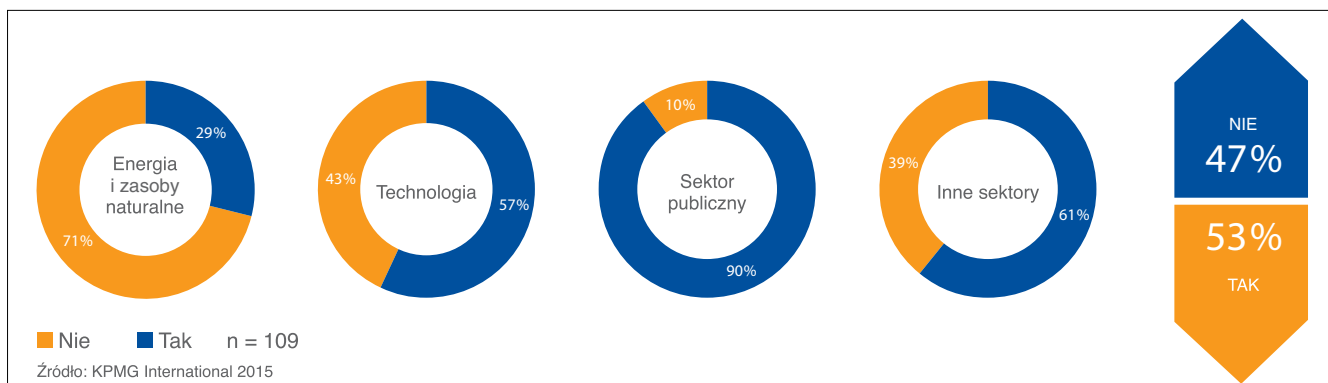
1. Ryzyko opóźnień w realizacji
Błędne założenia w procesie składania ofert (**skupienie na cenie**), **wyбір nieodpowiednich wykonawców oraz tanie, nieskuteczne, nieadekwatne rozwiązania/technologie**, które mogą okazać się bardziej kosztowne na etapie eksploatacji, stanowią najistotniejsze czynniki powodujące opóźnienia w harmonogramie prac. KPMG (badania z 2015 r.) w swoich spostrzeżeniach idzie nawet o krok dalej i stwierdza, iż ponad dwie trzecie (69%) uczestników badania uznało „realizację robót przez wykonawców” za najważniejszy czynnik powodujący przekroczenie terminu realizacji co najmniej o 10% w stosunku do pierwotnych założeń.

BASF System Partner 2018:



¹ Z. Herbsman i R. Ellis, *Multiparameter Bidding System. Innovation in Contract Administration*, Journal of Construction Engineering and Management 118/1.

² Hatush, str. 17.



Wskaźniki niepowodzenia projektów

2. Ryzyko wzrostu kosztów

Standardowo inwestor przewiduje możliwość wzrostu budżetu o ok. 10% jako bufor na niespodziewane wydatki. Niestety, jak pokazują badania KPMG, mniej niż 30% projektów, niezależnie od branży, jest realizowanych w ramach założonego budżetu. Jeszcze gorzej wygląda to w sektorze publicznym – 90% projektów wykracza poza planowany budżet. Tutaj również wybór **taniego i nieadekwatnego rozwiązania** został zidentyfikowany jako czynnik o najwyższym prawdopodobieństwie wystąpienia i generujący najwyższe koszty (potencjalny wzrost określono na ponad 40%).

3. Ryzyko obniżenia wymaganej jakości

Ponownie, czynnikami niosącymi największe ryzyko w połączeniu z dużym prawdopodobieństwem ich wystąpienia są: **tanie, nieskuteczne i drogie w eksploatacji rozwiązania oraz dobór nieodpowiedniego wykonawcy.**

Badane ryzyka nie opisują wszystkich występujących w trakcie realizacji projektu budowlanego, ale z pewnością pod uwagę zostały wzięte czynniki mające największy wpływ i te, których skutki widoczne są na każdym etapie prac. Oprócz tego, że zdrowy rozsądek mówi nam, iż niskie ceny mogą wiązać się z wysokimi kosztami, to również badania przeprowadzone przez KPMG w Göteborgu potwierdzają, że adekwatne rozwiązania technologiczne oraz dobór odpowiedniego wykonawcy stanowią kluczowe czynniki w unikaniu i minimalizowaniu ryzyka niepowodzenia projektu.

Jako inwestor możesz skutecznie ograniczyć ryzyko, dokonując dwóch prostych wyborów

1. Unikanie tanich rozwiązań, które stają się kosztowne w okresie eksploatacji. Stwierdzenie, czy rozwiązanie jest tanie i nieskuteczne oraz będzie

generować wyższe koszty w okresie eksploatacji jest trudne w branży budowlanej. Master Builders Solutions firmy BASF opracował w związku z tym analizy kosztów w cyklu życia dla wybranych wyrobów/systemów budowlanych. Analizy te prezentują koszt rozwiązania w całym jego cyklu życia.

2. Wybór odpowiedniego wykonawcy. Najlepszym i najłatwiejszym sposobem znalezienia odpowiedniego wykonawcy jest zwracanie uwagi na certyfikaty wydane przez instytucje, których zadaniem jest podnoszenie standardu prac w branży budowlanej. Jako dostawca wysokiej jakości chemii budowlanej Master Builders Solutions firmy BASF rozumiemy, że zapewnienie odpowiednich produktów stanowi tylko część rozwiązania – potrzebny jest także wiarygodny partner, który zastosuje te produkty we właściwy sposób, tak by zminimalizować ryzyko. **Kto mógłby być bardziej zainteresowany odpowiednim wykwalifikowaniem wykonawców niż dostawca wyrobów budowlanych...?**

Z tego względu firma BASF podjęła decyzję o nawiązaniu trwałego, dynamicznego partnerstwa z profesjonalnymi wykonawcami oraz zaprosiła ich do **Programu BASF System Partner.** Partnerzy BASF wyróżniają się swoimi wynikami w zakresie zapewniania jakości, doskonałym przeszkoleniem swoich zespołów oraz udokumentowanymi osiągnięciami w zakresie realizacji projektów. **Wybór sprawdzonych partnerów to droga do realizacji projektów w sposób bezpieczny, skuteczny i pomyślny.**

Master Builders Solutions oznacza działanie razem. Jako rzetelny partner wiemy, że to jest podstawa pełnej zaufania, długofalowej relacji biznesowej. Dzięki

wspólnemu działaniu kumulujemy wiedzę i doświadczenie z całego świata. Pozwala nam to oferować najlepsze rozwiązania, a naszym klientom daje możliwość pracować szybciej, a w długiej perspektywie – wydajniej i efektywniej.

Patrząc przez pryzmat naszych produktów, udało nam się ten cel osiągnąć. Dziś wykonujemy kolejny krok. W ciągu ostatnich trzech lat zbudowaliśmy sieć partnerów, która przenosi nasze wartości na wyższy poziom. Wiemy, że prócz odpowiednich produktów, liczą się również dobre planowanie i wykonawstwo. Dlatego właśnie postanowiliśmy stworzyć zrównoważone i silne **partnerstwo z najlepszymi wykonawcami, wspierając ich i udzielając im certyfikatów BASF System Partner.**

Partnerów BASF wyróżnia przede wszystkim najwyższa jakość wykonawstwa, wykwalifikowany zespół oraz pozytywna historia zrealizowanych projektów. Dzięki temu możecie Państwo być pewni, że nasi partnerzy wykonają Państwa projekt budowlany bezpiecznie, wydajnie i pomyślnie. Jesteśmy dumni, że możemy dziś przedstawić i polecić Państwu naszych BASF System Partnerów.

Więcej na <https://www.master-builders-solutions.basf.pl/pl-pl>.



Dział Master Builders Solutions

ul. Kazimierza Wielkiego 58

32-400 Myślenice

tel. +48 12 372 80 00

www.master-builders-solutions.basf.pl

budownictwo@basf.com

Nowe wymagania dla filtrów powietrza stosowanych w centralach wentylacyjnych

dr inż. Tomasz Jankowski

Nastąpiły duże zmiany w sposobie oceny parametrów użytkowych filtrów powietrza.

STRESZCZENIE

W artykule przedstawiono zagadnienia związane z zastąpieniem dotychczas stosowanej normy PN-EN 779:2012 dotyczącej filtracji powietrza dla wentylacji ogólnej serią norm PN-EN ISO 16890:2017-01. Zaprezentowano aktualne zasady badania, nową klasyfikację filtrów powietrza oraz przykładowe wyniki badania zmian parametrów użytkowych filtrów powietrza w odniesieniu do aerozolu w zakresie cząstek stałych o wielkości od 0,3 do 10 μm .

ABSTRACT

The article tackles the issues related to the replacement of the PN-EN 779:2012 standard for general ventilation air filters that has been used so far with the series of PN-EN ISO 16890:2017-01 standards. It presents current test methods, a new classification of filters, as well as exemplary results of testing changes in performance parameters of air filters in relation to the aerosol ranging in particle size from 0,3 to 10 μm .

Zgodnie z dyrektywą Unii Europejskiej 2010/31/WE [1] wszystkie budynki wybudowane po 31 grudnia 2020 r. będą musiały spełniać wysokie standardy energooszczędności. Budynki będą charakteryzowały się niemal zerowym zużyciem energii, dlatego istnieje ryzyko, że dążenie do energooszczędności może wpłynąć negatywnie na jakość powietrza i klimat wewnętrzny w pomieszczeniach. Szczególne znaczenie mogą mieć badania dotyczące optymalizacji działania i racjonalnego wykorzystywania systemów filtracji, wentylacji i klimatyzacji powietrza wewnątrz budynków.

Człowiek przebywający na terenach zurbanizowanych narażony jest na wdychanie substancji chemicznych w postaci par i gazów oraz pyłów zawieszonych PM10, PM2.5 i PM1 w powietrzu atmosferycznym.

Niekorzystne warunki wewnątrz budynków mogą skutkować dolegliwościami zdrowotnymi przejawiającymi się syndromem chorego budynku (SBS – ang. Sick Building Syndrome).

Podejmowanie działań zmierzających do eliminowania zagrożenia zanieczyszczenia powietrza w środowisku pracy człowieka jest zdefiniowane wymaganiami dyrektyw Unii Europejskiej [2, 3, 4], konwencji nr 148 Międzynarodowej Organizacji Pracy [6] oraz rozporządzeniami [14, 15].

W celu zapewnienia odpowiedniej jakości powietrza w pomieszczeniach, szczególnie na terenach zurbanizowanych, wymagane jest prawidłowe oczyszczanie powietrza w centralach wentylacyjno-klimatyzacyjnych budynków.

Do niedawna stosowana klasyfikacja przeciwpylewych filtrów powietrza dla wentylacji ogólnej jest przedstawiona w normie [8]. W maju 2017 r. zastąpiła ją seria czterech norm PN-EN ISO 16890 [9, 10, 11, 12], które wprowadzają ponad 30 klas filtrów powietrza i zmieniają zasady doboru w centralach wentylacji i klimatyzacji budynków. Nowy system klasyfikacji filtrów jest oparty na skuteczności filtracji odniesionej do określonych wielkości cząstek pyłu, wytwarzania aerozolu testowego, aparatury i budowy stanowiska badawczego, metody badań skuteczności filtracji oraz oporu przepływu, metody kondycjonowania filtru do wyznaczania minimalnej testowej przedziałowej skuteczności filtracji.

Normy i wymagania dotyczące filtracji powietrza

Podstawowymi wskaźnikami użytkowymi filtrów powietrza są: skuteczność filtracji i opór przepływu. Parametry te zależą od:

- ▶ właściwości pyłów (rozkładu wymiarowego cząstek, stężenia aerozolu,

kształtu cząstek, właściwości elektrostatycznych, właściwości chemicznych, zwilżalności pyłu);

- ▶ właściwości przepływającego powietrza (temperatury, wilgotności, prędkości);
- ▶ parametrów strukturalnych filtru (konstrukcji filtru, właściwości zastosowanego materiału filtracyjnego).

Skuteczność filtru jest parametrem określającym jego zdolność do oczyszczania powietrza z cząstek zanieczyszczeń o danym rozkładzie wymiarowym. Opór przepływu powietrza przez filtr ma natomiast istotny wpływ na dobór urządzeń wprowadzających powietrze w ruch przy przepływie przez przegrodę filtrującą.

W zależności od wymaganego stopnia czystości powietrza doprowadzanego lub odprowadzanego z pomieszczeń przez instalacje wentylacyjne są stosowane różne układy filtracyjne projektowane na podstawie danych o parametrach użytkowych filtrów powietrza określonych podczas badań znormalizowanymi metodami stosowanymi do ich klasyfikacji.

Wymagania dotyczące metod badania i zasad klasyfikacji filtrów powietrza stosowanych do instalacji wentylacji i klimatyzacji są określone w normach europejskich wdrożonych jako Normy Polskie.

Zgodnie z normami [7 i 8] ze względu na klasy filtry powietrza dzielimy na:

- ▶ wstępne typu G, pośrednie typu M, dokładne typu F;
- ▶ wysokoskuteczne typu EPA (E), HEPA (H) i typu ULPA (U).

Klasyfikacja filtrów powietrza typu G, M i F przedstawiona została w tab. 1. Filtry typu G, M i F są klasyfikowane na podstawie ich średniej sprawności filtracji określonej testem pyłu syntetycznego i testem aerozolu o wymiarach cząstek 0,4 μm .

Tab. 1. Klasyfikacja wstępnych i dokładnych filtrów powietrza zgodnie z [8]

Klasa filtrów	Końcowy opór przepływu	Średnia skuteczność określona testem pyłu ASHRAE 52.1	Średnia skuteczność dla cząstek o wymiarach 0,4 μm	Minimalna skuteczność dla cząstek o wymiarach 0,4 μm
			test aerozolem cieczy DEHS – ester bis (2-etyloheksylu) kwasu sebacynowego	
	Pa	%	%	%
G1	250	$50 \leq A_m < 65$	–	–
G2	250	$65 \leq A_m < 80$	–	–
G3	250	$80 \leq A_m < 90$	–	–
G4	250	$90 \leq A_m$	–	–
M5	450	–	$40 \leq E_m < 60$	–
M6	450	–	$60 \leq E_m < 80$	–
F7	450	–	$80 \leq E_m < 90$	35
F8	450	–	$90 \leq E_m < 95$	55
F9	450	–	$95 \leq E_m$	70

Tab. 2. Klasyfikacja filtrów powietrza zgodnie z [9]

Oznaczenie grupy filtrów	Wymagania			Wartość odniesienia dla klasy filtra
	ePM _{1,min}	ePM _{2,5,min}	ePM ₁₀	
	%	%	%	
ISO filtr wstępny	–	–	< 50	Początkowe, gravimetryczne zatrzymanie
ISO ePM ₁₀	–	–	≥ 50	ePM ₁₀
ISO ePM _{2,5}	–	≥ 50	–	ePM _{2,5}
ISO ePM ₁	≥ 50	–	–	ePM ₁

Tab. 3. Klasyfikacja filtrów powietrza typu EPA, HEPA i ULPA zgodnie z [7]

Klasa filtru	Wartość całkowita		Wartość miejscowa	
	skuteczność	penetracja	skuteczność	penetracja
	%	%	%	%
E10	≥ 85	≤ 15	–	–
E11	≥ 95	≤ 5	–	–
E12	≥ 99,5	≤ 0,5	–	–
H13	≥ 99,95	≤ 0,05	≥ 99,75	≤ 0,25
H14	≥ 99,995	≤ 0,005	≥ 99,975	≤ 0,025
U15	≥ 99,9995	≤ 0,0005	≥ 99,9975	≤ 0,0025
U16	≥ 99,99995	≤ 0,00005	≥ 99,99975	≤ 0,00025
U17	≥ 99,999995	≤ 0,000005	≥ 99,9999	≤ 0,0001

Filtry wstępne typu G są przede wszystkim stosowane w instalacjach wentylacji i klimatyzacji pomieszczeń o przeciętnych wymaganiach czystości powietrza oraz jako filtry wstępne przed filtrami o wyższej skuteczności w centralach wentylacyjno-klimatyzacyjnych pomieszczeń o wysokich wymaganiach czystości powietrza.

Filtry typu M i F znajdują zastosowanie w systemach wentylacji pomieszczeń o wysokich wymaganiach czystości powietrza oraz jako filtry wstępne w instalacjach wentylacji i klimatyzacji pomieszczeń o bardzo wysokich wymaganiach czystości powietrza przed filtrami wysokoskutecznymi.

Wdrożenie serii norm PN-EN ISO 16890: 2017 w Polsce spowodowało wycofanie normy PN-EN 779:2012 [8]. W związku z potrzebą dostosowania aerolu testowego do rzeczywistego aerolu atmosferycznego oraz ze względu na skutki zdrowotne, związane z wdychaniem przez człowieka zanieczyszczonego powietrza, w normach zamieszczono nowy sposób testowania filtrów powietrza. Nowe zasady badania filtrów powietrza odniesiono do trzech różnych zakresów wymiarów cząstek pyłu PM (ang. particulate matter):

- ▶ PM10 dla cząstek o wymiarach od 0,3 do 10 μm,
- ▶ PM2,5 dla cząstek o wymiarach od 0,3 do 2,5 μm,
- ▶ PM1 dla cząstek o wymiarach od 0,3 do 1 μm.

Klasyfikacja filtrów powietrza stosownie do [9] jest pokazana w tab. 2. Filtry powietrza są klasyfikowane na podstawie ich początkowego, gravimetrycznego zatrzymania, skuteczności filtracji ePM₁₀, ePM_{2,5}, ePM₁ oraz minimalnej skuteczności ePM_{1,min} i ePM_{2,5,min}. Filtrów o niskiej skuteczności filtracji uzyskanej w wyniku testu zatrzymania pyłu syntetycznego L2 o składzie zgodnym z ISO 15957 nie zostaje nadana klasa ePM_x.

Klasyfikacja wysokoskutecznych filtrów powietrza typu E, H i U zgodna z [7] przedstawiona została w tab. 3. Klasa filtru jest określana na podstawie wartości całkowitych i miejscowych skuteczności i penetracji filtracji. Skuteczność całkowita określana dla filtrów typu E, H i U jest to skuteczność uśredniona dla całej powierzchni czołowej filtra w danych warunkach eksploatacyjnych. Natomiast skuteczność miejscowa jest skutecznością w określonym punkcie filtra w danych warunkach eksploatacyjnych. Badanie skuteczności i penetracji filtracji przez filtry wysokoskuteczne wykonuje się testem aerolu estru bis (2-etyloheksylu) kwasu sebacynowego (DEHS) lub testem aerolu estru bis (2-etyloheksylu) kwasu ftalowego (DOP).

Wysokoskuteczne filtry powietrza EPA (klasy E10-E12), HEPA (klasy H13-H14) i ULPA (klasy U15-U17) są stosowane jako ostatni stopień filtracji w warstwowym kompozycjach włóknin systemów wentylacji pomieszczeń czystych o klasach czystości wyższych

Tab. 4. Klasy czystości pomieszczeń zgodnie z [13]

Numer klasy ISO (N)	Maksymalne dopuszczalne stężenie (cząstki/m ³ powietrza) dla cząstek pyłu o wielkości równej lub większej od podanych poniżej					
	0,1 μm	0,2 μm	0,3 μm	0,5 μm	1 μm	5 μm
ISO 1	10	2	–	–	–	–
ISO 2	100	24	10	4	–	–
ISO 3	1 000	237	102	35	8	–
ISO 4	10 000	2 370	1 020	352	83	–
ISO 5	100 000	23 700	10 200	3 520	832	29
ISO 6	1 000 000	237 000	102 000	35 200	8 320	293
ISO 7	–	–	–	352 000	83 200	2 930
ISO 8	–	–	–	3 520 000	832 000	29 300
ISO 9	–	–	–	35 200 000	8 320 000	293 000

niż ISO 7 (np. sterylne sale operacyjne, produkcja leków i surowic, produkcja taśm filmowych i magnetycznych, pomieszczenia produkcji mikroelektroniki). W przypadku bardzo wysokich wymagań stawianych czystości powietrza są wykorzystywane wielostopniowe układy filtracyjne. Klasyfikację czystości powietrza pod względem stężenia cząstek stałych w powietrzu pomieszczeń czystych, stref czystych i urządzeń oddzielających przedstawiono w tab. 4.

Badania filtrów powietrza stosowanych w centralach wentylacyjnych na zgodność z wymaganiami PN-EN ISO 16890

W laboratoriach CIOP-PIB przeprowadza się badania skuteczności filtrów powietrza w odniesieniu do elektrycznie neutralizowanych stałych cząstek chlorku potasu (KCl) oraz pyłu testowego A2 zgodny z [5].

Podczas badań wykorzystuje się następującą aparaturę pomiarową:

- generator PALAS AGK 2000 – generator stałych cząstek KCl;
- neutralizator TOPAS EAN 581 – neutralizator ładunków cząstek KCl;
- liczniki optyczne TSI OPS 3330 – pomiar stężenia cząstek aerozolu przed i za badanym filtrem;
- dozownik pyłu testowego A2;
- termohigrometr LAB-EL z panelem LB 701 i sondą LB 725 – miernik temperatury i wilgotności względnej powietrza w kanale pomiarowym;
- ciśnieniomierze elektroniczne użytkowe wykonane przez Instytutu Mechaniki Górotworu PAN – pomiar spadku ciśnienia na filtrze oraz określenie strumienia objętości powietrza na dyszy pomiarowej w kanale.

Na fot. 1 przedstawiono widok ogólny stanowiska do badania parametrów użytkowych filtrów powietrza zgodnie z serią norm PN-EN ISO 16890.

Pełny zestaw testów zgodnych z PN-EN ISO 16890:2017-01 składa się z siedmiu badań, przeprowadzanych dla tych samych próbek filtrów powietrza w takich samych warunkach testowych i przy tej samej nominalnej prędkości przepływu powietrza.

Podsumowanie

Nowa seria norm PN-EN ISO 16890 jest rozwiązaniem o międzynarodowym zasięgu dotyczącym badania i klasyfikacji filtrów powietrza stosowanych w centralach wentylacyjno-klimatyzacyjnych budynków. Normy te wprowadziły duże zmiany w sposobie oceny

parametrów użytkowych filtrów powietrza. Wprowadzono 31 klas filtrów podzielonych na cztery kategorie w zależności od frakcji PM_x (ISO wstępny, ISO ePM₁, ISO ePM_{2,5}, ISO ePM₁₀) w miejsce dotychczasowych czterech klas filtrów wstępnych (od G1 do G4) i pięciu klas filtrów dokładnych (od M5 do F9). W nowej normie PN-EN ISO 16890-1:2017 standardowa wydajność filtrów powietrza jest określona w oparciu o wielkość cząstek stałych PM₁, PM_{2,5}, PM₁₀ oraz pyłu testowego A2. Taka klasyfikacja jest również stosowana w określaniu wytycznych dla filtrów powietrza przez Światową Organizację Zdrowia oraz inne podobne instytucje.

Uwaga: Publikacja opracowana została na podstawie wyników zadania nr I-53/TSB realizowanego w ramach działalności statutowej Centralnego Instytutu Ochrony Pracy – Państwowego Instytutu Badawczego. W Pracowni Aerozoli, Filtracji i Wentylacji CIOP – PIB istnieje możliwość zarówno dla producentów, jak i pracowników służb eksploatacyjnych central wentylacyjno-klimatyzacyjnych stosowanych w budynkach, wspomaganie projektowania i sprawdzania parametrów użytkowych filtrów powietrza zgodnie z wymaganiami serii norm PN-EN ISO 16890:2017. Na podstawie wyników testu użytkownicy mogą wybrać odpowiedni do danego zastosowania filtr powietrza, w szczególności występowania zjawiska smogu.



Fot. Stanowisko do badania parametrów użytkowych filtrów powietrza zgodnie z PN-EN ISO 16890

Pełny zestaw testów zgodnych z PN-EN ISO 16890:2017-01:

- a) pomiar oporu przepływu powietrza jako funkcji strumienia przepływającego powietrza – PN-EN ISO 16890-2:2017;
- b) pomiar początkowej przedziałowej skuteczności filtracji, czystego (nieobłożonego pyłem) i niekondycjonowanego filtra jako funkcji wymiarów cząstek pyłu – PN-EN ISO 16890-2:2017;
- c) przeprowadzenie procesu sztucznego kondycjonowania filtra (neutralizacji ładunku elektrostatycznego) – PN-EN ISO 16890-4:2017;
- d) stworzenie charakterystyki filtracyjnej neutralizowanego elementu filtracyjnego jako funkcji wymiarów cząstek pyłu, określenie minimalnej przedziałowej skuteczności – PN-EN ISO 16890-2:2017;
- e) obliczenie skuteczności filtracji ePM;
- f) obłożenie filtra pyłem typu A2 w celu określenia początkowego zatrzymania wagowego, oporu przepływu w funkcji wielkości strumienia powietrza (badanie opcjonalne dla filtrów grupy ePM₁₀, ePM_{2,5}, ePM₁) – PN-EN ISO 16890-3:2017.

