

Inżynier budownictwa

11
2017

LISTOPAD

PL ISSN 1732-3428

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



Spalarnie odpadów

Straty ciepła przez podłogi

Przedmiar robót

SOLIDNY FUNDAMENT
TWOJEJ INWESTYCJI

PONAD 50 LAT W EUROPIE
10 LAT NA POLSKIM RYNKU

Pale CFA De Waal

www.dewaal.pl

Ruszyła nowa odsłona

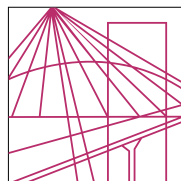
www.inzynierbudownictwa.pl



Wydarzenia • Biznes
Technika • Inwestycje
Kariera • Języki



8	Nowe otwarcie	Barbara Mikulicz-Traczyk
10	PIIB zgłasza uwagi	
17	Na Krajowej Radzie PIIB...	Urszula Kieller-Zawisza
19	W poszukiwaniu barier	Krystyna Wiśniewska
20	Inżynier to brzmi dumnie	Barbara Klem
21	Jest się czym chwalić	Barbara Mikulicz-Traczyk
22	Dzień Budowlanych Mazowsza 2017	Mieczysław Wodzicki
23	XV-lecie działalności Wielkopolskiej OIIB	Mirosław Praszkowski
24	Błędy projektowe a terminy wykonania prac budowlanych	Patrycja Kaźmierczak
ODPOWIEDZI NA PYTANIA		
28	Zasady i formy wykonania przedmiaru robót	Wiesława Sikorska-Ożgo
31	Kalendarium	Aneta Malan-Wijata
34	Normalizacja i normy	Małgorzata Pogorzelska
36	Bezpieczny demontaż rusztowań	Sebastian Lewiński



**MIESIĘCZNIK
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA**

Okladka: Korytarz stacji metra Marienplatz w centrum Monachium. Stacja ma oryginalny, futurystyczny wystrój. Budowa metra w Monachium rozpoczęła się w latach 70. XX w. Obecnie w stolicy Bawarii jest 6 linii metra o łącznej długości ponad 100 km.

Fot.: diyanadimitrova, Fotolia.com





42	Jak badania termowizyjne ułatwiają zdiagnozowanie wad projektowych?	Paweł Krause
46	Kostenvoranschlag	Inessa Czerwińska Ołeksij Kopyłow
48	Bezpieczeństwo w projektowaniu odwodnienia awaryjnego	Artykuł sponsorowany
50	Projektowanie tarasów nad pomieszczeniami ogrzewanymi w kontekście wymagań ciepno-wilgotnościowych	Maciej Rokiel
57	Problem strat ciepła przez podłogi w kontekście energooszczędności i odczuć cieplnych – cz. I	Adam Ujma
63	Izolacje XXI wieku	Artykuł sponsorowany
64	Spalarnia odpadów komunalnych – nie tylko obiekt budowlany	Tadeusz Pająk
71	Mocowania okładzin w elewacjach wentylowanych	Krzysztof Schabowicz Mateusz Szymków
77	Innowacyjna technologia zamocowań elewacji	Artykuł sponsorowany
78	Prawidłowa ochrona placu budowy	Arkadiusz Maciejewski
83	Warstwa wykończeniowa ocieplenia elewacji w systemie ETICS	Paweł Pogorzalec
92	Praktyka wykonywania szczelnych budowli podziemnych – cz. II	Arkadiusz Maciejewski
97	W biuletynach izbowych...	

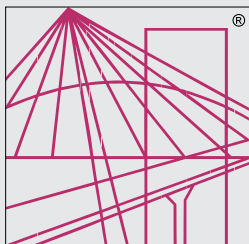


Barbara Mikulicz-Traczyk
redaktor naczelna

Ekstremalne zjawiska pogodowe raz po raz doświadczają krajową gospodarkę. Skutki zmian klimatu, zwłaszcza wzrost temperatury oraz nasilenie zjawisk ekstremalnych, pogłębiają się. Wobec tego największej uwagi wymagają: gospodarka wodna, leśnictwo, zdrowie, transport, rolnictwo, energetyka i budownictwo. W 2013 roku Rada Ministrów przyjęła „Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030”, tzw. SPA2020. Do dziś, zdaniem specjalistów, działań zapobiegających klęskom podjęto zbyt mało, niewiele również zrobiono w sprawie redukcji emisji gazów cieplarnianych.

Barbara Mikulicz-Traczyk

KOMUNIKAT



**XVII Krajowy Zjazd
Sprawozdawczo-
-Wyborczy Izby
odbędzie się
29–30 czerwca
2018 r.**

Krajowa Rada Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa informuje o trybie przeprowadzenia wyborów do okręgowych i krajowych organów na kadencję w latach 2018–2022

Na obwodowe zebrania wyborcze zostali zaproszeni wszyscy czynni członkowie samorządu zawodowego wg stanu na dzień 31 sierpnia 2017 roku.

Zawiadomienia o miejscu i terminie obwodowego zebrania wyborczego zostały dołączone do 10. numeru miesięcznika „Inżynier Budownictwa”.

Informacja o miejscu i terminie obwodowego zebrania wyborczego została umieszczona na internetowej liście członków (www.piib.org.pl) w zakładce „Lista członków”, przy nazwisku członka Izby.

Do udziału w zebraniu może być dopuszczony niezaproszony członek okręgowej izby inżynierów budownictwa pod warunkiem uzyskania bądź odzyskania członkostwa w okręgowej izbie inżynierów budownictwa po dniu 31 sierpnia 2017 r.

Obwodowe zebrania wyborcze będą organizowane w IV kwartale 2017 r. i styczniu 2018 r.

Na obwodowych zebraniach zostaną wybrani delegaci na okręgowe zjazdy sprawozdawczo-wyborcze Izby.

Okręgowe zjazdy sprawozdawczo-wyborcze Izby, które zostaną zorganizowane do 21 kwietnia 2018 r., wybiorą przewodniczących i członków:

- okręgowej rady izby,
- okręgowej komisji rewizyjnej,
- okręgowej komisji kwalifikacyjnej,
- okręgowego sądu dyscyplinarnego,
- okręgowego rzecznika odpowiedzialności zawodowej oraz delegatów na XVII Krajowy Zjazd Izby.

Podstawa prawna:

- ustawa z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz.U. z 2014 r. poz. 1946 z późn. zm.),
- Statut samorządu zawodowego inżynierów budownictwa,
- uchwała okręgowej rady okręgowej izby inżynierów budownictwa w sprawie liczby i obszaru obwodów, liczby delegatów wybieranych w danym obwodzie oraz miejsca i terminu obwodowych zebrań wyborczych.

Nowe otwarcie

Rozmowa z Andrzejem Rochem Dobruckim, prezesem Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.

15 lat działania samorządu za nami, czas wyborów nowych władz przed nami, w jakim kierunku powinna iść teraz PIIB?

Samorząd zawodowy inżynierów budownictwa powinien generalnie – tak jak czyni to dotychczas – zadbać o pozycję zawodową swoich członków. Takie działania prowadzone są na wie-

lu „frontach” i to z pewnością powinno być kontynuowane.

To ogólnie, a w szczegółach?

Musimy starać się o jednolite, transparentne i uwzględniające specyfikę (w tym szczególnie skalę odpowiedzialności) naszego zawodu prawo. Dla zawodów zaufania publicznego, a takim przecież jesteśmy, ogromnie ważna jest samodzielność prawna i organizacyjna. Wiemy, „jak się rządzić”, potrzebujemy jednak do tego stosownych przepisów. Dalej: bardzo istotne jest, aby samorząd monitorował sytuację w branży, a to znaczy również – upominał się o godne warunki pracy dla inżynierów oraz techników, w tym płacy, i to szczególnie w tych częściach kraju, gdzie o tę pracę jest trudniej. Jak wycenić wartość niewymierną, którą jest odpowiedzialność inżyniera wykonującego samodzielne funkcje w budownictwie? Na to trzeba zwracać uwagę zarówno ustawodawcy, jak i ministerstwu, trzeba konsekwentnie zabiegać o po-

szanowanie naszego zawodu. 115 tys. ludzi posiadających status osób zaufania publicznego powinno mieć większy wpływ na te zapisy prawne, które regulują ich zawód. Wszystkie te „działania zewnętrzne” władz izbowych powinny być jednak poprzedzone solidną wewnątrzsamorządową dyskusją naszych członków, w oparciu o którą wypracowane powinno zostać wspólne stanowisko wszystkich okręgowych izb. Rzecz bowiem nie w tym, aby wygrywać swoje lokalne interesy, a w tym, żeby wspólnie osiągnąć korzystne dla wszystkich rozwiązanie.

Obecnie toczą się debaty na temat ustawy o zawodach architekta, inżyniera budownictwa i urbanisty, ustawy o nadzorze, ustawy o uproszczeniu procesu inwestycyjno-budowlanego – wszystkie te regulacje bezpośrednio dotyczą naszych członków.

Od kilku już miesięcy zabiegamy o poparcie resortu dla opracowanych przez nas uwag do tych przepisów, które są wynikiem szerokiej dyskusji we wszystkich okręgach. Szczegółowo można o tym przeczytać na naszej stronie www.piib.org.pl lub miesięczniku „Inżynier Budownictwa”. Zależy nam bardzo między innymi na tym, aby dokumenty i regulaminy wewnętrzne naszego samorządu tworzone były przez nas i nie podlegały zewnętrznej kontroli oraz na tym, żeby oba zawody – inżyniera budownictwa oraz architekta – podlegały takiej regulacji prawnej, która umożliwi „bezkolizyjne” ich współistnienie, a w ślad za tym dobrą współpracę.



Fot. Paweł Baldwin

Czy i na ile nasze postulaty zostaną uwzględnione – zobaczymy.

Za kilka miesięcy odbędzie się ważny, bo wyborczy Krajowy Zjazd, kończą się kadencje kilku przewodniczącym izb okręgowych oraz przewodniczącym organów statutowych okręgowych i krajowych PIIB.

Tak jest, nastąpi nowe otwarcie i w związku z tym apeluję do naszych członków, aby przede wszystkim uczestniczyli jak najliczniej w zebraniach obwodowych, żeby zwrócili baczną uwagę na to, kogo wybierają jako swoich delegatów na następne lata, aby odpowiedzialnie wybierali przewodniczących rad okręgowych. Sytuacja w budownictwie jest skomplikowana, perspektywa nie jest jednoznacznie optymistyczna – rzadko zresztą taka

bywa – zatem ważne jest, by powierając koleżankom i kolegom istotne dla działalności samorządu funkcje, zrobić to z rozmysłem oraz pełną odpowiedzialnością. Bardzo chciałbym, żeby do okręgowych rad oraz do Krajowej Rady dostali się ludzie młodzi, do tychczas będący tam w zdecydowanej mniejszości.

Jakieś rady Panie Prezesie dla następców?

Owszem. Życzylbym, aby wybrani przez okręgowe zjazdy i Krajowy Zjazd pamiętali o tym, że samorząd to żywy organizm, że składają się na niego indywidualności, że rozmowa oraz bezpośredni kontakt są nie do przecenienia i zawsze procentują. Jak już wcześniej powiedziałem, istotna jest więc wymiana poglądów z poszanowaniem dla każdego

stanowiska i uważne wsłuchiwanie się w argumentację, której nie należy negować a priori. Wciąż aktualnymi – do uregulowania – pozostają kwestie etyki zawodowej naszych członków oraz proces ustawicznego kształcenia inżynierów budownictwa. Obie te sprawy decydują o sposobie postrzegania naszego zawodu, a więc i każdego inżyniera – członka PIIB indywidualnie, bowiem to one właśnie w znaczącej części budują prestiż zawodu, a chciałbym oczywiście, aby był jak najwyższy. Na koniec życzę, żeby wszyscy podejmujący się pracy w samorządzie zawodowym wykonywali ją z pasją i zaangażowaniem, bo tylko przy takim podejściu będzie ona użyteczna i efektywna dla naszego środowiska.

Rozmawiała
Barbara Mikulicz-Traczyk



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 BUDOWNICTWA

W prenumeracie TANIEJ

Dachy odwrócone
Domy z prefabrykatów w Skandynawii

Klasyfikacja gruntów

Inżynier budownictwa
MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

9
12

Osuszanie murów
Obliczanie powierzchni użytkowej
Izolacje polimocznikowe

PIIB zgłasza uwagi

21 września br. Polska Izba Inżynierów Budownictwa przesłała do podsekretarza stanu w Ministerstwie Budownictwa i Infrastruktury, Tomasza Żuchowskiego, opracowane wspólnie z okręgowymi izbami PIIB uwagi do projektu ustawy o architektach, inżynierach budownictwa oraz urbanistach. Jest to wersja z dnia 1 września 2017 r.

Projekt ustawy z dnia 1 września 2017 r. o architektach, inżynierach budownictwa oraz urbanistach znacznie odbiega od przepisów obecnie obowiązujących, zmieniając zasady nadawania uprawnień, zasady współpracy samorządu zawodowego z Ministerstwem Infrastruktury i Budownictwa oraz zasady funkcjonowania samego samorządu zawodowego. Widoczna jest również znaczna dysproporcja w zakresie regulacji dotyczących zasad nadawania uprawnień budowlanych w Izbie Architektów i Izbie Inżynierów Budownictwa.

Uwagi zasadnicze (w kolejności przepisów):

1. Nadal obowiązuje przepis **art. 5 ustawy z dnia 28 lipca 2005 r.** o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych innych ustaw (Dz.U. Nr 163, poz. 1364), nakazujący stosować przepisy nieobowiązującego już rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 96, poz. 817). Przepis ten należy usunąć, aby nie wprowadzać różnych zasad w zakresie nadawanych uprawnień budowlanych.
2. **Pojęcie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie** powinno wynikać nadal z przepisów ustawy – Prawo budowlane lub ewentualnie z przepisów przyszłego Kodeksu Urbanistyczno-Budowlanego. Historycznie, od początku nadawania uprawnień budowlanych, pojęcie to, jako związane ściśle z procesem inwestycyjnym, było uregulowane w przepisach z zakresu Prawa budowlanego jako instytucja tego pra-

wa. Zasada ta powinna być utrzymana również w projektowanych regulacjach, a jedynie doprecyzowanie zasad uzyskiwania takich uprawnień można byłoby przenieść do ustawy o architektach, inżynierach budownictwa oraz urbanistach.

3. Przepis art. 2 ust. 1 wyjaśnia **pojęcie wykonywania zawodu architekta**. Zdaniem PIIB przepis ten należy doprecyzować, że chodzi o wykonywanie zawodu architekta „w rozumieniu ustawy”. Podobnie należy doprecyzować przepis art. 3 **w odniesieniu do wykonywania zawodu inżyniera**. Wynika to z faktu, że wykonywanie zawodów wymienionych w projekcie ustawy nie ogranicza się do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, ale obejmuje szerszy zakres, nieregulowany ustawą. W przypadku zawodu architekta należy też doprecyzować, o jakich samodzielnych funkcjach technicznych mowa – tak jak to ma miejsce w art. 3, gdzie przepis stanowi wprost: o których mowa w art. 4 ust. 1.
4. W art. 4 definiującym samodzielne funkcje techniczne w budownictwie **zabrakło funkcji rzeczoznawstwa budowlanego**, które przez Ministerstwo zostało uznane za niezbędne, w następujący sposób: *Istnienie tego tytułu jest także niezbędne z uwagi na fakt, że podczas procesu inwestycyjnego lub budowlanego, a także poza nim, konieczne bywa dokonanie szczegółowych i specjalistycznych analiz, które może przeprowadzić wyłącznie osoba z wieloletnim doświadczeniem, stale podnosząca poziom swojej wiedzy, specjalizująca się w stosunkowo wąskiej dziedzi-*

nie budownictwa. Rzeczoznawca budowlany, z racji swojej specyficznej i znaczącej wiedzy oraz praktyki w zakresie zagadnień objętych rzeczoznawstwem związanych z budownictwem, będzie mógł wykonywać powierzone zadania w ramach zaleceń określonych przepisami prawa, tj. np. przez uczestnictwo w komisji do spraw katastrof budowlanych, o której mowa w art. 76 ustawy – Prawo budowlane, oraz w ramach tzw. dobrej praktyki, np. być powoływany jako biegły w sprawach dotyczących budownictwa. Weryfikacja dokonana przez właściwą izbę będzie gwarantem, iż osoba ta posiada najwyższy poziom wiedzy i doświadczenia (uzasadnienie do projektu 1576 2014 r., str. 33).

Zdaniem PIIB, funkcja rzeczoznawcy budowlanego powinna zostać ponownie włączona do katalogu samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.

5. **W art. 8 ust. 1 – brak wymogu legitymowania się wykształceniem technicznym**, które uprawniałoby do uzyskania uprawnień budowlanych. Powyższe rozwiązanie jest bardzo niebezpieczne, ponieważ już obecnie osoby niemające wykształcenia technicznego, czyli nieposiadające też odpowiedniej wiedzy technicznej, występują o nadanie uprawnień budowlanych.
6. **Art. 8 ust. 2** przewidujący możliwość zwolnienia z egzaminu na uprawnienia budowlane absolwentów studiów wyższych prowadzonych na podstawie umowy uczelni z samorządem zawodowym – proponujemy wykreślić.

7. **Art. 10** stanowiący delegację do wydania rozporządzenia w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie posługuje się zwrotem *wykształcenie odpowiednie lub pokrewne*. Biorąc pod uwagę obecne rozwiązania prawne, powstaje wątpliwość, jakimi kategoriami będzie to wykształcenie opisywane – czy będzie nawiązywało do efektów kształcenia opisanych w Krajowych Ramach Kwalifikacji? PIIB proponuje, aby w ramach prac nad przepisami ww. rozporządzenia Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa wystąpiło do Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego z wnioskiem o stworzenie standardów kształcenia (tzw. minimów programowych) dla kierunków studiów, po których można ubiegać się o nadanie uprawnień budowlanych. Spełnienie tych standardów przez uczelnię upoważniałoby jej absolwentów do uzyskania uprawnień bez wzbudzania wątpliwości organu je nadającego odnośnie efektów kształcenia. Postulat jest uzasadniony ogromnym zróżnicowaniem treści programowych jednoimiennych kierunków studiów.
8. **Art. 13 wprowadza instytucję patrona** jako osoby nadzorującej praktykę zawodową. Wymogi stawiane osobie mającej pełnić tę funkcję są jednak zbyt ogólne, należy doprecyzować, jakie uprawnienia powinna posiadać taka osoba i podkreślić związek uprawnień osoby nadzorującej ze specjalnością uprawnień, o jakie ubiega się kandydat, oraz utrzymać zasadę, że patronem może być wyłącznie osoba posiadająca co najmniej od 5 lat uprawnienia budowlane w zakresie, w jakim nadzorowana jest praktyka zawodowa. Należy również doprecyzować, że patron ma wykonywać samodzielną funkcję na budowie lub przy projektowaniu obiektów, przy których odbywana jest praktyka zawodowa dla każdego rodzaju uprawnień, zarówno w pro-

jektowaniu, jak i na budowie. Obecnie instytucja patrona odnosi się wyłącznie do praktyki projektowej, natomiast z proponowanych przepisów wynika, że dotyczy ona zarówno praktyki projektowej, jak i wykonawczej. Powinno to jednak jasno wynikać z przepisów, tym bardziej że następuje zmiana w stosunku do przepisów obowiązujących.

Ponadto w odniesieniu do tej jednostki redakcyjnej w uzasadnieniu do ustawy czytamy: *Zmodyfikowano natomiast wprowadzony ww. ustawą przepis o uznawaniu za równorzędną z praktyką zawodową rocznej praktyki przy sporządzaniu projektów odbytej pod patronatem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane, zwanej „patronem” poprzez wskazanie, że patronem będzie mogła być osoba będąca członkiem samorządu zawodowego.*

Tymczasem w projekcie ustawy nie ma przepisu o uznawaniu za równorzędną z praktyką zawodową rocznej praktyki przy sporządzaniu projektów, odbytej pod patronatem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane. Mamy zatem w tym przypadku niekonsekwencję.

Dodatkowo należałoby dopisać, że osoba mająca pełnić funkcje patrona powinna być zgłoszona do odpowiedniej izby samorządu zawodowego przed podjęciem czynności patrona w stosunku do danego kandydata. Odpowiadania izba rejestruje ten stan, co umożliwi sprawowanie kontroli nad osobami pełniącymi funkcję patrona.

9. **Art. 14 wprowadza bardzo istotne rozszerzenie możliwości odbywania praktyki zawodowej w organach jako praktyki na budowie.** Zdaniem PIIB należy zrezygnować z takiej możliwości. Praktyka w organach nie zapewnia wystarczającego przygotowania do wykonywania funkcji kierownika budowy, z uwagi na ograniczony zakres możliwości zdobywania doświadczenia na budowie.

Tymczasem lista przedstawicieli kolejnych specjalności ubiegających się o umożliwienie odbywania praktyki w ten sposób nieustannie poszerza się. Proces ten obserwujemy od początku pojawienia się tego przepisu. W obecnej wersji dodano już przedstawicieli specjalności kolejowej, a aktualnie o taką możliwość ubiegają się już przedstawiciele specjalności inżynierskiej hydrotechnicznej – pismo Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 sierpnia 2017 r., znak: DAB.3.0210.5.2017.ZL.1 NK:129834/17.

W przypadku pozostawienia jednak przedmiotowej regulacji należałoby również pozostawić przepis przewidujący, że dwa lata pracy w organach uznaje się za rok praktyki zawodowej na budowie, jak to funkcjonuje obecnie. Oczywiście wymagania odnośnie opiekuna takich praktyk muszą być takie same, jak dla praktyk realizowanych poza pracą w organie, tzn. praktyka taka winna odbywać się pod kierunkiem osoby posiadającej uprawnienia budowlane w specjalności, o którą ubiega się osoba odbywająca praktykę.

10. **Art. 16** przewidujący możliwość uznawania praktyki studenckiej za zawodową – proponujemy wykreślić. Uczelnie wyższe najczęściej nie są w stanie zapewnić właściwych praktyk zawodowych pod kierunkiem osób posiadających odpowiednie uprawnienia budowlane i będących członkami izb samorządu zawodowego.
11. **Art. 22 ust. 2 wskazujący na możliwość rozszerzenia uprawnień budowlanych drugiego stopnia architekta o uprawnienia „do kierowania robotami budowlanymi”** należy doprecyzować, że dotyczy on uprawnień w zawodzie architekta, i opisać ich zakres analogicznie jak w dotychczasowej specjalności architektonicznej.
12. **Art. 23** – projekt ustawy zmienia w sposób zasadniczy dotychczasową strukturę uprawnień budowlanych, m.in. separując uprawnienia

w zawodzie architekta od uprawnień w zawodzie inżyniera budownictwa. Rodzi to co najmniej kilka wątpliwości:

- 1) W art. 10 mowa o tym, że: *Minister właściwy do spraw gospodarowania przestrzenią i mieszkalnictwa, w porozumieniu z ministrem właściwym do spraw szkolnictwa wyższego, określi w drodze rozporządzenia: [...] wykształcenie odpowiednie lub pokrewne dla danej specjalności [...]*, a w art. 23 ust. 1 pkt 1) i ust. 2 pkt 1) – czyli już na poziomie ustawy – przesądono, że w zawodzie architekta będą to studia wyłączne w zakresie architektury.
- 2) Jednocześnie usunięto specjalność architektoniczną (w ograniczonym zakresie) z uprawnień dostępnych inżynierom budownictwa.

Postulujemy, aby nie zamykać całkowicie zawodu architekta (np. w zakresie uprawnień pierwszego stopnia) przed absolwentami studiów II stopnia w zakresie budownictwa, tym bardziej, że nadawanie takich uprawnień będzie się odbywać w Izbie Architektów. Sztwywny zapis może uniemożliwić osobom wszechstronnym i architektonicznie utalentowanym aspirowanie do takich uprawnień.

Niezwykle ważną kwestią jest ocena przygotowania kandydatów do uprawnień, w tym ich wykształcenia. Wiadomo, że autonomia uczelni wyższych oraz wprowadzenie Krajowych Ram Kwalifikacji doprowadziły do znacznej dowolności w doborze treści kształcenia w ramach jednimiennych kierunków studiów. Tylko w przypadku nielicznych kierunków kształcenia wciąż obowiązują tzw. ministerialne minima programowe (m.in. architektura, weterynaria). W przypadku większości kierunków, związanych tradycyjnie z uprawnieniami budowlanymi, minima nie zostały zdefiniowane, opisuje się

jedynie efekty kształcenia. Jeśli w rozporządzeniu wydanym na podstawie art. 10 projektu ustawy, analogicznie jak dotąd, będzie się operować pojęciem „kierunek studiów w zakresie...”, to w praktyce wymóg wykształcenia jest trudny do spełnienia. Jeśli kierunek studiów w dyplomie będzie nazwany tak, jak w rozporządzeniu, to będzie oznaczało, że standardy ustalają uczelnie, niekoniecznie ze świadomością konsekwencji dla przyszłych kandydatów do uprawnień budowlanych. Jeśli izba miałaby prawo badania treści programowych, to powstaje pytanie o standardy, do których miałaby je odnosić, skoro nie ma już tzw. ministerialnych minimów programowych. Czy izba może ustalić własne wymagania w tym względzie?

13. **Art. 34** – przepis ten określa warunki uzyskania uprawnień budowlanych w zawodzie inżyniera budownictwa, tymczasem jednym z warunków uzyskania takich uprawnień jest posiadanie tytułu zawodowego technika lub mistrza. Stanowi to oczywistą sprzeczność i wprowadzanie fikcji, iż zawód inżyniera wykonują osoby nieposiadające takiego tytułu. Jest to konsekwencja zawężenia rozumienia wykonywania zawodu inżyniera budownictwa wyłącznie do sprawowania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, co – jak widać – jest dostępne nie tylko dla inżynierów.
14. **Art. 34 pkt 1) określa wymogi warunkujące uzyskanie uprawnień do projektowania bez ograniczeń**, wskazując, że należy wykazać się roczną praktyką przy projektowaniu oraz roczną praktyką na budowie. Tymczasem z uzasadnienia (str. 8) wynika, że nowa ustawa przewiduje zwiększenie wymiaru praktyki do półtora roku przy projektowaniu oraz półtora roku na budowie. PIIB wnioskuje, aby takie wymiary praktyk, jakie zostały zaproponowane w uzasadnieniu, utrzymać w treści

ustawy jako umożliwiającej właściwe przygotowanie do samodzielnego wykonywania zawodu projektanta. Zdaniem PIIB należałoby wrócić do dłuższych wymiarów praktyk zawodowych, tj. takich, jakie obowiązywały przed „deregulacją”.

Dodatkowo należy podkreślić, że treść przepisu art. 34 pkt 1, warunkująca możliwość uzyskania uprawnień budowlanych w zawodzie inżyniera budownictwa po ukończeniu studiów II stopnia dla danej specjalności, umożliwi architektom uzyskanie uprawnień budowlanych po ukończeniu jedynie dwuletnich studiów magisterskich na kierunku budownictwo. Tymczasem w przypadku zawodu architekta podkreśla się ścisły związek w zakresie wymaganego wykształcenia, stanowiąc, że mają to być studia I i II stopnia w zakresie architektury. Doprecyzowanie takie powinno zostać zastosowane w przypadku wszystkich specjalności, co zapewniłoby rzetelne przygotowanie teoretyczne do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.

15. **Art. 34 pkt 4) lit. c) tiret pierwsze** – brakuje odniesienia do lit. a) tiret pierwsze, dotyczącej studiów drugiego stopnia odpowiednich dla danej specjalności, co mogłoby sugerować możliwość uzyskania przez absolwentów takich studiów uprawnień bez konieczności odbywania praktyki zawodowej.
16. **Art. 40** – PIIB proponuje zmianę tego przepisu nakładającego na samorząd obowiązek ograniczania zakresu egzaminu do zagadnień nieobjętych zakresem egzaminu obowiązującym przy ubieganiu się o już posiadane uprawnienia budowlane. Przepis ten obowiązuje w obecnym stanie prawnym i przysparza wiele trudności oraz wątpliwości, ponieważ kandydaci błędnie interpretują przedmiotowy przepis i kwestionują zakres egzaminu. Zdaniem PIIB, podczas kolejnego egzaminu, jego zakres powinien

obejmować również przepisy, które uległy zmianie od daty poprzedniego egzaminu i tak należałoby doprecyzować ten przepis.

17. **Art. 42 dotyczący zasad ustalania wysokości opłat za postępowanie kwalifikacyjne** o nadanie uprawnień budowlanych w zawodzie inżyniera budownictwa, bez racjonalnego uzasadnienia, odbiega w swojej treści od przepisu art. 30 określającego te zasady w odniesieniu do uprawnień uzyskiwanych przez architektów.

18. **Art. 62 wprowadza nowy podział członków samorządów zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa.** Tymczasem z uzasadnienia wynika, że projekt ustawy nie zakłada żadnych zmian w zakresie przynależności do izby architektów i izby inżynierów budownictwa. Wprowadzenie przedmiotowej zmiany spowoduje powstanie po stronie osób posiadających uprawnienia w zakresie rozwiązań architektonicznych i konstrukcyjnych oraz planujących skorzystać z tych uprawnień obowiązku przynależności równocześnie do dwóch izb okręgowych, a w związku z tym obowiązku opłacania podwójnych składek oraz podwójnego ubezpieczenia od odpowiedzialności cywilnej za szkody, które mogą wyniknąć w związku z wykonywaniem samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie. Dodatkowo należy zwrócić uwagę, że w przepisie tym brakuje grupy osób, które uzyskały takie uprawnienia na podstawie obowiązującej ustawy z 1994 r. Według projektu w przedstawionej wersji, osoby takie nie zostały objęte obowiązkiem członkostwa w żadnej z izb.

W myśl obecnych regulacji prawnych osoby, które uzyskały uprawnienia architektoniczne (ograniczone) i konstrukcyjne przed rokiem 1995, mogą aktualnie przynależeć tylko do Izby Inżynierów Budownictwa i korzystać z uprawnień architektonicz-

nych. Postulujemy, aby osoby te (ich liczba będzie stopniowo maleć) nie musiały przynależeć do dwóch izb jednocześnie i zachowały dotychczasowe warunki członkostwa w samorządzie zawodowym.

19. **Art. 62 ust. 2 pkt 2) zawiera istotny błąd,** wprowadzając ograniczenie możliwych zakresów uzyskiwanych uprawnień jedynie do trzech rodzajów: do projektowania bez ograniczeń, do projektowania w ograniczonym zakresie oraz do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń (art. 34 pkt 1–3). Przepis ten błędnie pomija możliwość uzyskania uprawnień do kierowania robotami budowlanymi w ograniczonym zakresie, do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń oraz do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w ograniczonym zakresie. Powinno być odwołanie do całego art. 34.

20. **W art. 65 określającym zadania samorządu zawodowego,** pomimo przepisów przewidujących współpracę samorządu zawodowego z uczelniami, brak zadań związanych z możliwością wpływu izby na programy kształcenia realizowane przez uczelnie w trakcie studiów.

21. **W art. 70 i 73 znajdują się przepisy ograniczające samodzielność samorządu zawodowego zagwarantowaną w art. 55 ustawy.** Z przepisów tych wynika, że samorząd zobowiązany jest do uzgodnienia z właściwym ministerstwem wszystkich regulaminów przed ich uchwaleniem. Samorząd zawodowy jest niezależny w wykonywaniu swoich zadań i podlega wyłącznie przepisom prawa. Trudno więc znaleźć podstawę do regulacji, która narusza samodzielność samorządu zawodowego zagwarantowaną prawem, w tym przepisami ustawy zasadniczej, tj. Konstytucji RP (art. 17 ust. 1). Tym bardziej, że uchwały samorządu w tym zakresie pod-

legają kontroli ministerstwa po ich uchwaleniu.