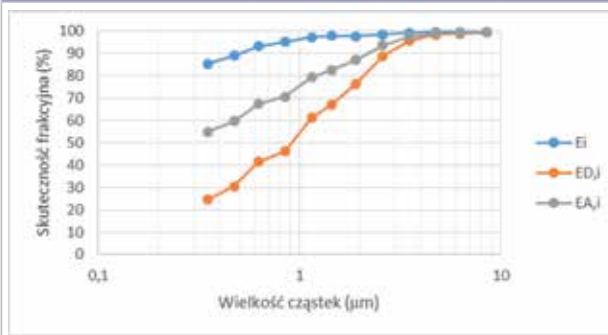
Charakterystyka początkowej przedziałowej skuteczności, nieneutralizowanego i czystego filtra i charakterystyka przedziałowej skuteczności po neutralizacji są stosowane do uzyskania charakterystyki średniej skuteczności filtra powietrza stosowanego w centrali wentylacyjno-klimatyzacyjnej.

Przykładowe wyniki badania filtrów powietrza poprzednich klas G4 i F7 w odniesieniu do rozkładu wymiarowego cząstek aerozolu przedstawiono w tab. 5 i 6.

Tab. 5. Wyniki badania filtra powietrza F7 zgodnie z PN-EN ISO 16890

Początkowe opory przepływu (Pa): 89	ePM _{1, min} 33,73%		ePM _{2,5, min} 46,74%	Klasyfikacja ISO ISO ePM ₁ , 60%
	ePM ₁ 61,80%	ePM _{2,5} 69,57%	ePM ₁₀ 88,39%	

Zależność skuteczności filtracji od wielkości cząstek aerozolu KCl

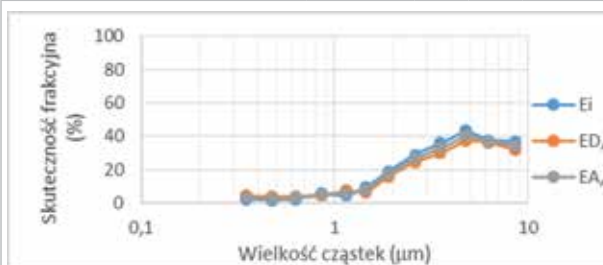


E_i – początkowa skuteczność frakcyjna (ISO 16890-2)
 E_{D,i} – skuteczność frakcyjna po kondycjonowaniu (ISO 16890-4)
 E_{A,i} – średnia skuteczność frakcyjna (ISO 16890-1)

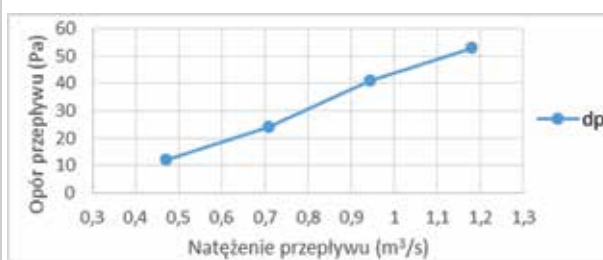
Tab. 6. Wyniki badania filtra powietrza G4 zgodnie z PN-EN ISO 16890

Początkowe opory przepływu (Pa): 49	Początkowe zatrzymanie pyłu: 67,44%	ePM _{1, min} 4,08%		ePM _{2,5, min} 7,51%	Klasyfikacja ISO ISO ePM ₁₀ <50%
Końcowe opory przepływu [Pa]: 200	Chłonność pyłowa: 2725,00 g	ePM ₁ 3,38%	ePM _{2,5} 7,34%	ePM ₁₀ 24,49%	

Zależność skuteczności filtracji od wielkości cząstek aerozolu KCl i oporu przepływu od jego natężenia

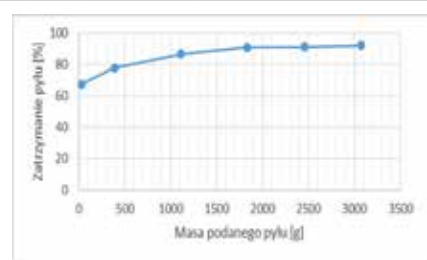
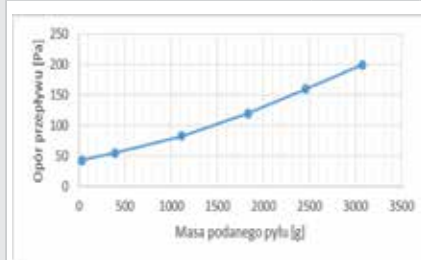


E_i – początkowa skuteczność frakcyjna (ISO 16890-2)
 E_{D,i} – skuteczność frakcyjna po kondycjonowaniu (ISO 16890-4)
 E_{A,i} – średnia skuteczność frakcyjna (ISO 16890-1)



Δp – początkowe opory przepływu w funkcji natężenia przepływu powietrza (ISO 16890-3)

Zależność oporu przepływu i zatrzymania pyłu od masy podanego pyłu testowego A2



Zarezerwuj termin

INSTAL-SYSTEM 2018 II Konferencja „Gospodarowanie wodami opadowymi i roztopowymi” (GWOR)

Termin: 11–13.09.2018

Miejsce: Zakopane

Kontakt: tel. 536 487 138

konferencje.inzynieria.com/gwor

Międzynarodowe Targi Maszyn i Narzędzi dla Przemysłu Drzewnego i Meblarskiego DREMA 2018

Termin: 11–14.09.2018

Miejsce: Poznań

Kontakt: tel. 61 869 20 00

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

Aktualne problemy automatyki elektroenergetycznej 2018 Seminarium

Termin: 17–19.09.2018

Miejsce: Karpacz

Kontakt: tel. 71 320 26 55

www.ie.pwr.wroc.pl/index,341.dhtml

20 Targi Technik Grzewczych i Zielonych Energii

Termin: 21–23.09.2018

Miejsce: Bielsko-Biała

Kontakt: tel. 690 400 315

<http://www.targibielskie.pl>

Międzynarodowe Targi Branży Komunalnej

Termin: 26–28.09.2018

Miejsce: Ptak Warsaw Expo

Kontakt: tel. 518 739 124

warsawexpo.eu

Areopag Energii Odnawialnej

Termin: 27.09.2018

Miejsce: Warszawa

Kontakt: tel. 601 313 989

etastowarzyszenie.pl/pl

Konstrukcje Budowlane 2018

Termin: 30.11.2018

Miejsce: Gdańsk

Kontakt: tel. 00 48 502 796 059

www.institutpwn.pl/konferencja/konstrukcje

Literatura

1. Dyrektywa 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków.
2. Dyrektywa 2001/45/WE z dnia 27 czerwca 2001 r. dotycząca minimalnych wymagań w dziedzinie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przy użytkowaniu przez pracowników urządzeń produkcyjnych podczas pracy.
3. Dyrektywa 89/391/EWG z dnia 12 czerwca 1989 r. w sprawie wprowadzenia środków w celu zwiększenia bezpieczeństwa i poprawy zdrowia pracowników podczas pracy.
4. Dyrektywa Rady 98/24/WE z dnia 7 kwietnia 1998 r. w sprawie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa pracowników przed ryzykiem związanym ze środkami chemicznymi w miejscu pracy (czternasta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG).
5. ISO 12103-1:2016 Road vehicles – Test contaminants for filter evaluation – Part 1: Arizona test dust.
6. Konwencja nr 148 Międzynarodowej Organizacji Pracy dotycząca ochrony pracowników przed zagrożeniami zawodowymi w miejscu pracy spowodowanymi zanieczyszczeniami powietrza, hałasem i wibracjami, przyjęta w Genewie w 1977 r. (Dz.U. z 2005 r. Nr 66, poz. 574).
7. PN-EN 1822-1:2009 Wysokoskuteczne filtry powietrza (EPA, HEPA, ULPA). Część 1: Klasyfikacja, badanie parametrów, znakowanie.
8. PN-EN 779:2012 Przeciwpylowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej. Określanie parametrów filtracyjnych.
9. PN-EN ISO 16890-1:2017-01 Przeciwpylowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej – Część 1: Specyfikacje techniczne, wymagania i system klasyfikacji skuteczności określony na podstawie wielkości cząstek pyłu (ePM).
10. PN-EN ISO 16890-2:2017-01 Przeciwpylowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej – Część 2: Pomiar skuteczności filtracji w funkcji wymiaru cząstek oraz oporu przepływu powietrza.
11. PN-EN ISO 16890-3:2017-01 Przeciwpylowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej – Część 3: Określanie skuteczności filtracji metodą grawimetryczną i oporu przepływu powietrza w zależności od masy zatrzymanego pyłu.
12. PN-EN ISO 16890-4:2017-01 Przeciwpylowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej – Część 4: Metoda kondycjonowania mająca na celu wyznaczenie minimalnej badawczej skuteczności filtracji w funkcji wymiaru cząstek.
13. PN-EN ISO 14644-1:2016-03 Pomieszczenia czyste i związane z nimi środowiska kontrolowane – Część 1: Klasyfikacja czystości powietrza na podstawie stężenia cząstek.
14. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz.U. z 2002 r. Nr 191, poz. 1596 z późn. zm.).
15. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. z 1997 r. Nr 129, poz. 844 z późn. zm.). ◀

SitaCompact

nasadka balkonowa z sitem płaskim do płytek klejonych i niskiej zabudowy warstw balkonowych

artykuł sponsorowany

Odrowadzenie wody opadowej z niewielkich powierzchni zamkniętych, np. tarasów, balkonów, loggi, wymaga nie tylko wpustu, ale również odpowiedniego zwieńczenia nad wpustem.

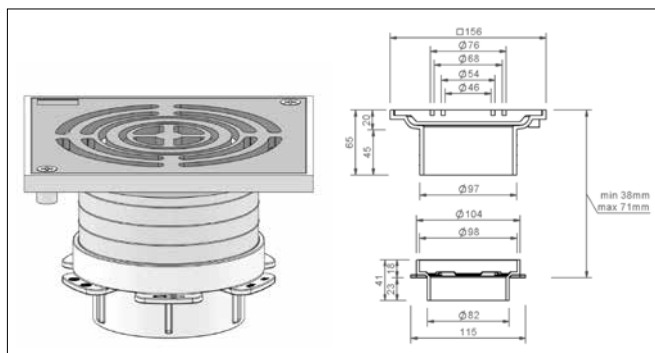
W przypadku stosowania płytek klejonych wspomniane powierzchnie z warstwą docieplenia wykonuje się zawsze w wariancie tradycyjnym. Warstwa termoizolacji musi być zatem osłonięta hydroizolacją, w poziomie której zabudowany jest wpust. Powyżej hydroizolacji znajdują się warstwy właściwe dla okładzin klejonych:

- ▶ wylewka,
- ▶ zalecana dwuskładnikowa hydroizolacja mineralna,
- ▶ klej,
- ▶ płytki.

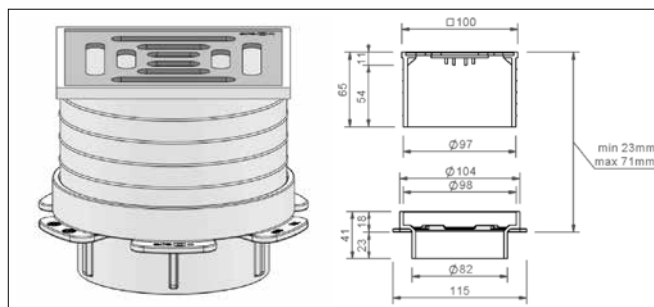
Jak widać powyżej, w układzie warstw znajduje się kolejna warstwa hydroizolacji, w tym przypadku mineralnej, która zabezpiecza wylewkę przed filtrującą wodą. Zawilgocenie wylewki w cyklach tawienia i zamarzania skutkowałoby spękaniem tej warstwy. Hydroizolacja mineralna pełni funkcję szczepną dla kleju, sama także wiąże się z wylewką.

Opisany układ może mieć różne wysokości, dlatego wykonanie w postaci nasadki balkonowej powinno umożliwić dostosowanie wysokości nasadki do planowanego układu i zlicowania kraty nasadki z powierzchnią wierzchnią. Nasadka balkonowa SitaCompact przeznaczona jest zarówno do niskiej, jak i wysokiej zabudowy warstw – za pomocą elementu kompensującego wysokość. Łatwe skracanie korpusu nasadki balkonowej pozwala na stosowanie nasadki wpustu na powierzchniach balkonowych o wysokości warstw już od 23 mm. Dzięki dolnej perforacji nasadki balkonowej umożliwiony jest odbiór wody oraz skroplin z wszystkich warstw balkonowych. Kompletny system został opracowany na podstawie zapytań i doświadczeń z placów budowy (glazurników, instalatorów i kierowników), aby stworzyć szerokie możliwości zastosowania zarówno do niskich, jak i wysokich układów warstw.

Łatwy montaż. Do balkonów o niskiej zabudowie warstw



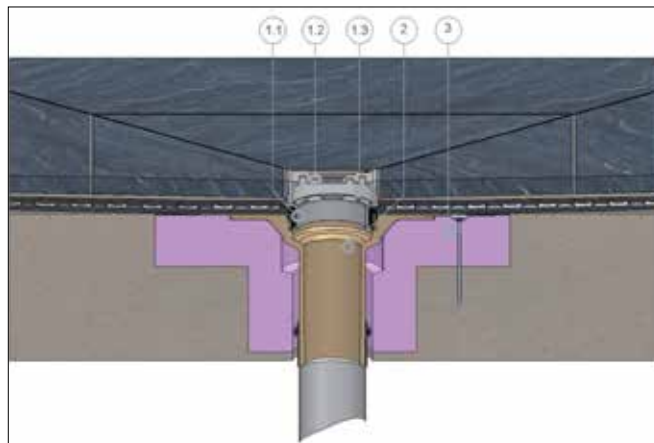
SitaCompact nasadka balkonowa z sitem płaskim z ABS, kratką z aluminium do odwadniania liniowego pionowego i możliwością podłączenia rur o średnicach DN50 i DN70. Do odrowadzenia opadu z warstwy użytkowej balkonu oraz skroplin z warstwy izolacji. Możliwość skracania do żądanej wysokości.



SitaCompact nasadka balkonowa z sitem płaskim z ABS, kratką ze stali nierdzewnej. Do odrowadzenia opadu z warstwy użytkowej balkonu oraz skroplin z warstwy izolacji. Możliwość skracania do żądanej wysokości.

Przykład zabudowy

SitaCompact z SitaCompact nasadka balkonowa z sitem płaskim w niewentylowanej zabudowie z płytami na warstwie klejącej.



SitaCompact nasadka balkonowa z sitem płaskim składa się z:

- 1.1 SitaCompact sito płaskie
- 1.2 SitaCompact kratka
- 1.3 SitaCompact nasadka balkonowa
- 2 SitaCompact wpust prosty
- 3 SitaCompact korpus izolacyjny ◀

leicht entwässern. **sita**

Sita Bauelemente GmbH
Przedstawicielstwo w Polsce

ul. Rydlówka 20, 30-363 Kraków
tel. 12 345 70 00
biuro@sita-bauelemente.pl
www.sita-bauelemente.pl
www.wpustydachowe.pl

Kompleksowość prac hydroizolacyjnych na tarasach i balkonach – cz. II

mgr inż. Maciej Rokiel

Schody prowadzące na taras nadziemny/balkon

Ogólny podział schodów:

- ▶ na gruncie,
- ▶ zewnętrzne do budynku, dochodzące do:
 - tarasu nad pomieszczeniem,
 - tarasu naziemnego,
 - balkonu,
- ▶ wejściowe do budynku.

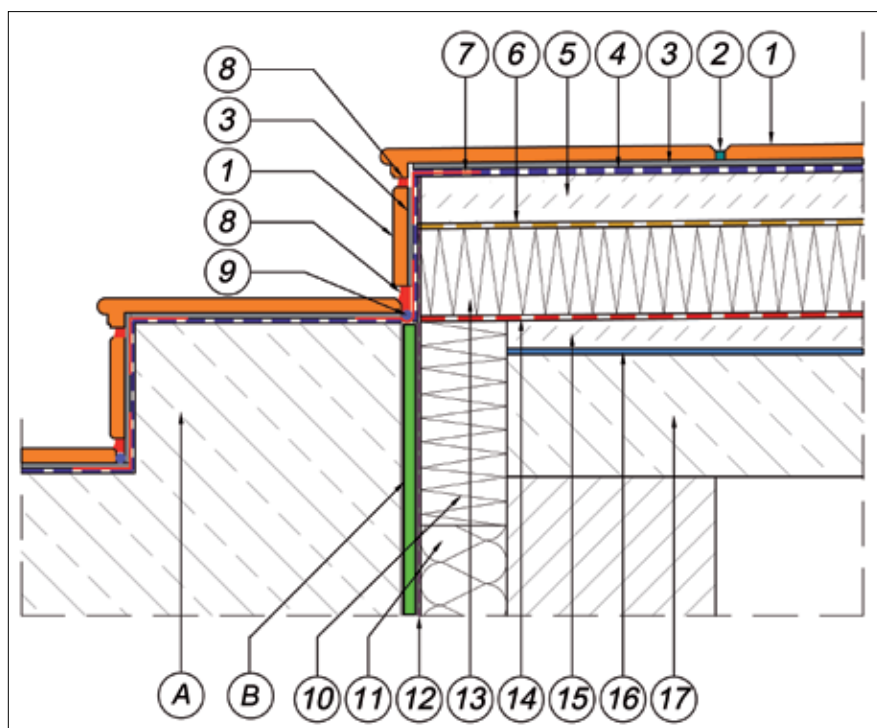
Same schody (czy może lepiej powiedzieć ich spocznik) mogą być elementem konstrukcyjnym połączy, połączonym z nimi konstrukcyjnie, albo stanowić niezależną, oddylatowaną konstrukcję. W zależności od różnicy poziomów, bryły obiektu i stopnia jej skomplikowania mogą być zaprojektowane jako proste, lewo- lub prawoskrętne, jedno- lub wielobiegowe, zabiegowe, kręcone itp. Różna też może być ich konstrukcja: z belką spocznikową, belką policzkową, wspornikowe itp.

Z konstrukcyjnego punktu widzenia fakt, czy żelbetowy bieg schodowy jest monolitycznie zespolony z połączy tarasu, oparty na niej lub posadowiony na osobnej konstrukcji, jest kwestią odpowiedniego zaprojektowania i zabrojenia. Jest jednak pewne „ale”. W każdym z powyższych przypadków **konieczne jest zachowanie szczelności połączy i jej termoizolacyjności**. Przy monolitycznym połączeniu pojawia się problem mostka termicznego. Wprawdzie możliwe jest zamocowanie spocznika (lub stopnia) przez łącznik izotermiczny, nie likwiduje to jednak problemu różnicy grubości warstw. Oparcie płyty spocznika lub biegu na krótkim wsporniku wysuniętym z płyty (połączenie przegubowe) z punktu widzenia ochrony termicznej miałoby sens, gdyby był on zamocowa-

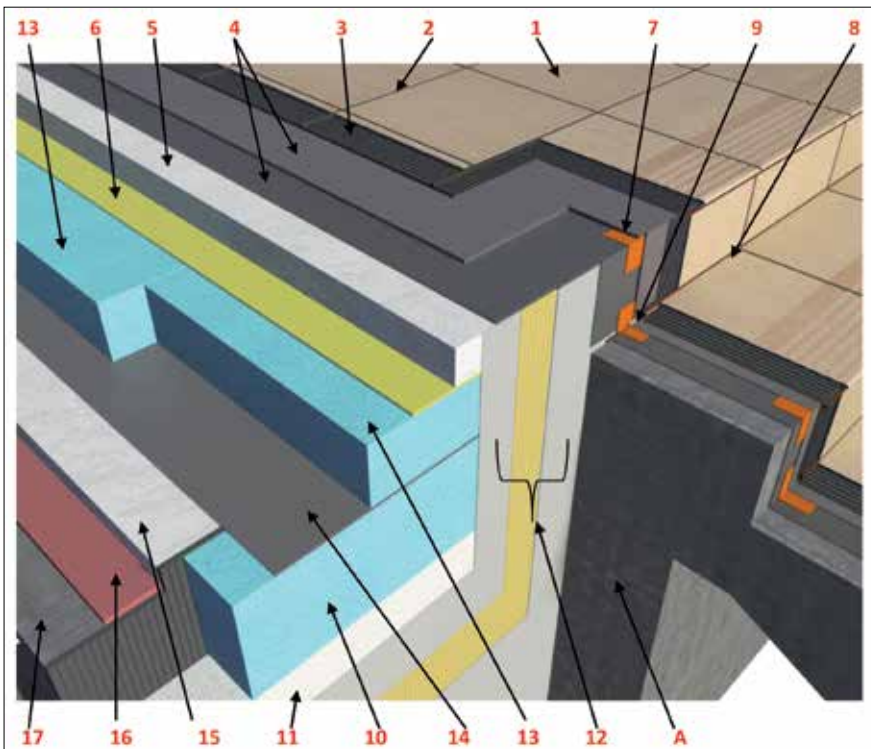
ny na wspomnianym łączniku izotermicznym.

Pozostaje jeszcze zupełnie niezależna konstrukcja wsporcza. Zaletą tego rozwiązania jest całkowite odseparowanie konstrukcji schodów od połączy. Brak jest jakichkolwiek oddziaływań między tymi dwoma elementami.

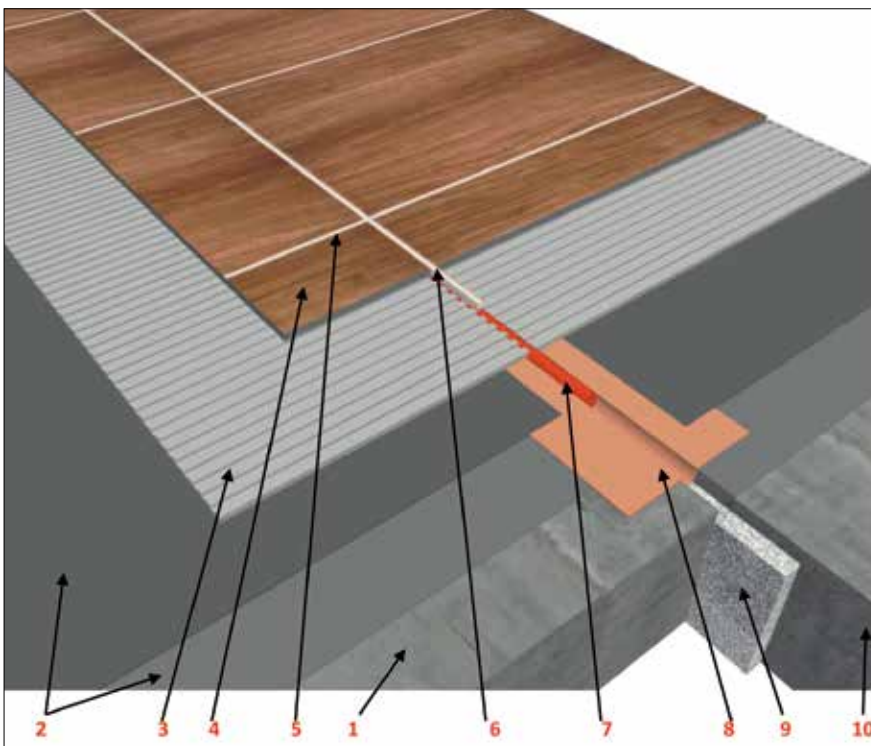
Jedynie, co trzeba zrobić, to w miejscu styku wykonać i uszczelnić dylatację konstrukcyjną (szczegóły pokazują rys. 1 i 2). Jednak poprawne wykonanie i uszczelnienie samej dylatacji nie wystarczy, gdy błędy w wykonaniu samej konstrukcji przenoszą się na okładzinę (fot. 6–8 cz. I).