22. **Art. 101 wprowadzający zakaz łączenia pracy w organach administracji inwestycyjnej i nadzoru budowlanego** z funkcją rzecznika odpowiedzialności dyscyplinarnej, przewodniczącego lub członka sądu dyscyplinarnego, lub komisji kwalifikacyjnej z niezrozumiałych względów znalazł się w ustawie o architektach, inżynierach budownictwa oraz urbanistach. Takie regulacje powinny ewentualnie zostać wprowadzone do przepisów regulujących zasady pracy w tych organach, tj. do ustawy o organach administracji inwestycyjnej i nadzoru budowlanego.

23. **Zgodnie z art. 105 ust. 1 pkt 3)** – skreślenie z listy członków okręgowej izby następuje w przypadku skazania prawomocnym wyrokiem za umyślne przestępstwo lub umyślne przestępstwo skarbowe. Należy wykreślić ten punkt ze względu na brak związku popełnionego przestępstwa z pełnieniem samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie. Warto też podkreślić, że inne samorzady nie mają tak restrykcyjnych przepisów w tym zakresie.

24. **Art. 105 przewiduje, że członek izby skreślony z listy członków okręgowej izby, na swój wniosek, może być wpisany ponownie na listę dopiero, jeżeli odbędzie szkolenie uzupełniające.** W opinii PIIB przepis ten jest zbyt restrykcyjny i nie powinien mieć zastosowania w przypadku skreślenia na wniosek członka np. w związku z chęcią przeniesienia się do innej izby okręgowej.

Podobna sytuacja ma miejsce w odniesieniu do zawieszenia w prawach członka (art. 106), jednak przepis ten ma inne znaczenie i należałoby go jedynie uszczegółowić, np. poprzez wskazanie czasu zawieszenia, po upływie którego członek izby musiałby odbyć szkolenie uzupełniające, np. 5 lat. Wydaje się, że upływ np. 6 miesięcy nie powoduje

takich zmian w technologii lub przepisach procesu budowlanego, które uzasadniałyby konieczność przejścia szkolenia uzupełniającego.

25. **Z uwagi na tytuł ustawy** odnoszący się do architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów, należałoby oczekiwać, że w analogiczny sposób zostaną uregulowane zasady działania wszystkich zawodów określonych w tytule ustawy. Tymczasem zawód urbanisty został pozbawiony własnego samorządu zawodowego.

Zdaniem PIIB, słusznym wydawałoby się stworzenie samorządu zawodowego także dla zawodu urbanisty, który miał własny samorząd do 2014 r. Powyższe uzasadnione jest m.in. faktem, że urbanisci podlegają odpowiedzialności dyscyplinarnej jak inne zawody zaufania publicznego oraz zobowiązani są do uzyskania odpowiednich uprawnień i do stałego doskonalenia zawodowego.

Uwagi szczegółowe:

1. **W art. 4 ust. 1** nie przewidziano samodzielnej funkcji technicznej sprawdzającego projekty. Zdaniem PIIB wskazane jest nie tylko jej utrzymanie, ale również wprowadzenie wymogów dotyczących sprawdzającego (np. uprawnienia bez ograniczeń, co najmniej 5 lat praktyki przy sporządzaniu projektów). Podobny przepis funkcjonował pod rządami przepisów rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8, poz. 46 z późn. zm.) i należy uznać go za warty przeniesienia do obowiązujących przepisów.
2. **Art. 4 ust. 2** – projekt ustawy wprowadza **definicję „opinii technicznej”**. Zdaniem PIIB należy wyjaśnić również pojęcie *ekspertyzy technicznej*, której sporządzenie można byłoby przypisać do kompetencji rzeczoznawcy budowlanego, który według naszego samorządu

powinien być samodzielną funkcją techniczną w budownictwie. Jednocześnie PIIB proponuje treść tych definicji w przedstawiony poniżej sposób.

Opinia techniczna zawiera ocenę rozwiązań i zjawisk zachodzących w procesie projektowania, realizacji oraz użytkowania obiektów budowlanych. Może obejmować ocenę poszczególnych elementów konstrukcyjnych, elementów ogólnobudowlanych, ocenę rozwiązań technologicznych i materiałowych oraz nakładów finansowych związanych z realizacją poszczególnych elementów obiektu budowlanego lub realizacją całego przedsięwzięcia inwestycyjnego. W przypadku wystąpienia niekorzystnych zjawisk, w opinii określa się główne przyczyny ich powstania, uzasadniając je obliczeniami sprawdzającymi oraz formułując ocenę końcową stanu technicznego obiektu i wnioski końcowe.

Ekspertyza techniczna zawiera ocenę rozwiązań i zjawisk zachodzących w procesie projektowania, realizacji oraz użytkowania obiektów budowlanych. Obejmuje odpowiednio: inwentaryzację uszkodzeń elementów konstrukcyjnych i elementów ogólnobudowlanych, badania podłoża gruntowego, badania kontrolne podstawowych materiałów konstrukcyjnych, badania mechaniczno-strukturalne wbudowanych materiałów, sprawdzającą analizę statyczno-dynamiczną elementów i ustroju konstrukcyjnego, ocenę rozwiązań technologicznych w poszczególnych fazach realizacji obiektu, określa oraz podaje główne przyczyny uszkodzeń elementów konstrukcji i elementów ogólnobudowlanych, proponuje zalecenia oraz wariantowe sposoby wzmocnienia uszkodzonych elementów obiektu i formułuje wnioski końcowe.

3. **Przepis art. 12** powinien otrzymać następujące brzmienie: *Warunkiem zaliczenia praktyki zawodowej jest*

udział w pracach projektowych lub pracach na budowie.

4. **Art. 15 ust. 3** – należy uzupełnić o zwrot: *opracowanych przez właściwą izbę samorządu zawodowego.*
5. **Art. 15 ust. 2** – po słowie *wyższych* należy dodać słowo *technicznych*.
6. **W art. 33 pkt 3) lit. b)** należy dokonać podziału specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych na trzy oddzielne, przyznawane w zależności od posiadanej przez kandydata praktyki zawodowej. Proponowane trzy zakresy tej specjalności to:
 - a) sieci, instalacje i urządzenia ciepłone, wentylacyjne, klimatyzacyjne;
 - b) sieci, instalacje i urządzenia gazowe;
 - c) sieci, instalacje i urządzenia wodociągowe i kanalizacyjne.
7. **Art. 34 pkt 4) lit. a)** wymaga do uzyskania uprawnień do kierowania robotami budowlanymi w ograniczonym zakresie ukończenia studiów drugiego stopnia odpowiednich dla danej specjalności. Zdaniem PIIB w przepisie tym jest błąd – powinno być: *studiów drugiego stopnia pokrewnych dla danej specjalności.*
8. **Art. 34 pkt 4) lit. c) tiret pierwsze** – brakuje „pierwsze i”.
9. **W art. 34 PIIB proponuje dodanie ust. 7** – uprawnienia łączne dla inżyniera, który ukończył studia pierwszego stopnia odpowiednie dla danej specjalności, w następującym brzmieniu:

7) do projektowania w ograniczonym zakresie i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń:

 - a) ukończenia studiów pierwszego stopnia odpowiednich dla danej specjalności oraz
 - b) odbycie praktyki w wymiarze:
 - trzy lata na budowie, oraz
 - półtora roku w projektowaniu.

W aktualnie obowiązującym Prawie budowlanym, a także w konsultowanym projekcie ustawy

o architektach, inżynierach budownictwa i urbanistach zapisano, że inżynier, który ukończył studia pierwszego stopnia odpowiednie dla danej specjalności, może uzyskać uprawnienia budowlane do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń oraz uprawnienia budowlane do projektowania w ograniczonym zakresie. Powyższe uprawnienia może uzyskać w dwóch rozłącznych postępowaniach w okręgowej komisji kwalifikacyjnej. Oznacza to dwie kwalifikacje, dwa egzaminy, dwie decyzje o nadaniu uprawnień budowlanych i w sumie większe opłaty.

Jest to krzywdzące dla inżyniera, w porównaniu z magistrem inżynierem, który ukończył studia drugiego stopnia odpowiednie dla danej specjalności i w jednym postępowaniu kwalifikacyjnym oraz egzaminacyjnym uzyskuje uprawnienia łączne do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń.

10. **Art. 42 dotyczący opłat za postępowanie kwalifikacyjne** – wbrew deklaracji z uzasadnienia do ustawy o treści: *Tak jak w przypadku inżynierów budownictwa potwierdzenie opłaty za postępowanie kwalifikacyjne trzeba będzie dołączyć do wniosku w sprawie przeprowadzenia postępowania kwalifikacyjnego. Opłata z tytułu kwalifikowania do egzaminu nie będzie podlegać zwrotowi, natomiast opłata z tytułu przeprowadzenia egzaminu lub ponownego przeprowadzenia części ustnej będzie podlegać zwrotowi jedynie w przypadku usprawiedliwionego niestawiennictwa na egzaminie lub usprawiedliwionego odstąpienia od egzaminu*, w projekcie nie ma takich przepisów, a są one niezbędne.
11. **Art. 36 ust. 2 pkt 1)** – stanowi, że postępowanie kwalifikacyjne obejmuje *kwalifikowanie*. Przepis ten należy doprecyzować, że cho-

dzi o *kwalifikowanie wykształcenia i praktyki zawodowej*.

12. **Art. 36 ust. 3** – błędnie wpisano odniesienie do art. 8 ust. 3, którego nie ma w projekcie ustawy. Powinno być odniesienie do art. 8 ust. 2.
13. **Art. 38 ust. 3** stanowi, że pozytywny wynik części pisemnej egzaminu upoważnia do przystąpienia do części ustnej przez okres 3 lat od dnia jego uzyskania. Przepis o tożsamym brzmieniu znajduje się w obecnie obowiązujących przepisach i budzi uzasadnione wątpliwości co do daty upływu tego terminu. Egzaminy odbywają się dwa razy w roku, zawsze w piątek. Siłą rzeczy daty różnią się nieco w poszczególnych sesjach, co powoduje, że egzamin kandydata straci ważność wcześniej niż po upływie 3 lat, z uwagi na upływ nawet jednego dnia. Należałoby termin ten liczyć sesjami, np. w przypadku gdy kandydat zdał egzamin w sesji wiosennej 15 maja 2015 r., to trzy lata powinno upływać w sesji wiosennej 2018 r., a nie w konkretnym dniu, np. 15 maja 2018 r., gdy egzamin zaplanowany będzie na 16 maja.
14. **Art. 56 ust. 3** – **usunąć**. Skoro obszar działania izb okręgowych pokrywa się z podziałem terytorialnym kraju – to ust. 3 jest niepotrzebny.
15. **Art. 61** – należy ujednoczyć terminologię i zamienić *wiceprzewodniczący na zastępcy przewodniczącego*.
16. **Art. 65 pkt 15)** – należy wydłużyć z 3 do 5 lub 7 dni czas na przekazanie Głównemu Inspektorowi Nadzoru Budowlanego informacji o ukaraniu z tytułu odpowiedzialności dyscyplinarnej. Zaproponowany czas 3 dni jest zbyt krótki. Dodatkowo należy doprecyzować, że czas na przekazanie decyzji należy liczyć od dnia prawomocnej decyzji, a nie od dnia wydania rozstrzygnięcia, z uwagi na możliwość złożenia odwołania od takiej decyzji.

17. **Art. 68** – analogiczną regulację należy dodać w odniesieniu do izb okręgowych.
18. **Art. 69 ust. 3** – należy zamienić *tajność obrad na tajne głosowanie*.
19. **Art. 70 ust. 1 pkt 3)** Krajowy Zjazd Izby wybiera przewodniczącego i członków organów Krajowej Izby, o których mowa w art. 67 ust. 1 pkt 1–5, oraz Krajowego Rzecznika Dyscyplinarnego i jego zastępców. W przepisie tym jest błąd, powinno być: *o których mowa w art. 67 ust. 1 pkt 2–5*.
20. **Art. 70 ust. 1 pkt 4)** Krajowy Zjazd Izby (...) uchwała regulaminy określające organizację organów krajowej izby i tryb ich działania. Należy dodać, że uchwała również regulaminy działania izb okręgowych.
21. **Art. 71 ust. 1** – **należy zamienić użyte terminy: relacje ze społeczeństwem, klientami na relacje ze społeczeństwem, zleceńodawcami i pracodawcami**.
22. **Art. 79 i 90** – z uwagi na organizacyjny charakter zapisu, treść wskazanych artykułów powinna być przeniesiona do zapisów statutu izby.
23. **Art. 79** – analogiczna uwaga jak w odniesieniu do art. 65 pkt 15.
24. **Art. 81 ust. 2** stanowi, że zakaz łączenia funkcji w organach okręgowych i krajowych tego samego rodzaju nie dotyczy osoby pełniącej funkcję w okręgowej radzie i Krajowej Radzie. Wydaje się, że celowym byłoby wyłączenie również z tego zakazu funkcji delegata na okręgowy i krajowy zjazd.
25. **Art. 86 pkt 6)** – okręgowy zjazd izby wybiera przewodniczących i członków organów okręgowej izby, o których mowa w art. 83 ust. 1, oraz okręgowego rzecznika dyscyplinarnego i jego zastępców. W przepisie tym jest błąd w zakresie odesłania do „art. 83” – powinno być: „art. 82”. Dodatkowo, podobnie jak w przypadku Krajowego Zjazdu, powinno być: *o których mowa w art. 82 ust. 1 pkt 2–5, oraz okręgowego*

rzecznika dyscyplinarnego i jego zastępców.

26. **Art. 87 ust. 1 pkt 6)** – należy doprecyzować, że chodzi o zadania „zlecone przez Krajową Radę Izby”, a nie „Krajową Izbę”.
27. Zgodnie z **art. 92 pkt 3)** do kompetencji okręgowej komisji kwalifikacyjnej będzie należało odbieranie uprawnień budowlanych w przypadkach niezastrzeżonych do właściwości okręgowego sądu dyscyplinarnego. Tymczasem wśród kompetencji tego organu w ogóle nie wskazano takich sytuacji. W związku z tym, czy pozbawienie prawa do wykonywania zawodu nie powinno zostać uregulowane jako jedna z potencjalnych kar dyscyplinarnych w art. 108 ust. 1 projektowanej ustawy? Jednocześnie należy podkreślić, że w projekcie nie przewidziano przypadków możliwości odbierania uprawnień przez sąd dyscyplinarny.
Zdaniem PIIB przepis ten należy usunąć jako niewłaściwy w zakresie kompetencji okręgowej komisji kwalifikacyjnej.
28. **Art. 94 ust. 3** – Okręgowy sąd dyscyplinarny orzeka o zatarciu kar wymierzonych w postępowaniu dyscyplinarnym. Zdaniem PIIB należałoby doprecyzować ten przepis w następujący sposób: *Okręgowy sąd dyscyplinarny orzeka na wniosek ukaranego członka izby o zatarciu kar wymierzonych w postępowaniu dyscyplinarnym z zastrzeżeniem art. 111 ust. 3.*
29. **Art. 96 pkt 2)** – zamiast: *skargę składa się do sądu administracyjnego*, powinno być: *składa się odwołanie do sądu apelacyjnego.*
30. **Art. 96 pkt 3)** – w przepisie tym następuje pomieszanie kompetencji. Okręgowy Rzecznik Dyscyplinarny nie wydaje wyroków. Wyroki wydaje Okręgowy Sąd Dyscyplinarny i to on może przesyłać informację w sprawie ukarania. Wobec powyższego zapis winien być przeniesiony do art. 94 w brzmieniu: *przesyła niezwłocznie do Krajowego Sądu Dyscyplinarnego* informację o ukaraniu w sprawach z zakresu odpowiedzialności dyscyplinarnej, o których mowa w art. 107.
31. **W art. 96** należy dodać pkt 5) w brzmieniu: *upoważnia zastępców do prowadzenia w jego imieniu postępowań, o których mowa w pkt. 1 i 2.*
32. **Art. 103 ust. 1 pkt 2)** – należy uzupełnić w następujący sposób: *w sprawach związanych z wykonywaniem samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie oraz pełnieniem funkcji w organach samorządu.*
33. **Art. 105 ust. 4, art. 106 ust. 3 pkt 1), art. 108 ust. 1 pkt 3)** należy doprecyzować, że chodzi o *złożenie z wynikiem pozytywnym egzaminu.*
34. **Art. 106 ust. 2** – brak wskazania, że w przypadku zawieszenia w prawach członka izby wygasa mandat do pełnienia funkcji w organach izby.
35. **Art. 106 ust. 2** – jest: *o którym mowa w art. 104 pkt 4–6*, powinno być: *o którym mowa w art. 104 pkt 4–5.*
36. **Art. 106 ust. 3 pkt 2)** – brzmienie tego przepisu sugeruje, że samo uiszczenie składek spowoduje z mocy prawa przywrócenie w prawach członka, bez potrzeby podejmowania w tym względzie uchwały właściwej okręgowej rady izby, zwłaszcza że w art. 87 ust. 3 nie ma mowy o takich uchwałach. Nie przewiduje jej co prawda również aktualny art. 19 ust. 2 ustawy o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa, jednakże w obecnej ustawie nie ma odpowiednika art. 106 ust. 3 pkt 2, co pozwoliło na przyjęcie określonego sposobu postępowania w izbach okręgowych.
37. **Art. 114 ust. 3** – **należy dokonać zmiany terminologicznej:** *okręgowego rzecznika odpowiedzialności dyscyplinarnej lub Krajowego Rzecznika Odpowiedzialności Dyscyplinarnej* należy zastąpić: *okręgowego rzecznika dyscyplinarnego lub Krajowego Rzecznika Dyscyplinarnego.*
38. **Art. 116** – należy dodać na końcu zdania: *oraz art. 79 pkt 1).*
39. **Art. 118 ust. 1, art. 120, art. 122 ust. 1 oraz 123 ust. 2** – należy dodać: *lub jego zastępcy* w odniesieniu do rzecznika dyscyplinarnego zarówno krajowego, jak i okręgowego.
40. **Art. 119 ust. 1 i 2 zdanie drugie** – wykreślić. Przepis przewiduje, że w postępowaniu wyjaśniającym i przed sądem dyscyplinarnym stroną jest również Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego lub organ nadzoru budowlanego właściwy dla miejsca popełnienia czynu.
41. **Art. 121 ust. 1 i ust. 2** – wskazany przepis należy doprecyzować, że obrońcą nie powinien być członek żadnego z organów okręgowej izby inżynierów budownictwa, do której należy obwiniony.
Jednocześnie należy wskazać, że przepis ogranicza prawo do obrony w postępowaniu w sprawach odpowiedzialności dyscyplinarnej. Usunięto obecnie obowiązujący zapis przewidujący możliwość ustanowienia obrońcy z urzędu w innych uzasadnionych przypadkach.
42. **Art. 125** – z uwagi na fakt, że zgodnie z k.p.k. wniesienie kasacji do Sądu Najwyższego nie wstrzymuje wykonania zaskarżonego orzeczenia, w projektowanym przepisie powinien znaleźć się stosowny zapis w tym zakresie. Dodatkowo, z uwagi na wydłużony termin wniesienia tego środka zaskarżenia (3 miesiące, podczas gdy k.p.k. przewiduje termin 30 dni), zasadne jest wprowadzenie regulacji, zgodnie z którą orzeczenie, od którego służy kasacja, nie podlega wykonaniu do czasu jej wniesienia lub bezskutecznego upływu przewidzianego w tym celu terminu, a także, że orzeczenie, od którego wniesiono kasację, nie podlega wykonaniu do czasu jej rozpoznania.

Warszawa, dnia 21 września 2017 r.

mgr inż. Joanna Gieroba
Wiceprezes Krajowej Rady PIIB

Na Krajowej Radzie PIIB...

Urszula Kieller-Zawisza

18 października br. obradowała w Warszawie Krajowa Rada Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.



Obrady Krajowej Rady PIIB prowadził Andrzej Roch Dobrucki, jej prezes. Na początku posiedzenia Piotr Filipowicz, zastępca sekretarza KR PIIB, przybliżył zebrany temat przyszłorocznego XVII Krajowego Zjazdu Sprawozdawczo-Wyborczego PIIB oraz prac z tym związanych. Krajowa Rada przyjęła uchwały: w sprawie zwołania XVII Krajowego Zjazdu 29-30 czerwca 2018 r. i terminarza działań przygotowawczych do niego, oraz w sprawie ustalania liczby delegatów na przyszłoroczny zjazd PIIB.

Następnie prof. Zbigniew Kledyński, wiceprezes KR PIIB, omówił projekty ustaw przedłożonych przez Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa do zaopiniowania: o architektach, inżynierach budownictwa oraz urbanistach oraz

o zmianie niektórych ustaw w związku z uproszczeniem procesu inwestycyjno-budowlanego.

Wiceprezes PIIB zauważył, że 21 września br., zgodnie z terminem, przekazano uwagi PIIB do ustawy o architektach, inżynierach budownictwa i urbanistach Tomaszowi Żuchowskiemu, wiceministrowi Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa. Natomiast wcześniej, czyli 12 września br., 5-osobowa delegacja PIIB uczestniczyła w spotkaniu z Tomaszem Żuchowskim oraz przedstawicielami samorządu zawodowego architektów. Wówczas także przedstawiono najważniejsze uwagi, jakie ma nasz samorząd do projektu ustawy o architektach, inżynierach budownictwa oraz urbanistach. Zwrócono m.in. uwagę na

brak w powyższej ustawie odwołań do samorządu zawodowego albo do zawodu zaufania publicznego, jaki inżynierowie budownictwa wykonują. Podkreślono, że w przedstawionym projekcie mamy do czynienia z próbą ograniczenia autonomii samorządu zawodowego poprzez wprowadzenie konieczności uzgodnień z ministrem podstawowych dla samorządu dokumentów, takich jak np. statut czy kodeks etyki. Jest to istotne ograniczenie, a dotychczasowe funkcjonowanie nie daje podstaw do takiej kurateli samorządu. Z. Kledyński zwrócił także uwagę na brak równowagi w zakresie nadawania uprawnień architektom i inżynierom budownictwa. Zaproponowany tryb nadawania uprawnień architektom jest odmienny od tego, w jakim

nadawałyby nasza izba. Dodatkowo zapis o możliwości kierowania robotami budowlanymi może budzić nasz niepokój.

PIIB zaopiniowała także propozycję ustawy o organach administracji inwestycyjnej i nadzoru budowlanego. Zwrócono uwagę, że zapis o zakazie łączenia funkcji w organach nadzoru z pełnieniem określonych funkcji w izbie inżynierskiej, który znalazł się w ustawie o architektach, inżynierach budownictwa i urbanistach, nie powinien mieć miejsca w naszej ustawie, lecz w ustawie o organach administracji inwestycyjnej i nadzoru budowlanego.

Uwagi PIIB dotyczące projektu ustawy o zmianie niektórych ustaw w związku z uproszczeniem procesu inwestycyjno-budowlanego zostały przekazane 5 października br. do ministerstwa, które projekt ustawy do zaopiniowania przesłało 28 września br.

Wiceprezes podkreślił, że uwagi do projektów ustaw zostały opracowane przez PIIB we współpracy z okręgowymi izbami. Są one zamieszczone na stronie internetowej PIIB (www.piib.org.pl) i zostały rozesłane do wszystkich okręgowych izb.

W dalszej części posiedzenia uczestnicy obrad przyjęli uchwałę w sprawie wydatków na czasopismo PIIB „Inżynier Budownictwa” w roku 2018. Zgodnie z nią PIIB sfinansuje w przyszłym roku zakup 11 numerów czasopisma w wysokości 2 zł plus VAT za egzemplarz. Okręgowe izby będą współfinansować zakup dla każdego członka okręgowej izby w wysokości 1,60 zł plus VAT za jeden egzemplarz. Koszty wysyłki czasopisma ponosi PIIB, a Wydawnictwo PIIB uczestniczy w nich w wysokości 1 zł plus VAT za jeden egzemplarz.

Następnie dyskutowano nad pracami w budynku przy ul. Kujawskiej 1

w Warszawie, gdzie w przyszłości ma się mieścić siedziba PIIB. W czasie obrad uczestnicy KR PIIB zapoznali się także z realizacją budżetu, którą omówił Andrzej Jaworski, skarbnik KR PIIB. Nadano również odznaki honorowe PIIB zasłużonym członkom: Zachodniopomorskiej, Śląskiej, Kujawsko-Pomorskiej i Małopolskiej OIIB.

Krajowa Rada PIIB, solidaryzując się z działaniami samorządu lekarskiego na rzecz zwiększenia publicznych wydatków na ochronę zdrowia jako jedynej skutecznej metody zmierzającej do poprawy aktualnej sytuacji w służbie zdrowia, przyjęła uchwałę popierającą starania samorządu lekarskiego w tym zakresie.

W obradach uczestniczyły Agnieszka Ligęza-Ryś z Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa oraz Ewelina Grabowska z Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego. ■

krótko

Budowlankę czekają duże wyzwania

W pierwszym półroczu br. dziesięć największych spółek budowlanych notowanych na GPW zarejestrowało nieznaczny, bo jedynie 2-procentowy wzrost przychodów ze sprzedaży w porównaniu do tego samego okresu w 2016 r. Przychody największych 15 firm budowlanych w Polsce w 2016 r. spadły o niespełna 3% rok do roku. To efekt przesunięcia kluczowych projektów infrastrukturalnych, realizowanych w ramach nowej perspektywy finansowej Unii Europejskiej 2014–2020 na lata 2017–2018. Zdaniem ekspertów firmy doradczej Deloitte, autorów raportu „Polskie spółki budowlane 2017 – najważniejsi gracze, kluczowe czynniki wzrostu i perspektywy rozwoju branży”, przesunięcie w czasie kluczowych inwestycji infrastrukturalnych spowodowało zaostrenie



© BillionPhotos.com - Fotolia.com

konkurencji na rynku budowlanym oraz doprowadzi do nadmiernej kumulacji robót w latach 2018–2020, co będzie generować dodatkowe ryzyka dla branży i presje na realizowane marże kontraktowe.

W poszukiwaniu barier

Krystyna Wiśniewska



Sektorowa Rada ds. Kompetencji
SEKTOR BUDOWLANY

Polski rynek budowlany jest siódmym co do wielkości w Unii Europejskiej i rozwija się bardzo szybko. Brakuje jednak wciąż spójnych i przejrzystych opisów kwalifikacji oraz czytelnych dla rynku pracy certyfikatów, uzyskiwanych przez pracowników podczas edukacji formalnej i pozaformalnej.

W br. rozpoczęła działalność Sektorowa Rada ds. Kompetencji w Budownictwie (SRK-Bud). O inauguracyjnej konferencji rady pisaliśmy w „IB” nr 7–8/2017.

Sektorowa Rada ds. Kompetencji w Budownictwie ma spełniać zadanie platformy, na której budować można ramę kwalifikacji spójną z ramami kwalifikacji obowiązującymi w innych krajach europejskich. Ma umożliwić pracownikom branży budowlanej prezentowanie swoich kwalifikacji, a pracodawcom ułatwić ich ocenę. Przewodniczącym Sektorowej Rady ds. Kompetencji w Budownictwie jest prof. dr hab. inż. Zbigniew Kledyński, wiceprezes Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.

Jedną z grup roboczych powołanych przez radę jest **Grupa robocza ds. barier edukacyjnych i zaangażowania pracodawców w proces kształcenia kadr dla budownictwa**, koordynowana przez PIIB. Zadaniem tej grupy jest

identyfikacja barier w kształceniu specjalistów budownictwa i mechanizmów współpracy pracodawców z jednostkami kształcącymi. Liderem grupy roboczej jest prof. dr hab. inż. Henryk Zobel z Politechniki Warszawskiej, długoletni dziekan Wydziału Inżynierii Łądowej. 6 października br. w siedzibie PIIB w Warszawie odbyło się pierwsze posiedzenie tej grupy. Oprócz profesorów Zbigniewa Kledyńskiego i Henryka Zobla, w spotkaniu wzięli udział przedstawiciele m.in.: ITB (Robert Geryło, Jadwiga Fangrad, Leonard Runkiewicz), Związku Zawodowego „Budowlani” (przewodniczący Zbigniew Janowski, Jakub Kus), Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości, Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa, firm budowlanych, uczelni technicznych oraz średnich szkół budowlanych.

Radosław Podgrudny, opiekun projektu dotyczącego Sektorowej Rady ds. Kompetencji w Budownictwie z ramienia PARP, zaprezentował zebranym system i zadania rad sektorowych ds. kompetencji (szersze informacje: rady@parp.gov.pl).

Problemy stojące przed Sektorową Radą ds. Kompetencji w Budownictwie omówił jej przewodniczący – prof. Kledyński. Wskazał na rozczłonkowanie branży budowlanej: w budownictwie działa ok. 400 tys. podmiotów gospodarczych, w tym 96% to mikrofirmy, mówił także o rynku pracy w Polsce, który cechuje ciągły dopływ i odpływ pracowników o różnych kompetencjach, o wielu formach edukacji formalnej i nieformalnej oraz o tym, czy

edukacja i szkolenia mogą nadać za oczekiwaniemi przedsiębiorców. Jakub Kus z ZZ „Budowlani” zaprezentował wdrażany już Zintegrowany System Kwalifikacji, zwracał ponadto uwagę na problemy jakości kwalifikacji i walidacji.

Prof. Henryk Zobel przedstawił natomiast bariery edukacyjne widziane z poziomu uczelni. Wymienił m.in. nieznamość narzędzi matematycznych, słabą umiejętność formułowania wypowiedzi oraz brak zainteresowania przedmiotem kształcenia wśród studentów, brak egzaminów na studia, znaczne oderwanie uczelni od rzeczywistych problemów i zadań występujących w praktyce inżynierskiej.

Na rozdźwięk między szkolnictwem średnim i wyższym oraz malejącą poziom wykształcenia średniego kandydatów na studentów kierunków budowlanych wskazywało wielu uczestników dyskusji. Akcentowano także powszechną nieumiejętność pracy uczniów i studentów w zespole.

Podczas dyskusji głos zabrał m.in. prof. Kledyński, który zaznaczył, że „bariery edukacyjne” nie zawsze powinny być kojarzone negatywnie, trzeba dążyć do tego, aby daną barierę (np. egzamin) pokonali ci, którzy mają do tego predyspozycje, a pozostawiającym proponować inne ścieżki edukacji i kariery zawodowej. Jadwiga Fangrad z ITB podkreśliła konieczność kategoryzacji barier.

Z pewnością spotkania grupy roboczej ds. barier będą ważnym forum wymiany informacji i dyskusji. A kolejne spotkanie już w grudniu. ■

Inżynier to brzmi dumnie

Barbara Klem

Zdjęcie: Tomasz M. Wróblewski

14 września br. Warmińsko-Mazurska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa uroczyście świętowała jubileusz 15-lecia istnienia.

Uroczystość odbyła się w Warmińsko-Mazurskiej Filharmonii im. Feliksa Nowowiejskiego w Olsztynie. Zebranych przywitał blisko godzinny koncert orkiestry symfonicznej filharmoników warmińsko-mazurskich pod batutą Piotra Sułkowskiego, dyrektora naczelnego i artystycznego, z udziałem zespołu Kroke. Następnie Mariusz Dobrzeńcki, przewodniczący Rady W-MOIIB, powitał wszystkich, dziękując za liczne przybycie. Wystąpienie rozpoczął osobistą refleksją.

– Kiedy został powołany do życia samorząd zawodowy inżynierów miałem niespełna 30 lat. Moja poważna przygoda z izbą zaczęła się już w 2006 r., byłem wtedy najmłodszy w radzie i zupełnie zielony. Ale szybko się uczyłem, miałem mnóstwo entuzjazmu i szalonych pomysłów. Poznawałem, jak funkcjonuje izba i nabierałem szlif samorządowego. Doceniono moją pracę i w kolejnej kadencji powierzono mi funkcję zastępcy przewodniczącego rady, a w kolejnej – przewodniczącego. Dlaczego mówię o sobie? Bo dzisiaj wiem, że samorząd

ma własne struktury administracyjne, własne procedury, własne niezależne organy kontroli. Okręgowe izby posiadają autonomię i osobowość prawną. Ustawodawca, poprzez nadanie uprawnień inżynierom budownictwa i organom ich samorządów, uznał ich szczególną rolę w społeczeństwie. Ale samorząd to nie tylko instytucja, do której musi należeć każdy inżynier budownictwa, który chce wykonywać samodzielnie funkcje techniczne w budownictwie. Izba to ludzie.