Rys. 1. Schody na taras nadziemny posadowione na osobnej konstrukcji (rys. Atlas):
 1 – płytka ceramiczna, 2 – zaprawa spoinująca, 3 – okształcalny klej do płytek, 4 – hydroizolacja podpłytkowa – elastyczny szlam uszczelniający, 5 – jastrych dociskowy, 6 – warstwa rozdzielająca – folia z tworzywa sztucznego, 7 – taśma uszczelniająca, 8 – elastyczna masa dylatacyjna (silikonowa, poliuretanowa, z opcjonalnym systemowym gruntownikiem), 9 – sznur dylatacyjny, 10 – termoizolacja ściany – pas bezpośrednio pod termoizolacją połączy – polistyren ekstrudowany (XPS), 11 – termoizolacja ściany, np. styropian (EPS), 12 – warstwa zbrojąca, 13 – termoizolacja połączy – polistyren ekstrudowany (XPS), 14 – paroizolacja i hydroizolacja międzywarstwowa, 15 – warstwa spadkowa, 16 – warstwa szcpejna, 17 – płyta konstrukcyjna tarasu
 A – płyta konstrukcyjna/konstrukcja wsporcza biegu schodów, B – dylatacja (przekładka ze styropianu), jeżeli jest niezbędna



Rys. 2. Schody na taras nadziemny posadowione na osobnej konstrukcji – detal w aksonometrii – opis warstw jak dla rys. 1 (rys. Atlas)



Rys. 3. Zasada uszczelniania dylatacji między połączy przechodzącą w spocznik (rys. Atlas): 1 – jastrych dociskowy na połączy tarasu, 2 – hydroizolacja podpłytkowa – elastyczny szlam uszczelniający, 3 – odkształcalny klej do płytek, 4 – płytka ceramiczna, 5 – zaprawa spoinująca, 6 – elastyczna masa dylatacyjna (silikonowa, poliuretanowa) z opcjonalnym gruntownikiem, 7 – sznur dylatacyjny, 8 – taśma uszczelniająca, 9 – przekładka styropianowa (jeżeli jest wymagana), 10 – spocznik/stopień schodowy)

Przy obecności spoczników, zwłaszcza gdy są one oparte na osobnych ścianach fundamentowych, a biegi nie są w linii prostej, może dojść do dwójakiego rodzaju uszkodzeń. Pierwszy typ uszkodzeń to powstanie rys na styku spocznik – ściana fundamentowa (fot. 18 cz. I). To przykład oddziaływania temperatury – zmiany długości elementów powodują powstanie naprężeń, a w konsekwencji rys. Drugi rodzaj uszkodzeń jest związany z pracą samego biegu i spocznika. W zależności od układu konstrukcyjnego może dojść do spękania nie tylko okładziny, ale i powstania rys w samym biegu (fot. 6–8, 17 cz. I).

Może się zdarzyć, że połączy tarasu przechodzi w spocznik, do którego dochodzą schody (por. fot. 22 i 23 cz. I). Jest to sytuacja analogiczna do pokazanej na rys. 1 i 2. Kierunek dojścia biegu ma tu drugorzędne znaczenie, istotne jest, aby oddylać od siebie jastrych dociskowy i spocznik, takie rozwiązanie nie wpływa negatywnie na ciepłochronność okapu tarasu, a jego uszczelnienie za pomocą taśm wklejonych w uszczelnienie podpłytkowe jest takie same jak dylatacji strefowej tarasu (rys. 3). Możliwy jest także wariant, w którym cała konstrukcja spocznika jest monolitycznie zespolona z konstrukcją tarasu. Wówczas wzajemne usytuowanie schodów względem połączy z punktu widzenia hydroizolacji przestaje mieć znaczenie.

Konstrukcja schodów podlega identycznym obciążeniom co połączy balkonu. Warto zwrócić uwagę, że pod względem konstrukcyjnym są one niemal identyczne (chyba że pod schodami jest pomieszczenie, ale to relatywnie rzadki przypadek). Nie będą tu przedstawiane zasady doboru wymiarów stopni czy wielkości spoczników, jak również zagadnienia konstrukcyjne, jednak do omówienia pozostają zasady związane z wykonaniem uszczelnień i okładziny oraz bezpieczeństwa użytkownika. Wymagane jest skuteczne i szybkie odprowadzanie wody z powierzchni schodów i spoczników, bez tworzenia się zastoin i związanego z tym niebezpieczeństwa powstania warstwy lodu. Biorąc pod uwagę wymaganą antypoślizgowość R 11 lub R 10 V4, wg wytycznych BGR [5] spadek powinien wynosić 2–3% [4].

Zawsze przed zaprojektowaniem prac naprawczych hydroizolacji i warstwy użytkowej należy bezwzględnie rozwiązać ewentualne



Fot. 1. Uszkodzenia płytek podstopnic i stopnic zwykle mają kilka przyczyn

problemy konstrukcyjne wynikające z charakteru pracy elementów nośnych. Brak analizy całości konstrukcji to jeden z podstawowych błędów, które się popełnia na etapie projektowania i później wykonawstwa.

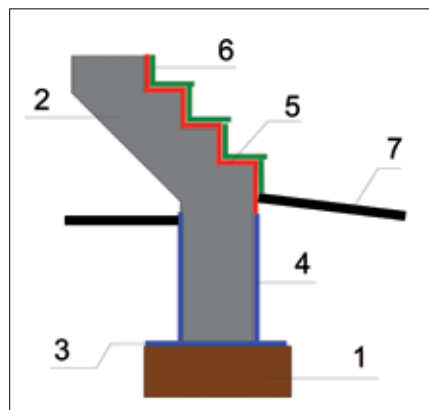
Układ konstrukcyjny schodów prowadzących na taras czy balkon może być różny (nawet jeżeli są to schody na gruncie), chociażby ze względu na kształt samych schodów (nie musi to być przecież najprostszy układ z biegiem prostym). Wiąże się z tym jednak różny charakter pracy samej konstrukcji. Dodatkowe naprężenia i odkształcenia generują obciążenia termiczne i w zasadzie w większości przypadków prowadzą do powstania największych uszkodzeń. Jeżeli dodatkowo schody mają przebieg łamany, to sytuacja się komplikuje. W takim przypadku zwykle się wykonuje spoczniki, które są oparte na oddzielnym fundamencie. Nie wolno zatem zapominać o odpowiednim zaizolowaniu tych fundamentów.

Zacznijmy jednak od samego stopnia. Proszę zwrócić uwagę na uszkodzenia płytek podstopnic i stopnic pokazane na fot. 1 i 19 cz. I. Ten problem jest skutkiem lekceważenia wpływu m.in. (lub przede wszystkim) ruchów termicznych okładzin stopni schodowych. Ale to nie wszystkie problemy. Wykwity widoczne na zdjęciach w cz. I artykułu (fot. 11 i 20 cz. 1) mają konkretną przyczynę. Ze względu na kształt stopni w obszarze fug dochodzi do penetracji wilgoci w zaprawę klejącą. Jeżeli klej jest przesiąknięty wilgocią i nie ma możliwości jej skutecznego usunięcia, dochodzi do powstania wykwitów oraz uszkodzeń mrozowych. Wykwity pojawiają się przede wszystkim w strefie fug oraz na bocznych, niezakrytych powierzchniach. Jeśli nie są one regularnie usuwane, powstały w pierw-

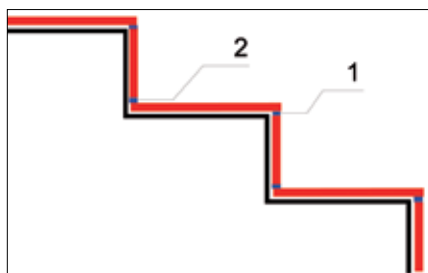
szym etapie rozpuszczalny wodorotlenek wapniowy przekształca się w nierozpuszczalny węglan wapnia. Problem ten się pojawia szczególnie wówczas, gdy kształtki układa się na kleju grubowarstwowym. Podobny efekt wizualny może mieć miejsce przy wypukliwaniu polimerów z zaprawy klejowej.

Wykończeniem schodów najczęściej są kształtki lub płytki ceramiczne układane na uszczelnieniu zespolonym. Poprawny układ płytek stopnicy i podstopnicy pokazano na rys. 1 i 4. Istotne jest miejsce wykonania i materiał wypełniający spoiny. Pokazany na tych rysunkach układ kształtek minimalizuje wpływ odkształceń termicznych w płaszczyźnie (rys. 5). Narożniki wewnętrzne i zewnętrzne należy uszczelnić taśmami, a do wypełnienia spoiny należy zastosować elastyczną masę dylatacyjną (silikonową lub poliuretanową). Grubość warstwy kleju powinna być jak najcieńsza, natomiast tolerancje wymiarowe konstrukcji betonowej są dość duże, dlatego wskazane jest wyrównanie powierzchni i wykonanie spadków na powierzchni stopnic. Do tego celu najlepiej nadają się zaprawy polimerowo-cementowe (PCC). Po pierwsze dodatek

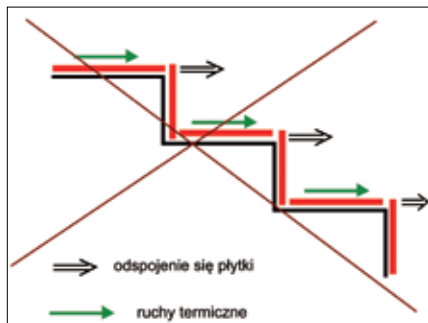
polimerów podnosi odporność zapraw na czynniki atmosferyczne (przede wszystkim cykle zamrażania i rozmrażania), po drugie zwiększa przyczepność i po trzecie pozwala na nakładanie cienkiej warstwy



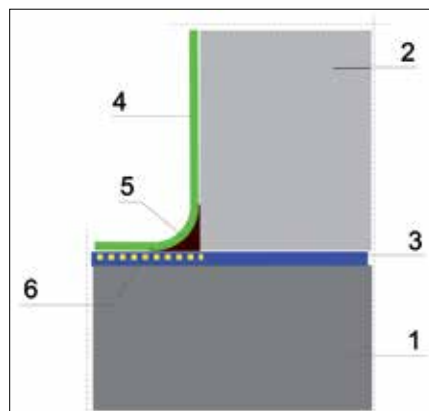
Rys. 6. Układ hydroizolacji schodów zewnętrznych (rozpatrywać łącznie z rys. 7 i 8): 1 – fundament schodów lub konstrukcyjny beton podkładowy, 2 – schody (element konstrukcyjny), 3 – izolacja pozioma fundamentu schodów, 4 – izolacja pionowa fundamentu schodów, 5 – hydroizolacja stopni (uszczelnienie podpłytkowe) z elastycznego szlamu, 6 – okładzina schodów, 7 – poziom gruntu



Rys. 4. Poprawny sposób układania płytek na schodach (szkic): 1, 2 – elastyczna masa dylatacyjna (poliuretanowa, silikonowa, jeżeli to wymagane z systemowym gruntownikiem)



Rys. 5. Błędny sposób układania płytek na schodach (szkic)



Rys. 7. Połączenie izolacji poziomej z papy i pionowej z masy KMB (rozpatrywać łącznie z rys. 6): 1 – fundament schodów lub konstrukcyjny beton podkładowy, 2 – schody (element konstrukcyjny), 3 – izolacja pozioma fundamentu schodów z papy (układana na zagruntowanym podłożu), 4 – izolacja pionowa fundamentu schodów – bitumiczna masa uszczelniająca KMB (w zależności od wytycznych producenta może zaistnieć konieczność gruntowania podłoża lub stosowania wkładek ochronno-wzmocniających), 5 – faseta o promieniu $R_{max} = 2$ cm z systemowej masy bitumicznej, 6 – systemowy gruntownik na papę z opcjonalną posypką z piasku kwarcowego o uziarnieniu np. 0,2–0,7 mm; zamiast fasety (5) do uszczelnienia styku izolacji (3) i (4) można zastosować taśmę i kształtki uszczelniające

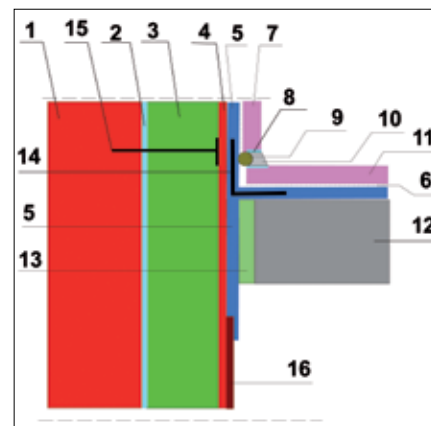
(praktycznie od 1 mm). Z podanych powyżej powodów należy unikać stosowania zwykłych zapraw cementowych (ich grubość w najcieńszym miejscu powinna wynosić 2,5–3 cm, co znacznie wpłynęłoby nie tylko na wymagany zapas wysokości, ale i utrudniłoby koordynację wymiarową). Wymagania techniczne stawiane płytkom, zaprawie klejącej i spoinującej oraz zaprawie uszczelniającej są identyczne jak dla tarasów i balkonów ([7], [8], [9], [10]). Przykładowe uszczelnienie styku schodów z połącią pokazano na rys. 1 i 2. Do tego celu stosuje się taśmy wklejane w uszczelnienie podpłytkowe, elastyczna masa silikonowa lub poliuretanowa stanowi jedynie wypełnienie dylatacji. Reasumując, uszczelnienie podpłytkowe połąci w sposób płynny przechodzi w uszczelnienie podpłytkowe stopni. Umieszczenie konstrukcji wsporczej ma o tyle znaczenie, że zagłębiona w gruncie jej część trzeba zabezpieczyć przed wilgocią z gruntu. Musi zatem istnieć techniczna możliwość jej zaizolowania. Schemat wykonania izolacji konstrukcji fundamentu w gruncie pokazano na rys. 6, a przykładowy detal połączenia izolacji pionowej z poziomą (w gruncie) należy wykonać w sposób podany np. na rys. 7.

Istotne jest jednak przejście izolacji w gruncie w izolację podpłytkową. Izolacja w gruncie zwykle wykonana jest z materiału bitumicznego (roztwór/

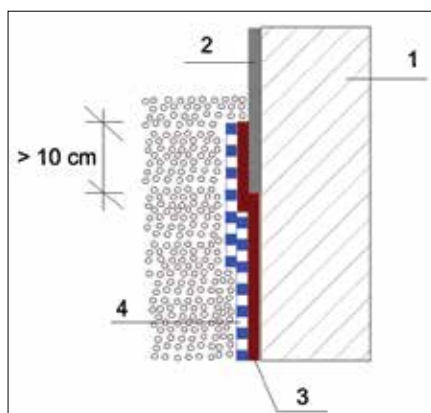
emulsja asfaltowa, masa KMB), rzadziej mineralnego (szlam, masa hybrydowa). Oznacza to, że izolację podpłytkową (ze szlamu lub masy hybrydowej) należy połączyć z materiałem bitumicznym, np. w sposób analogiczny do pokazanego na rys. 8. Jednak spód płyty biegu nie jest izolowany, tu wystarczy jedynie zabezpieczenie przez hydrofobizację, ale izolacja pionowa fundamentu musi być wysunięta przynajmniej na 20 cm powyżej poziomu otaczającego terenu, co oznacza, że nie może ona być wykonana z materiałów bitumicznych, lecz ze szlamu lub masy hybrydowej. Jeżeli stopnie przylegają boczną krawędzią bezpośrednio do ściany, to ich hydroizolacja musi być wywinięta na warstwę zbrojącą systemu ociepleń. Samo uszczelnienie należy wykonać z zastosowaniem taśmy uszczelniającej z kształtkami narożnymi, a w poziomie płytek zastosować elastyczną masę silikonową lub poliuretanową. Dobrym rozwiązaniem może być dodatkowo zabezpieczenie warstwy zbrojącej w strefie przy schodach (cokolik + pas ok. 10 cm poniżej poziomu spodu biegu) warstwą szlamu wykonaną na warstwie zbrojącej i dopiero na tej powłoce wykonanie uszczelnienia dylatacji na styku biegu/stopni ze ścianą. Detal pokazano na rys. 9. Oczywiście taki wariant znacznie komplikuje całe rozwiązanie. W taki sam sposób należy uszczelnić krawędzie podstopnicy, a w narożnikach stosować kształtki narożne (fot. 2 i 3). Dodatkowo trzeba przewidzieć cokolik. Znacznie prościej jest pozostawić szczelinę między stopniami a ścianą, ale to znowu wymaga zaplanowania zarówno kolejności prac, jak i szerokości odstępu. Brak tych obu czynników skutkuje albo wylaniem stopni niemal „na styk” i/lub brakiem możliwości wykonania wyprawy elewacyjnej w płaszczyźnie styku, co z kolei skutkuje zawilgacaniem warstwy zbrojącej i wnikaniami wody pod tynk strukturalny. Na identycznej zasadzie opiera się uszczelnienie stopnia ze ścianą, gdy bieg jest oparty na przyległej ścianie czy belce policzkowej.

Niekiedy warstwą użytkową schodów są masywne płyty (grubości nawet kilkudziesięciu milimetrów). Pojawia się wtedy chęć ich ułożenia na grubowarstwowej cementowej (bez dodatku wapna) zaprawie (10–30 mm), o „wodoszczelnej”

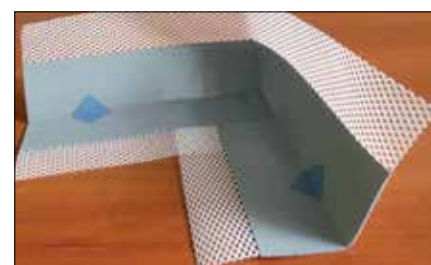
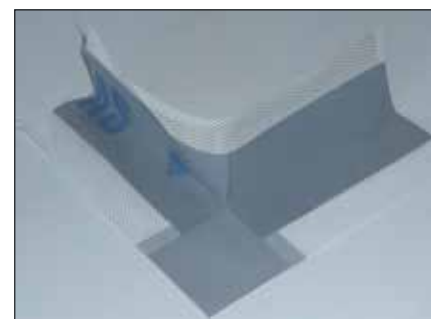
i zwartej strukturze. Taki wariant cechuje się skłonnością do występowania wykwitów (nawet gdy poniżej wykona się izolację ze szlamu), a przy stosowaniu płyt z kamieni naturalnych także niebezpieczeństwem powstania przebarwień.



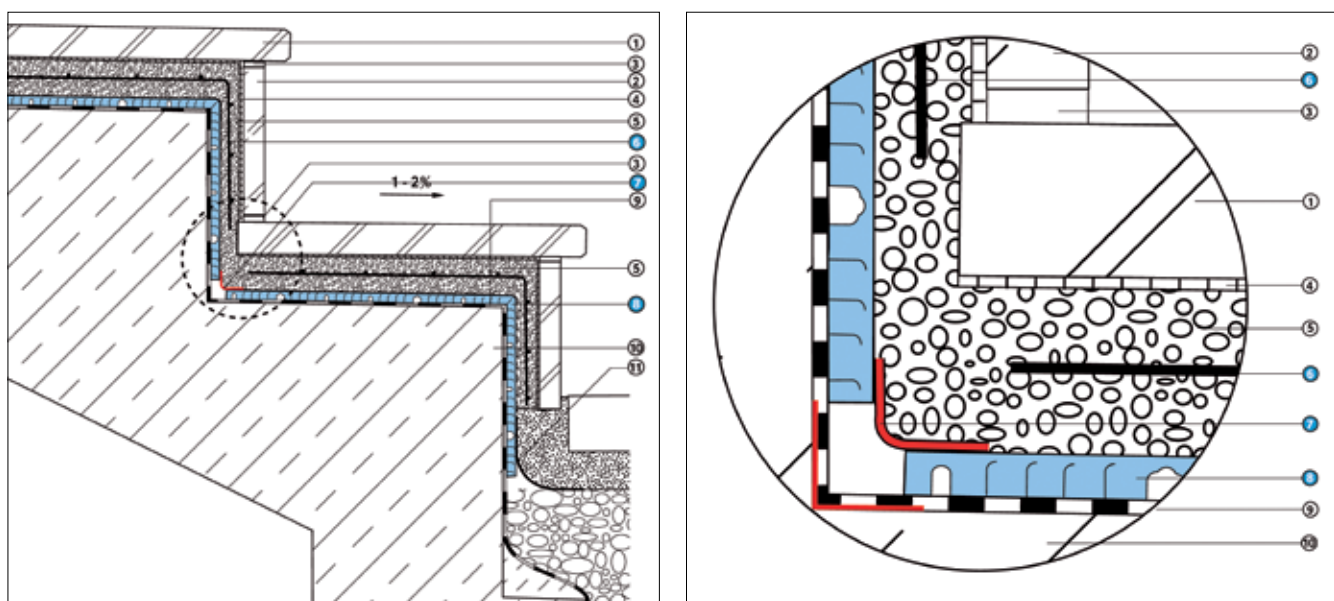
Rys. 9. Schody przylegające boczną krawędzią bezpośrednio do ściany:
 1 – ściana, 2 – klej do termoizolacji, 3 – termoizolacja, 4 – warstwa zbrojąca, 5 – hydroizolacja podpłytkowa – elastyczny szlam uszczelniający, 6 – odczekałkowy klej do płytek, 7 – płytka ceramiczna cokolika, 8 – gruntownik pod (10) – opcjonalnie, 9 – sznur dylatacyjny, 10 – elastyczna masa dylatacyjna (silikonowa, poliuretanowa), 11 – płytka/kształtka schodowa (pozioma), 12 – stopień, 13 – przekładka styropianowa (jeżeli jest wymagana), 14 – taśma uszczelniająca, 15 – kołek mocujący termoizolację, 16 – wyprawa elewacyjna



Rys. 8. Sposób połączenia izolacji podpłytkowej schodów z elastycznego szlamu z izolacją fundamentów biegu schodowego z masy KMB (szkic) (rozpatrywać łącznie z rys. 6): 1 – schody (element konstrukcyjny), 2 – izolacja podpłytkowa z elastycznego szlamu uszczelniającego, 3 – izolacja w gruncie z bitumicznej masy KMB, 4 – warstwy ochronne



Fot. 2, 3. Narożne kształtki uszczelniające

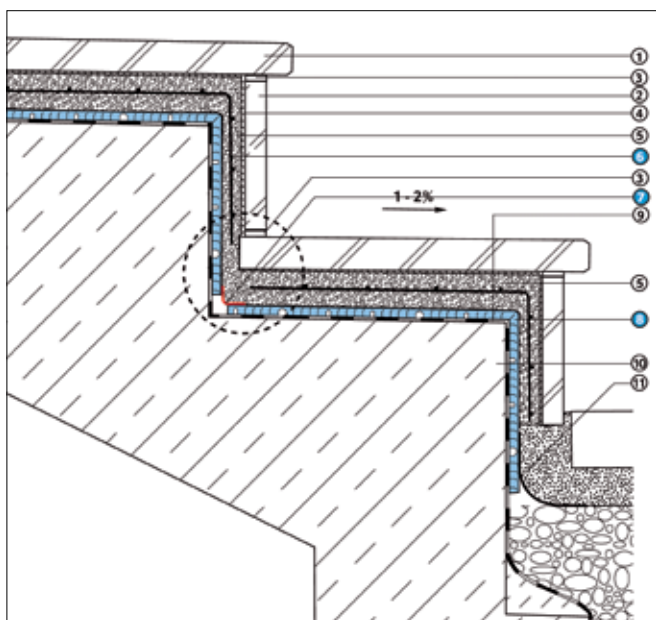


Rys. 10, 11. Wykończenie schodów płytami kamiennymi/betonowymi na zaprawie wodoprzepuszczalnej (rys. Gutjahr): 1 – płyta betonowa/kamienna stopnicy, 2 – płyta betonowa/kamienna podstopnicy, 3 – spoina (cementowa lub elastyczna), 4 – warstwa szepna między płytą betonową/kamienną a zaprawą wodoprzepuszczalną, 5 – zaprawa wodoprzepuszczalna, 6 – zbrojenie, 7 – taśma dylacyjna, 8 – mata drenująca klejona punktowo do hydroizolacji, 9 – hydroizolacja – elastyczny szlam mineralny lub hybrydowa zaprawa uszczelniająca, 10 – konstrukcja schodów, 11 – geowłóknina