Całą historię izby ukazał zebrany film. Przypomnijmy, że za datę powstania W-MOIIB uważa się 16 maja 2002 r. – datę pierwszego Zjazdu wyborczego W-MOIIB. Dziś po 15 latach zmian i modernizacji, siedziba warmińsko-mazurskiego samorządu to 366 m² własnej powierzchni, nowoczesne wnętrza o wysokim standardzie. Oprócz pomieszczeń biurowych, izba dysponuje profesjonalną salą konferencyjną na 50 osób.

– Dobiega końca czwarta z czteroletnich kadencji działania naszej izby, która zrzesza obecnie ponad 4000 in-

żynierów z Warmii i Mazur – kontynuował po pokazie Mariusz Dobrzeńcki. – Nasz samorząd zbliża się nieuchronnie do pełnoletności. Mówiąc o pełnoletności, ma się zazwyczaj na myśli odpowiedzialność. Nie mieliśmy czasu na dojście do pełnoletności. Od pierwszego dnia funkcjonowania musieliśmy sprostać zadaniom, jakie państwo na nas nałożyło z pełną odpowiedzialnością za swoje działania. Dziś mogę powiedzieć, że mamy powody do zadowolenia i świętowania. Stworzyliśmy przez 15 lat silny i prężny samorząd zawodowy, jeden z najliczniejszych w Polsce. Nie można jednak spocząć na laurach. Przed nami trudny czas. Trzeba się będzie dobrze odnaleźć w nowej sytuacji prawnej po uchwaleniu ustawy Kodeks urbanistyczno-budowlany.

Obchody jubileuszu zbiegają się z zakończeniem czwartej kadencji. Jesienią rozpoczną się zjazdy przedwyborcze. Mariusz Dobrzeńcki apelował już teraz o zaangażowanie w prace na rzecz izby.

Miłym punktem uroczystości było wręczenie nagród dzieciom, które brały udział w konkursie plastycznym „15 lat Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa 2002–2017”. Były oczywiście i nagrody dla starszych. Najbardziej zasłużeni inżynierowie otrzymali odznaczenia resortowe oraz odznaki Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Na zakończenie uroczystość przeniosła się do foyer filharmonii. Bankiet trwał do późnych godzin wieczornych. wiadomo, w kularach wspominano się najlepiej. ■



Jest się czym chwalić

Barbara Mikulicz-Traczyk

Opolska OIIB obchodziła XV-lecie istnienia samorządu zawodowego inżynierów budownictwa wraz ze świętem Dnia Budowlanych.

Uroczystości odbyły się 22 września br. w hotelu Arkas w Prószkowie koło Opola. Gości przywitał Adam Rak, przewodniczący izby opolskiej, i w swoim wystąpieniu przedstawił krótką historię formowania się samorządu – niełatwe jego początki oraz późniejsze dokonania. A są one niemałe. Szkolenia zawodowe (skorzystało 30–40% członków izby), wycieczki techniczne, pomoc prawna, możliwość korzystania z literatury fachowej, spotkania integracyjne oraz prowadzenie całego procesu nadawania uprawnień budowlanych – to najważniejsze z nich. Izba prowadzi swoją stronę internetową oraz profil na Facebooku, dbając w ten sposób o stały kontakt ze swoimi członkami oraz wszystkimi zainteresowanymi działalnością Opolskiej OIIB. Przewodniczący wspominał również o pracy organów izby, za którą ich członkowie otrzy-



Waldemar Szleper, Krajowy Rzecznik Odpowiedzialności Zawodowej – koordynator, prof. Zbigniew Grabowski, Prezes Honorowy PIIB, Mieczysław Grodzki, przewodniczący Mazowieckiej OIIB, Adam Rak, przewodniczący Opolskiej OIIB, Eugeniusz Hotała, przewodniczący Dolnośląskiej OIIB, Adam Podhorecki, przewodniczący Kujawsko-Pomorskiej OIIB

mali wiele odznaczeń państwowych, branżowych, regionalnych oraz złotych i srebrnych odznak honorowych PIIB. Działalność Opolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa została również doceniona przyznaniem przez Regionalną Izbę Gospodarczą w Katowicach Laurem Umiejętności i Kompetencji za rok 2016 w kategorii „Samorząd terytorialny, zawodowy i gospodarczy”. Jako najważniejsze zadanie na najbliższe miesiące Adam Rak uznał spektrum działań mających na celu umocnienie pozycji zawodowej inżyniera budownictwa.

W dalszej części uroczystości wręczono odznaczenia wyróżnionym członkom Opolskiej OIIB, a także nadano tytuł Inżyniera Roku (lista tych osób na www.opl.piib.org.pl).

Wystąpienia szeregu zaproszonych na uroczystość gości, w tym wojewody opolskiego Adriana Czubaka, potwierdziły fakt mocnej pozycji samorządu inżynierów budownictwa i dużego poważania, jakim od lat cieszy się izba opolska. Zaprzyjaźniona z innymi samorządami zawodowymi skutecznie podnosi prestiż zawodu zaufania społecznego, jest blisko społeczeństwa, blisko swoich członków, wspiera ich w pracy zawodowej, czym w konsekwencji pomaga budować nie tylko kolejne obiekty, ale również poczucie satysfakcji z wykonywanego zawodu. Kolejny raz ta najmniejsza izba PIIB dała dowód, że nie wielkość decyduje o jakości, ale stopień zaangażowania, profesjonalizm i klasa osób pracujących na jej rzecz. ■



Adrian Czubak, wojewoda opolski

Szczegółowy opis uroczystości wraz ze zdjęciami na www.opl.piib.org.pl.

Dzień Budowlanych Mazowsza 2017

Mieczysław Wodzicki

28 września br. inżynierowie Mazowsza tegoroczny Dzień Budowlanych obchodzili wspólnie z pracownikami i studentami Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej w ich siedzibie.

Przybyłych powitał gospodarz prof. Andrzej Garbacz, dziekan WIL PW, który podkreślił, iż jest to wspólny dzień współpracujących na co dzień organizacji, z których Mazowiecka Izba Inżynierów Budownictwa obchodzi XV rocznicę powstania, a WIL – 200-lecie tradycji. Dziekan poinformował o działalności wydziału, który jest jednostką badawczą, kształcąca młodzież z wykorzystaniem najnowszych osiągnięć nauki i techniki światowej. Podziękował izbie za owocną współpracę, kierując szczególne słowa uznania do jej przewodniczącego Mieczysława Grodzkiego za wspieranie działań wydziału.

M. Grodzki przywitał gości, w tym Tomasza Żuchowskiego, podsekretarza stanu w Ministerstwie Infrastruktury i Budownictwa, Anitę Oleksiak, p.o. Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, Elżbietę Lanc, wice-marszałka województwa mazowieckiego, Zbigniewa Janowskiego, przewodniczącego ZZ „Budowlani”, prof. Zbigniewa Kledyńskiego, zastępcę prezesa Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, i prof. Zbigniewa Grabowskiego, Prezesa Honorowego PIIB. Przewodniczący MOIIB stwierdził, że tegoroczny Dzień Budowlanych Mazowsza to tradycyjna uroczystość podkreślająca dorobek i znaczenie na-

szych profesji. Tym razem jest również okazją do świętowania jubileuszu 15 lat istnienia samorządu zawodowego inżynierów budownictwa w stolicy i województwie.

W dokonaniach środowiska budowlanego podkreślił udział izby. – Wpisała się ona chwalebnie w te działania środowiska – podkreślił – które zdążają do unowocześnienia pracy budowlanych, podniesienia poziomu kadry, poprawy jakości realizowanych obiektów i lepszego wykorzystania potencjału inżynierów i techników.

W samorządzie zawodowym budownictwo zyskało zorganizowaną i fachową organizację, godnego przedstawiciela wobec władz państwowych i samorządów terytorialnych. Samorząd staje się trzecią siłą – po rządzie i samorządzie lokalnym – wpływającą na kształtowanie relacji w budownictwie i na racjonalne postrzeganie zawodu inżyniera budownictwa w społeczeństwie.

Przewodniczący MOIIB stwierdził, że największe atuty minionego okresu to: ustabilizowanie się stanu liczbowego członków w izbie, zwiększające się zatrudnienie w firmach budowlanych, aktywizacja działań izby na rzecz członków w zakresie doskonalenia zawodowego.

Uroczystości były też okazją do uhonorowania inżynierów, szczególnie zasłużonych dla realizacji obiektów w ich wszystkich fazach, działalności edukacyjnej, popularyzatorskiej, prawnej. Tych wyrazów uznania, w postaci Złotych Odznak „Zasłużony dla Budownictwa”, „Za zasługi dla ochrony środowiska i gospodarki wodnej”, złotych i srebrnych odznak honorowych PIIB, było wiele. Wręczono również statuetki „Złoty Promotor Budownictwa” przyznane przez Radę MOIIB. Rozstrzygnięto również VII Konkurs MOIIB „Firma Inżynierska Mazowsza 2017 roku”. Druga część uroczystości poświęcona była WIL Politechniki Warszawskiej. ■



XV-lecie działalności Wielkopolskiej OIIB

Mirosław Praszkowski
Zdjęcie autora

29 września br. odbyły się uroczystości jubileuszu działalności Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

O godz. 13 w Farze Poznańskiej została odprawiona Msza Święta w intencji wszystkich inżynierów i techników budownictwa. Następnie w Sali Ziemi na terenie Międzynarodowych Targów Poznańskich odbyły się główne uroczystości Jubileuszu XV-lecia WOIB, połączone z Wielkopolskim Dniem Budowlanych. Na wydarzenie przybyli członkowie wielkopolskiej izby, przedstawiciele: władz państwowych i samorządowych, poznańskich wyższych uczelni, innych izb okręgowych, stowarzyszeń i związków związanych z budownictwem oraz samorządów zawodowych z terenu Wielkopolski.

Przy tej szczególnej okazji uhonorowano inżynierów, którzy wyróżnili się swoją pracą i aktywnością w regionie. Odznakę „Za zasługi dla budownictwa” nadaną przez Ministra Infrastruktury i Budownictwa wręczono Edmundowi Przybyłowiczowi. Minister Energetyki uhonorował Lecha Grodzickiego, Kazimierza Ratajczaka i Edwarda Szczechowiaka Odznaką „Za zasługi dla energetyki”. 7 członków WOIB otrzymało również odznakę honorową „Za zasługi dla województwa wielkopolskiego”.

Prezydent Miasta Gniezna nadał Jolencie Pankowskiej oraz Wielkopolskiej Izbie Inżynierów Budownictwa „Medal Jubileuszowy z okazji 990-lecia koronacji Bolesława Chrobrego i Mieszka II”. Ks. arcybiskup Stanisław Gądecki, metropolita Archidiecezji Poznańskiej, wyróżnił dyplomem 8 członków izby. Pierścienie św. Józefa i listy gratulacyjne od

ks. Edwarda Janiaka, biskupa Diecezji Kaliskiej, otrzymało 4 członków WOIB. Przyznano również złote i srebrne odznaki honorowe PIIB.

Po zakończeniu części oficjalnej uczestnicy uroczystości wysłuchali koncertu Alicji Majewskiej, której towarzyszył Włodzimierz Korcz oraz kwartet smyczkowy. ■



Wyróżnieni medalem „Za zasługi dla województwa wielkopolskiego”

Błędy projektowe a terminy wykonania prac budowlanych

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

Czas wymagany na usunięcie wad projektowych powoduje konieczność odłożenia w czasie wykonania obiektu, toteż inwestor jest uprawniony do obciążenia poniesionymi wydatkami projektanta.

Proces inwestycyjny obejmujący budowę obiektu zawiera też etap związany z opracowaniem projektu budowlanego, który jest podstawą dalszych działań związanych z uzyskaniem pozwolenia na budowę oraz wykonaniem obiektu budowlanego. Dlatego w rozumieniu przepisów ustawy – Prawo budowlane (dalej: Pb) projektant jest jednym z głównych uczestników procesu budowlanego. To projektant na zlecenie inwestora opracowuje projekt budowlany i odpowiada za jakość projektu oraz zastosowane rozwiązania projektowe.

Podstawowym obowiązkiem projektanta jest opracowanie projektu budowlanego w sposób zgody z wymogami Pb, ustaleniami określonymi w decyzjach administracyjnych dotyczących zamierzenia budowlanego (np. decyzji w warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, decyzji o uwarunkowaniach środowiskowych etc.), obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej (art. 20 ust. 1 pkt 1 Pb). Projektant ma także obowiązek określenia obszaru oddziaływania obiektu oraz uzyskania wymaganych opinii, uzgodnień

i sprawdzeń rozwiązań projektowych w zakresie wynikającym z przepisów, np. uzgodnienie projektu pod względem ochrony przeciwpożarowej (art. 20 ust. 1 pkt 1c i 2 Pb). Jego obowiązkiem jest również zapewnienie sprawdzenia projektu architektoniczno-budowlanego przez osobę, która posiada uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w danej specjalności. Weryfikacja projektu powinna nastąpić pod kątem zgodności projektu z przepisami, w tym techniczno-budowlanymi.

Projektant, wykonując zlecenie inwestora na opracowanie projektu budowlanego, działa jak profesjonalista (art. 355 § 2 kodeksu cywilnego), czyli osoba, która w sposób zawodowy zajmuje się opracowywaniem projektów budowlanych. Posiada ponadto wykształcenie techniczne i praktykę zawodową, zwieńczone uzyskaniem odpowiedniego tytułu oraz decyzją o nadaniu uprawnień budowlanych przez organ samorządu zawodowego. Ukształtowanie obowiązków projektanta, w świetle przepisów prawa, wpływa na zakres jego odpowiedzialności za ewentualne błędy projektowe

w opracowanej przez projektanta dokumentacji budowlanej.

Pojęcie wad w dokumentacji projektowej

Przedstawiony opis zakresu obowiązków projektanta pozwala na wyznaczenie zakresu jego odpowiedzialności i podjęcie próby zdefiniowania pojęcia błędów projektowych. **Przez pojęcie błędów projektowych należy rozumieć wszelkie działania projektanta, których skutkiem będzie odstępstwo od przepisów techniczno-budowlanych, wytycznych zwartych w decyzjach, opiniach lub uzgodnieniach, do jakich projektant powinien się zastosować podczas opracowywania projektu budowlanego, czy też wprowadzenie rozwiązań niezgodnych z zasadami sztuki budowlanej (np. niewłaściwe spadki kanalizacji, brak odpowiednich warstw izolacji). Wadą projektową jest również odstępstwo projektu budowlanego od parametrów inwestycji uzgodnionych między inwestorem a projektantem lub braki w projekcie budowlanym uniemożliwiające realizację obiektu o takich parametrach.** Podkreślenia wymaga, że powyższe

pojęcie wady budowlanej dotyczy sytuacji, gdy wada budowlana nie została zdefiniowana w umowie zawartej pomiędzy inwestorem a projektantem. Wówczas bowiem znajdują zastosowanie przepisy Prawa budowlanego oraz przepisy k.c., opisane wyżej, których analiza pozwala wskazać zakres odpowiedzialności projektanta. Zgodnie z Pb projektant jest obowiązany dołączyć do projektu budowlanego oświadczenie o sporządzeniu tego projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej (art. 20 ust. 4 ustawy Pb). Przepis ten jednoznacznie wskazuje, że to projektant ostatecznie obowiązany jest wykonać projekt przy uwzględnieniu obowiązujących przepisów i rozwiązań technicznych.

Wyłączenie odpowiedzialności projektanta za ww. błędy projektowe nie jest możliwe przez wydanie decyzji o zatwierdzeniu projektu budowlanego i wydaniu pozwolenia na budowę przez organ administracji architektoniczno-budowlanej. Pomimo ciążącego na organie obowiązku sprawdzenia projektu budowlanego pod względem zgodności z przepisami powszechnie obowiązującymi, to projektant pozostaje podmiotem odpowiedzialnym za wprowadzone w projekcie budowlanym rozwiązania techniczne. Pracownicy organu nie muszą bowiem posiadać uprawnień zawodowych i kwalifikacji, jakie obowiązany jest posiadać projektant (wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Krakowie z dnia 7 lipca 2016 r., sygn. II SA/Kr 592/16). W orzecznictwie się podkreśla, że to projektant ma zadbać o konsultację projektu z osobami posiadającymi uprawnienia do projektowania bez ograniczeń (art. 20 ust. 2 ustawy Pb) oraz to on składa oświadczenie o prawidłowości projektu (art. 20 ust. 4 Pb). Są to na projektancie, a nie na organie

administracji architektoniczno-budowlanej spoczywa odpowiedzialność za rozwiązania techniczne wprowadzone w projekcie budowlanym (wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Krakowie z dnia 13 stycznia 2016 r., sygn. II SA/Kr 1396/16). W przeszłości organy były uprawnione do badania projektu w zakresie określonym w art. 5 Pb, co dawało im możliwość weryfikacji rozwiązań projektowych. Jednakże wraz ze zmianą Prawa budowlanego, dokonaną ustawą z 2003 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz zmianie niektórych innych ustaw, zostały pozbawione takiej możliwości. Tym samym to projektant pozostaje osobą odpowiedzialną za wprowadzone w projekcie rozwiązania techniczne.

Wykrycie i zgłoszenie wady

W praktyce wykrycie wad w projektach budowlanych następuje z reguły na etapie przekazania projektu budowlanego do realizacji. Inwestor poszukujący wykonawcy udostępnia treść projektu budowlanego potencjalnemu wykonawcy w celu opracowania oferty. Doświadczenie praktyczne wykonawców już na tym etapie pozwala wskazać na wady projektowe. **W ramach wyceny prac budowlanych wykonawcy składają zastrzeżenia do projektu budowlanego,** którego wykonanie pociąga za sobą konieczność wprowadzenia zmian w porównaniu z pierwotną wersją opracowaną przez projektanta.

Innym rozwiązaniem jest zastrzeżenie w postanowieniach umowy o wykonanie robót budowlanych obowiązku dokonania weryfikacji projektu budowlanego przez wykonawcę. W świetle takich postanowień wykonawca obowiązany jest raz jeszcze (po weryfikacji projektu przez projektanta oraz organy administracji architektoniczno-budowlanej) zbadać jego

Zarezerwuj termin

Targi Energetyczne ENERGETICS 2017

Termin: 14–16.11.2017

Miejsce: Lublin

Kontakt: tel. 81 458 15 11

www.energetics.targi.lublin.pl

III Konferencja Naukowo-Techniczna Tech-Bud'2017

Termin: 15–17.11.2017

Miejsce: Kraków

Kontakt: tel. 12 421 47 37

www.tech-bud.pzibt.org.pl

Konferencja „Konstrukcje budowlane”

Termin: 24.11.2017

Miejsce: Katowice

Kontakt: tel. 32 213 08 11

www.instytutpwn.pl/konferencja/konstrukcje/

Konferencja IZOLACJE 2017

„Modernizacja starego budownictwa w Polsce”

Termin: 16–17.11.2017

Miejsce: Katowice

Kontakt: tel. 600 050 381

www.izolacje.com.pl

Wrocławskie Dni Mostowe 2017

„Przemiany w projektowaniu i technologiach budowy”

Termin: 28–29.11.2017

Miejsce: Wrocław

Kontakt: tel. 71 320 35 45

www.wdm.pwr.wroc.pl

III Konferencja Naukowo-Techniczna

„Zagadnienia inżynierii środowiska w budownictwie”

Termin: 23–25.04.2018

Miejsce: Opole

Kontakt: tel. 77 449 8575

www.kbipb.po.opole.pl

kompletność oraz możliwość wykonania zgodnie z przedstawionymi w jego treści rozwiązaniami. Efektem takiej weryfikacji jest często lista zastrzeżeń składanych do projektu budowlanego już we wstępnej fazie realizacji inwestycji.

Niezależnie od powyższych okoliczności należy pamiętać, że na wykonawcy robót budowlanych spoczywa obowiązek niezwłocznego powiadomienia inwestora o fakcie dostarczenia wadliwego projektu budowlanego, tj. nie nadającego się do prawidłowego wykonania robót budowlanych (art. 651 k.c.). Jak wskazuje jednak orzecznictwo, zakres tego obowiązku obejmuje tylko wady projektowe, jakie wykonawca może dostrzec na podstawie własnego doświadczenia, bez posiadania specjalistycznej wiedzy (wyrok Sądu Apelacyjnego w Szczecinie z dnia 23 kwietnia 2013 r., sygn. I ACa 133/13, wyrok Krajowej Izby Odwoławczej z dnia 1 czerwca 2016 r., sygn. KIO 1011/15). Przy badaniu prawidłowości wykonania tego obowiązku przez wykonawcę bierze się pod uwagę jego należytą staranność oraz fakt, że zawodowo zajmuje się wykonywaniem robót budowlanych (art. 355 § 1 i 2 k.c.). Zaniechania wykonawcy na tym polu mogą wpłynąć zarówno na odpowiedzialność projektanta – prowadząc

do jej wyłączenia w zakresie wad wykonanego obiektu budowlanego (wyrok Sądu Apelacyjnego w Krakowie, sygn. I ACa 120/07), jak również mogą dodatkowo obciążyć wykonawcę odpowiedzialnością za wadliwe wykonanie obiektu budowlanego.

Błędy projektowe są również wykrywane przez innego uczestnika procesu budowlanego, którym jest inspektor nadzoru inwestorskiego. W ramach postanowień umowy między inwestorem a inspektorem nadzoru inwestorskiego dopuszczalne jest nałożenie na inspektora analizy rozwiązań projektu budowlanego. Wynikiem takiej analizy może być również wykrycie błędów projektowych. Weryfikacja, wykonana dodatkowo przez inspektora nadzoru, nie wpływa jednak na odpowiedzialność projektanta.

Naprawa wad projektowych – wydłużenie terminu realizacji inwestycji i inne konsekwencje

Wykrycie wad projektowych oznacza potrzebę opracowania zamiennego projektu budowlanego i wprowadzenia rozwiązań zgodnych z zasadami techniki budowlanej. Obowiązek ten spoczywa na projektancie. On bowiem odpowiada za wady projektu budowlanego na zasadzie rękojmi (art. 638 § 1 k.c.). Inwestor jest uprawniony

domagać się bezpłatnego usunięcia wad w oznaczonym terminie, obniżenia wynagrodzenia albo odstąpienia od umowy, gdy wada uniemożliwia realizację obiektu na podstawie wykonanej dokumentacji projektowej. Nie są to wyłączne uprawnienia inwestora. Zachowuje on również prawo do żądania zapłaty przez projektanta odszkodowania (art. 471 k.c.), obejmującego wszelkie inne konsekwencje związane z pojawieniem się błędu projektowego opisane niżej.

Opracowanie projektu zamiennego oznacza niejednokrotnie (w sytuacji istotnych odstępstw od pierwotnego projektu budowlanego) potrzebę zmiany decyzji o pozwoleniu na budowę (art. 36a ustawy – Prawo budowlane). Oznacza to ponowne przeprowadzenie procedury administracyjnej zakończonej wydaniem decyzji o zmianie decyzji o pozwoleniu na budowę. Zarówno czas konieczny do opracowania nowych dokumentów przez projektanta, jak również okres trwania postępowania administracyjnego powoduje odroczenie w czasie realizacji inwestycji. W praktyce powstaje przede wszystkim zagadnienie związane z przesunięciem terminu wykonania robót budowlanych po stronie wykonawcy. Pozostaje to zarówno w interesie inwestora, jak i projektanta, który odpowiada za szkody wywołane opóźnieniem w realizacji robót budowlanych spowodowane błędem projektowym.

Odroczenie terminu wykonania inwestycji jest realizowane na kilka sposobów. Jednym z nich jest przewidzenie w umowie o roboty budowlane możliwości zawieszenia wykonywania prac budowlanych przez wykonawcę. Z reguły wstrzymanie prac na kilka dni jest dopuszczalne w umowach bez dodatkowego wynagrodzenia po stronie wykonawcy. W przypadku dłuższych okresów (np. powyżej siedmiu dni) wykonawcy zastrzegają w umowach



© Rafa Irusta - Fotolia.com

wynagrodzenie za okres przestoju. Innym rozwiązaniem – w braku opisanych wyżej postanowień umowy – jest **zawarcie aneksu do umowy zmieniającego terminy wykonania prac budowlanych oraz związane z tym konsekwencje finansowe**. Aneks jednakże wymaga zgody obu stron umowy. W braku zatem zgody wykonawcy na sporządzenie aneksu zmieniającego termin wykonania prac może dojść do rozwiązania umowy albo zapłaty przez inwestora odszkodowania lub kar umownych zastrzeżonych na okoliczność przedłużenia terminu realizacji robót budowlanych z przyczyn ob-

ciążających inwestora. Tego rodzaju skutki zostaną następnie przeniesione przez inwestora na projektanta, którego błędy projektowe stanowią podstawę do przesunięcia terminu realizacji inwestycji.

Wnioski

Projektant ponosi odpowiedzialność za prawidłowe opracowanie projektu budowlanego. Wszelkie odstępstwa od uzgodnień z inwestorem, przepisów prawa czy też zasad sztuki budowlanej w projekcie budowlanym będą traktowane jako wady projektowe. Wystąpienie wad projektowych prze-

kłada się na termin realizacji inwestycji. Czas wymagany na usunięcie wad projektowych powoduje konieczność odłożenia w czasie wykonania obiektu budowlanego. Skutkiem tego rodzaju przesunięcia terminu wykonania robót budowlanych jest konieczność poniesienia konsekwencji finansowych przez inwestora. Inwestor na podstawie przepisów kodeksu cywilnego jest uprawniony do obciążenia poniesionymi wydatkami projektanta w ramach ogólnej odpowiedzialności kontraktowej uprawniającej go do dochodzenia odszkodowania za nienależyte wykonanie umowy o prace projektowe. ■

krótko

Renowacja posadzki parkingu powłoką polimocznikową

Renowacja parkingu wielopoziomowego przy Domu Mody Klif, w oparciu o systemy Master Builders Solutions, została wykonana w 2 etapach: poziom dachowy o powierzchni 3200 m² w 2015 r. i poziom +1 o powierzchni 3200 m² w 2017 r. Aplikację natryskowej powłoki polimocznikowej MasterSeal M689 wykonała Firma ELIN. Najpierw przeprowadzono cały szereg prac w celu ochrony konstrukcji przed oddziaływaniem środowiska. Po obróbce mechanicznej górnej powierzchni płyty parkingowej przez śrutowanie, wykonano lokalne naprawy uszkodzeń mrozowych szybkością zaprawą cementową MasterEmaco T 1200 PG. Następnie na całej powierzchni stropu został dwukrotnie ułożony głęboko penetrujący (do 5 cm w głąb betonu) silanowy impregnat hydrofobizujący z inhibitorem korozji – MasterProtect 8000 CI, mający zahamować korozję chlorkową, której obec-



Fot. Andrzej Juszcak, Firma Elin

ność zdradzały rdzawe przebarwienia na powierzchni betonu.

Równoległe został oczyszczony, miejscowo szpachlowany i pokryty elastyczną powłoką akrylową strop parkingu od spodu celem zabezpieczenia go przed karbonatyzacją w wyniku wnikania dwutlenku węgla ze spalin samochodowych. W tym przypadku został zastosowany materiał MasterProtect 330 EL ze względu na jego wysoki poziom oporu dyfuzyjnego, hamujący wnikanie szkodliwych gazów, i wysoką zdol-

ność przekrywalności rys powstających w konstrukcji betonowej.

Finalnie wykonano natrysk Master-Seal M 689, wykańczając powierzchnię antypoślizgową strukturą przy zastosowaniu techniki aplikacji overspray, i całą powierzchnię pokryto lakierem poliasparginowym MasterSeal TC 681, aby zabezpieczyć przed zmianą koloru pod wpływem promieniowania UV powłoką polimocznikową oraz ułatwić czyszczenie, ponieważ lakier ten sprawia, że pokryta nim powierzchnia jest wyjątkowo oporna na przyleganie brudu.

Zasady i formy wykonania przedmiaru robót

Odpowiada mgr inż. **Wiesława Sikorska-Ożgo** – ekspert systemu Sekocenbud

Czytelnik prosi o wyjaśnienie, jakie są aktualne wymagania dotyczące zasad i formy wykonania przedmiaru robót, będącego częścią składową kosztorysu inwestorskiego. W szczególności pytanie dotyczy obowiązku podawania w każdej pozycji tego przedmiaru numeru odpowiedniej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) oraz szczegółowego opisu robót lub wskazywania podstaw ustalających ich szczegółowy opis.

Pojęcie przedmiaru robót, stanowiącego część składową kosztorysu inwestorskiego, zdefiniowane zostało w § 1 ust. 2 pkt. 6 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz.U. Nr 130, poz. 1389), które weszło w życie 23 czerwca 2004 r. Zgodnie z tą definicją **przedmiar robót to „opracowanie zawierające zestawienie przewidywanych do wykonania robót w kolejności technologicznej ich wykonania, wraz z ich szczegółowym opisem, miejscem wykonania lub wskazaniem podstaw ustalających szczegółowy opis, z wyliczeniem i zestawieniem ilości jednostek miar robót podstawowych oraz wskazaniem podstaw do ustalenia cen jednostkowych robót lub jednostkowych nakładów rzeczowych.”**

W podstawach opracowania kosztorysu inwestorskiego podanych w § 3 ust. 1 cytowanego rozporządzenia pominięto przedmiar robót. Taki zapis sugeruje, że przedmiar robót do kosztorysu inwestorskiego nie stanowi odrębnej podstawy opracowania omawianego kosztorysu, lecz jest jego częścią składową, co wynika z § 7 pkt. 3 tego aktu prawnego. Analizując omawiane podstawy:

- 1) dokumentacja projektowa;
- 2) specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych;
- 3) założenia wyjściowe do kosztorysowania;
- 4) ceny jednostkowe robót podstawowych;

można zauważyć, że należą do nich dokumentacja projektowa i specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Zakres dokumentacji projektowej określono w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. Nr 202, poz. 2072 – tekst jedn. Dz.U. z 2013 r. Nr 0, poz. 1129). Problem w tym, że przedmiar robót – stanowiący część składową dokumentacji projektowej – w rozporządzeniu z 2 września 2004 r. zdefiniowany został inaczej niż przedmiar będący elementem kosztorysu inwestorskiego, którego definicję zamieszczono w regulacji prawnej z 18 maja 2004 r. W wymaganiach określających zakres przedmiaru robót, wchodzącego w skład dokumentacji projektowej, zapisanych w rozporządzeniu z 2 września 2004 r., **zrezygnowano bowiem z konieczności wskazywania – w poszczególnych pozycjach przedmiarowych – podstaw do ustalenia cen jednostkowych lub jednostkowych nakładów rzeczowych, wprowadzono natomiast obowiązek podawania w każdej pozycji właściwych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB).**

Dualizm definicyjny tego samego pojęcia w dwóch uzupełniających się aktach prawnych, przy jednoczesnym pominięciu przedmiaru robót w podstawach sporządzania kosztorysu inwestorskiego (§ 3 ust. 1 rozporządzenia z 18 maja 2004 r.), często prowadzi do sporów i nieporozumień pomiędzy zamawiającymi i autorami

poszczególnych składników dokumentacji przetargowej.

Szczególne podkreślenia wymaga fakt, że przy obecnej swobodzie kontraktowania tylko zasady i forma wykonania przedmiaru robót przekazywanego oferentom, czyli stanowiącego element dokumentacji projektowej, a więc zdefiniowanego w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 2 września 2004 r. o dokumentacji projektowej, są właściwe. W warunkach rynkowych podstawy do ustalenia cen jednostkowych robót lub jednostkowych nakładów rzeczowych, których obowiązek wskazywania narzucony został w przedmiarze robót stanowiącym część składową kosztorysu inwestorskiego (§ 1 ust. 2 pkt 6 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 18 maja 2004 r.), powinny być ewentualnie podawane dopiero przy wycenie kosztorysowanych robót, a nie na etapie określania ich ilości.

Przy wyliczeniu ilości robót niezbędne jest natomiast prezentowanie w każdej pozycji przedmiaru szczegółowego opisu robót lub wskazanie podstaw ustalających ten opis, a także określenie zakresu robót oraz zasad ich przedmiarowania. Wszystkie te informacje, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 2 września 2004 r. o dokumentacji projektowej, winny być podane w Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. Stąd **w przedmiarze robót stanowiącym element dokumentacji projektowej zachodzi konieczność wskazywania właściwych STWiORB dla każdej pozycji.** Takiego wymogu formalnego nie ma w odniesieniu do przedmiaru robót będącego integralną częścią kosztorysu inwestorskiego.

Opisany stan prawny, w szczególności dualizm definicyjny pojęcia „przedmiar robót”, powinien być zmieniony. Do czasu wprowadzenia zmian w cytowanych rozporządzeniach stro-

ny umów, dotyczących opracowania dokumentacji przetargowych robót budowlanych, winny zwracać szczególną uwagę na poprawność i jednoznaczność zapisów odnoszących się do przedmiarów robót, szczególnie przedmiarów będących częścią składową kosztorysu inwestorskiego.

Formalnie bowiem w przedmiarze takim (zgodnie z definicją z rozporządzenia z 18 maja 2004 r.) nie ma obowiązku podawania w każdej pozycji numeru właściwej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. Jest natomiast obowiązek zamieszczenia szczegółowych opisów robót lub **wskazania podstaw ustalających szczegółowy opis.** Obecnie jedynymi dokumentami stanowiącymi m.in. obowiązującą podstawę sporządzania kosztorysu inwestorskiego (§ 3 ust. 1 pkt 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 18 maja 2004 r.) i zawierającymi szczegółowy opis robót są właśnie Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB). W praktyce więc bez podawania w przedmiarze – stanowiącym integralną część kosztorysu inwestorskiego – kodów odpowiednich specyfikacji (STWiORB) trudno wywiązać się z wymogu wskazywania podstaw ustalających szczegółowy opis robót. Można oczywiście w każdej pozycji tego przedmiaru zamieszczać odpowiednie symbole bazy normatywnej (KNR, KNNR), szczegółowe opisy robót lub do omawianego przedmiaru dołączać załączniki z opisami, ale rozwiązania takie wydają się mało racjonalne w sytuacji, gdy Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią obowiązującą podstawę sporządzania kosztorysu inwestorskiego.

W tym miejscu należy zwrócić uwagę, że wskazywanie obecnie symboli bazy normatywnej do opisu robót często jest nieprawidłowe, ponieważ w większości katalogów – szczególnie opra-

cowanych w latach osiemdziesiątych ubiegłego stulecia – ujęte są roboty niespełniające bieżących wymagań technicznych. Natomiast podawanie miejsc wykonania robót nie zwalnia z obowiązku ich opisu lub wskazania źródła opisu, bowiem stanowi jedynie informację pomocniczą do wyliczenia ilości robót, a nie określenia ich jakości, zakresu i wymagań dotyczących parametrów technicznych.

Reasumując, w obecnym stanie prawnym to strony umowy o wykonanie kosztorysu inwestorskiego powinny ustalić i zapisać w założeniach wyjściowych do tego kosztorysu lub w umowie, bądź załączniku do niej wymagania w zakresie przedmiaru robót stanowiącego część składową omawianego kosztorysu. Aktualnie bowiem, przy swobodzie kontraktowania oraz przy niekonsekwencji i niejednoznaczności w przepisach prawa w analizowanym zakresie, najlepszym rozwiązaniem jest stosowanie zasady przyjmowania takiej samej systematyki, opisów robót, jednostek miary oraz identycznych wyliczeń ilości robót w obydwu przedmiarach robót, tzn. w przedmiarze będącym częścią składową kosztorysu inwestorskiego oraz przedmiarze stanowiącym element dokumentacji projektowej. W praktyce taki sposób postępowania, choć czasami nieco komplikuje wycenę w kosztorysie inwestorskim, skutkuje jednak uzyskaniem bardzo istotnej dla zamawiającego porównywalności kosztorysu inwestorskiego i kosztorysów ofertowych. Zobowiązuje on jednak – szczególnie zamawiającego – do zabezpieczenia w umowie bądź załączniku do niej lub założeniach wyjściowych do kosztorysowania odpowiednich, jednoznacznych zapisów, przede wszystkim wymagań dotyczących zasad, podstaw i formy sporządzenia przedmiaru robót stanowiącego integralną część kosztorysu inwestorskiego. ■

KREATOR BUDOWNICTWA ROKU 2017

Wielki finał projektu



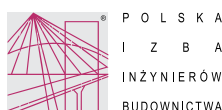
Już 23 listopada w Pałacu Sobańskich w Warszawie odbędzie się Gala, podczas której oficjalnie nadane zostaną tytuły Kreator Budownictwa Roku 2017.

Śledź na bieżąco stronę internetową,
aby dowiedzieć się, kto otrzymał tytuł.

www.KreatorBudownictwaRoku.pl

Pasja tworzenia

PATRON PROJEKTU



ORGANIZATOR



PARTNER PROJEKTU



Kalendarium

2.09.2017

weszło
w życie

Rozporządzenie Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego z dnia 16 sierpnia 2017 r. w sprawie dotacji celowej na prace konserwatorskie lub restauratorskie przy zabytku wpisanym na Listę Skarbów Dziedzictwa oraz prace konserwatorskie, restauratorskie i roboty budowlane przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków (Dz.U. z 2017 r. poz. 1674)

Rozporządzenie zastępuje dotychczas obowiązujące rozporządzenie Ministra Kultury z dnia 6 czerwca 2005 r. w sprawie udzielania dotacji celowej na prace konserwatorskie, restauratorskie i roboty budowlane przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków (t.j. Dz.U. z 2014 r. poz. 399), które utraciło moc z dniem 26 maja 2017 r. w związku z wejściem w życie ustawy z dnia 10 lipca 2015 r. o zmianie ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami oraz ustawy o muzeach (Dz.U. z 2016 r. poz. 1330, z późn. zm.). W porównaniu z poprzednim stanem prawnym zmiana polega na rozszerzeniu zakresu regulacji o dotacje na prace konserwatorskie lub restauratorskie przy zabytku wpisanym na Listę Skarbów Dziedzictwa. Nowością jest także możliwość złożenia wniosku o udzielenie dotacji do ministra właściwego do spraw kultury i ochrony dziedzictwa narodowego z pominięciem określonych w rozporządzeniu terminów, w przypadku gdy prace przy zabytku wpisanym na Listę Skarbów Dziedzictwa albo prace przy zabytku wpisanym do rejestru są wymagane ze względu na uszkodzenie tego zabytku w następstwie: pożaru, wybuchu, wstrząsu sejsmicznego, silnego wiatru, intensywnej opadów atmosferycznych, osuwiska ziemi, powodzi, katastrofy budowlanej lub innego nagłego zdarzenia o podobnym przebiegu, które wystąpiło w okresie sześciu miesięcy przed dniem złożenia wniosku. Kolejną zmianą jest zmodyfikowanie zakresu elementów umowy o udzielenie dotacji oraz określenie dokumentów, jakie wnioskodawca musi przekazać organowi udzielającemu dotacji, służących jej rozliczeniu.

6.09.2017

weszło
w życie

Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 4 września 2017 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie towarów i usług, dla których obniża się stawkę podatku od towarów i usług, oraz warunków stosowania stawek obniżonych (Dz.U. z 2017 r. poz. 1702)

Rozporządzenie wprowadza zmianę w rozporządzeniu Ministra Finansów z dnia 23 grudnia 2013 r. w sprawie towarów i usług, dla których obniża się stawkę podatku od towarów i usług, oraz warunków stosowania stawek obniżonych (t.j. Dz.U. z 2017 r. poz. 839) polegającą na czasowym, tj. do dnia 30 listopada 2017 r., obniżeniu stawki podatku VAT do wysokości 0% dla nieodpłatnych dostaw towarów materiałów budowlanych uszkodzonym w wyniku działania silnych wiatrów, intensywnej opadów atmosferycznych lub wyładowań atmosferycznych, które miały miejsce w sierpniu 2017 r. Obniżona stawka podatku ma zastosowanie w przypadku darowizn na rzecz osób fizycznych oraz podmiotów prowadzących działalność edukacyjną, kulturalną, w zakresie ochrony zdrowia, opieki społecznej, opieki nad dziećmi, młodzieżą oraz osobami w podeszłym wieku, jak również w zakresie zbiorowego zakwaterowania uczniów i studentów, posiadających prawo dysponowania nieruchomością na cele budowlane w rozumieniu ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2017 r. poz. 1332, z późn. zm.), w której powstała szkoda i która jest położona na terenie gminy określonej w przepisach rozporządzenia Prezesa Rady Ministrów z dnia 17 sierpnia 2017 r. w sprawie gmin uszkodzonych w wyniku działania żywiołu w sierpniu 2017 r., w których stosuje się szczególnie zasady odbudowy, remontów i rozbiórek obiektów budowlanych (Dz.U. z 2017 r. poz. 1547). Warunkiem zastosowania obniżonej stawki jest zawarcie pisemnej umowy między darczyńcą a uszkodzonym oraz posiadanie przez darczyńcę stosownych dokumentów, określonych w przepisach.

20.09.2017

ogłoszono

Obwieszczenie Ministra Środowiska z dnia 31 sierpnia 2017 r. w sprawie wysokości stawek opłat za korzystanie ze środowiska na rok 2018 (M.P. z 2017 r. poz. 875)

Obwieszczenie określa górne jednostkowe stawki opłat za korzystanie ze środowiska oraz jednostkowe stawki opłat za korzystanie ze środowiska na rok 2018 r.

29.09.2017

weszło
w życie

Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 sierpnia 2017 r. w sprawie szczególnych warunków i trybu przyznawania oraz wypłaty pomocy finansowej na operacje typu „Inwestycje w obiekty pełniące funkcje kulturalne”, operacje typu „Kształtowanie przestrzeni publicznej” oraz operacje typu „Ochrona zabytków i budownictwa tradycyjnego” w ramach działania „Podstawowe usługi i odnowa wsi na obszarach wiejskich” objętego Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020 (Dz.U. z 2017 r. poz. 1737)

Rozporządzenie zawiera regulacje dotyczące przyznawania pomocy finansowej na inwestycje w zakresie budowy, przebudowy lub wyposażenia obiektów budowlanych pełniących funkcje kulturalne, w tym świetlic i domów kultury, kształtowania przestrzeni publicznej oraz odnawiania lub poprawy stanu zabytkowych obiektów budowlanych, służących zachowaniu dziedzictwa kulturowego lub zakupu obiektów budowlanych charakterystycznych dla tradycji budownictwa w danym regionie z przeznaczeniem na cele publiczne. Odnosi się to do inwestycji realizowanych na obszarze należącym do gminy wiejskiej, gminy miejsko-wiejskiej, z wyłączeniem miast liczących powyżej 5000 mieszkańców, oraz gminy miejskiej, z wyłączeniem miejscowości liczących powyżej 5000 mieszkańców. Beneficjentami pomocy mogą być gmina oraz instytucja kultury, dla której organizatorem jest jednostka samorządu terytorialnego.

1.10.2017

weszło
w życie

Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 1 sierpnia 2017 r. w sprawie wymagań dla kotłów na paliwo stałe (Dz.U. z 2017 r. poz. 1690)

Rozporządzenie określa szczegółowe wymagania dla wprowadzanych do obrotu i do użytkowania kotłów na paliwo stałe o znamionowej mocy cieplnej nie większej niż 500 kW, w tym kotłów wchodzących w skład zestawów zawierających kocioł na paliwo stałe, ogrzewacze dodatkowe, regulatory temperatury i urządzenia słoneczne. Kotły te będą musiały spełniać graniczne wartości emisji określone w załączniku do rozporządzenia, które są zgodne z normą PN-EN 303-5:2012. Zgodnie z przepisami kotły zasilane paliwem w sposób ręczny nie będą mogły emitować więcej niż 60 mg pyłu na metr sześcienny, natomiast zasilane automatycznie nie więcej niż 40 mg pyłu na metr sześcienny. Ponadto rozporządzenie zakazuje stosowania w konstrukcji kotłów rusztu awaryjnego. Z zakresu regulacji niniejszego aktu prawnego zostały wyłączone kotły wytwarzające ciepło wyłącznie na potrzeby zapewnienia ciepłej wody użytkowej, kotły przeznaczone do ogrzewania i rozprowadzania gazowych nośników ciepła, takich jak para wodna lub powietrze, kotły kogeneracyjne na paliwo stałe o znamionowej mocy elektrycznej 50 kW lub większej oraz kotły na biomasę niedrzewną rozumianą jako biomasę inną niż biomasa drzewna, w tym słomę, mискant, trzcinę, pestki i ziarna, pestki oliwek, wyłoczyny oliwek i łupiny orzechów. W przypadku kotłów wyprodukowanych a niewprowadzonych do obrotu ani do użytkowania przed dniem 1 października 2017 r. nowe przepisy zaczną obowiązywać od dnia 1 lipca 2018 r.

Aneta Malan-Wijata

krótko

Elektrownia na pustyni

Huatacondo – taką nazwę będzie nosiła elektrownia fotowoltaiczna, która powstanie na chilijskiej pustyni Atacama, należącej do najsuchszych obszarów na świecie. Elektrownia będzie miała moc maksymalną na poziomie 98 MW. Huatacondo jest realizowana w ramach programu „Energía 2050”, który zakłada, że do 2050 r. 70% energii elektrycznej w Chile będzie pochodziło ze źródeł odnawialnych. Za jej budo-



wę odpowiedzialna będzie hiszpańska spółka Eiffage Energía, posiadająca

bogate doświadczenie w zakresie projektów solarnych.

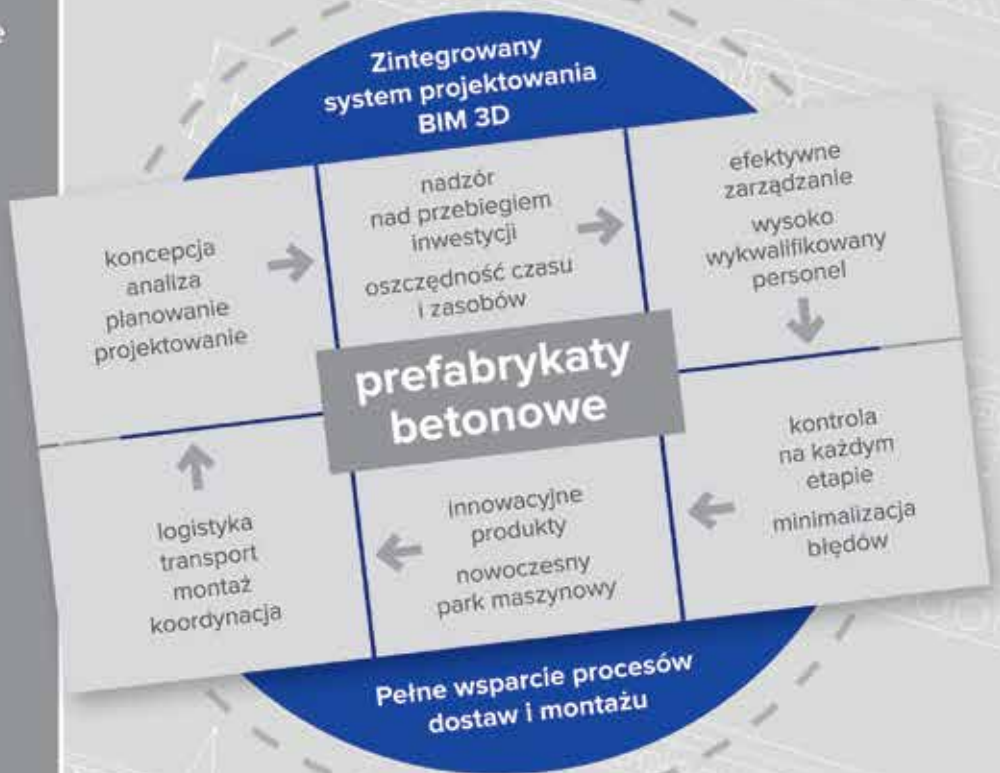


budizol

INNOWACYJNY ZINTEGROWANY SYSTEM **Energia³**

stropy
stropy akumulacyjne
ściany
słupy
dźwigary
belki
schody
i inne

do obiektów
mieszkalnych
biurowych
magazynowych
handlowych



Energia³

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

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

Zakład Produkcyjny
87-800 Włocławek
ul. Toruńska 197

www.budizol.com.pl

POLSKIE NORMY Z ZAKRESU BUDOWNICTWA OPUBLIKOWANE WE WRZEŚNIU 2017 R.

Lp.	Numer referencyjny i tytuł normy	Numer referencyjny normy zastępowanej*	Data publikacji	KT**
1	PN-EN ISO 52016-1:2017-09 wersja angielska Energetyczne właściwości użytkowe budynków – Zapotrzebowanie na energię do ogrzewania i chłodzenia, wewnętrzne temperatury oraz jawne i utajone obciążenia cieplne – Część 1: Procedury obliczania	PN-EN ISO 13791:2012 PN-EN ISO 13790:2009 PN-EN 15255:2011 PN-EN ISO 13792:2012 PN-EN 15265:2011	2017-09-29	179
2	PN-EN ISO 52010-1:2017-09 wersja angielska Energetyczne właściwości użytkowe budynków – Zewnętrzne warunki klimatyczne – Część 1: Konwersja danych klimatycznych do obliczeń energetycznych	–	2017-09-29	179
3	PN-EN ISO 14683:2017-09 wersja angielska Mostki cieplne w budynkach – Liniowy współczynnik przenikania ciepła – Metody uproszczone i wartości orientacyjne	PN-EN ISO 14683:2008	2017-09-29	179
4	PN-EN ISO 10211:2017-09 wersja polska Mostki cieplne w budownictwie – Strumienie ciepła i temperatury powierzchni – Obliczenia szczegółowe	PN-EN ISO 10211:2008	2017-09-29	179
5	PN-EN ISO 13370:2017-09 wersja angielska Ciepne właściwości użytkowe budynków – Przenoszenie ciepła przez grunt – Metody obliczania	PN-EN ISO 13370:2008	2017-09-29	179
6	PN-EN ISO 13786:2017-09 wersja angielska Ciepne właściwości użytkowe komponentów budowlanych – Dynamiczne charakterystyki cieplne – Metody obliczania	PN-EN ISO 13786:2008	2017-09-29	179
7	PN-EN ISO 52022-3:2017-09 wersja angielska Energetyczne właściwości użytkowe budynków – Właściwości cieplne, słoneczne i oświetlenia światłem dziennym komponentów i elementów budynku – Część 3: Szczegółowa metoda obliczania charakterystyk słonecznych i oświetlenia światłem dziennym urządzeń ochrony przeciwsłonecznej w połączeniu z oszkleniem	PN-EN 13363-2:2006	2017-09-29	179
8	PN-EN ISO 52003-1:2017-09 wersja angielska Energetyczne właściwości użytkowe budynków – Wskaźniki, wymagania, ocena i certyfikacja – Część 1: Ogólne aspekty i zastosowanie do całkowitych energetycznych właściwości użytkowych	PN-EN 15217:2008	2017-09-29	179
9	PN-EN 13501-4:2016-07 wersja polska Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków – Część 4: Klasyfikacja na podstawie wyników badań odporności ogniowej elementów systemów kontroli rozprzestrzeniania dymu	PN-EN 13501-4+A1:2010	2017-09-01	180
10	PN-EN 12966:2015-03/Ap1:2017-09 wersja angielska Pionowe znaki drogowe – Drogowe znaki informacyjne o zmiennej treści	–	2017-09-29	212
11	PN-EN 1111:2017-09 wersja angielska Armatura sanitarna – Baterie termostatyczne (PN 10) – Ogólna specyfikacja techniczna	PN-EN 1111:2002	2017-09-26	278
12	PN-EN 1287:2017-09 wersja angielska Armatura sanitarna – Niskociśnieniowe termostatyczne baterie mieszające – Ogólna specyfikacja techniczna	PN-EN 1287:2004	2017-09-26	278
13	PN-EN 816:2017-09 wersja angielska Armatura sanitarna – Automatyczne zawory zamykające PN 10	PN-EN 816:2000	2017-09-27	278

Lp.	Numer referencyjny i tytuł normy	Numer referencyjny normy zastępowanej*	Data publikacji	KT**
14	PN-EN 303-2:2017-09 wersja angielska Kotły grzewcze – Część 2: Kotły grzewcze z palnikami nadmuchowymi – Wymagania specjalne dotyczące kotłów z olejowymi palnikami rozpylającymi	PN-EN 15034:2006 PN-EN 303-2:2002	2017-09-27	316
15	PN-EN 16282-1:2017-09 wersja angielska Wyposażenie kuchni przemysłowych – Elementy składowe do wentylacji kuchni przemysłowych – Część 1: Ogólne wymagania włącznie z metodą obliczeń	–	2017-09-26	317
16	PN-EN 16282-5:2017-09 wersja angielska Wyposażenie kuchni przemysłowych – Elementy składowe do wentylacji kuchni przemysłowych – Część 5: Kanały wentylacyjne; Projektowanie i wymiarowanie	–	2017-09-26	317
17	PN-EN 16282-7:2017-09 wersja angielska Wyposażenie kuchni przemysłowych – Elementy składowe do wentylacji kuchni przemysłowych – Część 7: Instalacja i wykorzystanie stałych urządzeń gaśniczych	–	2017-09-26	317
18	PN-EN 16282-8:2017-09 wersja angielska Wyposażenie kuchni przemysłowych – Elementy składowe do wentylacji kuchni przemysłowych – Część 8: Instalacje do oczyszczania oparów z gotowania; Wymagania i badania	–	2017-09-26	317
19	PN-EN 16798-3:2017-09 wersja angielska Charakterystyka energetyczna budynków – Wentylacja budynków – Część 3: Wentylacja budynków niemieszkalnych – Wymagania dotyczące właściwości systemów wentylacji i klimatyzacji pomieszczeń (Moduł M5-1, M5-4)	PN-EN 13779:2008	2017-09-26	317
20	PN-EN 16798-5-2:2017-09 wersja angielska Charakterystyka energetyczna budynków – Wentylacja budynków – Część 5-2: Metody obliczania dotyczące wymagań energetycznych systemów wentylacyjnych (Moduły M5-6, M5-8, M6-5, M6-8, M7-5, M7-8) – Metoda 2: Dystrybucja i wytwarzanie	PN-EN 15241:2011	2017-09-29	317

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

** Numer komitetu technicznego.

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

AC – poprawka europejska do normy.

Ap – poprawka krajowa do normy.

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

ANKIETA POWSZECHNA

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

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

Przedstawiony wykaz projektów PN jest oficjalnym ogłoszeniem ich ankiety powszechnej.

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

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

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

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

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

Małgorzata Pogorzelska

kierownik sektora

Wydział Prac Normalizacyjnych – Sektor Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych

Bezpieczny demontaż rusztowań

Sebastian Lewiński

Demontaż rusztowania jest równie niebezpieczny jak montaż i wiąże się z dużym ryzykiem wypadku.

Użytkowanie rusztowania na terenie budowy możemy podzielić na trzy kluczowe etapy: montaż, eksploatacja i demontaż. Prowadząc prace budowlane, bardzo często skupiamy się na bezpieczeństwie dwóch pierwszych z nich, a z mniejszą uwagą traktujemy demontaż rusztowania. Przyczyną takiej sytuacji może być kilka. Wymagania wobec montażu rusztowania i dopuszczenia go do eksploatacji są bardzo szczegółowo opisane w przepisach prawa i z reguły dość drobiazgowo omawiane podczas szkoleń. Obowiązek sporządzenia protokołu odbioru i złożenia pod nim podpisu powoduje zaangażowanie osób w tym procesie uczestniczących. Podobną sytuację możemy zaobserwować w czasie eksploatacji rusztowania, gdzie oprócz wymaganego prawem prowadzenia i dokumentowania przeglądów dziennych i okresowych jakość rusztowania ma wpływ na tempo wykonywania prac i bezpieczeństwo osób bezpośrednio w nie zaangażowanych.

Demontaż rusztowania niestety nie wiąże się już z takim zainteresowaniem i uwagą osób odpowiedzialnych. **Przeważnie demontaż dokonuje dostawca rusztowania lub jego podwykonawca, demontaż nie wymaga sporządzenia protokołu.** Wykonanie prac, które wymagały rusztowania, powoduje również, że staje się ono elementem zbędnym, a wręcz przeszkadzającym i zabierającym cenne miejsce na placu bu-

dowy. Tymczasem demontaż rusztowania jest równie niebezpieczny jak montaż i wiąże się z dużym ryzykiem wypadku.

Podchodząc do sprawy z inżynierską ciekawością, przeprowadźmy analizę ryzyka wybranych zagrożeń związanych z tym zadaniem.

Spośród wielu metod szacowania ryzyka najbardziej intuicyjną i prostą metodą wydaje się ta opisana w normie PN-EN18002. Szacuje ona ryzyko jako wypadkową prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia oraz ciężkości następstw ewentualnego wypadku nim wywołanego.

Jest to metoda oceny ryzyka zawodowego, ale jej przejrzystość i prostota pozwalają wykorzystać jej potencjał do szacowania ryzyka związanego z wykonywanym zadaniem. Metodę tę ilustruje rysunek.

Następstwa wypadków:

o niskim stopniu szkodliwości – urazy i choroby, które nie powodują długotrwałych dolegliwości i absencji w pracy; jest to czasowe pogorszenie stanu zdrowia, takie jak: niewielkie stłuczenia i zranienia, podrażnienie oczu, objawy niewielkiego zatrucia, bóle głowy itp.;

o średnim stopniu szkodliwości – urazy i choroby, które powodują niewielkie, ale długotrwałe lub nawracające okresowo dolegliwości i są związane z okresami absencji; są to np. zranienia, oparzenia drugiego stopnia na niewielkiej powierzchni ciała, alergię skórne, nieskomplikowane złamania, zespoły przeciążeniowe układu mięśniowo-szkieletowego (np. zapalenie ścięgna) itp.;

o wysokim stopniu szkodliwości – urazy i choroby, które powodują ciężkie i stałe dolegliwości i/lub śmierć;

prawdopodobieństwo	wysoce prawdopodobne	3	4	5
	prawdopodobne	2	3	4
	mało prawdopodobne	1	2	3
		niski	średni	wysoki
stopień szkodliwości następstw				
1	ryzyko bardzo małe, akceptowalne			
2	ryzyko małe, akceptowalne			
3	ryzyko średnie, akceptowalne, pod warunkiem właściwego planowania			
4	ryzyko duże, nieakceptowalne			
5	ryzyko bardzo duże, bezwzględnie nieakceptowalne			

Rys. 1 Ocena ryzyka zawodowego wg PN-EN 18002

są to np. oparzenia trzeciego stopnia, oparzenia drugiego stopnia o dużej powierzchni ciała, amputacje, skomplikowane złamania z następową dysfunkcją, choroby nowotworowe, toksyczne uszkodzenia narządów wewnętrznych i układu nerwowego w wyniku narażenia na czynniki chemiczne, zespół wibracyjny, zawodowe uszkodzenia słuchu, astma, zaćma itp.

Prawdopodobieństwo następstw:

mało prawdopodobne – następstwa zagrożeń, które nie powinny wystąpić podczas całego okresu aktywności zawodowej pracownika;

prawdopodobne – następstwa zagrożeń, które mogą wystąpić nie więcej niż kilkakrotnie podczas okresu aktywności zawodowej pracownika;

wysoce prawdopodobne – następstwa zagrożeń, które mogą wystąpić wielokrotnie podczas okresu aktywności zawodowej pracownika.

Oczywiście szacując ryzyko dla danego zadania, przyjmijmy za okres aktywności pracownika czas trwania tego zadania.

Określony na podstawie wiedzy i doświadczenia poziom prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia oraz poziom następstw wskazuje poziom ryzyka.

Ryzyko jest nieodzownym elementem w każdej działalności człowieka. Plac budowy ze względu na prowadzenie prac nigdy nie stanie się miejscem pozbawionym ryzyka. Wszystkie podejmowane kroki mają na celu sprowadzić je do poziomu akceptowalnego. Planując i podejmując działania, możemy pójść zarówno w kierunku zmniejszenia prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia, jak również w kierunku zmniejszenia uciążliwości ich następstw. Logiczne jest, że skupienie się na wyeliminowaniu przyczyn przynosi lepsze rezultaty niż ochrona przed skutkami.



Fot. 1 | Wykorzystanie środków ochrony indywidualnej na rusztowaniu (fot. archiwum firmy Warbud SA)

Przeanalizujemy zatem demontaż rusztowania, skupiając się na kluczowych zagrożeniach, ich przyczynach oraz niezbędnych działaniach korygujących, które pozwolą obniżyć ryzyko do poziomu akceptowalnego.

Upadek pracownika z wysokości

Praca na wysokości jest oczywistym zagrożeniem występującym zarówno w trakcie montażu, jak i demontażu rusztowania. Biorąc pod uwagę fakt, że towarzyszy ono pracownikom w trakcie całego okresu wykonywania zadania, oraz bardzo wysoki stopień szkodliwości ewentualnych następstw, tj. śmierć lub stałe kalectwo, ryzyko jest bardzo wysokie i nieakceptowalne. W tym przypadku bezwzględnie musimy podjąć działania zmierzające do obniżenia jego poziomu.

W przypadku demontażu rusztowań mamy niewiele możliwości ograniczenia narażenia pracownika na upadek z wysokości, ale przez właściwą organizację prac powinniśmy **zminimalizować liczbę osób bezpośrednio zaangażowanych w demontaż elementów.**

Przewaga zbiorowych środków ochrony przed upadkiem nad indywidualnymi jest bezsporna. Rusztowanie zmontowane i wyposażone we właściwe bariery ochronne jest względnie bezpiecznym miejscem pracy, sytuacja jednak się zmienia z chwilą rozbiórki. **Pracownicy muszą pracować z wykorzystaniem środków ochrony indywidualnej (ŚOI).** Wiąże się to z koniecznością znajomości i umiejętności ich wykorzystania.

Typowy zestaw wykorzystywany do ochrony pracownika przed upadkiem składa się z:

- szeleku bezpieczeństwa,
- podwójnej linki bezpieczeństwa z amortyzatorem wyposażonej w haki umożliwiające zapięcie do elementów rusztowania.

Sprzęt ochronny powinien być przydzielany indywidualnie, użytkowany zgodnie z wytycznymi producenta oraz zgodnie z nimi poddawany przeglądowi dziennym przez użytkownika oraz okresowym przez osobę przez niego przeszkoloną i uprawnioną.

Oprócz właściwego wyposażenia pracownika w sprzęt ochronny nale-



Fot. 2 | Podwójna linka bezpieczeństwa z amortyzatorem (fot. archiwum firmy Warbud SA)

ży wskazać, na podstawie informacji zawartych w instrukcji producenta, punkty kotwiczące. Najczęściej są to węzły ramy, jednak niektórzy producenci dopuszczają również wykorzystanie w tym celu prawidłowo zamontowanych rur tworzących balustradę. Zagadnienie stosowania ŚOI przed upadkiem z wysokości jest tematem bardzo szerokim, a omawianie go w tym miejscu mogłoby zdominować treść artykułu i na pewno zasługuje na oddzielne opracowanie.

Stosowanie środków ochrony indywidualnej przez pracowników powoduje również obowiązek prowadzenia stałego, bezpośredniego nadzoru nad wykonywaną pracą. Konieczne staje się również opracowanie procedur i zaplanowanie postępowania w przypadkach awaryjnych.

Upadek przedmiotów z wysokości

Podobnie jak zagrożenie upadku pracownika z wysokości w trakcie demontażu rusztowania występuje zagrożenie upadku przedmiotów z wysokości.

Występuje ono stale, ponieważ łączy się z transportem elementów zdemontowanego rusztowania. Zagrożenie to jest o wiele większe niż w trakcie eksploatacji rusztowania, gdy minimalizowane jest ono przez deski bortnicowe balustrad oraz w niektórych przypadkach rozwieszonymi siatkami ochronnymi. Rozporządzenie dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy w trakcie wykonywania robót budowlanych jednoznacznie zakazuje zrzucania demontowanych elementów.