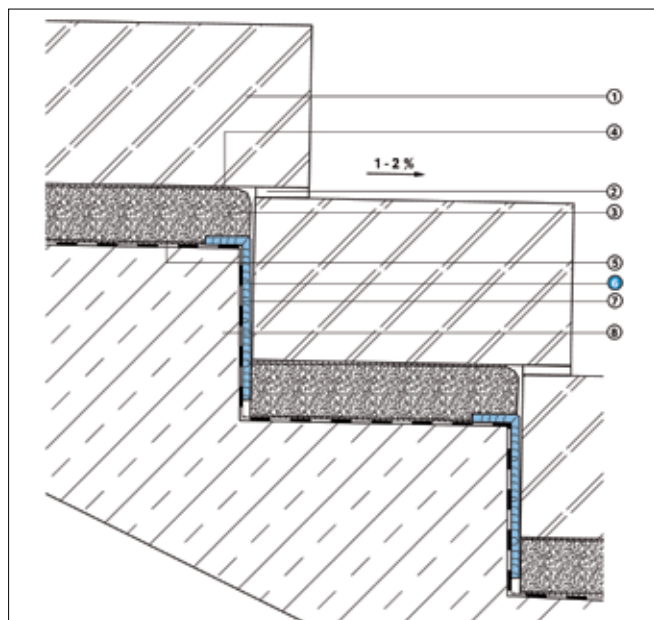
Powstawianiu wykwitów próbuje się zapobiegać stosowaniem tzw. zapraw trasowych. Należy podkreślić, że **zaprawy trasowe mogą (ale nie muszą) zmniejszać ryzyko powstania wykwitów**, jednak zawartość trasu (w odniesieniu do zawartości cementu) powinna wynosić minimum 40% ([3], [4]). Jako że powierzchnia takiej warstwy użytkowej nie będzie szczelna i zawsze dojdzie do penetracji wody w warstwę grubowarstwowej zaprawy, **lepszym rozwiązaniem jest zastosowanie wariantu drenażowego** (wymaga to jednak indywidualnego rozwiązania detalu połączenia z połąciami tarasu). Schemat takiego rozwiązania pokazano na rys. 10 i 11. Warstwa wodoprzepuszczalna jest jednocześnie warstwą przerywającą podciąganie kapilarne – ogranicza to oddziaływanie wilgoci na płyty od strony zaprawy. Drugim wymogiem skuteczności takiego rozwiązania jest zapewnienie spadku na hydroizolacji. Wykonywanie warstwy wodoprzepuszczalnej bezpośrednio na hydroizolacji nie jest zalecane, powinno się zastosować matę drenażową. Jak widać na rysunkach, takie rozwiązanie nie może się ograniczać tylko do ułożenia warstwy zaprawy. Spadek (2–2,5%) musi być wykonany na części konstrukcyjnej. Izolację mogą stanowić szlamy lub masy hybrydowe

(minimalna grubość warstwy 2 mm) z taśmami i kształtkami do uszczelniania naroży i narożników lub systemowa mata uszczelniająca. Warstwę drenażową stanowi systemowa mata drenująca mocowana punktowo do hydroizolacji na systemowy klej (absolutnie niedopuszczalne jest mocowanie maty w sposób przebijający powłokę wodochronną) oraz cementowa lub reaktywna zaprawa na bazie łamanego kruszywa lub żwiru o uziarnieniu zwykle 2–5 lub 4–8 mm. Jej grubość powinna wynosić przynajmniej 5 cm przy kruszywie łamanym i 6 cm przy zastosowaniu żwiru. Są to typowe najczęściej spotykane wartości, może się zdarzyć, że stosując konkretne zaprawy, ich producent będzie zalecał nieco inne grubości. Stosując zaprawę polimerową (np. na spoiwie poliuretanowym lub epoksydowym), jej grubość można zmniejszyć do 2 cm (w tym ostatnim przypadku wolno stosować tylko kruszywo suszone). Wytyczne [3] zalecają, żeby zaprawy cementowe zawierały jak najmniej rozpuszczalnych związków wapnia (np. przez zastosowanie cementów glinowych lub wspomnianych wcześniej cementów trasowych, przy czym w tych ostatnich udział trasu powinien wynosić minimum 40%). Dodatkowo stosuje się siatki zbrojące oraz,

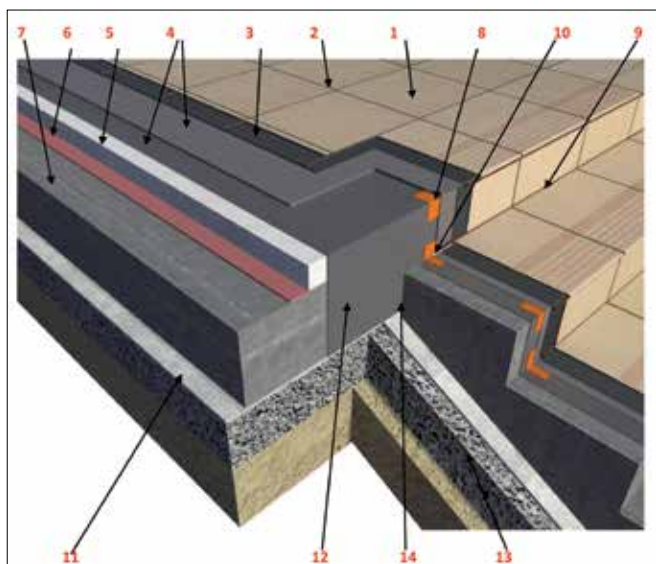
przy bocznych płaszczyznach stopni/biegów, specjalne profile odprowadzające wodę. Dylatacje brzegowe powinny mieć szerokość minimum 8 mm, przy szerokości biegów powyżej 1,5 m trzeba rozważyć wykonanie dylatacji strefowych. Uwaga: **odwodnienie spoczników oraz połąci tarasu należy tak zaplanować, aby nie dopuścić do odprowadzenia wody opadowej na schody**. Dodatkowo wodę przechodzącą przez warstwę drenażową i spływającą w dół trzeba tak odprowadzić, żeby nie doszło do jej spiętrzenia. Przy pierwszym stopniu (od strony gruntu) należy zadbać, aby nie doszło do powstania zastoin wody. Rozwiązaniem może być np. pozostawienie 2-centymetrowej szczeliny wypełnionej wodoprzepuszczalnym kruszywem (rys. 12) lub zastosowanie np. liniowego odwodnienia. Podane zalecenia dotyczą wykonywania stopni z płyt/płytek na grubowarstwowej zaprawie drenażowej. Możliwe jest także wykonanie okładziny schodów na kleju cienkowarstwowym, również w układzie drenażowym. Nie zawsze warstwą użytkową są płytki ceramiczne czy płyty kamienne. Układ drenażowy pozwala na zastosowanie masywnych stopni betonowych czy kamiennych (rys. 13).



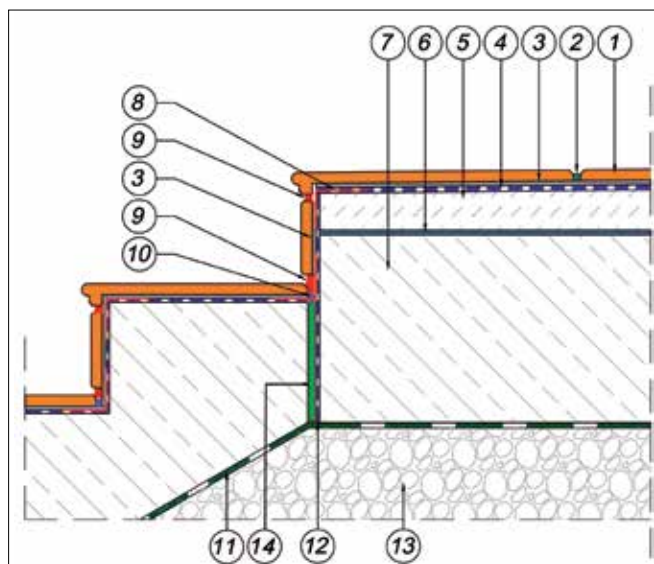
Rys. 12. Wykończenie schodów płytami kamiennymi/betonowymi na zaprawie wodoprzepuszczalnej – detal przy gruncie (rys. Gutjahr): 1 – płyta betonowa/kamienna stopnicy, 2 – płyta betonowa/kamienna podstopnicy, 3 – spoina (cementowa lub elastyczna), 4 – warstwa szczepna między płytą betonową/kamienną a zaprawą wodoprzepuszczalną, 5 – zaprawa wodoprzepuszczalna, 6 – zbrojenie, 7 – taśma dylatacyjna, 8 – mata drenująca klejona punktowo do hydroizolacji, 9 – hydroizolacja – elastyczny szlam mineralny lub hybrydowa zaprawa uszczelniająca, 10 – konstrukcja schodów, 11 – geowłóknina



Rys. 13. Wykończenie schodów masywnymi płytami kamiennymi/betonowymi na zaprawie wodoprzepuszczalnej (rys. Gutjahr): 1 – stopień – blok kamienny/betonowy, 2 – zaprawa spoinująca, 3 – zaprawa wodoprzepuszczalna, 4 – warstwa szczepna między stopniem a zaprawą wodoprzepuszczalną, 5 – warstwa szczepna między podłożem a zaprawą wodoprzepuszczalną, 6 – mata drenująca klejona punktowo do hydroizolacji, 7 – hydroizolacja – elastyczny szlam mineralny lub hybrydowa zaprawa uszczelniająca, 8 – konstrukcja schodów



Rys. 14. Schody na taras naziemny – detal w aksonometrii (rys. Atlas): 1 – płytka ceramiczna, 2 – zaprawa spoinująca, 3 – odkształcalny klej do płytek, 4 – hydroizolacja podpłytkowa – elastyczny szlam uszczelniający, 5 – warstwa spadkowa, 6 – warstwa szczepna, 7 – płyta konstrukcyjna tarasu, 8 – taśma uszczelniająca, 9 – elastyczna masa dylatacyjna (silikonowa, poliuretanowa, z opcjonalnym systemowym gruntownikiem), 10 – sznur dylatacyjny, 11 – geowłóknina, 12 – hydroizolacja boku płyty – elastyczny szlam uszczelniający, 13 – warstwa płukanego kruszywa (np. 8–16 mm) przerywająca podciąganie kapilarne, 14 – pasek styropianu



Rys. 15. Schody na taras naziemny – detal w aksonometrii (rys. Atlas): 1 – płytka ceramiczna, 2 – zaprawa spoinująca, 3 – odkształcalny klej do płytek, 4 – hydroizolacja podpłytkowa – elastyczny szlam uszczelniający, 5 – warstwa spadkowa, 6 – warstwa szczepna, 7 – płyta konstrukcyjna tarasu, 8 – taśma uszczelniająca, 9 – elastyczna masa dylatacyjna (silikonowa, poliuretanowa, z opcjonalnym systemowym gruntownikiem), 10 – sznur dylatacyjny, 11 – geowłóknina, 12 – hydroizolacja boku płyty – elastyczny szlam uszczelniający, 13 – warstwa płukanego kruszywa (np. 8–16 mm) przerywająca podciąganie kapilarne, 14 – pasek styropianu



Fot. 4, 5. Schody na gruncie. Widoczna dylatacja między biegiem a spocznikiem

Uszkodzenia mogą dotyczyć także schodów na taras na gruncie. Zwykle (jeżeli nie wymusi tego różnica poziomów) są one wykonywane jako schody na gruncie. Nie oznacza to, że są one mniej podatne na uszkodzenia, niekiedy wręcz przeciwnie.

Konstrukcja samych stopni jest identyczna jak schodów na taras nad pomieszczeniem, na tym kończy się jednak podobieństwo. Podstawowym wymogiem jest także zabezpieczenie przed zawilgacaniem od strony gruntu (a nie tylko na skutek opadów atmosferycznych). Nie musi to być od razu hydroizolacja (choć w niektórych sytuacjach wydaje się ona być nieodzowna), lecz wykonanie bezpośrednio pod płytą warstwy przerywającej podciąganie kapilarne. Decyzja o przyjęciu konkret-

nego rozwiązania konstrukcyjno-materiałowego jest zawsze podejmowana indywidualnie i trudno jednoznacznie określić zalecenia dla jednego czy drugiego wariantu. Tym bardziej że schody na gruncie wcale nie muszą być niskie i także w tym przypadku należy uwzględnić charakter pracy całej konstrukcji (fot. 4 i 5).

Przykładowy detal połączenia schodów z tarasem pokazano na rys. 14 i 15. Należy zwrócić uwagę na warstwy pod płytą biegu schodowego – są one w zasadzie identyczne jak dla tarasów naziemnych (jeżeli całość nie jest posadowiona na fundamentach, co jest zdecydowanie najlepszym rozwiązaniem). Jednak nie to jest jednym z większych problemów. Tarasy naziemne jako że nie są (przynajmniej teoretycznie) ograniczone



Fot. 6, 7. Schody i taras naziemny, a zwłaszcza jego dekoracyjne i ozdobne elementy wymagają bardzo starannej analizy, aby nie doszło do uszkodzeń

powierzchniowo, mogą mieć najróżniejszy kształt i znajdować się na różnych poziomach. Do tego dochodzi obecność schodów, elementów dekoracyjnych oraz konieczność połączenia np. z tarasem nad piwnicą. Efekty braku szczegółowej analizy oraz radosna twórczość skutkują niestety poważnymi uszkodzeniami (fot. 6 i 7).

Literatura

1. Belagskonstruktionen mit Fliesen und Platten außerhalb von Gebäuden, ZDB, 2008, 2012.
2. Hinweise für die Ausführung von flüssig zu verarbeitenden Verbundabdichtungen mit Bekleidungen und Belägen aus Fliesen und Platten für den Innen- und Außenbereich, ZDB, 2012.
3. Bodenbelagskonstruktionen mit Keramikplatten ausserhalb von Gebäuden. Treppenbeläge, SPV, 2009.
4. Außentreppen. Treppen aus keramischen Fliesen und Naturstein im Außenbereich, ZDB, 2012.
5. BGR 181: Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr. Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, 2003.
6. Richtlinie für die Planung und Ausführung von Abdichtung erdberührter Bauteile mit flexiblen Dichtungsschlämmen. Deutsche Bauchemie e.V. 2006.
7. PN-EN 14411:2016-09 Płytki ceramiczne – Definicja, klasyfikacja, właściwości, ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych i znakowanie.
8. PN-EN 12004-1:2017-03 Kleje do płytek ceramicznych – Część 1: Wymagania, ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych, klasyfikacja i znakowanie.
9. PN-EN 13888:2010 Zaprawy do spoinowania płytek – Definicje i wymagania techniczne.
10. PN-EN 14891:2017-03 Wyroby nieprzepuszczające wody stosowane w postaci ciekłej pod płytki ceramiczne mocowane klejami – Wymagania, metody badań, ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych, klasyfikacja i znakowanie.
11. M. Rokieli, *ABC balkonów i tarasów. Poradnik eksperta*, Grupa Medium, 2015.
12. M. Rokieli, *Taras i balkony. Projektowanie i warunki techniczne wykonania i odbioru robót*, Dom Wydawniczy Medium, 2012.
13. M. Rokieli, *Poradnik. Hydroizolacje w budownictwie. Wybrane zagadnienia w praktyce*, wyd. II, Dom Wydawniczy Medium, 2009.
14. Materiały firm Atlas i Gutjahr. ◀



Powody dla których warto zawrzeć Ubezpieczenie OC nadwyżkowe

Część III

W odpowiedzi na dylematy inżynierów budownictwa, czy obowiązkowe ubezpieczenie OC zapewnia wystarczającą ochronę ubezpieczeniową prezentujemy ostatni z cyklu trzech artykułów, gdzie przytaczamy powody, dla których w naszej opinii warto rozważyć podwyższenie sumy gwarancyjnej i zawarcie ubezpieczenia OC nadwyżkowego.

Material promocyjny

I powód – Wzrost zasądzanych odszkodowań

W tej kwestii nikogo nie trzeba przekonywać. Wszyscy wiedzą o wzroście zasądzanych odszkodowań. Oczywiście zjawisko to dotyczy przede wszystkim szkód na osobie, gdzie najbardziej rosną wartości zadośćuczynienia dla poszkodowanego i członków jego rodziny. Inżynier budownictwa nie jest wolny od ryzyka wyrządzenia szkody na osobie, do której może dojść np. wskutek katastrofy budowlanej, wypadku przy pracy na budowie, upadku do niezabezpieczonego wykopu.

W przypadku innych szkód niż szkody na osobie, również obserwuje się wzrost wypłacanych odszkodowań, choćby ze względu na rosnące ceny materiałów i robót.

Ubezpieczyciel wypłaca odszkodowanie w granicach sumy gwarancyjnej, bez względu na czas jaki upłynął pomiędzy zawarciem umowy ubezpieczenia, a dniem wypłaty odszkodowania. Tym samym ryzyko wzrostu odszkodowania spoczywa na Ubezpieczycielu. Podwyższenie sumy gwarancyjnej zapewnia Ubezpieczonemu realną ochronę w długim okresie czasu.

II powód – Bardzo długie okresy przedawnienia roszczeń

Na pytanie „jak długo inżynier budownictwa będzie odpowiadał za szkody powstałe z jego błędów?” odpowiedź nie jest prosta. Przepisy są skomplikowane i terminy są różne w zależności od osoby poszkodowanej i rodzaju szkody. Inżynier budownictwa będzie odpowiadał:

- z tytułu szkody na osobie:
3 lata od dnia, w którym poszkodowany dowiedział się o szkodzie i o osobie obowiązanej do jej naprawienia
- z tytułu pozostałych szkód wyrządzony osobom trzecim:
3 lata od dnia, w którym poszkodowany dowiedział się o szkodzie i o osobie obowiązanej do jej naprawienia, jednakże nie dłużej niż 10 lat od dnia, w którym nastąpiło zdarzenie wywołujące szkodę.
- z tytułu szkód wyrządzony kontrahentom:
3 lata od dnia wystąpienia szkody. Jeżeli roszczenia nie powstają w związku z prowadzoną działalnością gospodarczą, termin ten wynosi 10 lat.

Warto zauważyć, że terminy nie są zależne od czasu wykonania prac. Ubezpieczyciel ponosić będzie odpowiedzialność tak długo, jak będzie odpowiadał ubezpieczony inżynier. Upływ czasu pomiędzy czynnościami Ubezpieczonego a datą wniesienia roszczeń może spowodować dewaluację sumy gwarancyjnej z obowiązkowego ubezpieczenia. Ubezpieczenie nadwyżkowe pozwala na jej urealnienie dla roszczeń zgłaszanych w dalekiej przyszłości.

Zapraszamy do współpracy

Anna Sikorska-Nowik
Biuro Ubezpieczeń Odpowiedzialności Cywilnej ERGO Hestii
Maria Tomaszewska-Pestka
Agencja Wylączna ERGO Hestii

Podsumowanie

Zachęcamy do rozważenia podwyższenia sumy gwarancyjnej poprzez wybór ubezpieczenia oc nadwyżkowego. Umowa Generalna łącząca Polską Izbę Inżynierów Budownictwa i Ergo Hestię przewiduje następujące warianty dodatkowej sumy:

I wariant:	100.000 EUR,	składka	195,00PLN
II wariant:	200.000 EUR,	składka	395,00PLN
III wariant:	250.000 EUR,	składka	475,00PLN
IV wariant:	300.000 EUR,	składka	720,00PLN
V wariant:	400.000 EUR,	składka	1.150,00PLN

Umowę można zawrzeć w każdym momencie (niezależnie od opłacania składki za ubezpieczenie obowiązkowe). Wniosek można pobrać w dowolnej chwili ze strony Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Wypełniony wniosek należy wysłać mailem na adres inzynerowie@ag.ergohestia.pl

W razie pytań i wątpliwości prosimy o kontakt pod dedykowanym nr telefonu 58 698 65 58 lub pod adresem mailowym inzynerowie@ag.ergohestia.pl

Biurowiec Witosa Point gotowy



Spółka Totalbud uzyskała pozwolenie na użytkowanie zbudowanego przez nią warszawskiego biurowca Witosa Point przy ul. Ludwika Idzikowskiego 30. Łączna powierzchnia użytkowa obiektu wynosi 9257 m², natomiast powierzchnia zabudowy to 1273 m². Ma on 6 kondygnacji nadziemnych i 2 garażowe podziemne. Powstał w technologii open space, w której słupów na kondygnacjach jest mało, co daje dużą elastyczność w konfigurowaniu lokali.



Kompleks Dune Resort otwarty



Luksusowa inwestycja, której wartość szacowana jest na 185 mln zł, powstała w Mielnie bezpośrednio przy promenadzie oraz plaży. W 3 budynkach znajduje się 330 apartamentów, baseny, sala fitness oraz lokale gastronomiczne. W kompleksie będzie mogło jednocześnie przebywać nawet około tysiąca osób. Realizacja trwała ponad 6 lat. Inwestor: Firmus Group. Wykonawca: Budimex SA. Inwestor zastępczy i nadzór budowlany: Gleeds. Architektura: Marek Sietnicki z SAS Studio.

Nowoczesna Warszawa Zachodnia



Podpisano porozumienie w sprawie budowy zintegrowanego węzła przesiadkowego Warszawa Zachodnia. Realizacja obejmie m.in. budowę nowych peronów, podziemnego przystanku tramwajowego oraz wykonanie konstrukcji dla przyszłego tunelu tramwajowego. Powstanie dogodny przejazd północ-południe. Projekt przebudowy stacji za ponad 11 mln zł wykonuje firma Torprojekt sp. z o.o. Prace budowlane mają potrwać od II połowy 2019 r. do II połowy 2022 r.

Źródło: MI



PhosphoreCity®



EIFFAGE

Jak stworzyć ekologiczne miasto



PhosphoreCity® to multimedialna gra komputerowa, stworzona przez Eiffage Aménagement oraz Enodo, dzięki której każdy może zrozumieć złożony proces budowania miasta przyjaznego zarówno dla mieszkańców, jak i środowiska naturalnego. Gracze na bieżąco informowani są – w postaci zdobywanych punktów – o korzyściach wynikających z podjętych decyzji dla środowiska, lokalnej społeczności i gospodarki.

Ekologiczna ciężarówka Starship

Dział olejowy Shell oraz AirFlow Truck Company opracowali innowacyjną ciężarówkę. Jej korpus to w 100% aerodynamiczna konstrukcja z włókna węglowego. 6-cylindrowy silnik o mocy 400 KM i momencie obrotowym 2508 Nm może pracować przy bardzo niskich prędkościach obrotowych (do 800 obr./min). Zastosowano nowy syntetyczny olej silnikowy o niskiej lepkości, co zapewnia mniejsze zużycie paliwa. W przyszłości pojazd będzie miał napęd hybrydowy. Panele fotowoltaiczne na dachu o mocy 5000 W pozwolą na ładowanie akumulatora 48 V.



Hala 100-lecia Cracovii otwarta



Hala przy Alei Focha w Krakowie to symbol Cracovii, ale też Centrum Sportu Osób Niepełnosprawnych oraz ośrodek przygotowań paraolimpijczyków. Główna część to sala gier o wymiarach 44 x 26 m. Płyta boiska osadzona jest 3,5 m p.p.t. Na sufitach hali i największych pomieszczeń zastosowano okładzinę akustyczną w postaci tynku celulozowego. Zamontowano ok. 1000 m² szklanych fasad i przeszkleń. Wykonawca: Skanska S.A. Architektura: Biuro Projektów Lewicki Łatak. Wartość inwestycji: 45,5 mln zł brutto.

Akademik Student Depot w Warszawie

W Warszawie we wrześniu 2019 r. pojawi się już piąty w Polsce, natomiast pierwszy w Warszawie dom studencki premium sieci Student Depot, przy ulicy Woronicza 37. To obiekt zaprojektowany na 488 miejsc. Będą się tu znajdować pokoje z nowoczesnym umeblowaniem, prywatnymi łazienkami i aneksami kuchennymi oraz przestrzenie wspólne do nauki.



Powstanie Centralny Port Komunikacyjny



Rada Ministrów przyjęła projekt ustawy o Centralnym Porcie Komunikacyjnym. CPK ma powstać w Stanisławowie koło Grodziska Mazowieckiego na ok. 3000 ha. Nowy port ma zastąpić Lotnisko Chopina, którego przepustowość jest na wyczerpaniu. Po I etapie budowy ma obsługiwać do 45 mln pasażerów rocznie, a docelowo nawet ok. 100 mln. Koszt inwestycji to ok. 30–35 mld zł. Do końca 2019 r. mają trwać prace przygotowawcze, a port ma być gotowy do końca 2027 r.