W tym przypadku również możemy podjąć kroki w celu zmniejszenia prawdopodobieństwa wystąpienia sytuacji niebezpiecznej poprzez właściwie przemyślany schemat transportu. Na przykład małe elementy powinny być składowane i opuszczane

na poziom gruntu w specjalnie do tego przeznaczonych koszach, a pracownicy świadomi zagrożenia zachowywać szczególną ostrożność.

Możemy również zapobiegać skutkom upadku przedmiotów, wyznaczając odpowiednio zabezpieczoną przed dostępem osób niezwiązanych bezpośrednio z wykonywaną pracą strefę niebezpieczną oraz ucząc i wyrabiając wśród pracowników nawyki właściwego zachowania.

Upadający ze znacznej wysokości przedmiot może być przyczyną stłuczeń, złamań, urazów głowy lub nawet śmierci.

Należy pamiętać, że spadać mogą nie tylko elementy rusztowania, ale również przedmioty pozostawione na podestach, resztki zapraw czy klejów. Ponadto znajdujące się na demontowanym podeście zanieczyszczenia tworzą dodatkowe zagrożenie uszkodzenia wzroku, co pośrednio może być przyczyną upuszczenia elementu lub upadku pracownika. Dlatego przed rozpoczęciem rozbiórki należy zadbać o czystość rusztowania i dokonać skrupulatnego przeglądu.

Utrata stabilności rusztowania

W trakcie demontażu rusztowanie nie jest obciążone w takim stopniu jak w trakcie wykonywania prac z jego użyciem. Niemniej należy pamiętać, że w wyniku niezgodnego z zaleceniami producenta lub projektu demontażu kotew może nastąpić utrata jego stabilności. Zagrożenie to występuje okresowo i pomimo bardzo wysokiego stopnia szkodliwości następstw, np. upadek pracownika, przy właściwym planowaniu i przestrzeganiu zasad wynikających ze zdrowego rozsądku ryzyko te możemy uznać za akceptowalne. Projekt demontażu rusztowania powinien uwzględniać ciągłą zmianę jego geometrii i określać ściśle kolejność niezbędnych do rozbiórki czynności.

Leier

lider prefabrykacji

Oferujemy wysokiej jakości produkty prefabrykowane:
durisol – ściany akustyczne, stropy, schody, ściany zespolone

Ekran akustyczny LEIER-Durisol

- niewielkie koszty utrzymania i konserwacji
- bardzo dobre parametry akustyczne
- trwałość minimum 30 lat
- możliwość stosowania różnorodnych wzorów, kolorów, faktur i powierzchni
- zgodność parametrów technicznych z normą PN-EN 14388:2009



Płyty stropowe LEIER-Panel

- uniwersalność zastosowania
- krótki czas montażu
- dowolność kształtu (fuki, wycięcia, otwory)
- eliminacja tynków dzięki gładkiej powierzchni dolnej prefabrykatu
- uproszczenie prac zbrojarskich
- duże obciążenie użytkowe (powyżej 10 kN/m²)



Schody prefabrykowane

- kształt i wymiary dostosowane do wymagań projektu
- schody proste, zabiegowe, z podestem
- eliminacja pracochłonnego szalowania i zbrojenia na budowie
- zapewnienie komunikacji w trakcie budowy
- wysoka jakość powierzchni dolnej, nie wymaga tynkowania
- możliwość zastosowania dowolnych okładzin schodów



Ściany zespolone

- wysoka jakość powierzchni zewnętrznych ścian, nie wymaga tynkowania
- brak konieczności deskowania i szalowania ścian
- szybki i łatwy montaż
- mały wpływ warunków pogodowych na proces montażu
- obniżenie kosztów budowy, krótszy cykl inwestycji



Balkony prefabrykowane

- wysoka jakość oraz trwałość elementów, w wyniku zastosowania betonu o odpowiedniej klasie ekspozycji
- zastosowanie systemowych łączników termoizolacyjnych
- szybkość realizacji
- możliwość wykonania powierzchni antypoślizgowej
- eliminacja skomplikowanych robot szalunkowych i zbrojarskich



Partner w biznesie



A member of
LafargeHolcim

tel. 55 272 32 12 www.leier.eu





Fot. 3 1 „Pompa ludzka” (fot. archiwum firmy GEDA)

Przeciążenie organizmu

Praca na budowie wiąże się nieodzownie z wysiłkiem fizycznym, a demontaż rusztowania nie jest od niego zwolniony. Elementy składowe rusztowań

są projektowane z poszanowaniem norm wagowych dotyczących transportu ręcznego, jednak ich gabaryty i nieporęczność stwarzają zagrożenie przeciążeń układu mięśniowo-szkieletowego pracowników. Oczywiście jest to zagrożenie związane z wieloma dziedzinami działalności człowieka, niemniej w przypadku prac na wysokościach nabiera ono poważniejszego znaczenia. Urazy, zwichnięcia i skręcenia mogą być nie tylko uciążliwe i bolesne dla pracownika, ale również mogą się stać przyczyną pośrednią upadku z wysokości zarówno człowieka, jak i przedmiotów.

Szczególnie niebezpieczny jest transport zdemontowanych elementów za pomocą tzw. pompy ludzkiej, gdzie pracownicy stoją na kolejnych kondygnacjach podestach rusztowania, w jednej linii i podają sobie nawzajem do dołu (lub w górę w przypadku montażu) poszczególne części składowe konstrukcji. Powoduje to konieczność wychylania się pracowników poza obrys barier ochronnych, a więc stosowania ŚOI, znacznie zwiększa ryzyko upuszczenia przedmiotów oraz może skutkować nadmiernym zmęczeniem i kontuzją pracowników.

W takim przypadku z pomocą przychodzi nam technika, a wykorzystywanie do transportu pionowego wciągarek mechanicznych wpływa nie tylko na bezpieczeństwo, ale również zwiększa szybkość pracy i zmniejsza liczbę niezbędnych pracowników, co w efekcie obniża koszty.

Wybrane przykłady zagrożeń związanych z demontażem oraz pobieżne oszacowanie ryzyka, jakie się z nim wiąże, wskazuje, że jest to bardzo trudny, wbrew pozorom, etap funkcjonowania rusztowania na terenie budowy. Po raz kolejny możemy się przekonać, ile zależy od właściwego zaplanowania i zorganizowania pracy. Nadmierny pośpiech i nieświadome lekceważenie niebezpieczeństw mogą doprowadzić do nieszczęścia, a nieplanowana praca przynieść nieoczekiwane rezultaty.

Należy również pamiętać, że rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych wymaga od osób wykonujących demontaż rusztowania właściwych w tym kierunku szkoleń i uprawnień. ■

Tab. 1 Wykorzystanie środków ochrony indywidualnej na rusztowaniu

Zagrożenie	Prawdopodobieństwo wystąpienia zagrożenia	Stopień szkodliwości następstw	Szacowane ryzyko związane z zagrożeniem	Podstawowe kroki minimalizujące ryzyko	
				po stronie organizatora pracy	po stronie pracownika
upadek człowieka z wysokości	wysokie prawdopodobieństwo zagrożenie występuje stale w trakcie trwania zadania	wysoki śmierć, kalectwo	bardzo duże, nieakceptowalne	wyposażenie pracownika w środki ochrony indywidualnej; przeszkolenie pracownika	zachowanie szczególnej ostrożności; właściwe stosowanie środków ochrony indywidualnej przed
upadek przedmiotów z wysokości	prawdopodobne zagrożenie występuje stale w trakcie trwania zadania	wysoki śmierć, kalectwo	bardzo duże, nieakceptowalne	organizacja transportu elementów zdemontowanych; przegląd rusztowania przed demontażem; posprzątanie pomostów rusztowania; wyznaczenie strefy niebezpiecznej	zachowanie szczególnej ostrożności; realizacja transportu elementów w koszach; respektowanie zakazu zrzucania elementów z rusztowania
utrata stabilności rusztowania	prawdopodobne zagrożenie może wystąpić kilkakrotnie w trakcie zadania	średni śmierć, kalectwo	ryzyko średnie, akceptowalne, pod warunkiem właściwego planowania	określenie kolejności demontażu elementów; przekazanie informacji o kolejności demontażu pracownikom	przestrzeganie przyjętej kolejności demontażu rusztowania
przeciążenie organizmu	prawdopodobne zagrożenie może wystąpić kilkakrotnie w trakcie zadania	średni zespoły przeciążeniowe układu mięśniowo-szkieletowego	ryzyko średnie, akceptowalne, pod warunkiem właściwego planowania	minimalizowanie transportu ręcznego poprzez stosowanie maszyn	przestrzeganie zasad transportu ręcznego



CZYSTY PROFESJONALIZM

Oferta dla wymagających!

W branży budowlanej nie ma lepszej i bardziej niezawodnej technologii czyszczenia maszyn, placów niż mycie wysokociśnieniowe. Do końca grudnia 2017 niektóre modele urządzeń wysokociśnieniowych – w promocyjnych zestawach i atrakcyjnych cenach.

Więcej o promocji na karcher.pl



KÄRCHER

makes a difference

Jak badania termowizyjne ułatwiają zdiagnozowanie wad projektowych?

dr inż. Paweł Krause
Politechnika Śląska

Termowizja pozwala na dokonywanie oceny rzetelności wykonanych prac na etapie wznoszenia budynku, a w przypadku obiektów już istniejących na okresową kontrolę jakości ich przegród zewnętrznych.

W ostatnich latach w Polsce można zauważyć zwiększone zainteresowanie zagadnieniami ochrony ciepło-wilgotnościowej budynków. Wynika ono nie tylko z możliwości redukcji kosztów eksploatacyjnych, lecz coraz częściej z dbałości o odpowiedni mikroklimat i komfort użytkownika pomieszczeń mieszkalnych. Wytyczne prawne w zakresie projektowania budynków w aspekcie ochrony cieplnej określają dwa podstawowe akty: Prawo budowlane [1] oraz rozporządzenie w sprawie warunków technicznych [2]. Wspomniane rozporządzenie zawiera minimalne obligatoryjne wymagania w zakresie izolacyjności termicznej przegród zewnętrznych, maksymalne wymagania wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji

EP – wskaźnik $[kWh/(m^2 \cdot rok)]$ określający roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej, a w przypadku budynków użyteczności publicznej, zamieszkania zbiorowego, produkcyjnych, gospodarczych i magazynowych – również do oświetlenia wbudowanego.

oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej, a także zalecane wymagania w zakresie szczelności powietrznej budynków. W większości przypadków projekty budowlane bazują jedynie na spełnieniu minimalnych wymagań w zakresie izolacyjności termicznej przytoczonego rozporządzenia. Jednak rzetelna praktyka projektowa w zakresie ochrony cieplnej budynków nie może się ograniczać wyłącznie do wyliczenia grubości materiału termoizolacyjnego i wykazania spełnienia wymagań w zakresie wartości współczynnika przenikania ciepła U oraz sprawdzenia warunku kondensacji powierzchniowej i międzywarstwowej (co nierzadko jest pomijane w projektach architektoniczno-budowlanych). Kwintesencją inżynierskiego podejścia do tego typu zagadnień jest projektowanie detali budowlanych w szczególnych miejscach obiektu, gdzie może dojść do wystąpienia zaburzenia oporu cieplnego przegrody (tzw. mostki termiczne) oraz osłabienia szczelności powietrznej budynku. Nierzadko sama analiza dokumentacji projektowej przez doświadczonego projektanta daje sposobność weryfikacji przyjętych rozwiązań. W diagnozowaniu wad projektowych z pomocą przychodzi również metody pomiarowe. Wśród nich najbardziej skuteczną metodą, jeśli chodzi o zagadnienia ochrony ciepło-wilgotnościowej, jest technika termowizyjna.

Termowizja

Termowizję coraz powszechniej stosuje się w różnych sferach naszego życia, co wynika z coraz łatwiejszego dostępu do narzędzi pomiarowych (niższe koszty zakupu kamery termowizyjnej). Pomiary termowizyjne to skomplikowana dziedzina metrologii, wymagająca szerokiej wiedzy z zakresu techniki materiałowej, cieplnej, umiejętności właściwej oceny warunków środowiskowych, a także praktyki. Termowizja w przemyśle budowlanym pozwala na dokonywanie oceny rzetelności wykonanych prac na etapie wznoszenia budynku, a w przypadku obiektów już istniejących – okresową kontrolę jakości ich przegród zewnętrznych. W połączeniu z innymi metodami badawczymi i pomiarami cieplnymi umożliwia kompleksową ocenę izolacyjności termicznej przegród zewnętrznych, pod warunkiem właściwego przeprowadzenia badań i pomiarów oraz interpretacji uzyskanych wyników.

Zgodnie z PN-EN 13187 [3] pomiary termowizyjne powinny poprzedzić analiza dokumentacji projektowej (w przypadku jej dostępu). Kolejnym krokiem jest określenie emisyjności materiałów powierzchniowych. Istotnym elementem jest odczyt temperatury powietrza zewnętrznego i wewnętrznego, zachmurzenia, opadów i wilgotności powietrza oraz ocena

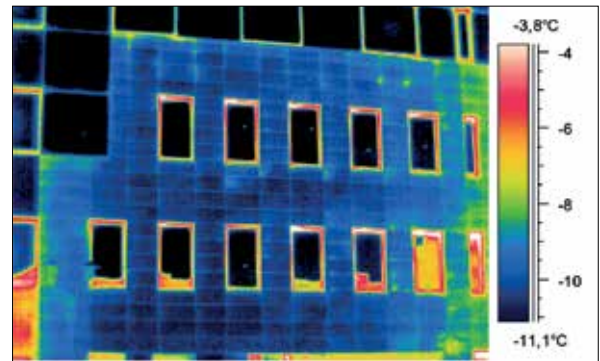
oddziaływania wiatru, a także określenie usytuowania budynku względem stron świata. Zaleceniem normy jest również określenie ewentualnego wpływu różnicy ciśnień (jeżeli jest to istotne dla pomiarów). Ważną kwestią jest dodatkowo określenie wpływu efektów występujących przy wentylowanych warstwach powietrza (np. ściana wentylowana), a także analiza oddziaływania lokalnych źródeł ciepła. Niekiedy konieczne jest wyłączenie lokalnych źródeł ciepła przed badaniami termowizyjnymi, a także wcześniejsze usunięcie z obszaru badań elementów mogących zaburzyć obraz termograficzny, np. mebli, obrazów (na tyle wcześniej, by uniknąć efektów przejściowych). Temperaturę powietrza wewnętrznego i zewnętrznego należy określać z dokładnością $\pm 1^\circ\text{C}$.

Minimalna różnica temperatury powietrza po obu stronach przegrody powinna wynosić 10 K [3]. Na podstawie doświadczenia autora niniejszego artykułu zaleca się, by minimalna różnica temperatury była nie mniejsza niż 15 K.

Schemat postępowania związany z wykonywaniem badań zasadniczych, określony w normie [3], powinien uwzględniać niżej wymienione czynności:

- wykonanie za pomocą kamery termowizyjnej przeglądu całego obiektu (zgodnie z zaleceniami należy wykonać przegląd od strony zewnętrznej i wewnętrznej);
- zarejestrowanie obrazów termograficznych wybranych części badanych przegród od strony zewnętrznej, fragmentu przegrody wolnego od defektów (miejsc o najmniejszym zróżnicowaniu pól temperatur), fragmentów przegród, w których występują wady (zmniejszenie grubości lub brak materiału termoizolacyjnego, infiltracja lub eksfiltracja powietrza itp.), w miejscach gdzie zróżnicowanie pól temperatur jest największe;

Rys. 1
Termogram ściany zewnętrznej z pustką powietrzną wentylowaną



- wykonanie pomiaru odległości od badanej powierzchni dla każdego obrazu termograficznego;
- określenie różnic między temperaturą powierzchni przegrody w miejscu pozbawionym defektów a temperaturą, gdzie defekty te występują, przy czym każdy termogram musi jednoznacznie umiejscawiać miejsce jego wykonywania na zdjęciu lub rysunku.

Pomiary od strony wewnętrznej są dokładniejsze ze względu na bardziej stabilne warunki otoczenia wewnątrz budynku. Stabilność ta zależy w dużej mierze od sposobu ogrzewania. W wielu przypadkach na termogramach wykonanych od wewnętrznej strony przegród zewnętrznych widoczne są mostki cieplne, związane z elementami konstrukcyjnymi (wieńce, słupki, gzymsy). Termogramy wykonane od strony wewnętrznej w stabilnych warunkach pomiarowych mogą posłużyć do oszacowania izolacyjności cieplnej przegrody zewnętrznej.

Dokumentacja projektowa a termowizja

Jednym z pierwszych kroków badania termowizyjnego jest analiza dokumentacji projektowej budynku. Umożliwia ona ocenę rozwiązań materiałowo-konstrukcyjnych oraz wstępną identyfikację potencjalnych miejsc mostków termicznych w budynku, stanowiących możliwe anomalie termiczne. Istotną kwestią jest

określenie ewentualnych nieprawidłowości projektowych w zakresie izolacyjności termicznej, co może zostać potwierdzone w późniejszych pomiarach termowizyjnych. Zaznajomienie się z projektem budowlanym umożliwi dodatkowo zaplanowanie, które fragmenty przegród budowlanych będą szczegółowo badane kamerą termowizyjną i z której strony przeprowadzenie pomiaru będzie miarodajne. **W przypadku ścian dobrze wentylowanych badanie termowizyjne od strony zewnętrznej nie pozwoli nam wprost określić stanu ochrony cieplnej przegrody.** Dla takich ścian jedynie wykonanie dodatkowych pomiarów termowizyjnych od strony wewnętrznej umożliwi rzetelną diagnostykę cieplną. Przykładowe termogramy dla ścian wentylowanych przedstawiono na rys. 1.

Analiza termograficzna mostków termicznych

Przez pojęcie mostek cieplny (termiczny) rozumie się takie miejsce w obudowie zewnętrznej budynku, w którym na skutek zmiany struktury wchodzących w jej skład komponentów dochodzi do zmiany gęstości strumienia cieplnego. W tego typu miejscach najczęściej się obserwuje zmianę temperatury na powierzchni wewnętrznej, co ma istotne znaczenie w kontekście uniknięcia ryzyka wystąpienia kondensacji pary wodnej na powierzchni lub we

wnętrzu przegrody. Ze względu na możliwość zwiększenia strat ciepła przez przegrody zewnętrzne budynku oraz problem kondensacji powierzchniowej mostek termiczny jest zjawiskiem niepożądanym. Rolą projektanta jest taki dobór rozwiązań materiałowych, konstrukcyjnych i technologicznych, aby minimalizować negatywny wpływ mostków cieplnych. Niekiedy błąd popełniony przez projektanta może zaważyć na tym, że w miejscu potencjalnego osłabienia oporu cieplnego przegrody dojdzie do wystąpienia przemarzania w okresie zimowym.

Badanie termowizyjne jest jedną z lepszych technik oceny przegród pod kątem lokalizacji mostków termicznych. Gdy badania przegród wykonywane są od strony ogrzewanego pomieszczenia, miejsca mostków termicznych lub ubytków w izolacji cieplnej na termogramach mają niższą temperaturę. Z kolei w przypadku gdy pomiary są wykonywane od strony zewnętrznej lub od strony pomieszczenia nieogrzewanego, mostki termiczne są pokazywane jako miejsca cieplejsze, które zwykle na termogramach są jaśniejsze (kolory ciepłe na termogramach barwnych).

Mostki termiczne najczęściej wynikają z błędnego, niekompletnego lub niedokładnego projektu. Najwięcej błędów popętnia się przy:

- ścianach zewnętrznych o budowie szczelinowej,

- płytach balkonowych,
- słupach,
- podpiwniczeniu,
- osadzeniu okien.

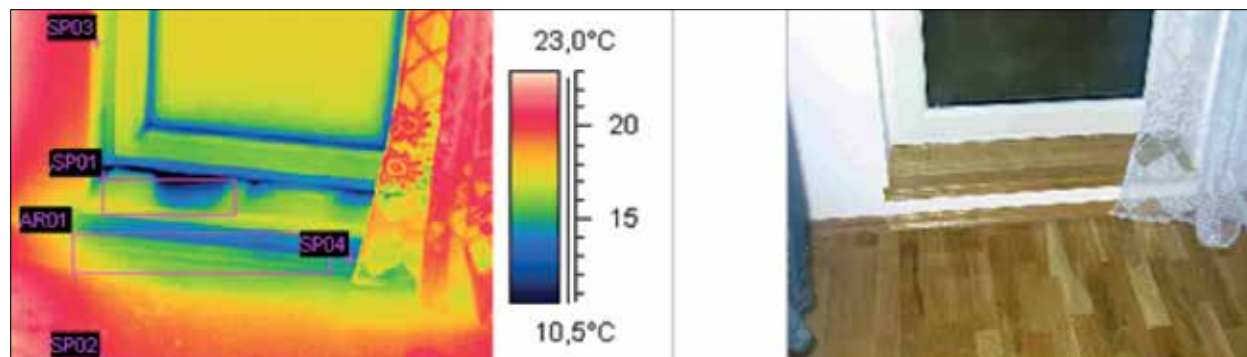
Obecność mostków termicznych może wynikać również z błędów wykonawczych. Badania termograficzne ujawniają wszelkie anomalie i nieprawidłowości w budowie przegród zewnętrznych budynku. Analiza wpływu mostków termicznych na właściwości termoizolacyjne obudowy budynku jest stosowana głównie przy jakościowej ocenie przegród w zakresie kontroli stanu izolacji cieplnej.

Problematyka szczelności powietrznej w diagnostyce termowizyjnej

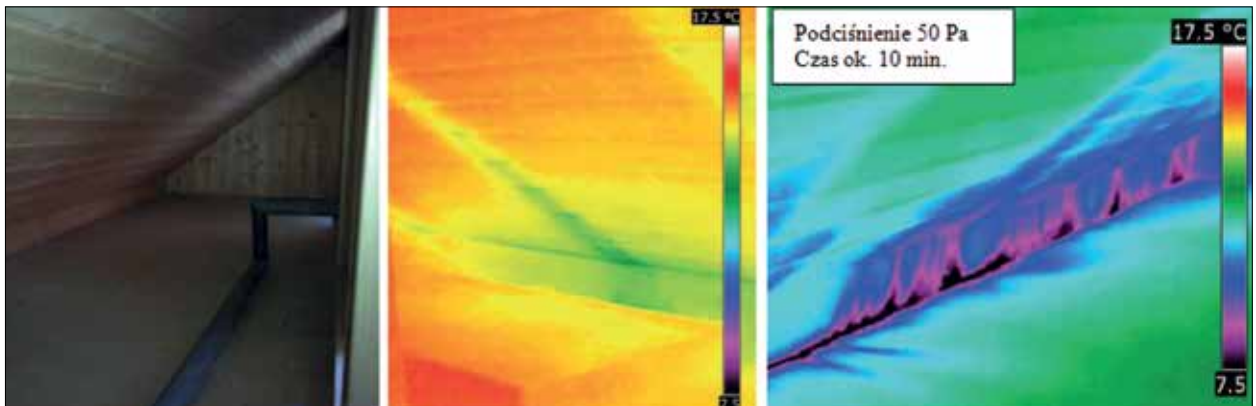
Zapisy rozporządzenia [2], dotyczące szczelności powietrznej dla budynków mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej i produkcyjnych, wiążą się z wymaganiami dla przegród zewnętrznych nieprzezroczystych, złączy między przegrodami i częściami przegród (między innymi połączenie stropodachów lub dachów ze ścianami zewnętrznymi). Zwraca się dodatkowo uwagę na przejścia elementów instalacji, takich jak kanały instalacji wentylacyjnej i spalinowej, przez przegrody zewnętrzne oraz na połączenia okien z ościeżkami, stawiając warunek konieczności projektowania i wykony-

wania ww. połączeń pod kątem osiągnięcia ich całkowitej szczelności na przenikanie powietrza. Rozporządzenie nie definiuje jednak wymogów minimalnych w tym zakresie, ale jedynie zaleca, aby szczelność powietrzna budynków z wentylacją grawitacyjną lub wentylacją hybrydową wynosiła $n_{50} < 3,0$ 1/h, natomiast w budynkach z wentylacją mechaniczną lub klimatyzacją – $n_{50} < 1,5$ 1/h. Dodatkowo **zalecane jest, by po zakończeniu budowy budynek mieszkalny, zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej i produkcyjny został poddany próbie szczelności** przeprowadzonej zgodnie z normą PN-EN:13829 [4], dotyczącą określania przepuszczalności powietrznej budynków w celu uzyskania zalecanej szczelności. W Polsce od 2013 r., przy okazji wprowadzania programu wsparcia finansowego budownictwa energooszczędnego, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW) określił minimalne wymagania, jakie powinny spełniać budynki jednorodzinne i wielorodzinne w standardzie NF40 (budynki niskoenergetyczne) $n_{50} \leq 1,0$ 1/h i NF15 (budynki pasywne) $n_{50} \leq 0,6$ 1/h [5].

Pomiary termowizyjne często stanowią uzupełnienie badań szczelności budynków realizowanych metodą pomiaru ciśnieniowego, z użyciem wentylatora



Rys. 2 | Nieszczelności powietrzne w obrębie drzwi balkonowych



Rys. 3 | Pomiary termowizyjne w warunkach rzeczywistych i podciśnienia [6]

(tzw. metoda Blower Door). Lokalizacja nieszczelności obudowy, związana z niekontrolowaną infiltracją powietrza, może być zrealizowana za pomocą gazu znacznikowego, termoanemometru lub techniki termowizyjnej. Przykładowe wyniki pomiarów termowizyjnych obrazujących nieszczelności w obrębie stolarki balkonowej pokazano na rys. 2. Szczególnie interesujące jest wykorzystanie pomiarów termowizyjnych przy identyfikowaniu nieszczelności podczas wytwarzanego w badanych budynkach podciśnienia lub nadciśnienia. Na rys. 3 pokazano termogramy wykonane w naturalnych warunkach pomiarowych oraz w trakcie wytworzonego w budynku podciśnienia.

W celu zapewnienia szczelności przegród budowlanych projektant powinien odpowiednio dobrać ich rozwiązania materiałowo-konstrukcyjne, a także poprawnie rozwiązać połączenia między przegrodami. **Zastosowanie materiałów o odpowiednio wysokim oporze dyfuzyjnym nie gwarantuje wystarczającej szczelności całej konstrukcji. Istotne jest, by połączenia wszystkich warstw odpowiadających za szczelność obudowy budynku były odpowiednio zaprojektowane i wykonane.** Jako typowe materiały uszczelniające stosowane są różnego rodzaju taśmy (elastomery, bitumy, PE) oraz folie (PVC). Każdy z mate-

riałów wymaga wdrożenia odpowiedniej technologii uszczelniania miejsc szczególnych (przebicia instalacyjne lub technologiczne) [7].

Podsumowanie

Dokonujący się nieustannie postęp w zakresie technik pomiarowych oraz coraz bardziej powszechny dostęp do kamer termowizyjnych przyczyniają się do lepszego rozpoznawania błędów popełnianych nie tylko na etapie projektowania, ale również wykonawstwa. Działalność różnych podmiotów (prywatne przedsiębiorstwa, instytuty naukowe, uczelnie), zajmujących się profesjonalną diagnostyką termowizyjną, ma niebagatelne znaczenie w uświadamianiu inżynierom budowlanym i architektom błędów, jakie popełniają przy opracowywaniu dokumentacji technicznej w zakresie ochrony cieplno-wilgotnościowej budynków. Zwiększony popyt wśród inwestorów na budynki w standardzie pasywnym bądź energooszczędnym znacząco zmienia świadomość i podejście osób zawodowo trudniących się projektowaniem architektonicznym. W ostatnim czasie pojawiło się wiele narzędzi w postaci programów komputerowych, umożliwiających zaawansowane symulacje cieplno-wilgotnościowe przegród, a nawet detali dwu- i trójwymiarowych. Dzięki nim możliwa jest

optymalizacja detali projektowych pod kątem uniknięcia lub ograniczenia występowania mostków termicznych, co przekłada się na wyższą jakość rozwiązań inżynierskich w obszarze ochrony cieplnej przegród.

Bibliografia

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane wraz z późniejszymi zmianami.
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).
3. PN-EN 13187 Właściwości cieplne budynków – Jakościowa detekcja wad cieplnych w obudowie budynku – metoda podczerwieni.
4. PN-EN:13829 Właściwości cieplne budynków. Określanie przepuszczalności powietrznej budynków. Metoda pomiaru ciśnieniowego z użyciem wentylatora.
5. Wymagania techniczne w ramach programu dopłat do kredytów na budowę domów energooszczędnych, NFOŚiGW, Warszawa 2014.
6. A. Trispel, *Luftdichtheitsmessung & Thermografie zwei wichtige Hilfsmittel zur Schwachstellenanalyse und Qualitätssicherung am Bau*, Ing.-Büro Trispel, Plauen.
7. P. Krause, *Szczelność obudowy a ochrona cieplna budynku*, Konferencja „Fizyka budowlani w teorii i praktyce”, t. 2, 2007. ■

Kostenvoranschlag

Jedes Bauprojekt beginnt mit einer planerischen Vorbereitung der Bauausführung, die unter anderem Kostenprognosen berücksichtigt. Der Bauunternehmer teilt einem Bauherrn die voraussichtlichen Kosten seines Bauvorhabens in einem Kostenvoranschlag mit. Die Kosten beim Bauen können nie ganz genau budgetiert werden, weil sie gewissermaßen auf einer groben Vorkalkulation basieren und Kostenvoranschläge werden häufig überschritten. Der Bauherr muss immer auf die Mehrkosten zählen. Unten wird ein Beispiel des Kostenvoranschlages angeführt.

Baufirma Jürgen Pinsel GmbH

Firma-Straße 1

53111 Bonn

Tel.: 0228 11 11 11

E-Mail: juergenpinsel@pinselgmbh.de

Internet: pinselgmbh.de

Erich Kunde
Kundenstraße 90
53229 Bonn

Kostenveranschlag Nr. 2017-100 vom 25.07.2017

Sehr geehrter Herr Kunde,
herzlichen Dank für Ihr Interesse und wir unterbreiten Ihnen folgendes Angebot gemäß Ihrer Anfrage.

Projekt: Renovierung Einfamilienhaus

Position	Beschreibung	Menge	Preis	Gesamtpreis
1.1	Ausmalen und Tapezieren			
1.1.1	Untergrundvorbereitung	347 m ²	10	4164
1.1.2	Tapezieren Raufaser	64 m ²	12	640
1.1.3.	Ausmalen	283 m ²	12	3396
1.1.4.	Tapeten, Farben	347 m ²		1329
1.1.5	weiteres Material und Werkzeuge (Spachtelmasse, Tiefengrund, Schleifpapier, Abdeckvlies usw.)			250
1.2.	Badrenovierung			
1.2.1.	Fußbodenheizung	15 m ²	34	510
1.2.2.	Verfliesung inkl. Spachteln	42 m ²	50	2100
1.2.3.	Fliesen, Bodenausgleichsmasse, Spachtelmasse, Haftgrund, Abdichtung, Fliesenkleber, Fugenmörtel	42 m ²	85	3570
1.2.4.	Sanitäreanlagen (Badewanne, WC, Waschtisch)			895
1.2.5.	Elektriker			900
1.2.6.	weiteres Material (Rohre, Porenbetonsteine, Silikon, Malercrepp, Fliesenkreuze usw.)			300
Summe gesamt				18054

Dieses Angebot ist gültig bis zum 25.08.2017. Unser Kostenveranschlag ist ein vorkalkulierter Preis. Die endgültigen Renovierungskosten können um $\pm 10\%$ von der Kalkulation abweichen. Wir hoffen auf Ihre Zustimmung. Bei Fragen zögern Sie nicht uns zu kontaktieren.

Mit freundlichen Grüßen
Jürgen Pinsel ■

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

Kosztorys

Każdy projekt budowlany zaczyna się od planowania przygotowawczego robót budowlanych, które uwzględnią między innymi prognozy kosztów. Wykonawca informuje klienta o szacunkowych kosztach jego projektu budowlanego w kosztorysie budowlanym. Kosztów w budownictwie nigdy nie udaje się bardzo precyzyjnie obliczyć, bowiem opierają się one w dużym stopniu na szacunkowych wstępnych obliczeniach i są często przekraczane. Inwestor zawsze musi liczyć się z dodatkowymi kosztami. Poniżej przytoczono przykład kosztorysu.

Firma budowlana Jürgen Pinsel sp. z o.o.
ul. Firmowa 1
53111 Bonn
tel. 0228 11 11 11
e-mail: juergenpinse@pinse@gmbh.de
internet: pinse@gmbh.de

Erich Kunde
ul. Klientowa 90
53229 Bonn

Kosztorys Nr 2017-100 od 25/07/2017

Drogi Kliencie,
dziękujemy za zainteresowanie i składamy następującą ofertę zgodnie z zapytaniem.

Projekt: Renowacja domu jednorodzinnego

Pozycja	Opis	Ilość	Cena	Cena całkowita
1.1	Malowanie i tapetowanie			
1.1.1	Przygotowanie podłoża	347 m ²	10	4164
1.1.2	Tapetowanie Raufaser	64 m ²	12	640
1.1.3.	Malowanie	283 m ²	12	3396
1.1.4.	Tapety, farby	347 m ²		1329
1.1.5	Inne materiały i narzędzia (masa szpachlowa, środek gruntujący, papier ścierny, folia ochronna itd.)			250
1.2.	Remont łazienki			
1.2.1.	Ogrzewanie podłogowe	15 m ²	34	510
1.2.2.	Położenie płytek wraz z fugowaniem	42 m ²	50	2100
1.2.3.	Glazura, zaprawa wyrównująca, masa szpachlowa, środek gruntujący, izolacja, zaprawa klejąca, fuga	42 m ²	85	3570
1.2.4.	Urządzenia sanitarne (wanna, miska ustępowa, umywalka)			895
1.2.5.	Usługi elektryka			900
1.2.6.	Inne materiały (rury, bloczki z porobetonu, silikon, taśma malarska, krzyżyki glazurnicze itd.)			300
Suma razem				18054

Ta oferta jest ważna do 25.08.2017. Nasz kosztorys to wstępna kalkulacja ceny. Ostateczne koszty renowacji mogą się różnić o $\pm 10\%$ od podanych. Mamy nadzieję na Państwa zgodę. Jeśli macie Państwo pytania, nie wahajcie się z nami skontaktować.

Informujemy, że kończymy w naszym miesięczniku cykl lekcji języka niemieckiego. Wszystkie lekcje dostępne są na naszej stronie internetowej: www.inzynierbudownictwa.pl

Vokabeln:

das Abdeckvlies-e – folia ochronna
abweichen – odchyłać się,
wahać się
die Anfrage-n – zapytanie
das Angebot-e – oferta
die Bauausführung- – roboty budowlane
der Bauherr-n – inwestor budowlany
der Bauunternehmer- – przedsiębiorca budowlany
das Bauvorhaben- – projekt budowlany
die Badewanne-n – wanna
die Bodenausgleichsmasse-n – zaprawa wyrównująca
endgültig – ostateczny
der Fliesenkleber- – klej do glazury
der Fliesenkreuz-e – krzyżyki glazurnicze
der Fugenmörtel- – fuga
gültig – ważny, obowiązujący
der Haftgrund- – środek gruntujący
der Kostenvoranschlag-schläge – kosztorys
der Malerkrepp-s – taśma malarska
der Porenbetonstein-e – bloczki z porobetonu
das Schleifpapier-e – papier ścierny
die Spachtelmasse-n – masa szpachlowa
der Tiefengrund- – środek głęboko gruntujący
die Untergrundvorbereitung – przygotowanie podłoża
die Verfliesung – układanie glazury
der Waschtisch-e – umywalka

Bezpieczeństwo w projektowaniu odwodnienia awaryjnego

mgr inż. Damian Działo |

W ostatnim czasie dosyć często informowani jesteśmy o ponadprzeciętnych opadach występujących w różnych regionach Polski. Jednocześnie dachy płaskie z uwagi na walory architektoniczne, jak również korzystne aspekty użytkowe dla pomieszczeń pod dachem, stają się coraz bardziej popularne wśród architektów i inwestorów. O ile dla dachów skośnych zagrożeniem są gwałtowne podmychy wiatru, to dla dachów płaskich z atykami niebezpieczeństwem jest gromadząca się na dachu woda opadowa. Brak stosowania odwodnienia awaryjnego połaci dachowej lub nieprawidłowy dobór elementów tego systemu stanowi poważne zagrożenie dla całego obiektu i jest tylko kwestią czasu, kiedy dojdzie do awarii lub katastrofy budowlanej.

Pomimo wielorodności oferowanych produktów do odwodnienia dachów płaskich, problemem wciąż pozostaje prawidłowy dobór odwodnienia awaryjnego w zależności od rodzaju planowanego systemu odwodnienia

głównego i technologii wykonania połaci dachowej: tradycyjnej lub o odwróconym układzie warstw.

Pierwszą trudnością przy określaniu wymagań dla elementów odwodnienia awaryjnego jest przyjęcie odpowiednich założeń obliczeniowych. Tutaj należy podkreślić, że wciąż wiele nowych projektów zawiera w sobie zapożyczone rozwiązania z już zrealizowanych. I tak zdarza się, że system awaryjny, spełniający wymagania w jednym projekcie, przepisywany jest do „podobnego” projektu, w którym wymagań już nie spełnia, lub raz błędnie dobrane przelewy awaryjne kopiowane są bez refleksji do kolejnych koncepcji. Obowiązująca norma PN-EN 12056-3:2002, na którą powołuje się Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 wraz z późn. zm.), w temacie systemu awaryjnego ogranicza się do wskazówki:

Punkt 7.4

Zaleca się, aby dachy płaskie z gzymsami oraz rynny nie okapowe miały zapewnione wyloty przelewowe i awaryjne w celu zmniejszenia ryzyka przelewania się wód opadowych do budynku lub przeciążenia konstrukcji.

Powyższy zapis nie wskazuje jednak na jakiegokolwiek założenia i algorytm obliczeniowy. W Niemczech, pomimo obowiązywania tej samej normy EN 12056-3:2002, za pomocą włączenia krajowych przepisów (KOSTRA-Karte) do wspomnianej normy, dokonano wyraźnego wskazania algorytmu obliczeń dla odwodnienia głównego i awaryjnego.

Opierając się jednak na notacji Punkt 7.4, jako sytuację awaryjną bez-

względnie można określić przypadek, kiedy odwodnienie główne jest całkowicie niedrożne, np. z uwagi na przeciążenie kanału głównego, do którego podpiętych jest zbyt wiele nieruchomości. W takich warunkach system awaryjny powinien odprowadzić równoważną ilość opadu co odwodnienie główne. Zakładając, że obliczenia systemu głównego zostały wykonane prawidłowo, co wcale nie jest oczywiste, ponieważ sama norma PN-EN 12056-3:2002 nie jest w tym zakresie jednoznaczna, można przystąpić do wyboru przelewów lub wpustów awaryjnych.

Wśród projektantów i architektów panuje przekonanie, że typowy przelew przez atykę charakteryzuje się takimi samymi przepustowościami co wpust zabudowany w połaci dachowej. Niestety tak nie jest, a różnice w przepływach sięgają wielokrotności z korzyścią dla wpustów połaciowych. Wynika to bezpośrednio ze sposobu odbioru i charakteru przepływu wody. Woda do wpustów połaciowych wpływa od najmniejszych spiętrzeń pełną krawędzią wlotu, natomiast w przypadku przelewów atykowych woda stopniowo spiętrzając się wypełnia krawędź wlotu, a sam jej ruch determinowany jest poziomo.

Planując więc połączyć hali wielonawowej lub z tzw. szedami, które to obiekty charakteryzuje długi wymiar liniowy, konieczne jest zastosowanie awaryjnych wpustów połaciowych (np. SitaTrendy z elementem spiętrzającym SitaMore) i podłączonych do własnego niezależnego orurowania. Wykonywanie zwykłych wycięć w atyce, nawet o przekrojach poprawnie wyliczonych, jest niewystarczające. Powodem jest obciążenie. W powyższym przypadku,



Montaż elementu SitaMore do odwodnienia awaryjnego

pomimo tego że przelew osiągnął swoją wyliczoną wydajność przy określonym spiętrzeniu, w środku rozpiętości połaci oddalonym od atyki o kilkadziesiąt metrów słup wody jest zawsze wyższy od tego przy wpuście (minimum dwukrotnie wyższy). Zjawisko tworzenia się tzw. leja zlewowego jest pomijane, a ma ono szczególne znaczenie przy projektowaniu dachów o konstrukcji lekkiej. Warto przy tym zaznaczyć, że najstabszym elementem przekrycia jest blacha trapezowa i to ona jako pierwsza ulega ugięciom, po których następuje zerwanie. Tutaj istotną rolę odgrywają także dane o przepustowości wpustów w zależności od spiętrzenia wody. Niestety, większość producentów odwodnień podaje tylko maksymalne wartości przepływu, osiągnane przy wysokich poziomach słupa wody. Ten wysoki słup wody stanowi dodatkowe obciążenie, które często nie jest uwzględniane przez projektantów i architektów. Założenie, że zwykły przelew w atyce „załatwi sprawę”, również dla dachów monolitycznych bywa mylne. Dachy kopertowane do wewnątrz połączy ze spadkiem 3% zalecanym przez normę PN-B-02361:2010 (Pochylenia połaci dachowych) w sytuacji awaryjnej mogą być poddane naporowi wody, która dochodząc do atyki

może osiągnąć powyżej 40 cm słupa wysokości (400 kg/m²). A to jest dopiero początek, ponieważ zwykle wlot do przelewów burzowych znajduje się wyżej. Taki słup wody wywiera parcie na hydroizolację, co bardzo ułatwia wnikanie wody pod pokrycie dachowe. Woda znajdująca się w warstwie termoizolacji znacząco obniża właściwości termiczne przegrody i przyczynia się do powstawania wykwitów oraz pleśni w pomieszczeniach poniżej.

Na dachach zielonych z wysokimi atykami przelewy burzowe zabudowane są zawsze na równi lub minimalnie powyżej wierzchniej warstwy zazielenienia albo balastowania i nie powinny być wyposażone w żadne sitka lub koszyki. Odpowiednio zaprojektowany dach zielony zawsze akumuluje w warstwie substratu lub macie kubekowej odpowiednią ilość wody na cele odżywcze warstwy zazielenienia. Natomiast podczas wystąpienia opadów tzw. nawalnych woda zaczyna poruszać się powierzchniowo i niosąc ze sobą wszelkie nieczystości znajduje ujście właśnie we wspomnianych przelewach burzowych.

Z kolei preferowane przez architektów niskie atyki na dachach zielonych uniemożliwiają wykonanie awaryjnych wycięć w atyce. W takich warunkach ujście nadmiaru wody opadowej będzie następować przez opierzenie atyki i dalej po fasadzie. Wniknięcie wody pod blacharkę oraz zacieki na fasadzie są niedopuszczalne. Niezależnie od wysokości atyki, czy jest to dach zielony intensywny czy ekstensywny, zawsze wzdłuż atyki należy ułożyć warstwę odcinającą w postaci opaski żwirowej. Poruszająca się powierzchniowo woda osiągnając opaskę żwirową może zostać szybko skierowana do zabudowanych w atyce przelewów, których otwory znajdują się w opasce żwirowej i powyżej warstwy termoizolacji. Wyjątkowo w takim rozwiązaniu przy przelewie (np. SitaEasyPlus) trzeba umieścić element drenujący (SitaDrain Terra), uniemożliwiający przedostanie się żwiru do wlotu i charakteryzujący się wysoką wartością przepływu.

Powyższe przypadki można sprowadzić do jednego stwierdzenia, że



Wpusty główne i awaryjne z żółtym elementem spiętrzającym SitaMore

nadmiar wody opadowej z dachu należy sprowadzić jak najszybciej i przy możliwie niskim spiętrzeniu. Niezależnie od wybranego rozwiązania odwodnienia awaryjnego, właściciel lub zarządca obiektu budowlanego jest zobowiązany przeprowadzić przynajmniej raz w roku rewizję wpustów w celu zachowania drożności układu odwodnienia, o czym mówi Prawo budowlane (rozdział 6. art. 61 i art. 62. 1). Pamiętajmy również, że warunki pogodowe, pomimo prób opisu i ujęcia ilościowego, są nieprzewidywalne. Ujęcie statystyczne jest oparte na rejestrze danych z określonego miejsca i prowadzonego systematycznie przez odpowiedni okres, a zatem miarodajne pomiary pochodzą przeważnie z ostatnich stu lat, czyli niewielkiego przedziału czasowego. Z tej przyczyny systemy odwadniania głównego i awaryjnego dachów powinny być projektowane z odpowiednim zapasem bezpieczeństwa, a to zadanie najlepiej powierzyć specjalistom z Sita Bauelemente. ■



Montaż elementu spiętrzającego SitaMore do wpustu dachowego

sita 
Für gutes Wetter im Bau.

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

Projektowanie tarasów nad pomieszczeniami ogrzewanymi w kontekście wymagań cieplno-wilgotnościowych

mgr inż. **Maciej Rokiel**

Bardzo istotne jest przemyślenie wielkości płyttek i szerokości spoin oraz wcześniejsze przeliczenie układu dla konkretnych materiałów, czego rezultatem jest konkretne rozwiązanie konstrukcyjno-materiałowe.

Przyjmuje się, że rozwiązanie konstrukcyjne tarasu powinno uwzględniać wszystkie czynniki oddziałujące na połąć (obciążenia stałe, zmienne, termiczne, wilgotność). Konieczne jest:

- zapewnienie przeniesienia obciążeń oddziałujących na konstrukcję,
- zabezpieczenie przed wnikaniem wód opadowych w warstwy konstrukcji i w przyległe ściany,
- zapewnienie bezpieczeństwa użytkownikom tarasu,
- utrzymanie we wnętrzu pomieszczenia komfortu cieplnego,
- zapewnienie odpowiedniej izolacyjności akustycznej.

Wymagania cieplno-wilgotnościowe związane są przede wszystkim z trzema elementami połąci: hydroizolacją, termoizolacją i paroizolacją. Komfort cieplny zapewnia rozwiązanie projektowe (dotyczy to nie tylko połąci, ale też ścian pod tarasem i ścian przyległych do połąci). Należy obliczeniowo dobrać grubość warstwy termoizolacji, tak aby wartość współczynnika prze-

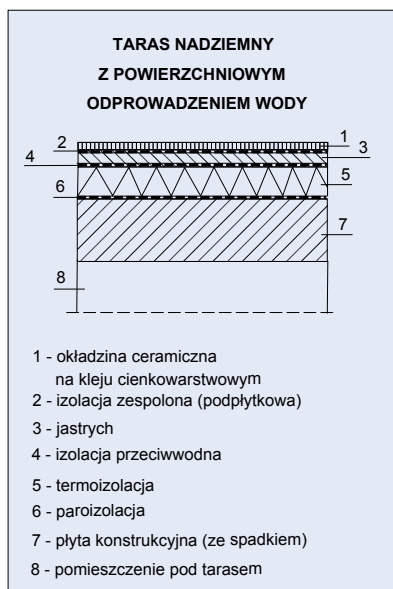
nikania ciepła U_{maks} obliczana zgodnie z normą PN-EN ISO 6946 [1] w odniesieniu do pomieszczeń o temperaturze t wyższej niż 16°C była nie większa niż $0,18$ ($\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$) [2]. To jeden warunek. Drugi to wyeliminowanie ryzyka kondensacji pary wodnej, umożliwiające rozwój grzybów pleśniowych. Warunek ten wynika wprost z rozporządzenia dotyczącego warunków technicznych (WT) [2] – należy tak zaprojektować przegrodę, aby na jej wewnętrznej powierzchni nie występowała kondensacja pary wodnej. Należy to wykonać zgodnie z normą PN-EN ISO 13788 [3]. Obliczona wielkość współczynnika temperaturowego fR_{si} dla przegrody i węzłów konstrukcyjnych (ze zwróceniem uwagi na sposób użytkowania pomieszczenia, jego przeznaczenie oraz zewnętrzne warunki cieplno-wilgotnościowe) nie może być mniejsza niż wymagana wartość krytyczna podana w normie [3]. Możliwe jest oczywiście zastosowanie zaawansowanych metod numerycznych (które często dają dużo dokładniejsze wyniki). Rozwój grzybów pleśniowych naj-

wcześniej uwidacznia się w obszarze występowania przynajmniej dwóch liniowych mostków termicznych (np. na styku ściany i stropu, w narożniku pomieszczenia), co oznacza, że istotny wpływ na to może mieć izolacyjność cieplna ścian zewnętrznych pomieszczenia pod tarasem.

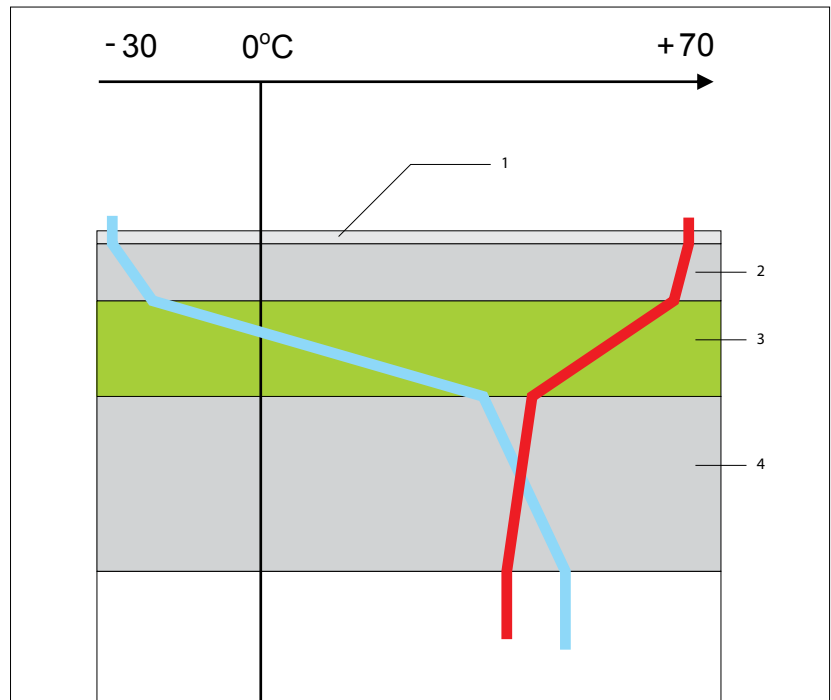
Takie podejście, jakkolwiek bardzo często spotykane, jest niewystarczające. Wartość współczynnika przenikania ciepła U zgodnie z normą [1] oblicza się w odniesieniu do warunków ustalonych, a parametry cieplne zależą od wilgotności materiału. Dlatego konieczne jest spełnienie drugiego warunku: wyeliminowanie kondensacji międzywarstwowej. Obliczenia prowadzące do wyeliminowania tej kondensacji notorycznie są pomijane, chociaż WT jednoznacznie wymagają wyeliminowania we wnętrzu przegrody narastającego zawilgocenia na skutek kondensacji pary wodnej. Warunki techniczne dopuszczają jednak kondensację pary wodnej w okresie zimowym wewnątrz przegrody, jeżeli latem możliwe będzie wyparowanie

kondensatu i nie nastąpi degradacja materiału przegrody na skutek tej kondensacji; warunek ten należy sprawdzić zgodnie z normą [3] lub używając zaawansowanych metod numerycznych. Taki zapis o dopuszczeniu kondensacji pary zimą pod pewnymi warunkami wydaje się logiczny – brak narastającego zawilgocenia i degradacji materiału przegrody jest jak najbardziej sensowny, nie oznacza jednak, że taka sytuacja może być bezkrytycznie akceptowalna. Postawić należy także pytanie, jakie przyjąć warunki brzegowe.

Najczęściej stosuje się tzw. powierzchniowy układ odprowadzenia wody (rys. 1). Jego istotą jest 100-procentowa szczelność połączeń na wnikanie wody. Układ warstw jest zatem narzucony przez właściwości stosowanych materiałów oraz zjawiska fizyczne (konieczność zachowania szczelności oraz rozkład temperatur i ciśnień pary wodnej). Rozkład temperatury w przekroju (rys. 2) wynika z różnych temperatur po obu stronach przegrody, a przepływ pary wodnej z różnicy ciśnienia tej pary po obu stronach



Rys. 1 | Układ warstw tarasu (rys. autora)



Rys. 2 | Schematyczny rozkład temperatur w warstwach połączeń: 1 – warstwa użytkowa, 2 – jastrych dociskowy, 3 – termoizolacja, 4 – płyta konstrukcyjna (rys. archiwum firmy Atlas)

przegrody – dążą one do wyrównania się. Jednak para wodna, wnikając w warstwy połączeń, nie przechodzi przez nią całkowicie – napotyka opór ze strony poszczególnych jej warstw. Opór ten zależy od rodzaju materiału ściany (inny dla cegły, inny dla betonu, styropianu, wełny, powłoki wodochronnej, wykładziny ceramicznej itp.) i jej grubości – jest on określany przez tzw. równoważny opór dyfuzyjny S_d . Powoduje on spadek cząstkowych ciśnień pary wodnej. Obrazowo ujmując zagadnienie: każda warstwa zatrzymuje pewną ilość pary wodnej, jednak pozostała część przenika dalej, w zimniejszą strefę przekroju.

Jeżeli pary wodnej jest dużo, to w pewnym momencie zaczyna się ona wykraplać, gdyż zostaje osiągnięty stan nasycenia i dochodzi do kondensacji. Można mówić o tzw. płaszczyźnie kondensacji, gdy do skraplania

dochodzi np. na styku warstw, lub o strefie kondensacji, gdy mamy do czynienia z fragmentem przekroju, gdzie zjawisko to występuje.

Wspomniane wcześniej zjawisko związane jest z wilgotnością względną powietrza. W powietrzu zawsze znajduje się para wodna. Jednakże jej ilość nie jest nieograniczona, powietrze może przyjąć tylko określoną ilość pary wodnej. Ilość ta jest zależna od temperatury powietrza i spada wraz ze spadkiem temperatury. Wspomniana wcześniej względna wilgotność powietrza to wyrażony w procentach iloraz znajdującej się w chwili obecnej ilości pary wodnej do jej maksymalnej wartości. Jeżeli, dla tej samej zawartości pary wodnej w powietrzu, jego temperatura będzie się obniżała, to względna wilgotność będzie wzrastała. Wzrost względnej wilgotności nie będzie trwał w nieskończoność,

Paroizolacja wykonywana jest zwykle z następujących materiałów:

- Paroizolacyjne papy i samoprzylepne membrany bitumiczne. Cechują się one deklarowanym (zazwyczaj wysokim) współczynnikiem oporu dyfuzyjnego μ (im wyższy, tym lepszy, warstwa papy/membrany grubości 4 mm i μ porównywalnym z 20 000 stanowi już przyzwoitą paroizolację, nie znaczy to jednak, że w każdej sytuacji wystarczającą). Bardzo dobrą paroizolację stanowią papy z wkładką z folii aluminiowej. Nie wolno jednak stosować pap na osnowie tekturowej ani pap izolacyjnych bez deklarowanego oporu dyfuzyjnego.
- Folie i membrany z tworzyw sztucznych i kauczuku, ale powinny to być folie paroizolacyjne. Ich grubość powinna wynosić nie mniej niż 0,5–0,6 mm (w żadnym wypadku nie wolno stosować folii 0,2–0,3 mm). Producenci folii paroizolacyjnych podają zwykle tzw. równoważny opór dyfuzyjny w metrach (oznaczany jest jako S_d), powinien się on zaczynać od 50–60 m.
- Masy polimerowo-bitumiczne (tzw. masy KMB) oraz, rzadziej, masy asfaltowe. Cechują się one współczynnikiem oporu dyfuzyjnego μ na poziomie 15 000–30 000. Uwaga: niektórzy producenci ograniczają zastosowanie mas KMB do powierzchni pionowych lub tylko do obszaru gruntu.
- Roztwory i emulsje asfaltowe. W typowych sytuacjach (pod spodem pomieszczenie suche, normalnie użytkowane, typowe wykończenie powierzchni tarasu) spełniają one swoją funkcję. Należy jednak nakładać je minimum w 2–3 warstwach, tak aby nie występowała nieciągłość powłoki i aby uzyskać zużycie na poziomie przynajmniej 0,5–0,6 kg (lub dm^3)/ m^2 .

Wykonanie obliczeń cieplno-wilgotnościowych jest bezwzględnie wymagane przy nietypowych warstwach użytkowych, np. z żywicy z tworzyw sztucznych.

w pewnym momencie względna wilgotność wyniesie 100%. Jest to tzw. punkt rosy, tzn. temperatura, w której wilgotność względna osiąga 100%. Więcej wody w powietrzu „nie zmieści się”, przy dalszym spadku temperatury pojawi się kondensacja nadmiaru pary wodnej.

Jeżeli kondensacja pojawi się w warstwie jastrychu dociskowego (czyli w strefie przemarzania, powyżej termoizolacji), to oprócz negatywnego wpływu cykli zamrażania-rozmrażania na zawilgocony podkład (samych przejść przez zero w cyklu jesień–zima–wiosna może być ponad 200) i prawdopodobnie zwiększającego się zawilgocenia podkładu większych problemów na początku nie będzie. W okresie letnim zgromadzona wilgoć będzie się starała wyjść przez spoiny, tworząc mało estetyczne

wykwitły (taki sam efekt może spowodować ułożenie izolacji podpłytkowej i warstwy użytkowej na zbyt wilgotnym jastrychu). Na właściwości cieplochronne wpływ takiego zawilgocenia będzie raczej niewielki. Jednak w dłuższym okresie i w skrajnej sytuacji wzrost ciśnienia pary wodnej na skutek działania słońca i temperatury w lecie może doprowadzić do odspojenia samych płytek.

Gorsza jest sytuacja, gdy zawilgoceniu ulegnie termoizolacja z EPS-u. Szerokość strefy kondensacji zależy będzie od warunków brzegowych i budowy połaci, dlatego może się zdarzyć, że strefa kondensacji obejmie także część termoizolacji. Jednak skutek zawilgocenia EPS-u będzie już inny. Spadek cieplochronności powoduje bowiem poszerzenie wspomnianej strefy, co dodatkowo pogarsza

warunki brzegowe – znaczna zmiana (wzrost) przewodności cieplnej zawilgoconej termoizolacji może na tyle zmienić rozkład temperatur w przegrodzie, że wykonane pierwotnie obliczenia nie będą miały żadnego sensu. Drugim problemem jest fakt, że zawilgocony w ten sposób EPS nie wyschnie (ilość kondensatu i związany z tym wzrost zawilgocenia termoizolacji można wyliczyć, przyjmując szacunkową liczbę dni z temperaturą poniżej temperatury krytycznej).

Z podanych wyżej powodów konieczność rzetelnego wykonywania obliczeń cieplno-wilgotnościowych wydaje się oczywista. **Wybór rodzaju materiału stosowanego jako paroizolacja powinien zależeć bezpośrednio od wyników obliczeń cieplno-wilgotnościowych. Należy tak dobrać parametry paroizolacji (współczynnik oporu dyfuzyjnego μ , zastępczy – porównawczy – opór dyfuzyjny S_d), aby wyeliminować niebezpieczeństwo kondensacji wilgoci w warstwach tarasu.**

I tu dochodzimy do sedna problemu. Same płytki cechują się bardzo dużym oporem dyfuzyjnym (w uproszczeniu można przyjąć, że jest to dowolna duża wartość, np. 100 000). Oznacza to, że **o możliwości dyfuzji pary wodnej decyduje udział spoin w powierzchni okładziny (a więc zarówno wielkość płytek, jak i szerokość samych spoin).**

Określenie współczynnika oporu dyfuzyjnego μ (lub równoważnego oporu dyfuzyjnego S_d) warstwy użytkowej wymaga określenia udziału spoiny w powierzchni okładziny. Dla płytek glazurowanych oraz gresu można przyjąć $\mu = \infty$. Dlatego zasadniczą rolę gra tu dyfuzyjność zaprawy spoinującej, a dyfuzyjność wykładziny zależy wprost od jej udziału i paroprzepuszczalności. Współczynnik oporu dyfuzyjnego μ_0 wykładziny można wyrazić wzorem [5]:

$\mu_0 = \mu$ zaprawy spoinującej/udział spoiny w powierzchni wykładziny
gdzie dla prostokątnej powierzchni połaci i prostokątnych płytek udział zaprawy spoinującej można obliczyć ze wzoru:

udział spoiny w powierzchni wykładziny = $100 - (a \cdot b \cdot 100) / c \cdot d$ [%]

gdzie: a, b – wymiary samej wykładziny (bez uwzględnienia spoin) [m, cm];
c, d – wymiary połaci [m, cm].

Dla ogólnego przypadku wzór ten można zapisać następująco:

udział spoiny w powierzchni wykładziny = $x \cdot a \cdot b \cdot 100 / P_c$ [%]

gdzie: x – liczba płytek; a, b – wymiary płytek [m, cm]; P_c – pole połaci [m², cm²].

W tab. 1 podano długość spoin w metrach bieżących na metr kwadratowy wykładziny dla różnych rozmiarów płytek oraz ich udział w powierzchni dla założonej szerokości spoiny.

Udział zaprawy spoinującej na metr kwadratowy spoinowanej powierzchni dla innych szerokości obliczyć można także ze wzoru:

udział spoiny w powierzchni wykładziny = $L \cdot s \cdot 0,1$ [%]

gdzie: L – łączna długość spoin na 1 m² wykładziny [m] (np. z tab. 1);
s – szerokość spoiny [mm].

Nie sposób nie zauważyć wpływu zmniejszenia szerokości spoiny na dyfuzyjność (w zasadzie jej znaczne zmniejszenie) warstwy użytkowej. Do tego rzadko kiedy producenci podają rzeczywiste wartości współczynników oporu dyfuzyjnego nie tylko spoiny, ale także zaprawy klejącej, szlamu, podkładu czy termoizolacji. Jeżeli już są podawane, to zwykle tabelaryczne.

Dla zaprawy spoinującej, kleju do płytek i podkładu zwykle podawane są tabelaryczne wartości 15/35. Rzeczywiste nie są wymagane przez dokumenty odniesienia. Przyjęta dla klejów wartość współczynnika oporu dyfuzyjnego μ rzędu 15–35 może odpowiadać klejom klasy C1. Dla odkształcalnego kleju klasy C2 S1 trzeba się liczyć z μ rzędu 60–160, mamy więc do czynienia z zupełnie innymi wartościami.

Przyjmijmy dla podkładu, kleju i fugi $\mu = 15$. Dla płytek 30 • 30 cm i szerokości spoiny 4 mm (szerokość zbyt mała (!), ale bardzo często tak się wykonuje prace) udział spoin w po-

wierzchni jednostkowej wynosi 2,6%. Przyjmując μ dla płytek ceramicznych równy ∞ , μ dla zaspoinowanej warstwy użytkowej wynosi 15/0,026 = 568 [4], co przy grubości płytki wynoszącej 1 cm daje $S_d = 5,68$ m. Zwiększenie μ do 35 dla fugi, przy założeniu tej samej szerokości (4 mm) zmienia dla zaspoinowanej okładziny wartość μ do 1326. Założmy szerokość spoiny 7 mm, a więc taką, z jaką powinno się układać tej wielkości płytki. Udział procentowy spoin w powierzchni okładziny wynosi dla tego przypadku 4,6%, co automatycznie redukuje μ do 761, nawet gdy się przyjmie μ zaprawy spoinującej na poziomie 35. Nie sposób zatem nie zauważyć wpływu zmniejszenia szerokości spoiny na dyfuzyjność (w zasadzie jej znaczne zmniejszenie) warstwy użytkowej. Może się okazać, że rzeczywista jego wartość dla układu płytka-fuga przekracza 2000–2500, gdy μ dla zaprawy spoinującej w rzeczywistości wynosi 60–80.