Źródło: MI

Opracowała
Magdalena Bednarczyk

WIĘCEJ NA
www.inzynierbudownictwa.pl



Materiał sprężysty w podłogach pływających a redukcja hałasu

Zdarza się, że pomimo dobrze dobranej grubości jastrychu i warstwy sprężystej podłoga pływająca nie zapewnia oczekiwanej redukcji hałasu. Często przyczyną są błędy wykonawcze.

dr inż. **Leszek Dulak**
Katedra Inżynierii Budowlanej
Wydział Budownictwa
Politechnika Śląska

STRESZCZENIE

W artykule przypomniano podstawowe informacje z zakresu izolacyjności od dźwięków uderzeniowych stropów dotyczące wymagań i teorii. Uwzględniono zmiany wprowadzone nowelizacją normy PN-B-02151-3:2015-10. Zwrócono uwagę na kluczową rolę podłogi pływającej w redukcji dźwięków uderzeniowych generowanych na stropie. Podano również uproszczoną metodę prognozy izolacyjności akustycznej, która może być zastosowana na etapie projektu.

ABSTRACT

The article recalls the basic information about the Impact sound insulation requirements and theory. Changes introduced by the amendment to the PN-B-02151-3: 2015-10 standard were taken into account. The key role of the floating floor in the reduction of impact sounds generated on the floors has been defined. A simplified method of acoustic insulation prediction method, which can be applied at the design stage, is also given.

Podłoga pływająca jest elementem o kluczowym znaczeniu z punktu widzenia redukcji dźwięków uderzeniowych generowanych na stropie. Prawdopodobnie wykonana umożliwia znaczące obniżenie poziomu uderzeniowego. Niestety wykonana w sposób nieodpowiedni na skutek błędów projektowych lub wykonawczych nie zapewni spełnienia wymagań ustawowych w zakresie ochrony przed hałasem. **Głównym zadaniem podłogi pływającej jest poprawa izolacyjności od dźwięków uderzeniowych. Natomiast wpływ podłogi pływającej na poprawę izolacyjności od dźwięków powietrznych jest niewielki.** Z tego względu tematyka artykułu ograniczona została właśnie do dźwięków uderzeniowych.

Wymagania

Ustawa – Prawo budowlane w art. 5 ust. 1 **ochronę przed hałasem** ustanawia jako jedno z siedmiu wymagań podstawowych [1]. Ten ogólny zapis znajduje odzwierciedlenie w przepisach techniczno-budowlanych, do których się odnosi ustawa. Najistotniejsze z nich z punktu widzenia ochrony akustycznej zawarte zostały w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [2], wraz ze zmianami (t.j. Dz.U. z 2015 r. poz. 1422) [3], ostatnia zmiana 14 listopada 2017 r. [4]. Rozporządzenie [2] 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.

Rozporządzenie [4] zawiera wykaz Polskich Norm powołanych w zakresie ochrony przed hałasem i drganiami. Zestaw tych norm i wymagania w nich zawarte z racji zacytowania w rozporządzeniu należy traktować jako nieodzowne do spełnienia wymagań ustawowych. W zakresie związanym z tematyką artykułu, a więc ochroną przed dźwiękami uderzeniowymi wymagania przedstawione zostały w normie 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 [5].

W przypadku **stropów** wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej przedstawione zostały w normie [5] w postaci tablic zawierających minimalne wartości wskaźników oceny izolacyjności od dźwięków powietrznych oraz maksymalne wartości wskaźnika ważonego znormalizowanego poziomu uderzeniowego. Wymagania należy przyjmować adekwatnie do rodzaju rozpatrywanego budynku i funkcji pomieszczeń rozdzielonych stropem. W normie przedstawiono wymagania dotyczące budynków mieszkalnych oraz zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. W tabl. 1 podano dla budynków **mieszkalnych wielorodzinnych** maksymalne wartości wskaźnika ważonego znormalizowanego poziomu uderzeniowego, za pomocą którego określono wymagania w zakresie izolacyjności stropów od dźwięków uderzeniowych. Podobnie w normie przedstawione zostały wymagania dla budynków **mieszkalnych jednorodzinnych, budynków zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej**. **Należy zwrócić uwagę, że w przypadku stropów w obrębie mieszkania wymagania dotyczą wartości projektowego wskaźnika oceny $L_{n,w,R}$ w przeciwieństwie do pozostałych przegród, dla których należy określić wartość wskaźnika oceny przybliżonej $L'_{n,w}$, a więc wartość uwzględniającą przeniesienie pośrednie dźwięku.** Nieprzekroczenie wartości granicznych wskaźników podanych w normie oznacza spełnienie wymagań w zakresie izolacyjności akustycznej.

Tabl. 1. Wymagania dotyczące dopuszczalnego poziomu dźwięków uderzeniowych przenikających do pomieszczeń chronionych w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych [5]

Lp.	Rodzaj przegrody	Rodzaj wskaźnika	Wartość wskaźnika [dB]
Budynki wielorodzinne			
I.1	Poziom dźwięków uderzeniowych przenikających między mieszkaniami ^{a) b) c)}	$L'_{n,w}$	≤ 55
	Poziom dźwięków uderzeniowych przenikających do mieszkania z pomieszczeń komunikacji ogólnej: korytarzy, holi, podestów ^{c)}	$L'_{n,w}$	≤ 55
I.2	Poziom dźwięków uderzeniowych przenikających do mieszkania z garażu, z pomieszczenia technicznego budynku, pomieszczenia handlowego, usługowego ^{d)} , z sali klubowej kawiarnianej, restauracyjnej, w których nie prowadzi się działalności z udziałem muzyki i/lub tańca ^{e)}	$L'_{n,w}$	≤ 48 ^{e)}
I.3	Poziom dźwięków uderzeniowych przenikających do mieszkania: – z sali klubowej, kawiarnianej, restauracyjnej, w których prowadzona jest działalność z udziałem muzyki i/lub tańca, – z pomieszczenia, w którym zainstalowane urządzenia lub rodzaj wykonywanej pracy czy prowadzonych zajęć są źródłem zakłóceń akustycznych w postaci dźwięków powietrznych i materiałowych ^{e) f) g)}	$L'_{n,w}$	≤ 38 ^{e)}
	Izolacyjność od dźwięków uderzeniowych stropu w obrębie mieszkania	$L_{n,w,R}$	≤ 58

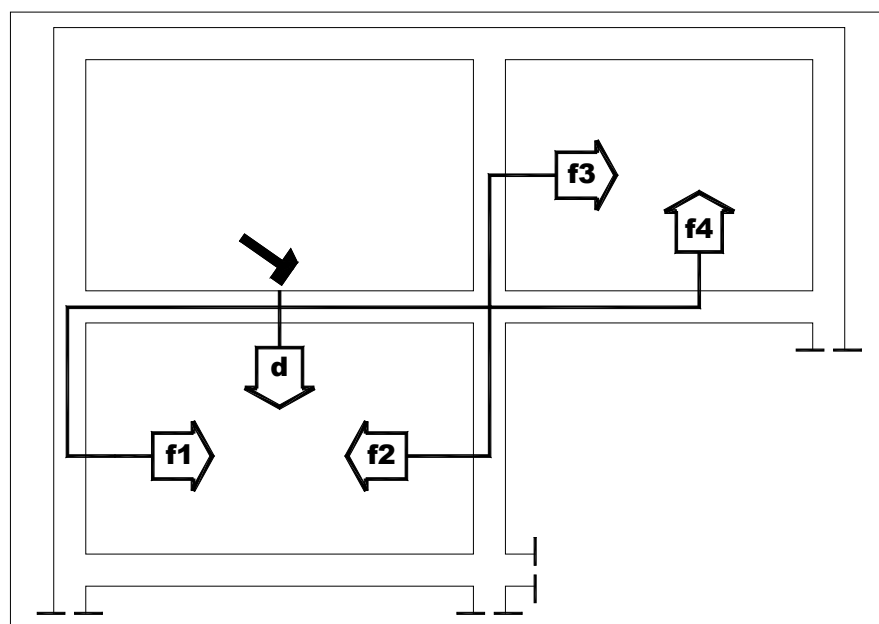
- a) Dopuszczalny ważony wskaźnik przybliżonego znormalizowanego poziomu uderzeniowego, $L'_{n,w}$ odnosi się do wszystkich pomieszczeń mieszkania z wyjątkiem pomieszczeń sanitarnych. W pomieszczeniach sanitarnych wskaźnik ten może być o 2 dB większy.
- b) W przypadku stropów w pomieszczeniach sanitarnych wymaganie dotyczące przenoszenia dźwięku uderzeniowego do pokoju „obcego mieszkania”.
- c) Wymaganie dotyczy wszystkich kierunków rozprzestrzeniania dźwięku w budynkach. W przypadku mieszkań wielopoziomowych dotyczy także przenoszenia dźwięków z wewnętrznych stropów i wewnętrznych klatek schodowych.
- d) Jeżeli w pomieszczeniu usługowym prowadzone są takie czynności, jak: przetaczanie wózków, rzucanie ciężkimi przedmiotami, uderzenia w twarde podłoże, to należy przyjąć wymagania wg I.4.
- e) Równocześnie należy spełnić wymaganie wg PN-B-02151-2 dotyczące dopuszczalnego poziomu hałasu przenikającego do pomieszczenia chronionego z pomieszczeń ze źródłami hałasu.
- f) Na przykład kluby fitness, siłownie, szkoły tańca, rozdzielnie paczek w urzędach pocztowych.
- g) Nie zaleca się lokalizacji tego rodzaju pomieszczeń w budynkach mieszkalnych.

Możliwości prognozy dźwiękoizolacyjności

W przypadku izolacyjności od dźwięków uderzeniowych parametry dźwiękoizolacyjne wzorca stropu wyznaczone w badaniach laboratoryjnych dotyczą sytuacji, gdy jedyną drogą przenoszenia dźwięku jest droga bezpośrednia przez strop rozdzielający pomieszczenia. W praktyce w budynku oprócz drogi bezpośredniej występują drogi pośrednie przenoszenia dźwięku. W takim przypadku mówimy o izolacyjności przybliżonej od dźwięków uderzeniowych zdefiniowanej przybliżonym poziomem uderzeniowym znormalizowanym L'_n i oznaczonym znakiem „prim” w odróżnieniu od poziomu uderzeniowego znormalizowanego L_n , dotyczącego sytuacji, w której występuje wyłącznie przenoszenie bezpośrednio dźwięku (sytuacja w laboratorium).

W przypadku rozpatrywania przybliżonej izolacyjności akustycznej od dźwięków uderzeniowych (określonej w warunkach terenowych) należy uwzględnić wszystkie drogi przenoszenia dźwięku,

a nie tylko drogę bezpośrednią. Schemat przenoszenia dźwięku uderzeniowego między pomieszczeniami przedstawiono na rys. 1.



Rys. 1. Schemat przenoszenia dźwięku uderzeniowego między pomieszczeniami znajdującymi się nad sobą oraz obok siebie: d – przenoszenie bezpośrednio drogami materiałowymi, f1– f4 – przenoszenie pośrednie przykładowymi drogami materiałowymi [7]

Ze względu na złożoność metody obliczeniowej, dotyczącej wyznaczenia przybliżonego poziomu uderzeniowego znormalizowanego (na budynku) za pomocą algorytmów zawartych w normie [7], dla przypadków pomieszczeń sąsiadujących w pionie oraz stropów jednorodnych proponuje się stosować metodę uproszczoną dotyczącą określenia wskaźnika ważonego przybliżonego poziomu uderzeniowego

znormalizowanego $L'_{n,w}$ przez przyjęcie bocznego przeniesienia dźwięku jako stabilizowanej wartości poprawki K oraz zmniejszenia poziomu uderzeniowego przez podłogę znajdującą się na stropie, wg wzoru [9]:

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_{w,R} + K \quad \text{dB} \quad (1)$$

gdzie: $L_{n,eq,0,w}$ – równoważny ważony wskaźnik poziomu uderzeniowego

znormalizowanego dla stropu bez dodatkowych warstw [dB], K – poprawka uwzględniająca przenoszenie dźwięków uderzeniowych przez jednorodne elementy boczne [dB] (tabl. 4), $\Delta L_{w,R}$ – projektowy ważony wskaźnik zmniejszenia poziomu uderzeniowego przez podłogę [dB].

W celu podstawienia do wzoru (1) wartości wskaźnika ΔL_w zaleca się przyjmować jego wartość skorygowaną o 2 dB do wartości „projektowej” [9]:

$$\Delta L_{w,R} = \Delta L_w - 2 \quad \text{dB} \quad (2)$$

Wartości wskaźnika $L_{n,eq,0,w}$ zaleca się przyjmować jako wyznaczone na podstawie badań laboratoryjnych. W przypadku braku danych pomiarowych dla stropów masywnych jednorodnych (w rozumieniu normy [7]), dopuszcza się korzystanie ze wzoru (3). Wzór można stosować dla stropów o masie powierzchniowej m' wynoszącej 100–600 kg/m²

$$L_{n,eq,0,w} = 164 - 35 \cdot \log(m') \quad \text{dB} \quad (3)$$

W tabl. 3 podano wartości wskaźnika $L_{n,eq,0,w}$ wyznaczone w badaniach laboratoryjnych dla przykładowych stropów o różnej konstrukcji. Dodatkowo dla stropów pełnych żelbetowych o grubości 20–35 cm przytoczono wyniki obliczeń wykonanych wg wzoru (3).

Średnią masę powierzchniową przegród bocznych, od której zależy wartość poprawki K , należy obliczać ze wzoru:

$$\bar{m} = \frac{\sum_{i=1}^n (m_i \cdot S_i)}{\sum_{i=1}^n S_i} \quad \text{kg/m}^2 \quad (4)$$

gdzie: m_i – masa powierzchniowa i-tej przegrody bocznej [kg/m²], S_i – powierzchnia i-tej przegrody bocznej (po odliczeniu powierzchni otworów drzwiowych lub okiennych w przegrodzie) [m²], n – liczba uwzględnionych przegród bocznych.

Wskaźnik ważony zmniejszenia poziomu uderzeniowego ΔL_w zależy od masy powierzchniowej jastyrychu m' w kg/m² oraz sztywności dynamicznej materiału sprężystego s' w MN/m³. Wartości wskaźnika ΔL_w zaleca się przyjmować jako wyznaczone na podstawie badań laboratoryjnych podłóg pływających.

Tabl. 2. Poprawka K dotycząca przenoszenia bocznego w decybelach [9]

Średnia masa powierzchniowa elementu rozdzielającego (stropu) [kg/m ²]	Średnia masa powierzchniowa jednorodnych elementów bocznych niepokrytych dodatkowymi warstwami [kg/m ²]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
100	1	0	0	0	0	0	0	0	0
150	1	1	0	0	0	0	0	0	0
200	2	1	1	0	0	0	0	0	0
250	2	1	1	1	0	0	0	0	0
300	3	2	1	1	1	0	0	0	0
350	3	2	1	1	1	1	0	0	0
400	4	2	2	1	1	1	1	0	0
450	4	3	2	2	1	1	1	1	1
500	4	3	2	2	1	1	1	1	1
600	5	4	3	2	2	1	1	1	1
700	5	4	3	3	2	2	1	1	1
800	6	4	4	3	2	2	2	1	1
900	6	5	4	3	3	2	2	2	2

Tabl. 3. Wartości wskaźnika $L_{n,eq,0,w}$ wyznaczone w badaniach laboratoryjnych dla przykładowych stropów o różnej konstrukcji [9]

Rodzaj stropu	m'	$L_{n,eq,0,w}$
	[kg/m ²]	[dB]
Fert 45, pustaki ceramiczne 20 cm, nadbeton 3 cm	275	79,0
Cerit, pustaki ceramiczne 24 cm, nadbeton 4 cm, łącznie 28 cm	305	78,0
Ceram pustaki ceramiczne 21 cm, nadbeton 3 cm, łącznie 24 cm	314	77,0
EF 45/23 pustaki ceramiczne 20 cm, nadbeton 3 cm, łącznie 23 cm	265	84,0
żelbetowy 14 cm	336	77,0
żelbetowy 20 cm *	480	70,2
żelbetowy 25 cm *	600	66,8
żelbetowy 30 cm *	720	64,0
żelbetowy 35 cm *	840	61,7
żelbetowy W-70 gr. 22 cm (kanały Φ 14,7 cm co 20 cm)	340	74,0
kanałowy typu Ż – żerański gr. 22 cm (kanały Φ 17,8 cm co 22 cm)	320	73,0
sprężony S gr. 26 cm (kanały Φ 18,5 cm co 22,5 cm)	350	77,0

* wartości – obliczone na podstawie wzoru (3)

W przypadku braku danych pomiarowych dla podłóg pływających dopuszcza się korzystanie ze wzoru poniżej [7]. Sztywność dynamiczna wyznaczana jest przez producentów materiałów sprężystych w badaniach laboratoryjnych wg [6]

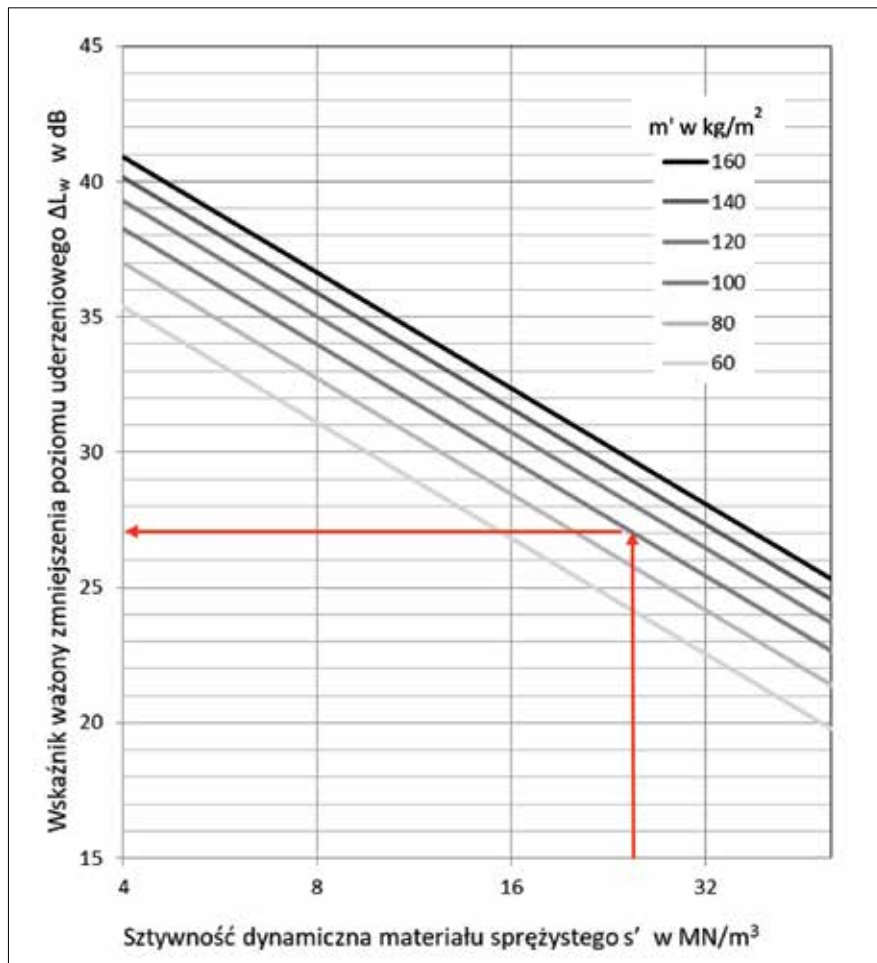
$$\Delta L_w = 13 \cdot \log m' - 14,2 \cdot \log s' + 20,8 \quad \text{dB} \quad (5)$$

gdzie: s' – sztywność dynamiczna wyznaczona w badaniach laboratoryjnych dla próbki materiału sprężystego [MN/m^3], m' – masa powierzchniowa jastrychu [kg/m^2].

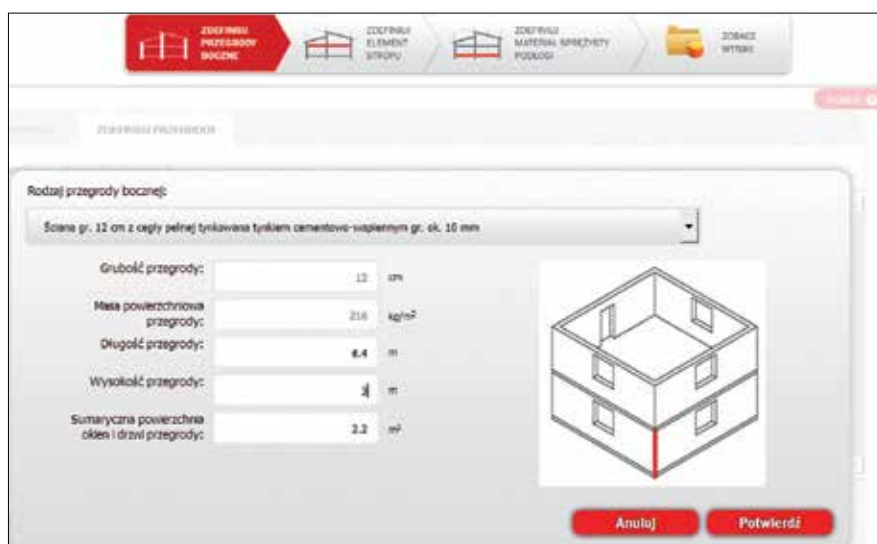
Wartość wskaźnika można także odczytać z rys. 2 [7]. Przykładowo dla jastrychu $100 \text{ kg}/\text{m}^2$ oraz materiału sprężystego o sztywności dynamicznej $s' = 25$ sztywności MN/m^3 należy oczekiwać wartości wskaźnika ΔL_w równej 27 dB.

Na uwagę zasługuje inicjatywa producentów systemów podłogowych, którzy wychodząc naprzeciw potrzebom projektantów i wykonawców, opracowali i udostępniają (nieodpłatnie) narzędzia analityczne w postaci oprogramowania, które pozwala w prosty sposób uwzględnić przenoszenie boczne, tak aby móc określić wartości przybliżonego poziomu uderzeniowego, do którego odnoszą się wymagania normowe [5]. Na rys. 3 pokazano zrzut ekranu przykładowego programu [10], na którym widoczny jest sposób definiowania przegród bocznych niezbędny do określenia wartości poprawki K.

Producenci izolacji oferują materiały mające różne, ściśle określone zastosowanie. Wśród np. wyrobów z wełny mineralnej można znaleźć także płyty lub maty przeznaczone do izolacji akustycznej ścian, dachów w konstrukcjach szkieletowych. Ważne jest zastosowanie produktu zgodnie z jego przeznaczeniem. Do najczęściej stosowanych materiałów sprężystych należą **wełna mineralna (szklana lub skalna) oraz polistyren ekspandowany elastyfikowany**. Są to materiały specjalnie dedykowane przez producentów do użycia w podłogach pływających. Wartość sztywności dynamicznej zależy od rodzaju i grubości materiału. Im większa grubość, tym wartość s' niższa i tym wyższa izolacyjność podłogi. W przypadku materiału sprężystego



Rys. 2. Wskaźnik ważony zmniejszenia poziomu uderzeniowego dla podłóg pływających z warstwą z zaprawy cementowej lub anhydrytowych [7]



Rys. 3. Zrzut ekranu przykładowego programu, służącego do określenia wartości przybliżonego poziomu uderzeniowego L'_{nw} [http://akustik.baumit.pl]

złożonego z dwóch lub większej liczby warstw o sztywności s'_i każda wypadkowa sztywność dynamiczna może być określona wzorem obok [7]:

$$s'_{tot} = \left(\sum_{i=1}^n \frac{1}{s'_i} \right)^{-1} \quad \text{MN}/\text{m}^3 \quad (6)$$

Na rys. 4 przedstawiono fragment podłogi pływającej ułożonej na stropie. Pomimo dobrze dobranej grubości jastrychu oraz rodzaju warstwy sprężystej zdarza się, że podłoga pływająca nie zapewnia redukcji dźwięków na odpowiednim poziomie. Często przyczyną tego zjawiska są błędy wykonawcze. Bardzo istotnym elementem decydującym o końcowym efekcie jest **zapewnienie ciągłości dylatacji obwodowej przez wypełnienie jej materiałem sprężystym**. Uwaga ta dotyczy również warstwy wierzchniej, która jeżeli wykonana będzie bez wymaganej dylatacji, a materiałem użytym będą płytki ceramiczne lub inna okładzina o znaczącej gęstości, to będzie to element przenoszący energię akustyczną z podłogi na ściany i dalej na konstrukcję budynku. Efektem będzie obniżenie parametrów dźwiękoizolacyjnych nie tylko stropu, ale również przegród pionowych. **Równie istotnym elementem jest izolacja technologiczna między jastrychem a materiałem sprężystym**. Należy wykonać ją z odpowiednią dbałością z materiału zapewnia-

jącego szczelność. W przeciwnym razie jastrych, który na etapie jego układania przedostanie się między płyty warstwy sprężystej, po stwardnieniu utworzy „mostek akustyczny” przenoszący drgania bezpośrednio z jastrychu na strop. Badania terenowe potwierdzają, że powyższe błędy mogą prowadzić do zwiększenia wartości wskaźnika ważonego przybliżonego poziomu uderzeniowego znormalizowanego $L'_{n,w}$ nawet o kilkanaście dB. W tym miejscu przypomnieć należy, że subiektywne odczucie podwojenia się hałasu odpowiada wzrostowi poziomu ciśnienia akustycznego o ok. 6 dB.