Najczęściej dokumentacja w żaden sposób nie precyzuje wymaganych parametrów warstwy paraizolacyjnej, ograniczając się do zapisu typu „paraizolacja z papy” lub „folii”. Jaka papa i folia powinny być zastosowane? Wbrew pozorom **dyfuzyjność pap dachowych lub stosowanych do izolacji fundamentów (nawet jeśli są to papy polimerowo-bitumiczne) jest dość wysoka.**

Dobrze, jeżeli zostanie zastosowana papa paraizolacyjna **(powinno się stosować wyłącznie papy paraizolacyjne o określonym – deklarowanym – oporze dyfuzyjnym)**. Jednak często się stosuje najtańszą papę na osnowie tekturowej, która w zasadzie służy poprawie samopoczucia i twierdzeniu, że została położona paraizolacja. Analogicznie wygląda sytuacja z folią. Najcieńsza 0,2 mm będzie miała S_d na poziomie 8–10 m i to pod warunkiem, że sklei się ją na zakładach (ile razy

Tab. 1 | Długość spoin w m.b. na metr kwadratowy okładziny dla różnych rozmiarów płytek [5] oraz udział spoiny w powierzchni wykładziny dla założonej szerokości spoiny

Rozmiar płytek [cm]	Długość spoiny [m.b./m ²]	Szerokość spoiny [mm]	Udział spoiny w 1 m ² okładziny [%]
10•10	19,5	5	9,75
15•15	13,4	5	6,7
20•20	9,9	6	5,94
25•25	7,9	6	4,74
30•30	6,6	7	4,62
30•30	6,6	8	5,28
10•15	16,2	5	8,1
10•20	14,5	5	7,25
11,5•24	12,5	6	7,5
15•20	11,5	6	6,9
20•30	8,2	7	5,74

Tab. 2 | Przykłady wartości temperatury zewnętrznej, przy której pojawi się kondensacja międzywarstwowa dla różnych wartości μ/S_d zaprawy spoinującej i kleju; wilgotność zewnętrzna 87%, wilgotność wewnętrzna 55%, temperatura wewnętrzna +20°C; przyjęto: μ dla szlamu=500, S_d papy paroizolacyjnej = 200 m, μ farby akrylowej = 3000

Materiały warstw połąci	μ [-] lub S_d [m]
Wariant 1	
plytki 30•30 cm gr. 1 cm, fuga o szerokości 4 mm (μ fugi = 15)	568
zaprawa klejowa gr. 4 mm	35
elastyczny szlam uszczelniający gr. 2 mm	500
jastrych dociskowy gr. 5 cm	30
folia z tworzywa sztucznego 0,2 mm	8 m
XPS gr. 20 cm	150
papa paroizolacyjna	200 m
warstwa spadkowa - śr. gr. 3 cm	30
plyta żelbetowa gr. 15 cm	130
tynk cementowo-wapienny gr. 1,5 cm	20
farba akrylowa 0,2 mm	0,6 m
temperatura kondensacji: - 7°C	
Wariant 2	
plytki 30•30 cm gr. 1 cm, fuga o szerokości 4 mm (μ fugi = 35)	1326
zaprawa klejowa gr. 4 mm	60
elastyczny szlam uszczelniający gr. 2 mm	500
jastrych dociskowy gr. 5 cm	30
folia z tworzywa sztucznego 0,2 mm	8
XPS gr. 20 cm	150
papa paroizolacyjna	200 m
warstwa spadkowa - śr. gr. 3 cm	30
plyta żelbetowa gr. 15 cm	130
tynk cementowo-wapienny gr. 1,5 cm	20
farba akrylowa 0,2 mm	0,6 m
temperatura kondensacji: -3°C	
Wariant 3	
plytki 30•30 cm gr. 1 cm, fuga o szerokości 4 mm (μ fugi = 60)	2273
zaprawa klejowa gr. 4 mm	110
elastyczny szlam uszczelniający gr. 2 mm	500
jastrych dociskowy gr. 5 cm	30
folia z tworzywa sztucznego 0,2 mm	8 m
XPS gr. 20 cm	150
papa paroizolacyjna	200 m
warstwa spadkowa - śr. gr. 3 cm	30
plyta żelbetowa gr. 15 cm	130
tynk cementowo-wapienny gr. 1,5 cm	20
farba akrylowa 0,2 mm	0,6 m
temperatura kondensacji: - 1°C	
Wariant 4	
plytki 30•30 cm gr. 1 cm, fuga o szerokości 7 mm (μ fugi = 15)	325
zaprawa klejowa gr. 4 mm	35
elastyczny szlam uszczelniający gr. 2 mm	500
jastrych dociskowy gr. 5 cm	30
folia z tworzywa sztucznego 0,2 mm	8 m
XPS gr. 20 cm	150
papa paroizolacyjna	200 m
warstwa spadkowa - śr. gr. 3 cm	30
plyta żelbetowa gr. 15 cm	130
tynk cementowo-wapienny gr. 1,5 cm	20
farba akrylowa 0,2 mm	0,6 m
temperatura kondensacji: - 9°C	

Materiały warstw połąci	μ [-] lub S_d [m]
Wariant 5	
plytki 30•30 cm gr. 1 cm, fuga o szerokości 7 mm (μ fugi = 35)	758
zaprawa klejowa gr. 4 mm	60
elastyczny szlam uszczelniający gr. 2 mm	500
jastrych dociskowy gr. 5 cm	30
folia z tworzywa sztucznego 0,2 mm	8 m
XPS gr. 20 cm	150
papa paroizolacyjna	200 m
warstwa spadkowa - śr. gr. 3 cm	30
plyta żelbetowa gr. 15 cm	130
tynk cementowo-wapienny gr. 1,5 cm	20
farba akrylowa 0,2 mm	0,6 m
temperatura kondensacji: - 6°C	
Wariant 6	
plytki 30•30 cm gr. 1 cm, fuga o szerokości 7 mm (μ fugi 60)	1299
zaprawa klejowa gr. 4 mm	110
elastyczny szlam uszczelniający gr. 2 mm	500
jastrych dociskowy gr. 5 cm	30
folia z tworzywa sztucznego 0,2 mm	8 m
XPS gr. 20 cm	150
papa paroizolacyjna	200 m
warstwa spadkowa - śr. gr. 3 cm	30
plyta żelbetowa gr. 15 cm	130
tynk cementowo-wapienny gr. 1,5 cm	20
farba akrylowa 0,2 mm	0,6 m
temperatura kondensacji: - 3°C	
Wariant 7	
plytki 30•30 cm gr. 1 cm, fuga o szerokości 4 mm (μ fugi = 15)	568
zaprawa klejowa gr. 4 mm	35
elastyczny szlam uszczelniający gr. 2 mm	500
jastrych dociskowy gr. 5 cm	30
folia z tworzywa sztucznego 0,2 mm	8 m
XPS gr. 20 cm	150
folia z tworzywa sztucznego 0,2 mm	8 m
warstwa spadkowa - śr. gr. 3 cm	30
plyta żelbetowa gr. 15 cm	130
tynk cementowo-wapienny gr. 1,5 cm	20
farba akrylowa 0,2 mm	0,6 m
temperatura kondensacji: +4°C	
Wariant 8	
plytki 30•30 cm gr. 1 cm, fuga o szerokości 7 mm (μ fugi = 35)	758
zaprawa klejowa gr. 4 mm	60
elastyczny szlam uszczelniający gr. 2 mm	500
jastrych dociskowy gr. 5 cm	30
folia z tworzywa sztucznego 0,2 mm	8 m
XPS gr. 20 cm	150
folia z tworzywa sztucznego 0,2 mm	8 m
warstwa spadkowa - śr. gr. 3 cm	30
plyta żelbetowa gr. 15 cm	130
tynk cementowo-wapienny gr. 1,5 cm	20
farba akrylowa 0,2 mm	0,6 m
temperatura kondensacji: +4°C	

Tab. 21

Materiały warstw pości	μ [-] lub S_d [m]
Wariant 9	
płytki 30•30 cm gr. 1 cm, fuga o szerokości 7 mm (μ fugi = 60)	1299
zaprawa klejowa gr. 4 mm	110
elastyczny szlam uszczelniający gr. 2 mm	500
jastrych dociskowy gr. 5 cm	30
folia z tworzywa sztucznego 0,2 mm	8 m
XPS gr. 20 cm	150
folia z tworzywa sztucznego 0,2 mm	8 m
warstwa spadkowa - śr. gr. 3 cm	30
płyta żelbetowa gr. 15 cm	130
tynk cementowo-wapienny gr. 1,5 cm	20
farba akrylowa 0,2 mm	0,6 m
temperatura kondensacji: +5°C	
Wariant 10	
płytki 30•30 cm gr. 1 cm, fuga o szerokości 7 mm (μ fugi = 60)	1299
zaprawa klejowa gr. 4 mm	110
elastyczny szlam uszczelniający gr. 2 mm	500
jastrych dociskowy gr. 5 cm	30
folia z tworzywa sztucznego 0,2 mm	8 m
XPS gr. 20 cm	150
warstwa spadkowa - śr. gr. 3 cm	30
płyta żelbetowa gr. 15 cm	130
tynk cementowo-wapienny gr. 1,5 cm	20
farba akrylowa 0,2 mm	0,6 m
temperatura kondensacji: +6°C	
Wariant 11	
płytki 30•30 cm gr. 1 cm, fuga o szerokości 4 mm (μ fugi = 15)	568
zaprawa klejowa gr. 4 mm	35
elastyczny szlam uszczelniający gr. 2 mm	500
jastrych dociskowy gr. 5 cm	30
folia z tworzywa sztucznego 0,2 mm	8 m
XPS gr. 20 cm	150
folia z tworzywa sztucznego 0,2 mm	8 m
warstwa spadkowa - śr. gr. 3 cm	30
płyta żelbetowa gr. 15 cm	130
tynk cementowo-wapienny gr. 1,5 cm	20
farba akrylowa 0,2 mm	0,6 m
temperatura kondensacji: +4°C	

układana jest na styk) i nie uszkodzi podczas wykonywania dalszych prac. Lepszym rozwiązaniem mogłoby być np. zastosowanie masy KMB (S_d dla warstwy o grubości 3–4 mm wynosi 80–125 m [4]) lub wręcz trzech warstw roztworu/emulsji asfaltowej.

Ponadto obliczenia (jeżeli już są wykonywane, co samo w sobie jest dość sporym ewenementem) odnoszą się także do konkretnej warstwy użytkowej. Należy przez to rozumieć uwzględnienie konkretnej wielkości płytek i konkretnej szerokości spoiny. Dla płytek o wymiarach



Fot. 1 Widoczne objawy mogą mieć kilka przyczyn, jedną z nich może być kondensacja międzywarstwowa w jastrychu dociskowym (fot. autora)

30•30 cm zmiana szerokości spoiny z 7 mm (taka powinna być) na 4 mm (taka jest bardzo często wykonywana) powoduje znaczny wzrost oporu dyfuzyjnego tej warstwy. Przy braku rzeczywistych wartości μ/S_d może to skutkować realnym niebezpieczeństwem kondensacji międzywarstwowej, zwłaszcza w niskich temperaturach utrzymujących się dłużej czas.

Analiza rozkładu temperatur w warstwach przekroju (rys. 2) pokazuje, że kondensacji należy się spodziewać w miesiącach zimowych i w strefie powyżej termoizolacji. Dlatego **bardziej niekorzystnym wariantem jest przyjęcie dla warstw wykończeniowych (płytki, fuga, klej, szlam) wyższych wartości równoważnego oporu dyfuzyjnego w przypadku braku rzeczywistych wartości.**

W tab. 2 pokazano kilka przykładów z wyliczoną temperaturą pojawienia się kondensacji międzywarstwowej. Porównanie wariantu 9 oraz 10 pokazuje wpływ „paroizolacji” z folii 0,2 mm. Praktycznie nie wpływa ona na zmianę temperatury kondensacji. Gdybyśmy dla wariantu 1 zamiast papy paroizolacyjnej zastosowali folię 0,2 mm (wariant 1 i 11), sytuacja wyglądałaby zupełnie inaczej.

Przywołane przykłady pokazują, jak istotne jest przemyślenie koncepcji wykonania warstwy użytkowej (wielkość płytek i szerokość spoin) oraz wcześniejsze przeliczenie układu dla konkretnych materiałów, czego rezultatem jest konkretne rozwiązanie konstrukcyjno-materiałowe. **Współczynnik oporu dyfuzyjnego dla kleju i warstwy spadkowej ma**

niewielki wpływ na wystąpienie kondensacji, w przeciwieństwie do oporu dyfuzyjnego warstwy użytkowej i paroizolacji.

Metoda Glasera jest metodą bardzo przybliżoną, zakłada się bardzo wiele uproszczeń w ruchu ciepła i wilgoci oraz w przyjęciu warunków brzegowych. Znacznie dokładniejsze i odzwierciedlające rzeczywisty stan ciepło-wilgotnościowy przegrody byłoby obliczenia w stanie niestacjonarnym, wymagają one jednak użycia specjalistycznych programów komputerowych.

Z drugiej strony nie należy też tego problemu demonizować.

Nie każdy taras ulegnie destrukcji na skutek kondensacji i nie muszą to być zaraz bardzo duże ilości kondensatu (choć w przypadku np. bezmyślnego wykonania warstwy użytkowej z żywicy problem może być bardzo poważny). Dlatego podstawą uniknięcia problemów jest jednak świadomość zjawisk zachodzących w połaci, rzetelne wykonanie obliczeń (nawet metodą Glasera) i ich odpowiednia interpretacja, zastosowanie materiałów o wymaganych parametrach oraz wysokiej jakości wykonawstwo.

Literatura

1. PN-EN ISO 6946:2008 Komponenty budowlane i elementy budynku – Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła – Metoda obliczania.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz.U. z 2002 r. Nr 75, poz.

690 z późn. zm. (tekst jednolity: obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz.U. z 2015 r. poz. 1422).

3. PN-EN ISO 13788:2013-05 Ciepło-wilgotnościowe właściwości komponentów budowlanych i elementów budynku – Temperatura powierzchni wewnętrznej konieczna do uniknięcia krytycznej wilgotności powierzchni i kondensacji międzywarstwowej – Metody obliczania.
4. Hinweise zum Einsatz alternativer Abdichtung unter Estrichen. BEB Merkblatt, 1997.
5. Katalog Nakładów Rzeczowych KNR AT-23 Okładziny ceramiczne – podłogi i schody, Athenasoft, 2007.
6. Außenbeläge. Belagkonstruktionen mit Fliesen und Platten außerhalb von Gebäuden, ZDB, 2005.
7. *Budownictwo ogólne*, tom 2 „Fizyka budowli”, Arkady, Warszawa 2007.
8. M. Rokieli, *Tarasowy – kondensacja międzywarstwowa*, „Materiały Budowlane” nr 3/2017.
9. M. Rokieli, *Tarasowy i balkony. Projektowanie i warunki techniczne wykonania i odbioru robót*, Dom Wydawniczy MEDIUM, 2011.
10. M. Rokieli, *ABC izolacji tarasów. Poradnik eksperta*, Agencja Reklamowa Medium, 2015. ■

Problem strat ciepła przez podłogi w kontekście energooszczędności i odczuć cieplnych – cz. I

dr inż. Adam Ujma
Politechnika Częstochowska

Bardzo ważnym aspektem strat ciepła przez podłogi jest izolacyjność cieplna węzłów powstających na połączeniu podłogi ze ścianą zewnętrzną.

W literaturze omawiającej zagadnienia fizyki budowli przegród budowlanych i charakterystyki energetycznej budynków wymieniane są m.in. właściwości cieplne stropów i podłóg, stanowiących fragment osłony cieplnej pomieszczeń ogrzewanych. Warunki techniczne podają wartości dopuszczalne parametrów, jakie muszą spełniać te konstrukcje w zakresie izolacyjności cieplnej. Wymagania w zakresie energooszczędności stosunkowo łatwo jest spełnić dla tych konstrukcji w budynkach nowo realizowanych, natomiast zazwyczaj sprawia to dużym problem w obiektach poddawanych działaniom termomodernizacyjnym. Istotne różnice występują w wymaganiach odnoszących się do podłóg ogrzewanych i nieogrzewanych. Przepisy nie regulują jednoznacznie właściwości wspomnianych konstrukcji pod względem ich wpływu na odczucia cieplne czy komfort cieplny użytkowników danych pomieszczeń. Nie należy również zapominać o izolacyjności akustycznej. Przez pojęcie **podłoga** rozumie się poziomą przegrodę budowlaną składającą się z reguły z kilku warstw, pełniących różne funkcje. Należy wymienić warstwy: podkładowa, wyrównawcza, izolacyjna (z izolacją cieplną

i/lub akustyczną), oraz powłoki: wodochronna i/lub parochronna. Cały ten układ warstwowy umieszczony jest na warstwie konstrukcyjnej lub wkomponowany w układ nośny, jak ma to miejsce np. w przypadku podłóg na legarach, gdzie izolacja cieplna lub akustyczna może wypełniać przestrzeń między belkami. Elementem konstrukcyjnym w podłogach na gruncie jest zazwyczaj płyta położona na gruncie lub warstwie podbudowy, natomiast w podłogach nad pomieszczeniami lub przestrzeniami powietrznymi – strop. Nieodłącznym elementem podłogi jest warstwa lub powłoka wykończeniowa od strony pomieszczenia, niezależnie od zastosowanego materiału określana jako posadzka. Często błędnie posadzka określana jest jako podłoga. W artykule skoncentrowano się na podstawowych właściwościach cieplnych podłóg.

Wpływ na straty ciepła przez podłogi ma cała konstrukcja podłogi, natomiast na procesy aktywności cieplnej wpływ może mieć jedna, a czasami dwie lub trzy warstwy podłogi, licząc od góry. Przy czym największy wpływ ma zawsze warstwa pierwsza, wierzchnia. Dlatego dla czytelności prezentowanych zagadnień w przypadku przenikania ciepła odnoszone będzie ono do właściwości

podłogi wraz z jej konstrukcją nośną, a w przypadku aktywności cieplnej, ciepłochłonności, mowa będzie o właściwościach posadzki (mimo że czasami na aktywność cieplną posadzki mają wpływ również warstwy podłogi leżące pod posadzką). Takie podejście do zagadnienia oceny konstrukcji podłogi pod względem cieplnym podyktowane jest tym, że na straty ciepła z pomieszczeń mogą mieć wpływ nie tylko właściwości izolacyjne konstrukcji przegrody. **Pewien wpływ na straty ciepła mogą mieć również odczucia cieplne użytkowników,** którzy w zależności od tego, czy czują zimno czy ciepło, mogą się decydować na podwyższenie lub obniżenie temperatury powietrza w pomieszczeniu. Niestety, problem oddziaływania stropu z posadzką lub podłogi na gruncie na odczucia użytkowników budynków nie znajduje należnego miejsca w opracowaniach projektowych.

Wymagania dotyczące ochrony cieplnej

Podstawowym wymogiem w zakresie oszczędności energii i ochrony cieplnej budynków jest konieczność spełnienia odpowiedniego poziomu rocznego obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną

na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej (tab. 1) [1]. Pewien wpływ na ten parametr mają właściwości izolacyjne podłogi.

Ważnym parametrem związanym z właściwościami energetycznymi budynków, charakteryzującym izolacyjność cieplną podłogi wraz z jej warstwą konstrukcyjną, jest **współczynnik przenikania ciepła** U_c , wyrażany w $W/(m^2K)$. O wartości tego współczynnika i wynikających z tego tytułu stratach ciepła przez tę przegrodę decydują przede wszystkim opory cieplne poszczególnych warstw i opory przyjmowania ciepła na powierzchniach przegrody. W przypadku podłogi na gruncie dodatkowo na wartość współczynnika U_c wpływa opór cieplny warstwy gruntu, w szczególności w strefie krawędziowej podłogi, a w konstrukcjach stopów nad przejazdami, podcieniami itp., opór cieplny warstwy izolacji cieplnej montowanej od spodu takiego stropu.

Według obecnych przepisów, niezależnie od rodzaju budynku, wymagany poziom izolacyjności cieplnej konstrukcji, w których występują podłogi, kształtuje się następująco – tab. 2. [1].

W przypadku budynków gospodarczych, magazynowych lub produkcyjnych dopuszcza się przyjmowanie większych wartości współczynnika U_c , jeżeli uzasadnia to rachunek efektywności ekonomicznej inwestycji obejmującej koszty realizacji i eksploatacji budynku. Z zapisu tego wynika, że niezbędne jest w takiej sytuacji wykonanie analizy kosztów w pewnym cyklu życia technicznego inwestycji, czyli swoistego rodzaju audytu energetycznego budynku i danej przegrody budowlanej. Przepisy nie precyzują jednak formy i zakresu wykonania wspomnianej analizy.

Tab. 1 | Zestawienie wymaganej wartości cząstkowej maksymalnej wartości wskaźnika EP_{H+W} na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej, w zależności od rodzaju budynku [1]

Rodzaj przeznaczenia funkcjonalnego budynku	Cząstkowe maksymalne wartości wskaźnika EP_{H+W} na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/(m ² ·rok)]	
	od 1.01.2017 r.	od 1.01.2021 r. ^{*)}
Budynek mieszkalny lub zamieszkania zbiorowego		
■ jednorodzinny		
■ wielorodzinny	95	70
■ budynek zamieszkania zbiorowego (hotel, akademik, dom wypoczynkowy itp.)	85	65
	85	75
Budynek użyteczności publicznej		
■ opieki zdrowotnej	290	190
■ pozostałe	60	45
Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny	90	70

^{*)} Od 1.01.2019 r. w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością.

Tab. 2 | Zestawienie wymaganej wartości maksymalnej współczynnika przenikania ciepła $U_{c(max)}$ dla przegród z podłogą [1], w zależności od temperatury obliczeniowej powietrza w pomieszczeniach t_i lub różnicy temperatury między pomieszczeniami Δt_i [1]

Rodzaj przegrody i temperatura powietrza w pomieszczeniu lub różnica temperatury powietrza między pomieszczeniami	Dopuszczalna wartość współczynnika przenikania ciepła przegrody budowlanej $U_{c(max)}$ [W/(m ² K)]	
	od 1.01.2017 r.	od 1.01.2021 r. ^{*)}
Podłoga na gruncie:		
■ $t_i \geq 16^\circ C$	0,30	0,30
■ $8^\circ C \leq t_i < 16^\circ C$	1,20	1,20
■ $t_i \leq 8^\circ C$	1,50	1,50
Strop nad przejazdem, podcieniem itp.:		
■ $t_i \geq 16^\circ C$	0,18	0,15
■ $8^\circ C \leq t_i < 16^\circ C$	0,30	0,30
■ $t_i \leq 8^\circ C$	0,70	0,70
Strop nad pomieszczeniem nieogrzewanym i zamkniętą przestrzenią podpodłogową:		
■ $t_i \geq 16^\circ C$	0,25	0,25
■ $8^\circ C \leq t_i < 16^\circ C$	0,30	0,30
■ $t_i \leq 8^\circ C$	1,00	1,00
Strop nad pomieszczeniem ogrzewanym i strop międzykondygnacyjny:		
■ $\Delta t_i \geq 8^\circ C$	1,00	1,00
■ $\Delta t_i < 8^\circ C$	bez wymagań	bez wymagań

^{*)} Od 1.01.2019 r. w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością.

Tendencje rozwoju standardów izolacyjności cieplnej przegród budowlanych w Polsce wyznaczają m.in. wymagania opracowane dla budynków pasywnych i energooszczędnych (tab. 3).

Zgodnie z rozporządzeniem [1] przy projektowaniu przegród stykających się z gruntem należy uwzględnić również inny wymóg odnoszący się do właściwości termooizolacyjnych. Otóż w budynku mieszkalnym, budynku zamieszkania zbiorowego, budynku użyteczności publicznej, a także budynku produkcyjnym, magazynowym i gospodarczym, w ogrzewanym pomieszczeniu, na obwodzie podłogi na gruncie, tj. w miejscu połączenia ze ścianą zewnętrzną, powinna być umieszczona warstwa izolacji cieplnej o oporze cieplnym nie mniejszym niż $2,0 \text{ m}^2 \text{ K/W}$. W rozporządzeniu brak jest jednak danych precyzujących, jakiej szerokości powinien być

wspomniany pas izolacji cieplnej. Biorąc pod uwagę wytyczne poprzedniej normy cieplnej, można przyjąć szerokość pasa izolacji, umieszczonej poziomo w podłodze lub w pionie na ścianie fundamentowej czy piwnicznej, nie mniejszą niż 1 m. W przypadku tej izolacji występuje pewna nieścisłość w odniesieniu do terminologii podanej w warunkach budowlanych i normie PN-EN ISO 13370:2008 Właściwości cieplne budynków. Wymiana ciepła przez grunt. Metody obliczania. Określana jest ona tam jako izolacja krawędziowa, uwzględniana w wartości współczynnika przenikania ciepła jako efekt liniowego mostka cieplnego. Opory cieplne warstw przegrody i współczynniki przenikania ciepła przegród stykających się z powietrzem wyznaczać należy według metodologii opisanej w PN-EN ISO 6946:2008 Komponenty budowlane i elementy

budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania. Natomiast współczynniki przenikania ciepła przegród stykających się z gruntem należy wyznaczać według normy PN-EN ISO 13370. Norma ta uwzględnia trzy przypadki obliczeniowe: podłoga na gruncie, podłoga podniesiona, podłoga w budynku z podziemiem ogrzewanym.

Parametry cieplne podłóg nieogrzewanych

Innym ważnym zagadnieniem związanym z odpowiednią ochroną cieplną budynku jest minimalizacja strat ciepła w miejscach potencjalnych mostków cieplnych liniowych. Takim miejscem jest m.in. połączenie ściany zewnętrznej z podłogą na gruncie lub stropem nad przestrzeniami nieogrzewanymi. W tym względzie nie zostały ustanowione wymagania prawne. Można za to znaleźć zalecenia odnoszące się do tego rodzaju newralgicznych miejsc w wytycznych projektowania budynków energooszczędnych lub pasywnych. Dla budynków w standardzie NF 40 współczynnik przenikania ciepła liniowego mostka cieplnego nie powinien przekraczać $\psi_e \leq 0,10 \text{ W/(m K)}$, dla NF 15, $\psi_e \leq 0,05 \text{ W/(m K)}$, z kolei dla budynków pasywnych ustanowione zostało bardzo rygorystyczne wymaganie dla dowolnego mostka cieplnego $\psi_e \leq 0,01 \text{ W/(m K)}$ (tab. 4).

Zaprezentowane wartości są bardzo niskie i dlatego spełnienie tego zapisu wymaga odpowiedniego podejścia przy projektowaniu i wykonywaniu tych newralgicznych miejsc w strukturze budynku. Dla porównania wartości tego współczynnika zawarte w normie PN-EN ISO 14683:2008 Mostki cieplne w budynkach – Liniowy współczynnik przenikania ciepła – Metody uproszczone i wartości

Tab. 3 | Zestawienie granicznych wymaganych wartości współczynnika przenikania ciepła $U_{c(wym)}$ dla przegród z podłogą wg wytycznych budownictwa pasywnego oraz typu NF 15 i NF 40

Rodzaj przegrody	Budynki pasywne	Budynki jednorodzinne		Budynki wielorodzinne	
		NF 15	NF 40	NF 15	NF 40
	W/(m ² K)				
Podłoga na gruncie	0,10 ÷ 0,15	0,12	0,25	0,15	0,25
Strop nad pomieszczeniem nieogrzewanym i zamkniętą przestrzenią podpodłogową					
Strop nad przejazdem, podcieniem itp.			0,15		0,18

Tab. 4 | Zestawienie granicznych wymaganych wartości współczynnika przenikania ciepła liniowego mostka cieplnego ψ_e na połączeniu ściany zewnętrznej z podłogą na gruncie wg wytycznych budownictwa pasywnego oraz energooszczędnego w standardzie NF 15 i NF 40

Budynki pasywne	Budynki jednorodzinne i wielorodzinne w standardzie	
	NF 15	NF 40
W/(m K)		
0,01	0,05	0,10

orientacyjne, kształtują się dla podłóg na gruncie w przedziale 0,50–0,65 W/(m K), natomiast dla najczęściej spotykanych schematów podłóg nad pomieszczeniami i przestrzeniami nieogrzewanymi – w przedziale 0,50–0,75 W/(m K). Zgodnie z nazwą normy podaje ona wartości orientacyjne, dlatego mogą służyć jedynie do przybliżonego szacowania strat ciepła przez liniowe mostki cieplne. Zaleca się, aby przy sporządzaniu charakterystyki energetycznej budynków korzystać z metod dokładniejszych. Wartości współczynnika ψ_e przyjmowane wg katalogów mostków cieplnych oceniane są na $\pm 20\%$. Najdokładniejsze wyniki uzyskuje się przy wykorzystywaniu metod obliczeniowych opartych na normie PN-EN ISO 10211 Mostki cieplne w budynkach – Strumienie ciepła i temperatury powierzchni – Obliczenia szczegółowe. Szacuje się, że dokładność takich obliczeń wynosi $\pm 5\%$ [2].

O tym, że sugerowanie się wytycznymi normy PN-EN ISO 14683:2008 w zakresie parametrów cieplnych mostków liniowych jest obarczone dużym błędem, świadczą chociażby wyniki obliczeń podane w pracy [3]. Zamieszczone tam wartości współczynników ψ_e dla stosowanych często połączeń ściany zewnętrznej z podłogą na gruncie dochodzą do wartości 0,92 W/(m K).

Współczynnik przenikania ciepła przegrody wraz z uwzględnieniem efektu dodatkowych strat ciepła przez mostki cieplne wykorzystywany jest do wyznaczania obciążenia cieplnego pomieszczeń oraz wskaźników zapotrzebowania na ciepło w charakterystyce energetycznej budynków. Ponieważ udział strat ciepła w budynkach przez mostki cieplne wraz z poprawą izolacyjności cieplnej przegród rośnie i może dochodzić do 20%, stąd konieczność z jednej strony dokładnego określania

danej składowej strat, a z drugiej strony szukania rozwiązań minimalizujących efekt mostka cieplnego.

W przypadku konstrukcji podłóg wymagane jest bezwzględnie stosowanie solidnej izolacji obwodowej, krańdowej. Zalecać należy również wykorzystywanie elementów zapewniających uzyskanie ciągłości izolacji cieplnej na połączeniu izolacji pionowej w ścianie zewnętrznej z poziomą w podłodze lub stropie. W tym przypadku wymienić można tego rodzaju komponenty, określane jako bloczki izolacyjne lub kształtki cokołowe, jak np.: Novomur firmy Schöck, Isomue firmy Stahlton czy Perinsul firmy Foamglas. Stosowanie wymienionych zasad pozwala niejednokrotnie na uzyskanie ujemnej wartości współczynnika przenikania ciepła liniowego mostka cieplnego ψ_e , co wskazuje na stworzenie w takim węźle lepszych warunków izolacyjnych niż występują w przegrodach tworzących dany węzeł konstrukcyjny.

Podczas wyznaczania wartości współczynnika liniowego mostka cieplnego określona może być również wartość temperatury na powierzchni przegrody. Od tej wartości, przy uwzględnieniu wilgotności powietrza w pomieszczeniu zależy, czy wystąpią na niej warunki sprzyjające rozwojowi pleśni lub kondensacji powierzchniowej, wyrażone współczynnikiem temperaturowym f_{Rsi} . Warunek ten sprawdzany jest wg metodologii zawartej w PN-EN ISO 13788:2003 Ciepłno-wilgotnościowe właściwości komponentów budowlanych i elementów budynku. Temperatura powierzchni wewnętrznej konieczna do uniknięcia krytycznej wilgotności powierzchni i kondensacji międzywarstwowej. Metody obliczania. W metodologii dokładnego analizowania parametrów temperaturowych należy szukać miejsc o naj-

niższej temperaturze powierzchniowej, którymi niejednokrotnie okazują się być miejsca na połączeniu podłogi ze ścianą zewnętrzną. W przypadku stwierdzenia możliwości wystąpienia ryzyka rozwoju pleśni lub kondensacji powierzchniowej niezbędne jest przekonstruowanie takiego węzła.