Podsumowanie

W artykule przypomniano podstawowe informacje z zakresu izolacyjności od dźwięków uderzeniowych stropów, dotyczące zarówno wymagań, jak i teorii. Uwzględniono zmiany wprowadzone nowelizacją normy PN-B-02151-3:2015-10. Podano również uproszczoną metodę prognozy izolacyjności akustycznej, która może być zastosowana na etapie projektu.



Rys. 4.

Przekrój przez podłogę pływającą z uwzględnieniem wykonania dylatacji obwodowej

Literatura

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89, poz. 414 z późn. zm.).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 ze zm.).
3. Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 18 września 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 14 listopada 2017 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2017 r. poz. 2285).
5. 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.
6. PN-EN 29052-1:2011 Akustyka – Określanie sztywności dynamicznej – Część 1: Materiały stosowane w pływających podłogach w budynkach mieszkalnych.
7. PN-EN ISO 12354-2:2017-10 Akustyka budowlana – określenie właściwości akustycznych budynków na podstawie właściwości elementów. Izolacyjność od dźwięków uderzeniowych między pomieszczeniami.
8. L. Dulak, *Izolacyjność akustyczna i związane z nią wymagania dotyczące budynków*, „Inżynier Budownictwa” nr 5/2017.
9. I. Żuchowicz-Wodnikowska, *Zasady doboru podłóg z uwagi na izolacyjność od dźwięków uderzeniowych stropów masywnych*, „Instrukcje, Wytyczne, Poradniki” nr 394. Warszawa 2004.
10. <http://akustik.baumit.pl/> ◀

BUDOWNICTWO

Gustaw Bisanz

Reprint, str. 668, oprawa twarda, Wydawnictwo Zeta-Ars, Katowice 2017.

Publikacja jest reprintem pierwszego wydania zbioru notatek opracowanych przez słuchaczy Politechniki Lwowskiej na podstawie wykładów profesora Gustawa Bisanza, prowadzonych w latach 1893–1898. Składa się z pięciu części tematycznych omawiających poszczególne zagadnienia dotyczące sztuki budowania, zawiera podstawy budowania aktualne po dzień dzisiejszy.



Problem doboru materiałów do budowy sieci wodociągowych – cz. II

prof. **Marian Kwietniewski**
Politechnika Warszawska
Wydział Instalacji Budowlanych,
Hydrotechniki i Inżynierii
Środowiska

Przewody z tworzyw sztucznych

Historia rur z tworzyw sztucznych, a dokładnie **tworzyw termoplastycznych** rozpoczęła się w Niemczech. Pierwsze rury z polichlorku winylu (PVC) [5] wyprodukowano i zastosowano w budowie wodociągu już w 1934 r.

W drugiej połowie lat 50. XX w. zaczęto stosować do budowy przewodów wodociągowych również inne tworzywa termoplastyczne, w tym najszerszej polietylen (PE), a w późniejszym czasie także, w dużo mniejszym zakresie, GRP (Glass Reinforced Plastic).

Wyroby z tworzyw termoplastycznych zawierają oprócz właściwego polimeru także środki pomocnicze, modyfikujące, katalizatory, utwardzacze i zmiękczacze. Do wody kontaktującej się z tworzywem mogą przenikać niezwiązane lub uwolnione w procesie starzenia się monomery lub też substancje organiczne, np. fenole, tiuramy, BaP, octany ołowiu, związki cynoorganiczne, aminy i rozpuszczalniki i związki nieorganiczne, np. sole Pb, Cr, Ba.

PVC

PVC charakteryzuje się wysoką odpornością chemiczną, stąd szerokie zastosowanie twardej odmiany tego surowca (nieplastyfikowanego chlorku winylu – uPVC) do produkcji rur, elementów rurociągów i innych urządzeń wodnych [6]. Należy jednak zauważyć, że monomer – chlorek winylu (CV) – ma właściwości rakotwórcze. W granulacie i w gotowych wyrobach część chlorku winylu może pozostawać niezwiązana i w konsekwencji stwarza potencjalne zagrożenie przenikania do wody, co może stanowić zagrożenie dla zdrowia

konsumenta. We współcześnie produkowanych wyrobach nowoczesne technologie polimeryzacji i produkcji wyrobów praktycznie wyeliminowały to zagrożenie. W większości obecnie produkowanych wyrobów z PVC stosowane są surowce zawierające organiczne związki wapnia, magnezu i cyny. W podstawowej technologii stosowanej w pierwszym okresie produkcji rur z twardego PVC jako surowiec stosowano octan ołowiu i kadmu. Obecnie w nowoczesnych technologiach związki te ze względu na toksyczność zostały wyeliminowane z listy surowców do wytwarzania wyrobów kontaktujących się z wodą. Jednakże ze względu na to, że spotkać można rury wytworzone na podstawie starych technologii, a będących w użytkowaniu lub też sprowadzane jeszcze z niektórych krajów ze względu na niski koszt [27], w Unii Europejskiej została utrzymana norma [14], dotycząca badania ołowiu i cyny w wodzie przesyłanej rurociągami z PVC. Ponadto w starych wyrobach z PVC zawierających sadzę jako wypełniacz lub barwnik określa się dodatkowo przenikanie WWA i BaP do wody. W przewodach z PVC stosowane są plastyfikatory ftalanowe (DEHP – Bis(2-ethylhexyl)phthalate) mające charakter rakotwórczy. Wyroby uzyskiwane z nowych technologii są oceniane wg nowych metod badawczych niedopuszczających do użytku wyrobów źle wyprodukowanych, które można traktować jako niebezpieczne pod względem zdrowotnym. Należy jednak zauważyć, że istnieje zagrożenie namnażania się mikroorganizmów w niewielkiej ilości tworzących biofilm na złączach i uszczelnieniach przewodów wykonanych z tego materiału. Korozyjność wody nie ma wpływu

na przewody z PVC. Twarde, gładkie rury z PVC nie są podatne na zarastanie osadami węglanowymi. Przenikanie przez ścianki rurociągów zanieczyszczeń i zapachów zależy od wieku produkowanych rur – im starsze, tym prawdopodobieństwo przenikania większe. W nowych przewodach z twardego PVC praktycznie wyeliminowano ten problem [26].

PE

Polietylen stosowany do produkcji przewodów wodociągowych zyskał dużą popularność już w latach 70. XX w. Z badań atestacyjnych, prowadzonych przez Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny, negatywną ocenę uzyskiwały głównie rury barwione, ponieważ przyczyniały się do wzrostu barwy, a także niekorzystnie wpływały na inne cechy organoleptyczne wody. Rury te często były barwione sadzą, która zawiera wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA). Dlatego narzuca się w procesie produkcji warunek, aby sadza używana jako surowiec do barwienia tworzyw sztucznych nie zawierała więcej niż 0,2 mg/kg benzo/a/pirenu (BaP). Wówczas możliwość migracji do wody BaP jest tak znikoma, że nie udaje się jej stwierdzić, a przewody takie oceniane są pozytywnie po względem zdrowotnym. Nie ma tego problemu w przypadku rur barwionych granatowymi lub niebieskimi barwnikami, które mają pozytywne oceny zdrowotne i mogą być używane do kontaktu z wodą. W przypadku rur z PE istnieje również problem przenikania przez ścianki i złącza rur węglowodorów i ich pochodnych z substancji naturalnych lub sztucznych o wysokich stężeniach, które to substancje znajdują

się w otoczeniu przewodów. Stąd też zakaz stosowania rur z tego materiału na terenach roponośnych lub skażonych tego rodzaju substancjami (np. poligony, ośrodki napraw maszyn, stare zbiorniki paliw bez odpowiednich zabezpieczeń przed skażeniem środowiska) [26]. Rury z PE przepuszczają też tlen, co może się przyczyniać do tworzenia i rozwoju biofilmu na ich wewnętrznej powierzchni. Pomimo że rury te są gładkie i nie odkładają się na nich osady węglanowe, to ze względu na możliwości namnażania się mikroorganizmów woda przez nie przesyłana powinna być dezynfekowana, co pociąga za sobą możliwość zagrożeń zdrowotnych wynikających z powstających ubocznych produktów dezynfekcji. Rury tego typu nie są podatne na korozję.

Akceptowalność wody przez konsumentów

Akceptowalność wody przez konsumentów to cecha określająca stopień zadowolenia klientów z otrzymywanej wody. Poziom zadowolenia konsumenta zwykle się odnosi do pozytywnej oceny jakości otrzymywanej wody, której podstawą są oceny: smaku, zapachu, barwy i mętności. W ankietach przedsiębiorstw wodociągowych przeprowadzanych wśród konsumentów badany jest stopień satysfakcji z usług wodociągowych, który może obejmować również zadowolenie klientów z ciągłości dostawy wody o wymaganej ilości i odpowiednim ciśnieniu. Wyniki tych badań są bardzo istotne dla przedsiębiorstw wodociągowych ze względu na dążenie do utrzymania dobrego wizerunku firmy u odbiorców usług.

Przykładowe wyniki badań związane z oddziaływaniem materiału i wody

W tab. 1 wymieniono zestawy parametrów jakości wody, jakie były najczęściej oznaczane w odniesieniu do materiałów stosowanych w sieciach wodociągowych uzyskane na podstawie wyników badań atestacyjnych prowadzonych od 1968 r. w Zakładzie Higieny Komunalnej Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego – Państwowego Zakładu Higieny. Dane dotyczą zarówno wpływu poszczególnych materiałów na jakość wody kontaktującej się z nimi, jak również

Tab. 1. Zakres parametrów wskazanych do badań dla najczęściej wykorzystywanych materiałów [10], [26]

Wyrób	Zakres badań
Żeliwo	Cr, Ni, Mn, Fe, Pb, As, Cd, pH, barwa, mętność
Stal ocynkowana	Pb, Cr, Cd, Ni, Zn, pH, barwa, mętność, smak
Stal nierdzewna	Pb, Cr, Cd, Ni, Mn, pH
Miedź	Pb, As, Cu, Cr, pH, smak
Guma	Utlenialność, Cd, Pb, Zn, Ba, fenole, pH, l-rz. aminy aromatyczne, WWA, zapach
Polietylen	Utlenialność, pH, Pb, Cd, Ni, fenole, zapach; inne zależnie od dodatków (pigmenty-metale)
Polichlorek winylu	Utlenialność, pH, Pb, Cd, fenol, monomer chloru winylu, ftalany (miękkie PVC), zapach, barwa
Żywice epoksydowe	Utlenialność, l-rz. aminy aromatyczne, Cd, Pb, Ba, Hg, WWA, fenole, pH, epichlorohydryna, barwa, mętność, organiczne substancje lotne (ksylen, toluen, benzen, styren, etylobenzen)
Masy cementowe	Cr, Pb, pH, Cd, Al, As, TOC, azotyny, amoniak, przewodność, mętność, barwa

określają zakres badanych parametrów dla poszczególnych wyrobów. W tab. 2 przedstawiono przykładowe wyniki badań dotyczących namnażania się mikroorganizmów na różnych materiałach oceniane tradycyjną metodą. Poważnego problemu przysparzają rury z cPVC i PVC łączone na klej. Na powierzchni kleju, na krawędzi złączy, z upływem czasu i penetracją wody również wytwarza się biofilm. Z tego względu w Niemczech się zaleca, aby rurociągi klejone jeden raz w miesiącu przepłukiwać gorącą wodą o temp. 85°C w celu likwidacji bakterii [17, 18, 19]. Poniżej przedstawiono wybrane wyniki badań przekroczeń parametrów wskaźnikowych w systemach wodociągowych [12, 13].

- ▶ **Grupa I:** parametry mogące przenikać do uzdatnionej wody w wyniku korozji

(głównie żelazo, mangan, a także metale szkodliwe dla zdrowia o charakterze toksycznym: Pb, Cd, Cr, As).

- ▶ **Grupa II:** parametry mikrobiologiczne mogące stanowić zagrożenie zdrowotne, świadczące głównie o nieskutecznej dezynfekcji i potencjalnej możliwości tworzenia biofilmu w sieci.

- ▶ **Grupa III:** parametry (produkty uboczne) powstające w wyniku dezynfekcji wody.

Z analizy otrzymanych rezultatów badań wynika, że w grupie I przekroczenia dotyczyły głównie: Fe i Mn oraz związanych z tymi parametrami mętności, barwy i zapachu oraz niezależnie od nich naturalnego parametru, jakim jest amoniak. Z grupy parametrów toksycznych najwięcej przekroczeń dotyczyło Pb (4,68% próbek) i Cd (1,12% próbek).

Tab. 2. Wpływ różnych materiałów stosowanych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia na powstawanie biofilmu oceniane metodami tradycyjnymi [Schoenen i Wehse, 1988]

Zastosowany materiał lub wyrób	Namnażanie się bakterii na powierzchni materiału
żywica epoksydowa zawierająca rozpuszczalniki	tak
żywica epoksydowa bez rozpuszczalnika	tak/nie
powłoka z PVC	tak
powłoka z cPVC (chlorowany PVC)	nie
zaprawa cementowa z domieszką syntetyczną	tak/nie
gumy	tak
rury z polietylenu (PE)	nie
rury z polichloru winylu (PVC)	nie
miedź	nie
zaprawa cementowa bez domieszki związków organicznych	nie
azbestocement	nie

Analizując przekroczenia wskaźników mikrobiologicznych (**grupa II**), stwierdzono, że są one niewielkie (maksymalnie 2,5%) i odnoszą się do małych wodociągów opartych na wodach powierzchniowych. W przypadku produktów powstających w wyniku dezynfekcji wody (**grupa III**) występowały przekroczenia dopuszczalnych wartości parametrów: trichlorometanu (powstający przy zastosowaniu chloru) i bromianu (powstający przy dezynfekcji ozonem). Oba parametry są rakotwórcze.

Postęp w zakresie odnowy sieci wodociągowych w kraju

Problem utrzymania wymaganej przepisami jakości wody w sieciach wodociągowych, gdzie ulega ona wtórnemu zanieczyszczeniu, występuje powszechnie. **Stosuje się wiele sposobów mających na celu minimalizację wtórnego zanieczyszczenia wody w sieciach.** W praktyce jednak najbardziej skuteczną, a zarazem radykalną metodą jest odnowa przewodów wodociągowych. Odnowa, która obejmuje wymianę wykopową, wymianę bezwykopową, renowację lub rekonstrukcję starych wyeksploatowanych przewodów, rozwiązuje również inny istotny eksploatacyjny problem. Poprawia bowiem stan techniczny przewodów sieci dzięki zmniejszeniu ich chropowatości, co znakomicie usprawnia hydraulikę przewodów i w efekcie końcowym powoduje obniżenie strat ciśnienia i zmniejszenie zużycia energii na pompowanie wody. Poniżej przywołano wyniki badań dotyczących zakresu wdrożenia technik odnowy przewodów wodociągowych w Polsce w ostatnich latach [9]. Na podstawie tych badań można generalnie stwierdzić, że postęp w zakresie odnowy sieci wodociągowych w kraju jest niewielki. Mimo że odnotowano dwukrotny wzrost intensywności odnowy w ostatnich pięciu latach w stosunku do lat 2005–2008 z 0,2 do 0,4% badanych sieci w ciągu roku, to nadal jest to bardzo niewielki zakres odnowy przewodów. Dominuje zdecydowanie wymiana tradycyjna wykopowa – w latach 2010–2015 tą metodą odnowiono blisko 80% badanych przewodów wodociągowych i jest to tendencja rosnąca od 25 lat. Bardzo mały odsetek badanych sieci (ok. 4,2%) odnawia się natomiast metodą renowacji (szeroko stosowaną w sieciach kanalizacyjnych). Odnowie poddaje się przede wszystkim przewody wykonane

z materiałów tradycyjnych, takich jak stal i żeliwo szare, które zastępuje się głównie rurociągami z PE – 70 do 100% przewodów po odnowie.

Podsumowanie

Z przedstawionych ocen rozwiązań materiałowych wynika, że nie ma uniwersalnego materiału, który spełniałby w zadowalającym stopniu wszystkie wymagane oczekiwania użytkowników wodociągu. Każdy materiał stosowany obecnie do budowy sieci wodociągowych ma swoje zalety i wady. Dlatego do prawidłowego doboru materiału przewodów konieczna jest wiedza na temat jego cech i analiza możliwych zachowań w konkretnych warunkach użytkowania i eksploatacji danego systemu dystrybucji wody. Stąd też wynika potrzeba stosowania odpowiedniej metody doboru materiału, której podstawą są racjonalnie ustalone kryteria doboru. **Istotne znaczenie przy przyjmowaniu kryteriów mają wytyczne i wskazówki opracowane przez przedsiębiorstwo wodociągowe zajmujące się eksploatacją i użytkowaniem systemu dystrybucji wody na terenie jego działania. Dokument taki o charakterze np. wytycznych eksploatacyjnych do projektowania jest skierowany głównie do projektantów. Wymagania zawarte w nim wynikają w oczywisty sposób z obowiązujących przepisów techniczno-budowlanych, aktualnych norm, wiedzy technicznej, znajomości najnowszych rozwiązań technicznych, a w szczególności z doświadczeń eksploatacyjnych operatora sieci.** Wytyczne powinny obowiązywać zarówno przy projektowaniu, budowie nowych, jak i przy remontach i modernizacji istniejących sieci wodociągowych zarządzanych przez przedsiębiorstwo. W proponowanej metodyce doboru materiałów wyróżniono kryterium „jakości” interpretowane jako minimalizacja wzajemnego oddziaływania materiału przewodów i przepływającej nimi wody. Nadrzędną pozycję tego kryterium wśród kilkudziesięciu innych uzasadnia się tym, że systemy dystrybucji wody są projektowane i budowane w celu zaopatrzenia odbiorców w wodę o najwyższej jakości, tj. wody do spożycia (choć taka woda nie jest konieczna do wszystkich celów, np. do polewania ulic, zieleni czy mycia pojazdów). W związku z tym wszystkie wyroby budowlane (rury, kształtki, arma-

tura itp.), z których budowane są sieci wodociągowe, powinny posiadać, oprócz oznakowania CE (gwarancja spełnienia przez wyrób wymagań bezpieczeństwa, konstrukcji, użytkowania i ochrony zdrowia wg dyrektywy 89/106/EWG), także gwarancje przydatności wyrobu do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia. Temu celowi będzie służyło oznakowanie wyrobów znakiem CE-EAS, który będzie stanowił potwierdzenie, że produkt jest dopuszczony do kontaktu z wodą i nie spowoduje pogorszenia jej jakości. Obecnie **utrzymanie wysokiej jakości wody przesyłanej sieciami wodociągowymi zbudowanymi w dużej części z tradycyjnych materiałów (ok. 35% długości sieci wykonanej z żeliwa szarego i stali) wymaga od operatorów sieci ogromnego wysiłku.** Oprócz typowych zabiegów eksploatacyjnych, takich jak planowe płukanie i czyszczenie przewodów, konieczne są także technologie mające na celu zapewnienie stabilności chemicznej i biologicznej wody przepływającej przewodami, aby nie wchodziła ona w reakcję z materiałem przewodu. Jak już wspomniano wcześniej, najsukurszczniejszym i jednocześnie radykalnym rozwiązaniem jest planowa odnowa przewodów, która zapewni równocześnie poprawę stanu technicznego sieci wodociągowych. Jednak postęp w zakresie odnowy sieci wodociągowych w Polsce jest jeszcze bardzo skromny. Średnio rocznie odnawia się tylko ok. 0,4% badanych sieci wodociągowych.

Literatura

1. Dyrektywa 89/106/EWG z dnia 21 grudnia 1988 r. w sprawie zbliżenia przepisów prawnych i administracyjnych państw członkowskich dotyczących wyrobów budowlanych.
2. Dyrektywa Rady Unii Europejskiej 98/83/WE z dnia 3 listopada 1998 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia.
3. Dyrektywa Rady 2013/51/Euratom z dnia 22 października 2013 r. w sprawie wymogów dotyczących ochrony zdrowia ludności w odniesieniu do substancji promieniotwórczych w wodzie przeznaczonej do spożycia przez ludzi.
4. Dyrektywa Komisji (UE) 2015/1787 z dnia 6 października 2015 r. zmieniająca załączniki II i III do dyrektywy Rady 98/83/WE.
5. T. Hülsmann, R.E. Nowack, *70 years of experience with PVC-U pipes*, Plastics Pipes XII, April 2004, Milan, Italy.

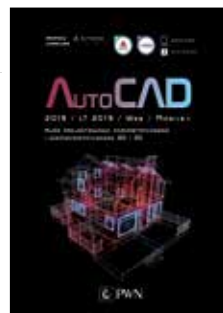
6. L.E. Janson, *Rury z tworzyw sztucznych do zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków*, PIRK, Toruń 2010.
7. A. Kuliczowski, *Rury kanalizacyjne*, Wyd. Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2001.
8. M. Kwietniewski, *Kierunki badań systemów dystrybucji wody w Polsce*, materiały konferencji „Zaopatrzenie w wodę i ochrona wód”, Poznań 2018.
9. M. Kwietniewski, K. Miszta-Kruk, J. Szmulewicz, *Development of renewal of water supply networks in Poland in years 2011-2015*, w: C. Madras, A. Kolonko, B. Nienartowicz, A. Szot (eds), *Underground Infrastructure in Urban Areas 4*, wyd. 1, CRC Press/Balkema Taylor&Francis Group, London 2017.
10. M. Kwietniewski, M. Tłoczek, L. Wysocki, *Zasady doboru rozwiązań materiałowo-konstrukcyjnych do budowy przewodów wodociągowych*, Wyd. Izba Gospodarcza Wodociągi Polskie, Bydgoszcz 2011.
11. C. Madryas, A. Kolonko, L. Wysocki, *Konstrukcje przewodów kanalizacyjnych*, Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002.
12. D. Maziarka, *Postępowanie i ocena ryzyka w razie przekroczenia dopuszczalnych wartości parametrów chemicznych w wodzie przeznaczonej do spożycia przez ludzi*, Gdańska Fundacja Wody, 2006.
13. Państwowa Inspekcja Sanitarna, *Oceny stanu sanitarnego kraju za 2007 rok*, dokonane na podstawie wyników badań wykonywanych przez organy Państwowej Inspekcji Sanitarnej, 2007.
14. PN-ISO 3114:1998 Rury z niezmiękczonego poli(chloru winyłu) (PVC) do przesyłania wody pitnej – Metoda badania ekstrakcji ołowiu i cyny.
15. Program oczyszczania kraju z azbestu na lata 2009–2032, Rada Ministrów, 2009.
16. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. z 2017 r. poz. 2294).
17. D. Schoenen, A. Wehse, *Mikrobielle Kontamination des Wasser durch Rohr – und Schlauchmaterialien*, L. Mitteilung: Nachweis von Koloniezah Weronderungen Zbl. Bart Hyg. B., 186, 108, 1988.
18. D. Schoenen, *Influence of materials on the microbiological colonization of drinking water*, „Aqua”, 38, 101, 1989.
19. D. Schoenen, W. Dott, E. Thofern, 7. Mitteilung: Langzeitbeobachtungen in zwei Reinwasserbehälter mit Epoxidharzauskleidung. ZDL Bakt. Hyg. I Abt. B, 173, 346, 1981.
20. A. Stankiewicz, D. Maziarka, T. Podsiadły, *Certyfikacja wyrobów kontaktujących się z wodą przeznaczoną do spożycia w Unii Europejskiej*, II Konferencja Krajowa „Mikrocystyny i inne zanieczyszczenia w wodzie”, Łódź 2004 (streszczenia referatów).
21. Ustawa z dnia 27 października 2017 r. o zmianie ustawy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. poz. 2180).
22. M 136 Mandate to CEN/CENELEC concerning the execution of standardisation work for harmonized standards on construction products in contact with water intended for human consumption (2001) – Mandat dotyczący wykonania prac normalizacyjnych związanych z normami zharmonizowanymi dla wyrobów budowlanych kontaktujących z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi.
23. J. Wasowski, D. Kowalski, B. Kowalska, M. Kwietniewski, M. Zawilska, *Badania zmian jakości wody w przewodach wodociągowych z wykładziną cementową*, „Ochrona Środowiska” vol. 34, nr 1/2012.
24. B. Wichrowska, I. Lewandowska-Malinowska, A. Stankiewicz, *Zdrowy dom w aspekcie zastosowania w nim tworzyw sztucznych*, „Instal” nr 11/1998.
25. B. Wichrowska, I. Lewandowska-Malinowska, A. Stankiewicz, *Zdrowy dom a PCV*, Kraków 1999.
26. B. Wichrowska, K. Wawiernia, I. Kongiem-Chabło, *Metodyka badania wyrobów z tworzyw sztucznych mających bezpośredni kontakt z wodą do picia*, Wydawnictwo Metodyczne PZH, Dział Higiena Komunalna, 1980.
27. B. Kowalska, D. Kowalski, M. Kwietniewski, *Wymywanie związków organicznych w sieciach wodociągowych wykonanych z PVC*, „Instal” nr 4/2009. ◀

AUTOCAD 2019/LT 2019/WEB/MOBILE+. KURS PROJEKTOWANIA PARAMETRYCZNEGO I NIEPARAMETRYCZNEGO 2D I 3D

Andrzej Jaskulski

Wyd. 1, str. 1084, oprawa miękka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018.

Podręcznik zawierający kompletny kurs projektowania parametrycznego i nieparametrycznego 2D/3D oraz drukowania dokumentacji wyrobów dowolnej branży i o różnym stopniu złożoności za pomocą programów: AutoCAD 2019 lub AutoCAD LT 2019 (tylko 2D) i wersji mobilnej AutoCAD Web/Mobile oraz nowszych, w polskiej lub angielskiej wersji językowej. Czytelnik znajdzie w nim starannie przemyślane ćwiczenia. Integralną częścią książki są przykłady i zadania, które można nieodpłatnie pobrać ze strony internetowej wydawnictwa.



JAK WYMIENIĆ STARY KOCIOŁ. PORADNIK

Henryk Hoppe

Wyd. 1, str. 62, oprawa miękka, Wydawnictwo KaBe, Krosno 2018.

Publikacja w przystępny sposób przedstawia metody ograniczenia emisji zanieczyszczeń przez piece i kotły służące do ogrzewania pomieszczeń. Wskazuje tok postępowania zmierzającego do wymiany pieców i kotłów na spełniające wymogi w zakresie ochrony powietrza.



Błędy w dokumentowaniu podłoża i ich konsekwencje

– CZ. I

Piotr Jeremołowicz
Inżynieria Środowiska, Szczecin

Dokumentacje geotechniczne wykonane bez znajomości obowiązującego prawa, a będące częścią składową projektów budowlanych mogą być zalążkiem dużych problemów.

Problematyka geotechnicznych badań podłoża gruntowych oraz fundamentowania jest jednym z podstawowych elementów każdego procesu inwestycyjnego, gdyż każda inwestycja wiąże się z posadowieniem na gruncie. Jest to, jak niektórzy trafnie zauważają, mankament wynikający z istnienia grawitacji na naszej planecie.

Stąd też dokładne określenie warunków gruntowych stanowi bardzo istotne działanie wpływające na bezpieczeństwo konstrukcji oraz koszty związane z realizacją inwestycji.

Obecnie, w praktyce inżynierskiej, po wprowadzeniu wielu aktów prawnych i normalizacji dokonuje się swoista rewolucja. Dotyczy to szczególnie zmiany sposobów badań podłoża gruntowego, projektowania, w tym także geotechnicznego, pomiarów parametrów, monitoringu obiektów wznoszonych, a przede wszystkim zmiany mentalności stron procesów inwestycyjnych.

Ogólnie zakres badań powinien umożliwiać określenie i wydzielenie na ich podstawie warstw geotechnicznych z dokładnością odpowiadającą wymaganiom obliczeń nośności i stateczności budowli. Rozpoznanie podłoża powinno być zrealizowane do głębokości strefy aktywnej oddziaływania budowli i zakończyć się w warstwie gruntów nośnych.

Cechy podłoża należy ustalać każdorazowo na podstawie wierceń lub wykopów badawczych, sondowań i innych badań polowych, badań makroskopowych oraz szczegółowych badań laboratoryjnych. Badania polowe i laboratoryjne powinny objąć swoim zakresem przede wszystkim właściwości fizykomechaniczne warstw określanych zwykle ogólnikowo w różnego typu opracowaniach jako „nienośne” lub „słabońśne”.

Należy pamiętać, że:

- ▶ Rozpoznanie geotechniczne należy planować w taki sposób, żeby istotne informacje oraz dane geotechniczne

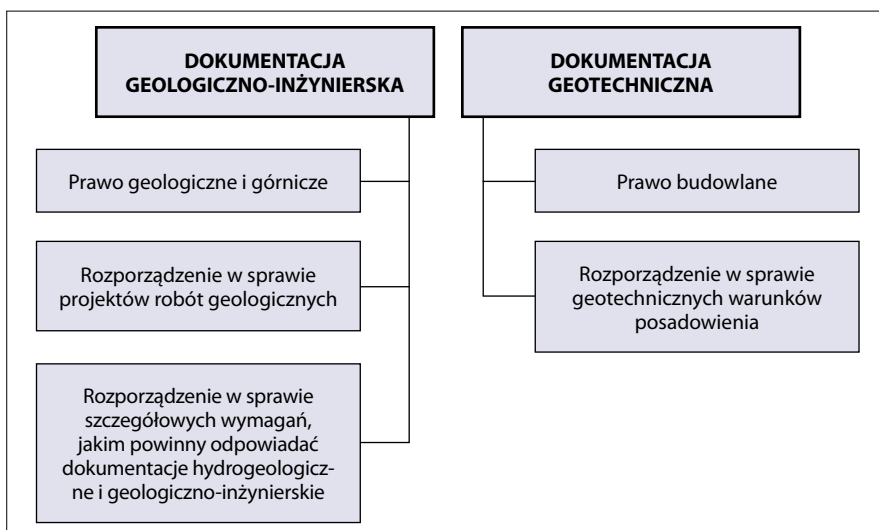
były dostępne na każdym etapie projektowania. Informacje geotechniczne należy dostosować do wymagań obiektu i przewidzianego ryzyka. Na etapie projektu budowlanego i wykonawczego informacje te i dane powinny zapewnić uniknięcie ryzyka wypadków, opóźnień i szkód.

- ▶ Celem badań geotechnicznych jest ustalenie warunków geotechnicznych (gruntów, skał i wody gruntowej), aby określić właściwości gruntów i skał i aby zebrać dodatkową istotną wiedzę o danym terenie.
- ▶ Należy dokładnie zebrać, zapisać i zinterpretować informację geotechniczną. Informacja ta zależnie od potrzeb powinna obejmować warunki występujące w podłożu, charakterystykę geologiczną, geomorfologiczną, aktywność sejsmiczną oraz warunki wodne. Należy uwzględnić zmienność warunków podłoża.
- ▶ Warunki występujące w podłożu, które mogą mieć wpływ na wybór kategorii geotechnicznej, powinny zostać określone w pierwszym etapie badań podłoża.

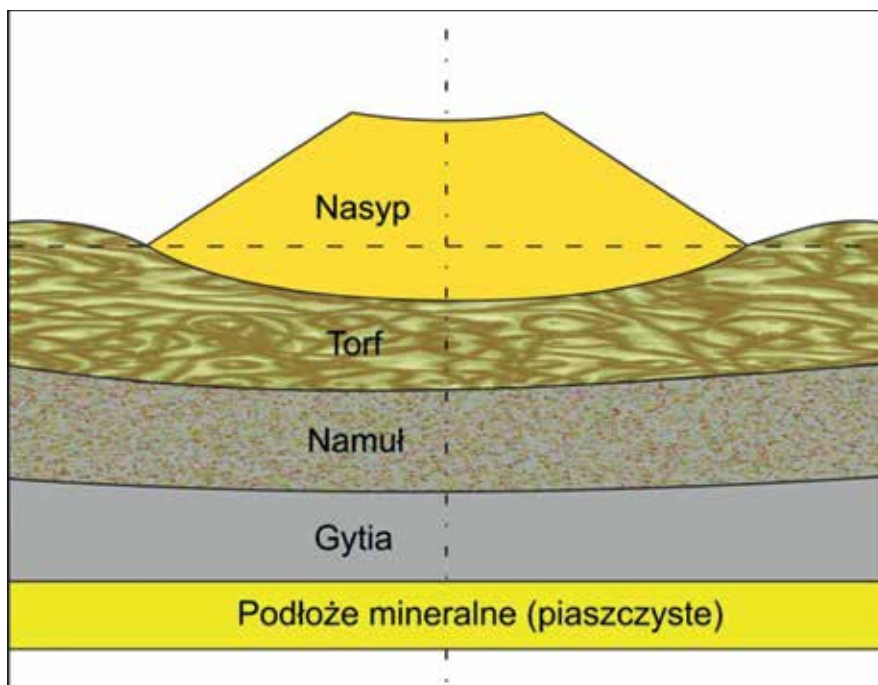
Badania podłoża budowli mają pierwszoplanowe znaczenie, ich wyniki decydują o poprawności obliczeń nośności i stateczności konstrukcji i powinny dać odpowiedź na pytanie, czy wzmocnienie podłoża jest w ogóle potrzebne. Na podstawie tych obliczeń podejmuje się też decyzje o zakresie wzmocnień i wyborze technologii.

Z kolei, przy określaniu deformacji podłoża gruntowego, trudno wyobrazić sobie pracę projektanta bez znajomości parametrów wytrzymałościowych podłoża, takich jak:

wytrzymałość gruntu na ścinanie (τ_f),



Rys. 1. Przepisy prawa w zależności od rodzaju dokumentowania



Rys. 2. Schemat odkształcenia słabego podłoża pod nasypem

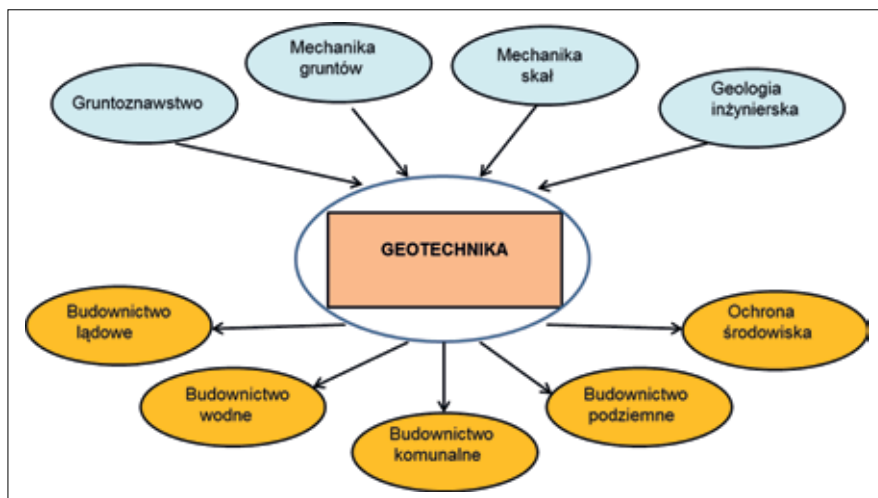
edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej (M_0), edometryczny moduł ściśliwości wtórnej (M), pierwotny moduł odkształcenia (E_0), wtórny moduł odkształcenia (E_2), efektywny kąt tarcia wewnętrznego (ϕ'), efektywna spójność (c').

Tym samym dokładne określenie parametrów fizykomechanicznych gruntów podłoża, szczególnie na próbkach klasy jakości A1, wykonanych z pełną świadomością celu okazuje się nieodzowne.

Szczególnym przypadkiem są grunty organiczne. Budowie nasypu na gruntach organicznych zawsze towarzyszy intensywne osiadanie, niespotykane przy gruntach mineralnych.

Przebieg, charakter i zakres odkształceń zależą od stanu i układu warstw gruntów słabych w podłożu, od wielkości i rozkładu obciążeń przekazywanych przez nasyp, jego kształtu oraz intensywności ich przyrostu.

Samo określenie słaby grunt lub podłoże jest pojęciem względnym. W opracowanych wielu wytycznych słabe podłoże definiowane jest jako warstwy gruntu niepełniające wymagań wynikających z warunków nośności lub stateczności albo warunków przydatności do użytkowania w odniesieniu oczywiście do rozpatrywanego obiektu lub elementu konstrukcji.



Rys. 3. Schemat synerгии nauk przyrodniczo-technicznych i budownictwa

W Polsce dość powszechnie pokutuje błędna praktyka, że dla potrzeb budowlanych należy wykonać badania geologiczne, które zgodnie z Prawem geologicznym i górniczym wykonuje geolog. Bezpodstawnie są one też utożsamiane z badaniami geotechnicznymi – co stanowi dziś anachronizm.

Przedstawienie tych nieprawidłowości wymaga przybliżenia związanych z tym pojęć:

- ▶ Geologia – dziedzina nauki zajmująca się historią i budową Ziemi, a szczególnie jej zewnętrznych warstw.
- ▶ Geologia inżynierska – dział geologii zajmujący się wpływem działalności technicznej człowieka na powierzchnię i część skorupy ziemskiej oraz wpływem budowy geologicznej i procesów geologicznych na tę działalność.
- ▶ Dokumentacja geologiczno-inżynierska – dodatkowa dokumentacja geologiczna zawierająca rozpoznanie budowy geologicznej podłoża gruntowego oraz prognozę zjawisk i procesów geologicznych i związanych z tym badań gruntów i wód. Zjawiska i procesy geologiczne to np. uskoki tektoniczne, trzęsienia ziemi, makroosuwiska, łąpanie czy procesy krasowe.

W żadnym z tych pojęć nie zawiera się zatem działalność mająca na celu określanie skomplikowanych parametrów technicznych gruntów do potrzeb budowlanych, badanych specjalistycznym sprzętem geotechnicznym, co przede wszystkim wymaga bardzo dobrej znajomości mechaniki gruntów. Zajmującą się tym dyscypliną, będącą obecnie specjalizacją uprawnień konstrukcyjno-budowlanych, jest **geotechnika** – interdyscyplinarna dziedzina nauki i techniki dotycząca badań podłoża gruntowego do celów projektowania, wykonywania i kontroli: budowli ziemnych i podziemnych, fundamentowania konstrukcji budowlanych, dróg, linii kolejowych, lotnisk itp., a powiązana z tym inżynieria geotechniczna zajmuje się projektowaniem i realizacją konstrukcji geotechnicznych.

Natomiast **dokumentacja geotechniczna** to dokumentacja zawierająca szczegółowe wyniki badań geotechnicznych gruntu z określeniem obliczeniowych parametrów geotechnicznych, analizą i obliczeniami oraz ustaleniem geotechnicznych

warunków posadowienia obiektów budowlanych we wszystkich kategoriach geotechnicznych i na mocy art. 3 pkt 7 jest wyłączona z przepisów ustawy – Prawo geologiczne i górnicze.

Zagadnienia te są tak bardzo obszerne i istotne, że poświęcono im dwa tomy jednej z dziesięciu ogólnoeuropejskich norm Eurokodu 7 Projektowanie geotechniczne.

Rolą dokumentacji geologiczno-inżynierskiej, wykonywanej dodatkowo w koniecznych przypadkach, jest uzupełnienie dokumentacji geotechnicznej, jeśli wystąpi potrzeba określania zjawisk i zagrożeń podanych w definicji.

Podłoże gruntowe jest częścią przestrzeni znajdującej się w zasięgu oddziaływania budowli, która wraz z fundamentem stanowi integralną całość, a w której rządzą prawa mechaniki, wytrzymałości materiałów i hydrauliki.

Określane w badaniach właściwości fizyczne i mechaniczne gruntów mają zatem bezpośredni wpływ zarówno na stateczność obiektu, jak i jego osiadania czy warunki realizacji. Zasięg tej strefy w każdym przypadku może być inny, ale generalnie dla obiektów naziemnych głębokość ta jest nie mniejsza niż 5 m i na ogół nie przekracza 30 m. Dlatego grunty tej strefy stanowią materiał budowlany, który musi być badany w podobny sposób jak inne materiały. Jednak w odróżnieniu od materiałów wytworzonych przez człowieka są one wytworem przyrody, przez co mają szczególnie złożone i skomplikowane właściwości, jakich się nie da ująć w tabelach, wykresach czy aprobatach.

Truizmem jest podkreślanie, że geotechniczna ocena warunków posadowienia powinna stanowić integralną część projektu budowlanego, służącą do właściwego i bezpiecznego zaprojektowania obiektu na podstawie przeprowadzonego rozpoznania podłoża na podstawie dobrze zaplanowanych wierceń i sondowań in situ z poborem próbek klasy jakości A1. Należy podkreślić, że ustawa – Prawo budowlane w art. 34 ust. 3 pkt 4 już wcześniej definiowała zawartość projektu budowlanego, wprowadzając pojęcie geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych jako integralnej części projektu architektoniczno-budowlanego.

Obecnie ocena geotechnicznych warunków posadowienia wymaga, w zależno-

ści od przyjętej kategorii geotechnicznej i warunków podłoża, opracowania:

- ▶ opinii geotechnicznej,
- ▶ dokumentacji geotechnicznych warunków posadowienia,
- ▶ projektu geotechnicznego oraz
- ▶ dodatkowo dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

Bez sprawdzenia I i II stanu granicznego lub STR i GEO wg Eurokodu 7 żaden projekt nie powinien być opatrzony oświadczeniem projektantów:

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. jako projektant oświadczam, iż niniejszy projekt budowlany sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Praktycznie większość realizowanych obiektów nie posiada prawidłowych wyników z badań podłoża.

Po pierwsze jest to niezgodne zarówno z literą prawa, szczególnie z rozporządzeniem dotyczącym ustalania geotechnicznych warunków posadowiania, jak i dbałością o odporność projektowanych i budowanych obiektów. Naruszenie warunków prawnych dyskwalifikuje dany projekt i naraża na odmowę wydania decyzji o pozwoleniu na budowę lub realizacji obiektu. Natomiast zaistnienie awarii lub uszkodzenia naraża uczestników procesu budowlanego na odpowiedzialność prawną i zawodową oraz z tytułu gwarancji i rękojmi.

Wśród ubezpieczycieli obecnie zauważa się trend do odchodzenia od udzielonej gwarancji z powodu „winy umyślnej”. Winą umyślną jest właśnie podpisanie oświadczenia bez należytego i wadliwie sporządzonego projektu budowlanego. Dokumentacje geotechniczne wykonane bez znajomości obowiązującego prawa w tym zakresie, a będące częścią składową projektów budowlanych mogą być załącznikiem dużych problemów – z kasacją decyzji administracyjnej włącznie, i to nawet w trakcie realizacji robót budowlanych. Niekompletność dokumentacji projektowej często sankcjonowana przez podpisanie oświadczenia (art. 20 ust. 4 Prawa budowlanego) przez projektantów i sprawdzających jest wynikiem absolutnej ich ignorancji i nieznajomości prawa z odpowiedzialnością cywilno-prawną i zawodową na nich spoczywającą. Przykładem tego typu zachowań zarówno uprawnionych geologów, jak i projektantów są podane opracowania zaczerpnięte z wybranych projektów.

Przykłady niekompletnego i wadliwego zestawienia właściwości fizykomechanicznych z wybranych dokumentacji przedstawiono na rys. 4 (a, b, c, d). Patrząc na nie, tajemnicą poliszynela pozostaje kwestia, na jakiej podstawie projektant dokonał stosownych obliczeń, np. stanów granicznych – nośności i użytkowania, nie mając do dyspozycji żadnych parametrów wyprowadzonych, lecz jedynie stwierdzenie „grunt słabonośny”, „grunty z zawartością części organicznych” i do tego puste pola lub kreskę.

Tab. Rodzaje potrzebnych dokumentów w poszczególnych kategoriach geotechnicznych i warunkach gruntowych

Warunki gruntowe	Pierwsza kategoria geotechniczna	Druga kategoria geotechniczna	Trzecia kategoria geotechniczna
Proste			
Złożone			
Skomplikowane			
Legenda:			
– Opinia geotechniczna – Dokumentacja badań podłoża gruntowego – Projekt geotechniczny – Dokumentacja geologiczno-inżynierska			

Rys. 4. Przykłady z dokumentacji z niekompletnym i wadliwym zestawieniem właściwości fizykomechanicznych gruntów

a		LEGENDA DO PRZEKROJÓW														
OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			PARAMETRY GEOTECHNICZNE													
			wartości normowe parametru - $x^{(n)}$ wg PN - 81/B - 03020													
stratygrafia	profil stratygraficzno - litologiczny	opis litologiczno - genetyczny	numer warstwy geotechnicznej	rodzaj gruntu	symbol konsolidacji gruntu	stan gruntu		wilgotność naturalna	gęstość objętościowa	spójność	kąt tarcia wewnętrznego	moduł pierwotnego odkształcenia	edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej	współczynniki nośności		
						stopień zagęszczenia	stopień plastyczności							N_D	N_C	N_B
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
CZWAR T O R Z Ę D	holocen	nasyp budowlany (pospółka, piasek gruby)	A	nB (Po, Pr)			0,20	15	1,85		36	89231	98452	37,75		20,03
		torf	I	T		grunt			słabonośny							
	plejstocen	piasek średni humusowy piasek drobny z domieszką humusu	II	PsH Pd(+H)			0,20	21	1,65		29	26154	35385	16,44		6,42

b		LEGENDA DO PRZEKROJÓW														
OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			PARAMETRY GEOTECHNICZNE													
			wartości normowe parametru - $x^{(n)}$ wg PN - 81/B - 0302													
stratygrafia	profil stratygraficzno - litologiczny	opis litologiczno - genetyczny	numer warstwy geotechnicznej	rodzaj gruntu	symbol konsolidacji gruntu	stan gruntu		wilgotność naturalna	gęstość objętościowa	spójność	kąt tarcia wewnętrznego	moduł pierwotnego odkształcenia	edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej			
						stopień zagęszczenia	stopień plastyczności							N_D	N_C	N_B
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
HOLOCEN		nasyp budowlany (piasek średni i pospółka)	I	nB (Ps, Po)			0,27		16	1,70		31	52688	62804		
		torf	II	T		grunt										
		gytia, kreda	III	gy kr												
PLEJSTOCEN		piasek drobny, średni i pospółka	IVa	Pd			0,50		24	1,90		30	46202	61908		
			IVb	Ps			0,50		22	2,00		33	79903	94688		
			IVc	Po			0,60		18	2,05		38	156154	173846		

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			WŁASNOŚCI FIZYCZNO-MECHANICZNE wg PN-81/B-03020 oraz PN-83/B-02482																													
Profil stratygraficzno-litologiczny			Opis litologiczno-genetyczno-stratygraficzny			Nr warstwy geotechnicznej			Symbol gruntu wg PN-EN 86/B-02480			współczynnik materiałowy (wartość średnia $X^{(n)}$)		Edometryczny moduł ściśliwości		Wartości jednostkowego granicznego oporu gruntu		Straty masy przy prażeniu														
												Stopień zagęszczenia		Ciężar objętościowy		Spójność			Kąt tarcia wewnętrzznego		pierwotnej	wtórnej	q	t								
Autoprzeliczenie			Symbol geologicznej konsolidacji gruntu			Stan gruntu		Ciepłota właściwa		Spójność		Kąt tarcia wewnętrzznego		pierwotnej	wtórnej	q	t	Iz														
						Stopień zagęszczenia		Ciepłota właściwa		Spójność		Kąt tarcia wewnętrzznego		pierwotnej	wtórnej	q	t															
Holocen Qh			Utwory współczesne nasypy			Ib			N (Pg,Pd,H,K)		I _p		I _L		W _n		ρ		c _u		φ _u		M _o		M		q		t		Iz	
						Id			N (Pd,Ps,Pr,KO,H,Pg,Huczeń)			I _p		I _L		W _n		ρ		c _u		φ _u		M _o		M		q		t		
						Ie			N (Pπ,Pd,Ps,Pg,H,gc)			I _p		I _L		W _n		ρ		c _u		φ _u		M _o		M		q		t		
						If			N (Pd,Ps,ż,H,gc)			I _p		I _L		W _n		ρ		c _u		φ _u		M _o		M		q		t		
Holocen Qh			Utwory organiczne			IIa			H (Pg,Pd,Gp,T,Pr,Pπ,Pp,KO,T,Hmp,Hmg,Pπ)			I _p		I _L		W _n		ρ		c _u		φ _u		M _o		M		q		t		
						IIb			Nmp dominacji +T,Pd,Pg przeważnie (T,P,T)			I _p		I _L		W _n		ρ		c _u		φ _u		M _o		M		q		t		
						IIc			Nmg dominacji +T,Gπ,Gp,Pr przeważnie (Pd,Pπ,T)			I _p		I _L		W _n		ρ		c _u		φ _u		M _o		M		q		t		
						IId			Y dominacji +Nmg,Hπ,Pd,Hπ przeważnie (IIdg,IId)			I _p		I _L		W _n		ρ		c _u		φ _u		M _o		M		q		t		
						IIe			Gy przeważnie (Pd)			I _p		I _L		W _n		ρ		c _u		φ _u		M _o		M		q		t		
Holocen Qh			deluwialne			IIIa			Pπ dominacji +Pd,Hp			I _p		I _L		W _n		ρ		c _u		φ _u		M _o		M		q		t		
						IIIb			Pπ dominacji +Pd,Hp przeważnie (Pd,IIb,II)			I _p		I _L		W _n		ρ		c _u		φ _u		M _o		M		q		t		

Grunty powierzchniowe nieprzewidziane do wykorzystania jako podłoże budowlane.

Grunty z zawartością części organicznych, o dużej odkształcalności i małej wytrzymałości, wapłiwe do wykorzystania jako podłoże budowlane bez zastosowania ulepszeń lub środków wzmacniających.

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg PN-81/B-03020																													
Profil stratygraficzno-litologiczny			Opis litologiczno-genetyczno-stratygraficzny			Nr warstwy geotechnicznej			Symbol gruntu wg PN-86/B-02480			Symbol geologicznej konsolidacji gruntu		Stan gruntu		Wł. własne		Ciepłota właściwa		Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia		Straty prażenia		Współczynnik filtracji						
												Stopień zagęszczenia		Stopień plastyczności		Wł. własne naturalna		Ciepłota właściwa naturalna		Spójność		Kąt tarcia wewnętrzznego		pierwotnej	wtórnej	pierwotnej	wtórnej	Straty prażenia		Współczynnik filtracji		
									I _p		I _L		W _n		ρ		c _u		φ _u		M _o		M		E ₁		E		I _v		k _f	
Holocen Qh			Gruzowo-glebowo-piaszczyste nasypy niebudowlane			nN (gruz+Gb+Pd+żużel+Pg)			—		—		—		—		—		—		—		—		—		—		—			
Holocen Qh			Beton			nN (beton)			—		—		—		—		—		—		—		—		—		—		—			
Holocen IQh			Utwory bagienne-jeziorne			I			—		—		—		—		—		—		—		—		—		—		36,3-69,3			
Holocen IQh			Mulki jeziorzyskowe			II			C		—		0,45		26,8		1,97 0,90 1,77		9,6 0,90 8,6		10,8 0,90 9,7		—		—		12 0,90 11		20 0,90 18			
CZWARTORZĘD			Holocen IQp			Piaski jezioro-rzeczne			III a			—		—		—		—		—		—		—		—		2,9				
CZWARTORZĘD			Holocen IQp			Żwirny rzeczne			III b			—		—		—		—		—		—		—		—		15,6				
CZWARTORZĘD			Holocen IQp			Piaski wodnolodowcowe (nad- i śródlądowe)			III c			—		—		—		—		—		—		—		—		4,1-6,7				
CZWARTORZĘD			Holocen IQp			Piaski wodnolodowcowe (nad- i śródlądowe)			III c			—		—		—		—		—		—		—		—		—				
Plejstocen gQp			Gliny lodowcowe			IV a			B		—		—		—		—		—		—		—		—		—					
Plejstocen gQp			Gliny lodowcowe			IV b			B		—		—		—		—		—		—		—		—		—					

Uwaga: Zobacz internetową encyklopedię prezentowaną przez autora artykułu na: <http://www.inzynieriasrodowiska.com.pl/encyklopedia>

Polacy budują domy modułowe w Norwegii

Krystyna Wiśniewska

Budownictwo modułowe jest coraz bardziej doceniane.



W miasteczku Tønsberg na południu Norwegii polska ekipa z Unihouse – oddziału firmy Unibep – kończy realizację inwestycji, która obejmowała budowę czterech pięciokondygnacyjnych budynków mieszkalnych o łącznej powierzchni ponad 9 tys. m². Pierwszy z budynków (B) oddano do użytku w 2016 r., a w roku ubiegłym zajął 7. miejsce w rankingu satysfakcji klientów z nowych budynków mieszkalnych oddanych do użytku w 2016 r. w Norwegii. Trwają prace przy ostatnim z budynków (F). We wrześniu przewidziane są odbiory. Wszystkie budynki wznoszone są w technologii drewnianej modułowej. Moduły przygotowywane są przez dział projektowy firmy Unihouse w Polsce, przy konsultacji z architektem, z uwzględnieniem wymaganej przez norweskiego inwestora

konstrukcji budynku, jego wyposażenia i rodzaju elewacji. Warto podkreślić, że wspomniany dział projektowy (ponad 30-osobowy) wprowadza już projektowanie w BIM-ie. Domy modułowe firma buduje w Skandynawii już od prawie 10 lat. W przypadku inwestycji w Tønsberg projekt architektoniczny wykonała pracownia norweska, a wykonawczy – polskie biuro. Elewacja każdego z czterech budynków jest inna.

Do konstrukcji modułów wykorzystywane jest drewno konstrukcyjne, a na kluczowe elementy konstrukcyjne – takie jak belki oczepowe stropów i podłóg w budynkach mających trzy lub więcej kondygnacji – warstwowe drewno konstrukcyjne LVL o dużej wytrzymałości na zginanie i ściskanie oraz małym skurczu. Jako materiał izolacyjny jest wykorzystywana wełna mineralna.

Największy moduł w budynku F

Szerokość: 5,3 m
Długość: 15,8 m
Wysokość: 3,85 m
Powierzchnia: 84 m²
Waga: 35 t

Moduły powstają i są wykończane „pod klucz” w wielkich halach fabryki domów Bielsku Podlaskim, gdzie kontrolowane warunki sprzyjają wysokiej jakości produktu. Po wyprodukowaniu oddzielnie podłóg, ścian i stropów następuje złożenie modułu i montaż instalacji: elektrycznej, wentylacyjnej, grzewczej, drzwi, okien. Moduły są wyposażane w oświetlenie (te dla opisywanej inwestycji – w ekologiczne oświetlenie ledowe), meble łazienkowe i kuchenne, sprzęt AGD. Jeden moduł to w przypadku

Kadra inwestycji

Kierownik kontraktu – Serafin Szyszka
 Kierownik budowy – Łukasz Kowalczyk
 Architekt prowadzący – Małgorzata Rogozińska
 Konstruktor prowadzący – Bernard Szereszewski
 Majster budowy – Dawid Poniatowski
 Majster budowy – Piotr Ułaszonek

prezentowanej inwestycji często nawet dwa mieszkania, większe składa się z 1,5 lub 2 modułów połączonych ze sobą. Przewieziane (transport wielkogabarytowy lądem, a następnie kontenerowcem) moduły od razu są montowane – ustawiane (W. Tønsberg przy użyciu 500-tonowego dźwigu) – jeden na drugim jak klocki na przygotowanych wcześniej betonowych fundamentach, tworząc bryłę budynku. W przypadku pięciokondygnacyjnego budynku montaż trwa 3–4 dni. Najwyżej stawiane moduły przyjeżdżają z gotowym już dachem. Wykorzystuje się te same zawieszaki co w czasie transportu. Poziomą warstwę oddzielającą moduły stanowi warstwa ślizgowo-akustyczna – sklejka/przekładka akustyczna/sklejka. Odpowiednie moduły są łączone, standardowo w pionie i w poziomie pasami sklejki. Po montażu modułów następuje trwający ok. czterech miesięcy etap montażu zewnętrznych elementów budynku – balkonów, ścianek trejażowych itp. oraz wykańczania wnętrza. Przy budynku F od kwietnia pracuje dwudziestokiluosobowa ekipa z Polski (w tym pięć osób nadzoru). Wymagania normowe w Norwegii są bardzo wyśrubowane. W każdym budynku jest badana akustyka dźwiękowa i uderzeniowa oraz szczelność powietrzna.

**Kaldnes Brygge w Tønsberg – cztery budynki pięciokondygnacyjne**

Budynek	Liczba mieszkań	Liczba modułów	Średnia powierzchnia mieszkania [m ²]	Rodzaj elewacji
B	52	53	41	plyta Steni, płyta Cembrit + płyta Prodema
C	45	50	37	plyta aluminiowa Larson + dębowe lamele
D	61	53	40	plyta Steni + płyta Cembrit
F	51	50	38	plyta aluminiowa Larson + dębowe lamele



W przypadku inwestycji w Tønsberg wartość współczynnika inwestor określił na $n_{50} \leq 1,5$. W celu zapewnienia maksymalnego bezpieczeństwa pożarowego budynki wyposażone są w instalacje tryskaczowe i czujniki dymu. W miejscach szczególnie narażonych na nasłonecznienie są montowane automatycznie sterowane rolety.

Wznoszone budynki spełniają bardzo wysokie wymagania w zakresie energooszczędności. Tu przydaje się doświadczenie firmy, która już kilka lat temu zbudowała w Norwegii budynek modułowy pasywny. Każde mieszkanie ma wentylację mechaniczną z rekuperacją.

Na budowie zauważyć można rygorystyczną dbałość o BHP (częste są kontrole norweskiego inwestora) i ochronę środowiska. Odpady gromadzone są w oddzielnych kontenerach – zależnie od rodzaju – oddzielnie stal, metale kolorowe, drewno surowe, drewno impregnowane, kable, substancje niebezpieczne. Na koniec nasuwa się pytanie: czy bardzo drogi transport ogromnych modułów z Polski do Norwegii się opłaca? Tak, ponieważ koszty pracy w Norwegii są ok. czterokrotnie wyższe niż w Polsce, a jakość wytwarzanych w fabryce modułów może spełniać wysokie oczekiwania inwestora. ◀
 Więcej zdjęć na www.inzynierbudownictwa.pl



Fot. GDDKiA Olsztyn

Nowe drogi Warmii i Mazur

Olsztyński Oddział Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad realizuje obecnie zadania z Programu Budowy Dróg Krajowych na lata 2014–2023 z perspektywą do 2025 r. Wartość inwestycji z ostatnich dwóch lat to 4,5 mld zł. W tym okresie oddano do użytku 85 km dróg ekspresowych i obwodnic o wartości 3,2 mld zł. (...)

Bezpieczniej w Ostródzie

Od skrzyżowania z drogą krajową nr 15 w rejonie miejscowości Ornowo do węzła „Ostróda Południe” w ciągu drogi krajo-

wej nr 16 powstała ok. 9-kilometrowa obwodnica Ostródy. Ma dwie jezdnie po dwa pasy ruchu w każdym kierunku. Dzięki niej został wyprowadzony poza miasto ruch tranzytowy. (...)

Obwodnica Olsztyna na ostatniej prostej

Budowa obwodnicy Olsztyna zbliża się do finału. W drugiej połowie 2018 r. zakończą się dwa główne zadania realizacyjne tej inwestycji. Pierwsze obejmuje budowę 10 km odcinka w ciągu drogi krajowej nr 16. Droga klasy GP będzie stanowić obejście miasta od przyszłego węzła „Olsztyn Zachód” do węzła „Olsztyn Południe”. Trasa zlokalizowana na terenie gmin Gietrzwałd i Stawiguda ominie miasto od południowego zachodu. Przebiegać będzie od drogi nr 16 w okolicach miejscowości Kudypy, poprzez okolice Gronit i Tomaszkowa, do drogi nr 51.

Drugie zadanie to odcinek obwodnicy w ciągu drogi ekspresowej S51. Będzie miał długość 14,7 km. (...)

Budowa obwodnicy Olsztyna poprawi układ drogowy oraz warunki transportowe Olsztyna i okolic. Umożliwi eliminację znaczącej części ciężkiego ruchu z zatłoczonego centrum miasta oraz poprawną obsługę podróży tranzytowych dalekich, a także bliskich (pomiędzy oddalonymi dzielnicami czy sąsiednimi miejscowościami). Poprawiony system transportowy miasta i okolic poprawi również atrakcyjność regionu oraz umożliwi szybszy rozwój gospodarczy.

Więcej w artykule [Karola Głębockiego](#) w „Inżynierze Warmii i Mazur” nr 1/2018.

Dialog i współpraca

O wyzwaniach dla samorządu zawodowego inżynierów budownictwa i zapowiadanych przez ministerstwo zmianach dla branży, z Arturem Soboniem, wiceministrem inwestycji i rozwoju, rozmawiają Jerzy Kotowski i Andrzej Rogiński

(...) – Czy przewiduje Pan intensyfikację działań administracji rządowej w kierunku implementacji niezwykle ekonomicznie uzasadnionego systemu Building Information Modeling w naszym kraju?

A.S.: Ministerstwo podjęło przygotowania do wdrożenia metodyki BIM w polskim budownictwie oraz prawie zamówień publicznych. Efektem spotkań, które organizowało jeszcze Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa, było uruchomienie pierwszego projektu pilotażowego z wykorzystaniem metodyki BIM. Realizacji projektu podjął się małopolski oddział Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad. Projekt obejmuje budowę obwodnicy miasta Zator w ciągu drogi krajowej nr 28 i będzie realizowany w systemie „projektuj i buduj”. Zainteresowanie realizacją kolejnych projektów pilotażowych zgłosiły również PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A., Ministerstwo Spraw Zagranicznych oraz Centrum Nauki Kopernik. Po przeanalizowaniu doświadczeń zebranych w trakcie realizacji projektów pilotażowych, będziemy wspólnie z samorządami zawodowymi i wszystkimi zain-

teresowanymi rozważać dalsze działania.

– Czy podziela Pan pogląd o potrzebie powołania głównych architektów wojewódzkich i metropolii miejskich, powiązanych organizacyjnie z jednostkami planowania rozwoju?

A.S.: Sprawa wzmocnienia organizacji administracji architektoniczno-budowlanej i nadzoru budowlanego jest dla nas bardzo ważna. O szczegółach będziemy mówić po zakończeniu prac zespołu doradczego, pod koniec tego roku.

Więcej w wywiadzie w „Inżynierze Mazowsza” nr 3/2018.





Fot. Lucian Milasan – Fotolia.com

RODO w praktyce inżyniera

Rozporządzenie Ogólne o Ochronie Danych Osobowych, popularnie zwane RODO, obowiązuje w Polsce od 25 maja 2018 r. i dotyczy zasad przetwarzania danych osobowych

osób fizycznych przez wszystkich przedsiębiorców na terenie obejmującym wszystkie państwa członkowskie Unii Europejskiej. Co to dla nas oznacza?

RODO zostało przyjęte 24 maja 2016 r. przez Parlament Europejski oraz Radę Unii Europejskiej. Ogólne rozporządzenie wprowadza nowe zasady bezpośrednio, co oznacza, iż nie zaszła konieczność wydania dodatkowego aktu prawnego, za pomocą którego zmiany te mogłyby zostać wdrażane stopniowo. (...)

Głównym założeniem ogólnego rozporządzenia jest nałożenie na wszystkich przedsiębiorców obowiązku stworzenia odpowiednich procedur przetwarzania danych osobowych, tak aby móc zgodnie z obowiązującym prawem funkcjonować w obrocie gospodarczym. (...)

Wśród najistotniejszych dokumentów, jakie każdy przedsiębiorca, w tym także inżynier budownictwa, zobligowany jest posiadać, znajduje się rejestr czynności przetwarzania, polityka bezpieczeństwa czy upoważnienie do przetwarzania danych osobowych. Oczywiście są to tylko przykłady wymaganych dokumentów i oświadczeń, albowiem w celu zgodnego z prawem i założeniami RODO przetwarzania danych osobowych należy opracować klauzule kompatybilne z wszelką dokumentacją, która dotyka omawianej problematyki i funkcjonuje w danej organizacji.

Więcej w artykule [Justyny Ryter i Erwina Rytera](#) w „Kwartalniku Łódzkim” nr 2/2018.

Obrotnica dla gigantów

Mnóstwo ciekawych wyzwań, pionierskie rozwiązania, presja i bezpośredni kontakt z żywą historią – tak opisują swoje zadania inżynierowie pracujący przy rozbudowie obrotnicy nr 2 w gdyńskim porcie. To część wielkiego projektu modernizacyjnego, zaplanowanego aż do 2030 r.

Podstawowym zadaniem postawionym przed projektantami i wykonawcami przez Zarząd Morskiego Portu Gdynia jest dostosowanie obrotnicy nr 2 do parametrów pozwalających na obsługiwane większych jednostek o zasięgu międzykontynentalnym. Obrotnica, jako opisany na kole basen, zakłada się w ciągu kanału portowego dla umożliwienia statkom obrotu w celu zmiany kursu. Przebudowa istniejącej obejmuje zwiększenie jej średnicy do 480 m, co pozwoli na obsługę wewnątrz portu statków (głównie kontenerowców) o długości nawet 400 m. Wykonawcą robót została firma PORR S.A.

Aby nowa obrotnica mogła spełniać swoją rolę, konieczne jest pogłębienie i wyrównanie akwenu do głębokości 13,5 m (przed rozpoczęciem prac miał on od 9 do 14 m głębokości). Przed przystąpieniem do prac czterpalnych należało oczyścić dno z zalegających na nim ferromagnetyków. (...)

Ostateczne oczyszczenie akwenu w zakresie rzędnych docelowych dla inwestycji umożliwiło rozpoczęcie prac czterpalnych (...).



Fot. A. Wróblewska

Dochodzimy do najciekawszego, a zarazem najtrudniejszego elementu zadania postawionego przed wykonawcami, jakim jest wydobycie i odholowanie 10 z 13 skrzyń żelbetowych, na których została posadowiona konstrukcja pirsu.

Więcej w artykule [Anny Wróblewskiej](#) w „Pomorskim Inżynierze” nr 2/2018.

Opracowała Krystyna Wiśniewska

- W PRZYPADKU PROBLEMÓW Z
WIĄZANIEM, DO KAŻDEGO OPAKOWANIA
DOŁĄCZAMY ROLKĘ TAŚMY
SAMOPRZYLEPNEJ!



Rys. Marek Lenc

Łączenie tekstu ze strony 41

Zamawianie materiałów

[S – dostawca; C – klient]

S: Harris Building Supply. Jonathan Walker. W czym mogę pomóc?

C: Dzień dobry, z tej strony Matthew Anderson z Evans Construction Works. Chciałbym złożyć zamówienie.

S: Oczywiście. Proszę podać numer klienta.

C: Niestety, nie pamiętam.

S: Nie ma problemu. Sprawdzę w systemie. Evans Construction Works. Państwa numer to 2678.

C: OK, zapiszę sobie. Czy mógłby Pan powtórzyć, proszę?

S: Jasne, 2678. Słucham Pana zamówienia.

C: Chciałbym zamówić tarcicę.

S: Jaki rozmiar i ile?

C: Potrzebuję metr sześcienny desek o grubości 25 mm i pół metra sześciennego desek o grubości 38 mm.

S: Czy powinny być przycięte na określoną długość?

C: Nie, dziękuję.

S: Czy coś jeszcze?

C: Tak, to będzie dość duże zamówienie. Potrzebuję jeszcze płyt wiórowych – 10 sztuk i sklejki – 7 sztuk. Do tego kantówkę 10 x 10 cm o długości 3 m – 20 sztuk. Chciałbym również zamówić tonę prętów żebrowanych o przekroju 12 mm, 200 kg prętów gładkich o przekroju 6 mm i drut montażowy wiązałkowy. I jeszcze rolkę papy. Ah, potrzebuję też mieszanki betonowej workowanej. Czy jest dostępna?

S: Chwileczkę, sprawdzę... Przykro mi. Nie mamy w magazynie. Będzie w przyszłym tygodniu.

C: Nie ma problemu. Wezmę więc kruszywo. Poproszę tonę piasku i 2 tony żwiru. Cement sprzedają Państwo w workach po 25 kg?

S: Zgadza się.

C: Dobrze. Wezmę zatem 50 worków.

S: OK. Czego jeszcze Pan potrzebuje? Może wełny mineralnej, płyt gipsowo-kartonowych, pustaków żużlobetonowych? Jakichś narzędzi lub elementów mocujących?

C: Nie, nic takiego. Ale potrzebuję cegieł ceramicznych. Ile cegieł jest na palecie?

S: Pięćset standardowych rozmiarów cegieł.

C: Oj, to więcej niż potrzebuję. Zamówię tylko trzysta.

S: OK. Czy to wszystko? W ofercie mamy szeroki asortyment różnych materiałów budowlanych, takich jak rury, osprzęt elektryczny, materiały malarskie, chemia budowlana.

C: Potrzebuję jeszcze tylko 5 rolek taśmy izolacyjnej, trzy 12-metrowe przedłużacze i 7 rolek folii budowlanej. I ostatnia rzecz – proszę o 2,5-milimetrowy kabel trójżyłowy – 16 m.

S: Jaki rodzaj folii? Występuje w różnych rozmiarach i grubościach.

C: 4 x 10 m, o grubości 0,3 mm.

S: Czy coś jeszcze?

C: To wszystko na teraz, dziękuję.

S: OK. Jeśli będzie Pan chciał zmienić zamówienie, proszę o kontakt do końca dnia. Czy wybiera Pan dostawę czy odbiór własny?

C: Poproszę dostawę, jeśli jest bezpłatna.

S: Tak, jest. Dostarczymy materiały w ciągu jednego dnia roboczego. Wyślę e-mail w celu potwierdzenia zamówienia.

Magdalena Marcinkowska

gazex®

ZAPEWNIAMY DOBRY KLIMAT

RESZTA ZALEŻY OD CIEBIE

KONTROLERY JAKOŚCI POWIETRZA – CIĄGŁY POMIAR STEŻENIA CO₂,
TEMPERATURY I WILGOTNOŚCI POWIETRZA



AirTECH eko+/D3



AirTECH eko+/D



AirTECH eko+

W naszym kraju stanowczo zbyt małą wagę przykładana się do jakości powietrza w budynkach. Bardzo często dopuszcza się do za wysokiego stężenia dwutlenku węgla – produktu oddychania. Ma to szczególne znaczenie tam, gdzie wymagana jest wysoka aktywność umysłu – w szkołach, wyższych uczelniach, instytutach naukowych, biurach, urzędach itp. Równie istotna jest dobra jakość powietrza w mieszkaniach, szczególnie w sypialniach. Aby poprawić warunki pracy, nauki oraz snu i relaksu, należy zmienić podejście do wentylacji. Powszechnie stosowana wentylacja grawitacyjna, nawet zaprojektowana i wykonana zgodnie z aktualnymi normami, spełnia swoją funkcję przy sprzyjających warunkach atmosferycznych. Ciśnienie i wilgotność powietrza, temperatura, a nawet kierunek wiatru, mają istotny wpływ na jej sprawność.

Przyszłość leży w wentylacji mechanicznej inteligentnie sterowanej. Szczególnie wskazana jest w obiektach, w których liczba przebywających osób zmienia się nieregularnie. Dobrym parametrem jakości powietrza jest poziom CO₂. Dostępne są i stają się coraz popularniejsze urządzenia sterujące wentylacją w oparciu o pomiar stężenia tego gazu – „sterowanie wentylacją zgodnie z zapotrzebowaniem” (ang. demand control ventilation). Rozwiązanie to nie tylko poprawia jakość powietrza, ale przynosi też wymierną oszczędność energii cieplnej i elektrycznej.

Skorzystaj z propozycji firmy **gazex®**

Detektory serii **AirTech eko+** przeznaczone do sterowania wentylacją mechaniczną, rekuperacją i klimatyzacją są nie tylko nowoczesne i funkcjonalne, ale również oferowane w przystępnych cenach. Zastosowane w nich sensory absorpcyjne w podczerwieni (Infra-Red) umożliwiają precyzyjny pomiar stężenia CO₂. Najprostsza wersja, **AirTech eko+**, kosztuje tylko 487 zł netto i z powodzeniem może być stosowana w indywidualnym, nowoczesnym budownictwie mieszkaniowym. Jeżeli stosowane są nowoczesne, ekologiczne źródła ciepła, to warto pójść krok dalej i zastosować nowoczesną wentylację (rekuperację) inteligentnie sterowaną. Bardziej rozbudowany model, **AirTech eko+/D3**, mierzy również temperaturę i wilgotność.



ABY POCZUĆ KOMFORT

VEKA SOFTLINE 82
SYSTEM W SZAROŚCI

ENERGOOSZCZĘDNE
PROFILE OKIENNE

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