Współczynnik przenikania ciepła służy nie tylko do wyznaczania strat ciepła przez przegrodę budowlaną, ale pozwala również określić wartość temperatury powierzchni przegrody/posadzki. Temperatura powierzchniowa wpływa w tym przypadku na wartość temperatury odczuwalnej, uwzględniającej mimo temperatury powietrza również temperaturę powierzchni otaczających pomieszczenie. Na podstawie jej wartości można ocenić odczucia cieplne użytkowników pomieszczeń. Zbyt niska lub zbyt wysoka temperatura powierzchni posadzki przekłada się na tworzenie dyskomfortu.

Niska temperatura powierzchni przegród to również naturalna potrzeba podniesienia temperatury powietrza w celu uzyskania przez użytkowników komfortowych warunków użytkowania. I odwrotnie, wyższa temperatura powierzchni to pojawienie się możliwości obniżenia temperatury powietrza w pomieszczeniu, bez pogorszenia odczuć cieplnych. Dodatkowo wyższa temperatura powierzchni przegród otaczających pomieszczenie to efekt oszczędnościowy uzyskiwany dzięki zmniejszeniu ilości energii niezbędnej na pokrycie potrzeb grzewczych pomieszczenia.

Wraz ze wzrostem wartości współczynnika przenikania ciepła spada wartość temperatury na powierzchni posadzki. Jednak przy bardzo dobrej izolacyjności cieplnej konstrukcji przegrody temperatura powierzchni posadzki, niezależnie od warunków zewnętrznych, pozostaje praktycznie stabilna.

Parametry cieplne podłóg ogrzewanych

W przypadku podłóg ogrzewanych w normie PN-EN 1264-3:2009 Ogrzewanie podłogowe – System i jego części składowe można znaleźć wymagania dotyczące tylko izolacyjności cieplnej warstwy znajdującej się pod warstwą grzewczą. W normie tej nie uwzględniono przypadku stropu nad przejazdem, podcieniem itp. Z porównania powyższych wymagań z wymaganiami odnoszącymi się do izolacyjności cieplnej przegród chłodzących w budynkach ogrzewanych wynika, że są one niewystarczające (tab. 5). Szacunkowe minimalne wartości oporu cieplnego warstwy izolacji cieplnej wyznaczono z wartości $1/U_{c,max}$, po odjęciu oporów przejmowania ciepła R_{si} i R_{se} oraz oporu pozostałych warstw na poziomie $0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$. Szczególnie duże dysproporcje między wymaganiami wynika-

jącymi z warunków budowlanych i dotyczących izolacji cieplnej konstrukcji z ogrzewaniem podłogowym występują w przypadku stropu nad pomieszczeniem nieogrzewanym lub zamkniętą przestrzenią podpodłogową.

Ponadto w przypadku konstrukcji podłogi ogrzewanej należałoby w szczególności sposób, inny niż w przypadku podłóg nieogrzewanych, podchodzić do kwestii zapewnienia izolacyjności cieplnej i określania strat ciepła.

Ponieważ element z warstwą grzewczą powinien dostarczać ciepło do pomieszczenia, a nie na zewnątrz budynku czy do przestrzeni nieogrzewanych, wymaganą w warunkach technicznych izolacyjność cieplną (współczynnik U_c) należy uzyskać dla części przegrody znajdującej się za warstwą grzewczą.

Innym ważnym zagadnieniem jest odpowiednia izolacja cieplna w miej-

scu mostków liniowych na połączeniu podłogi ze ścianą zewnętrzną. Przy zastosowaniu ogrzewania podłogowego następuje zmiana właściwości cieplnych tej przegrody. Ciepło z rur grzewczych wpływa na zwiększenie, czasami bardzo znacznie, gęstości strumienia ciepła przepływającego przez przegrodę. Miejscami szczególnie narażonymi na straty ciepła jest połączenie ściany zewnętrznej z podłogą na gruncie, ze stropem nad piwnicą, płytą balkonową i inne. W [4] pracy podano zależności graficzne wartości współczynnika ψ_e dla różnych układów konstrukcyjnych przegród z ogrzewaniem podłogowym i różnej wartości temperatury wody zasilającej w ciepło system grzewczy. Wynika z nich, że w przypadku zastosowania systemu grzewczego w stropie na połączeniu ze ścianą zewnętrzną współczynnik ψ_e może się zmieniać z $0,001$ do $0,012 \text{ W/(m K)}$,

Tab. 5 | Zestawienie granicznych wymaganych wartości współczynnika przenikania ciepła liniowego mostka cieplnego ψ_e na połączeniu ściany zewnętrznej z podłogą na gruncie wg wytycznych budownictwa pasywnego oraz energooszczędnego w standardzie NF 15 i NF 40

Rodzaj przegrody i temperatura powietrza w pomieszczeniu lub różnica temperatury powietrza między pomieszczeniami	Wymagana minimalna wartość oporu cieplnego warstwy izolacji cieplnej [$\text{m}^2 \text{K/W}$]	Szacunkowe minimalne wartości oporu cieplnego warstwy izolacji cieplnej [$\text{m}^2 \text{K/W}$]	
		od 1.01.2017 r.	od 1.01.2021 r. ¹⁾
Podłoga na gruncie: ■ $t_i \geq 16^\circ\text{C}$ ■ $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$ ■ $t_i \leq 8^\circ\text{C}$	2,25	3,00 0,50 0,35	3,00 0,50 0,35
Strop nad przejazdem, podcieniem itp.: ■ $t_i \geq 16^\circ\text{C}$ ■ $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$ ■ $t_i \leq 8^\circ\text{C}$	–	5,20 3,00 1,10	6,30 3,00 1,10
Strop nad pomieszczeniem nieogrzewanym i zamkniętą przestrzenią podpodłogową: ■ $t_i \geq 16^\circ\text{C}$ ■ $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$ ■ $t_i \leq 8^\circ\text{C}$	2,00	3,65 3,00 0,65	3,65 3,00 0,65
Strop nad pomieszczeniem ogrzewanym i strop międzykondygnacyjny: ■ $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$ ■ $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$	0,75	0,65 bez wymagań	0,65 bez wymagań

¹⁾ Od 1.01.2019 r. w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością.

Tab. 6 | Zestawienie wymaganych wartości wskaźników służących do oceny odpowiedniej klasy pomieszczeń w zależności od parametrów określających warunki komfortu cieplnego wg normy PN-EN ISO 7730:2006

Kategoria obiektu	Stan cieplny organizmu jako całości wyrażony wskaźnikami		Dyskomfort lokalny wyrażony wskaźnikami			
	PPD	PMV	DR	PD powodowany		
				Różnicą temperatury w pionie	Ciepłą lub chłodną podłogą	Asymetrią promieniowania
	%	–	%			
A	< 6	-0,2 < PMV < 0,2	< 10	< 3	< 10	< 5
B	< 10	-0,5 < PMV < 0,5	< 20	< 5	< 10	< 5
C	< 15	-0,7 < PMV < 0,7	< 30	< 10	< 15	< 10

a w przypadku stropu połączonego z płytą balkonową wspornikową, z wyjściem na tę płytę, z 1,15 do 1,32 W/(m K). Wyniki te podkreślają konieczność dbania o minimalizowanie strat ciepła przez węzeł konstrukcyjny, jaki powstaje na połączeniu ściany ze stropem lub podłogą na gruncie w przypadku zastosowania ogrzewania podłogowego. Właściwe zaizolowanie tego węzła skutkuje ponadto poprawą efektywności działania systemu grzewczego.

Odczucia cieplne w pomieszczeniach z podłogami

Ocena komfortu ciepła ludzi przebywających w pomieszczeniu określana jest na podstawie wskaźników uwzględnionych w przepisach normowych. Norma – PN-EN ISO 7730:2006 Ergonomia. Środowisko termiczne umiarkowane. Analityczne wyznaczanie i interpretacja komfortu termicznego z zastosowaniem wskaźników PMV i PPD oraz kryteriów lokalnego komfortu termicznego – podaje podział pomieszczeń na kategorie A, B i C, zróżnicowane pod względem odczuć cieplnych. Kategoria A pomieszczenia odnosi się do najwyższych wymagań odczuć komfortu cieplnego, B – średnich, natomiast C – umiarkowanych. Do pomieszczeń o szczególnie wyso-

kich wymaganiach zalicza się np. szpitale, baseny, żłobki czy przedszkola; do kategorii B pomieszczenia biurowe, natomiast do kategorii C pomieszczenia biurowe o obniżonym standardzie. Poszczególne kategorie opisywane są przez wskaźniki, takie jak: PMV – wskaźnik przewidywanego przeciętnego odczucia, PPD – wskaźnik procentowy osób niezadowolonych z warunków termicznych odczuwalnych przez ciało, dopuszczalne procentowe poziomy osób odczuwających dyskomfort wywołany przez czynniki: DR – przeciąg, PD: pionową różnicę temperatury albo ciepłą lub zimną podłogę albo asymetrię temperatury promieniowania.

Dyskomfort lokalny wyraża się wskaźnikiem PD:

$$PD = 100 - 94 \exp(-1,387 + 0,118\theta_{f,m} - 0,0025\theta_{f,m}^2)$$

gdzie: $\theta_{f,m}$ – temperatura powierzchni posadzki [°C].

Z obliczeń wynika, że pomieszczenia zaliczane do kategorii A i B powinny się charakteryzować temperaturą powierzchni posadzki w zakresie od 19 do 28°C, a w przypadku kategorii C od 17 do 30°C. Najkorzystniejsze warunki uzyskuje się przy temperaturze powierzchniowej równej ok. 23,5°C.

Aby uzyskać efekt komfortowych odczuć u użytkowników i zminimalizować straty ciepła, należy stosować konstrukcje dla pomieszczeń z kategorii A i B o współczynniku przenikania ciepła nieprzekraczającym 0,15 W/(m²K), a dla kategorii C o współczynniku przenikania ciepła nieprzekraczającym 0,30 W/(m²K).

Literatura

1. Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422).
2. A. Dylla, K. Pawłowski, P. Rożek, *Analiza metody obliczania strat ciepła do gruntu z wykorzystaniem normy PN-EN ISO 14683:2008*, „Izolacje” nr 2/2016.
3. K. Pawłowski, *Projektowanie podłóg, stropów i ich złączy w kontekście nowych wymagań cieplnych*, cz. 2 *Obliczenia parametrów fizycznych*, „Izolacje” nr 3/2015.
4. A.J. Werner-Juszczuk, *Wpływ ogrzewania podłogowego na wartości liniowego współczynnika przenikania ciepła*, „Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo, Wentylacja” nr 12/2015. ■

Izolacje XXI wieku

11–12 października br. w Krakowie odbyły się Międzynarodowe Targi Izolacji Przemysłowych. Podczas tej dużej branżowej imprezy nie zabrakło



polskiego producenta systemów izolacji przemysłowych Alma-Color. Tym razem firma z Pomorza prezentowała innowacyjny i łączony system izolacji termicznej oraz antykorozyjnej.

4INSULATION to okazja do prezentacji nowości w branży izolacji przemysłowych. Impreza przyciągnęła około stu wystawców z Polski, Niemiec oraz Chin.

Z dotychczasowych publikacji na łamach „IB” znamy Almę jako producenta systemów antykorozyjnych oraz izolacji polimocznikowych. Nie pierwszy raz jednak firma zaskakuje i teraz zaprezentowała nowość w palecie ofertowej.

System ALMAFOAM, czyli system izolacji natryskowej na dachy, poddasza i stropy. To innowacyjne, niezwykle

proste rozwiązanie, będące obiecującą alternatywą dla tradycyjnej izolacji termicznej i akustycznej budynków. Piana natryskowa w zestawieniu z izolacją polimocznikową tworzy doskonałe i ekonomiczne zabezpieczenie termiczne, hydroizolacyjne oraz antykorozyjne dachów dużych obiektów przemysłowych. System izolacji Alma-Color zastosowano ostatnio na obiektach Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu. ■



Alma-Color Sp. z o.o.

ul. Krasickiego 8, 83-140 Gniezno

www.almacolor.pl

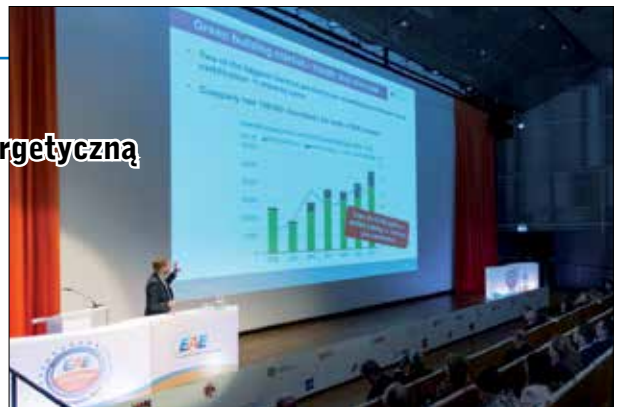
krótko

Systemy ociepleń w walce o efektywność energetyczną

5 października br. w Warszawie, w Centrum Konferencyjnym POLIN odbyło się IV Europejskie Forum ETICS. Organizatorem było EAE (European Association for ETICS), a współorganizatorem – należące do tej organizacji Stowarzyszenie na Rzecz Systemów Ociepleń (SSO).

Forum zgromadziło blisko 250 osób z 25 krajów, w tym z Japonii i Chin. Na obrady przybyli m.in. Ruud van Eersel, prezes EAE, Jacek Michałak, prezes SSO, i Anita Oleksiak, p.o. Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego. W powitalnych wystąpieniach podkreślano, że fakt zorganizowania w Warszawie tak ważnego międzynarodowego spotkania poświęconego wymianie wiedzy i informacji o systemach ociepleń jest wielkim wyróżnieniem dla polskiej branży ociepleń, a szerzej – polskiego rynku materiałów budowlanych.

Jacek Michałak przybliżył zgromadzonym stan rozwoju rynku ETICS w Polsce. Jest bardzo wiele do zrobienia w zakresie termoizolacji budynków i u nas (mamy 5 mln nieocieplonych budynków jednorodzinnych), i w Europie, gdzie 40% budynków było zbudowanych przed 1960 r., a 90% – przed 1990 r. i większość z nich wymaga ocieplenia albo docieplenia. Ralf Pasker, dyrektor



Fot. EAE

zarządzający EAE w Niemczech, stwierdził, że metoda ETICS jest najlepszym pod względem kosztów, dostępności i efektów sposobem na trwałe zmniejszenie energochłonności budynków.

Prelegenci w swoich wystąpieniach poruszali wiele ważnych dla branży tematów, takich jak: innowacyjne technologie w systemach ociepleń, cykl życia ETICS, droga ETICS do gospodarki zamkniętego obiegu, bezpieczeństwo pożarowe systemów ociepleń, uwalnianie substancji niebezpiecznych, jakość systemów a jakość wykonawstwa, problemy dotyczące przepisów (sprzeczności między wymogami krajowymi a rozporządzeniami europejskimi).

Spalarnia odpadów komunalnych

– nie tylko obiekt budowlany

dr hab. inż. **Tadeusz Pająk**, prof. nadzw. AGH
Katedra Systemów Energetycznych
i Urzędzeń Ochrony Środowiska
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

Oddane do eksploatacji nowe spalarnie przełamały wiele istniejących dotychczas w Polsce barier.

Zrealizowany w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko w latach 2007–2015, przy znacznym udziale środków finansowych z UE, projekt budowy w Polsce kilku spalarni odpadów komunalnych, w kraju, w którym praktycznie tego rodzaju instalacji dotąd nie było, zakończył się mimo żmudnej i trudnej drogi sukcesem. Obejmował on etap koncepcji, wykonanie studiów wykonalności, pozyskanie akceptacji społecznej, uzyskanie wymaganych decyzji administracyjnych i w końcu etap przetargu i realizacji budowy, aby ostatecznie poprzez ruch próbny przejść do rutynowej eksploatacji. Podjęte wyzwanie niosło ze sobą wiele zagrożeń dla finalnego

efektu. Po pierwsze, przede wszystkim opór społeczny podsycany przez wrogo nastawione do tego projektu liczne organizacje proekologiczne. Brak jakichkolwiek doświadczeń w zakresie projektowania i budowy tego rodzaju obiektów, brak krajowych rozwiązań technologicznych i wyszkolonej kadry. A z drugiej strony pełne przekonanie, że spalarnie odpadów albo inaczej i mniej drażniąco zwane instalacjami termicznego przekształcania odpadów będą niezbędnie potrzebne dla dużych polskich miast i skupionych wokół nich regionów, aby ostatecznie uporządkować gospodarkę odpadami, zwanymi popularnie śmieciami, i sprostać wymaganiom prawa wspólnotowego.

Obecnie pięć z zaprojektowanych i wybudowanych spalarni od ok. dwóch lat znajduje się w eksploatacji. Kolejna, budowana w ramach tego projektu, ukończona zostanie z końcem 2017 r. W perspektywie najbliższych lat następne spalarnie czekają na swoją kolej. Oddane do eksploatacji nowe spalarnie przełamały w ten sposób wiele istniejących dotychczas w kraju barier. Udowodniły, że Polska jako największy z nowych krajów członkowskich UE może i powinna swoją gospodarkę odpadami realizować także w oparciu o wykorzystanie odpowiednio usytuowanych w hierarchii postępowania z odpadami spalarni odpadów, których tradycje budowy i pracy przekraczają 100 lat. Po drugie, **budowa i uruchomienie spalarni w dużych polskich miastach to najlepszy przykład na to, że tego rodzaju instalacje, pełniąc określoną funkcję w systemie gospodarki odpadami, mogą być zakładami nowoczesnymi i w pełni bezpiecznymi ekologicznie.** Powątpiewający nie muszą już przekonywać się o skali zagrożenia na przykładzie licznych i blisko granic Polski położonych spalarni. Mogą wybrać się do Krakowa, Poznania, Konina, Białegostoku czy Bydgoszczy, aby tam na miejscu spojrzeć prawdzie w oczy. W ten sposób następuje przełamanie jednej z najbardziej trwałych barier, jakie poprzez różne akcje udało się



Fot. 1 | Ekospalarnia w Krakowie (fot. archiwum KHK S.A. Kraków)

przeciwnikom spalarni zakodować w świadomości mieszkańców, szczególnie tych, którzy tego typu obiekt będą mieli w pobliżu swojego podwórka. Warto tutaj wspomnieć o znanym syndromie „nimby” (akronim od: not in my backyard, czyli OK, ale nie na moim podwórku, nie pod moim oknem). Ponadto budowa i uruchomienie kilku o różnej wielkości spalarni to dowód, że mimo braku doświadczeń potrafią zrealizować projekt i budowę tego rodzaju instalacji w formule wymagań prawa unijnego, a następnie prawidłowo i bez awarii je eksploatować. I w tym miejscu najistotniejsza z barier. Wszystkie obiekty budowane były przy znaczącym udziale lub wprost przez polskie firmy budowlane. Mowa jest tutaj o wnoszeniu konstrukcji budowlanej wraz z wszelkimi elementami towarzyszącymi przewidzianymi w projekcie spalarni. Nie były to łatwe zadania. **Większość zaprojektowanych spalarni ulokowana została w miejscach, które położone były z dala od dostępu do podstawowych mediów, na terenach często zdegradowanych ekologicznie, o bardzo niskim poziomie wód gruntowych, czyli tam, gdzie przeciwnicy spalarni już praktycznie wyczerpali swoje argumenty przeciw ich budowie, a mimo to i tak nie byli zgodni. Wiązało się to z podejmowaniem budowy na terenach nieustabilizowanych, z nisko zalegającymi wodami gruntowymi, gdzie bezpośrednie posadowienie fundamentów nie było możliwe. Konieczne było palowanie i wzmacnianie terenu.** Kilka obiektów (Kraków, Szczecin, Konin) miało wiele problemów do rozwiązania z tym związanych, ale zadaniu podołano. I w końcu kształt architektoniczny spalarni. Od prostych, tradycyjnych i estetycznych brył kubicznych, typowych dla obiektów przemysłowych, wska-



Rys. 1 | Ostatecznie zrealizowane w ramach POIiŚ 2007–2013 spalarnie w Polsce

zać można także bardziej wysublimowane, będące efektem rozstrzygnięć konkursu architektonicznego. Związane jest to z powiedzeniem, że jeśli dany obiekt nie jest estetyczny, to nie może być doskonały, a także i z tą prawdą, najwcześniej w Wiedniu i przy udziale F. Hundertwassera udowodnioną, że poprzez akceptowalną architekturę spalarni wprost dojść można do pełnej akceptacji i zaufania dla jej „wnętrza”, jej roli i bezpieczeństwa ekologicznego.

Jak to się zaczęło i dlaczego spalarnie

Jak już wspomniano, cały cykl prac nad obecnie eksploatowanymi w kraju spalarniami odpadów komunalnych, obejmujący prace koncepcyjne, studia wykonalności, pozyskiwanie akceptacji społecznej i niezbędnych decyzji administracyjnych (decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach i pozwolenia na budowę), a następnie fazę przetargu, projektowania i budowy,

nie byłby możliwy bez wpisania tych obiektów w ramy Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007–2013 wraz z pozyskaniem istotnych funduszy unijnych na jego realizację.

W ten sposób w latach 2006–2007 pojawiła się realna szansa budowy w 12 dużych miastach Polski spalarni odpadów komunalnych, istotnie współfinansowanych z Funduszu Spójności.

Wobec terminowo wymaganych etapów realizacji projektów budowy spalarni nie wszystkie zaplanowane w 2007 r. projekty sprostają wymaganiom. Powstało w ten sposób miejsce dla innych projektów. Udało się sprostać wymaganiom i wykorzystać tę szansę regionowi położonemu wokół Konina. Ostatecznie realizację podjęto dla sześciu spalarni. Nazwy miast i regionów, w których podjęto ostateczną decyzję budowy spalarni oraz ich położenie geograficzne na mapie Polski, prezentuje rys. 1.



Fot. 2 | Spalarnia w Koninie (fot. archiwum MZGOK Konin)

Jak wskazuje rys. 1, szansę budowy wspieranych z Funduszu Spójności spalarni wykorzystano w takich miastach i regionach, jak: Białystok, Bydgoszcz, Konin (z listy rezerwowej), Poznań oraz Szczecin. Nie powiodło się w Gdańsku, aglomeracji Katowic (planowano tam dwie duże spalarnie), Łodzi, Warszawie, a także w Olsztynie, Koszalinie czy Wrocławiu. Dla kilku z tych miast projekty budowy spalarni są nadal aktualne (plany po 2020 r.). Oceniając tempo budowy spalarni w sześciu polskich miastach wynoszące, od wstępnych studiów do zakończenia budowy, ok. ośmiu lat, uznać należy, że jest ono bliskie standardom obserwowanym w innych krajach UE, gdzie spalarnie w ostatnich latach także powstawały (np. w Wielkiej Brytanii). Kraje, takie jak m.in. Niemcy, Szwecja, Holandia, Dania, Francja, Włochy, są tymi obiektami mocno już nasycone, a działają one tam od lat 60. XX w. W krajach, które należały do tzw. Wschodniej Europy, spalarni nie budowano. Obecnie najwięcej jest ich w Polsce. Szacuje się, że obecnie eksploatowanych jest ponad 480 spalarni w krajach UE oraz Norwegii i Szwajcarii, ponad

1200 w Japonii i ok. 2500 w Chinach, w których każdego roku powstaje ponad 300 spalarni.

Dlaczego spalarnie śmieci są niezbędne?

Pomimo coraz bardziej rozbudowanych systemów selektywnej zbiórki odpadów i ich recyklingu, które w hierarchii postępowania z odpadami mają zdecydowany priorytet, nadal pozostaje znacząca część odpadów o walorach energetycznych, która w wielu krajach UE nie może już trafić na składowisko. Taki zakaz obowiązuje np. w Danii od 1998 r., w Niemczech od 2005, w Austrii od 2009, a w Polsce od początku 2016 r. Zawarta w odpadach energia jest zatem doskonałym substytutem wyczerpujących się paliw kopalnych i może bez zagrożenia dla środowiska zostać energetycznie wykorzystana w spalarniach odpadów. Z końcem 2015 r. pojawiła się, obecnie już dobrze ugruntowana, nowa idea gospodarki odpadami, zwana **circular economy**. Wnosi ona nowe zasady i przewiduje, że w 2030 r. udział recyklingu powinien w krajach UE wynosić 70%, ograniczając w ten sposób korzystanie ze spalarni odpadów.

Przeciętny mieszkaniec Polski w porównaniu z takimi krajami UE, jak Niemcy, Holandia, Szwecja czy Dania, wytwarza w skali roku ok. 300 kg odpadów komunalnych (śmieci), co stanowi ok. 50% tego, co w wymienionych krajach. Zapytać jednak należy, czy te dane, podawane za GUS, są wiarygodne? Ile krajowych odpadów nie trafia do statystyk, ale trafia do lasów, rowów, rzek, a przede wszystkim do domowych pieców? Szacuje się, że jest to znaczna część. Podkreślić należy, że **spalając śmieci w domu, nadal niewielu mieszkańców ma świadomość, jak wielką szkodę nie tylko dla swojego zdrowia i samych siebie, ale też sąsiadów takie praktyki przynoszą**. Pozorne oszczędności węgla przez spalanie różnego rodzaju tworzyw sztucznych, uwzględnivszy ponadto rodzaj pieca, jego niedoskonały i zanieczyszczony ciąg kominowy, prowadzą do powstawania wielu bardzo niebezpiecznych dla zdrowia toksycznych związków, jak benzo(a)piryn czy „słynnych” z protestów wobec spalarni dioksyn o oddziaływaniu mutagennym i kancerogennym, powstających w stężeniach tysiąc-krotnie większych niż w kominach współczesnych spalarni. Dochodzą do tego pyły wraz ze znacznymi stężeniami różnych metali ciężkich. Spaliny zawierające te zanieczyszczenia są przez okolicznych mieszkańców bezpośrednio wdychane.

Dominujące w Polsce (ok. 46% udziału pod względem masy zbieranych odpadów) składowanie odpadów jak najbardziej słusznie postrzegane jest obecnie za najbardziej prymitywną i zagrażającą środowisku metodę ich zagospodarowania. Planuje się, że ok. 2025 r. nastąpi całkowita likwidacja w krajach UE tej metody pozbywania się odpadów, a system gospodarki odpadami oparty zostanie wyłącznie na dwóch metodach: recyklingu

i energetycznym ich wykorzystaniu. Taki też model systemów przetwarzania odpadów będzie systematycznie wzrastać, co wymuszają wspomniane wprowadzane obecnie zasady oparte na tzw. gospodarce o obiegu zamkniętym, ang. circular economy.

Jak zatem widać, długo jeszcze nie zbraknie w tak kształtowanym systemie gospodarki odpadami miejsca dla spalarni, choć ich udział będzie wg zasad circular economy ściśle limitowany. Spalarnia nie stwarza żadnej konkurencji wobec składowiska. Jest jego zastąpieniem czy wyeliminowaniem poczynionym w sposób bardziej odpowiedzialny dla środowiska, a przy tym będącym jednocześnie źródłem energii kierowanej na potrzeby mieszkańców, wytwarzających te odpady. Składowanie odpadów nie ma obecnie żadnej konkurencji w przyszłości. Powinno jak najszybciej zniknąć z systemów gospodarki odpadami. I w takim kierunku – najpierw z istotnym ograniczeniem składowania odpadów nadających się do recyklingu oraz odpadów palnych, a w następnym etapie wszelkich ich rodzajów – projektowane jest prawo UE oparte na zasadach circular economy, czyli na dzisiaj ciągle odległych ideałach. Niewątpliwie ideałem byłoby stworzenie i wdrożenie idei promującej „społeczeństwo recyklingu”, które nie wytwarzałoby w ogóle odpadów. Tutaj pojawia się kolejna jeszcze bardziej odległa idea, zwana „zero waste”. Jej praktyczne wdrożenie i pokonanie dotychczasowej świadomości ekologicznej wielu społeczeństw, nawet w najbardziej uświadomionych i rozwiniętych krajach UE, długo pozostanie jeszcze w sferze nierealnych oczekiwań. Co zatem pozostaje w odniesieniu do gospodarki odpadami? Unikanie ich powstawania, co jest realne, a następnie jak najgłębszy, ekonomicznie i technologicznie uzasadniony recykling oraz odzysk



Fot. 3 | Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych w Białymstoku (fot. archiwum PUHP Lech w Białymstoku)

energii z pozostałych w obiegu odpadów. I tutaj można dyskutować o nowoczesności technologii do odzysku i recyklingu odpadów, o jakości odzyskanych surowców wtórnych, w tym o możliwej technologicznie ilości cykli ich obiegu od odpadu do produktu, jak i o technologiach odzysku ich energii. Jeśli chodzi o spalarnie odpadów, to nadal będą dominować najnowszej generacji rozwiązania oparte na wysoce efektywnym spalaniu na ruchomym ruszcie wraz z wdrażaniem techno-

logii fluidalnych. Spośród rozwiązań, opartych na innych procesach fizycznych niż spalanie, jedynie zgazowanie ma szansę wkroczyć na rynek w tym zakresie. Rozwiązania oparte na wykorzystaniu energii plazmy potrzebować będą jeszcze kilku lat prac rozwojowych, a następnie prób na instalacjach pilotowych w skali przemysłowej. Dodać należy, że wszystkie zaprojektowane i obecnie eksploatowane nowe polskie spalarnie odpadów oparte są na technicznie dojrzałej, od lat



Fot. 4 | Spalarnia Maishima, Osaka w Japonii (fot. autora)

sukcesywnie usprawnianej technologii spalania na ruchomym ruszcie, co w sposób mocno infantylny, ale jednocześnie bardzo obrazowy i zrozumiały prezentuje rys. 2. Natomiast w tabeli podano najbardziej typowe cechy i parametry konstrukcyjne nowych polskich spalarni odpadów komunalnych.

W przypadku odzysku energii ze wstępnie przetworzonych palnych frakcji odpadów komunalnych, zwanych paliwami z odpadów, również sprawdzone i technicznie dojrzałe są technologie spalania w złożu fluidalnym, dość powszechnie stosowane w Polsce w energetyce zawodowej.

Wszystkie obecnie wybudowane i eksploatowane od ok. dwóch lat spalarnie pracują w tzw. kogeneracji, czyli wytwarzają jednocześnie energię elektryczną i ciepło kierowane do miejskiej sieci ciepłowniczej. Jest to najbardziej efektywny sposób odzysku energii zawartej w odpadach.

Tab. I Zestawienie podstawowych cech i parametrów nowych polskich spalarni odpadów komunalnych

Opis	Charakterystyka techniczna poszczególnych spalarni					
	Bydgoszcz	Kraków	Białystok	Szczecin	Konin	Poznań
Liczba mieszkańców objętych projektem	ok. 720 tys.	ok. 750 tys.	ok. 390 tys.	ok. 836 tys.	ok. 371 tys.	ok. 738 tys.
Rodzaj technologii	palenisko rusztowe zintegrowane z kotłem w standardach BAT	palenisko rusztowe zintegrowane z kotłem w standardach BAT	palenisko rusztowe zintegrowane z kotłem w standardach BAT	palenisko rusztowe zintegrowane z kotłem w standardach BAT	palenisko rusztowe zintegrowane z kotłem w standardach BAT	palenisko rusztowe zintegrowane z kotłem w standardach BAT
Wydajność w skali roku	180 000 Mg/rok	220 000 Mg/rok	120 000 Mg/rok	150 000 Mg/rok	94 000 Mg/rok	210 000 Mg/rok
Liczba linii technologicznych	2 linie 11,5 Mg/h każda	2 linie 14,1 Mg/h każda	1 linia 15,5 Mg/h	2 linie 10,0 Mg/h każda	1 linia 12,05 Mg/h	2 linie 13,5 Mg/h każda
Zasięg pracy zakładu	odpady z terenu miast Bydgoszczy i Torunia oraz ościennych gmin	odpady z terenu miasta Krakowa	odpady z terenu miasta Białystok i 9 gmin ościennych	odpady z terenu Szczecińskiego Obszaru Metropolitalnego	odpady z terenu miasta Konina i 35 gmin	odpady z terenu miasta Poznania i kilku gmin ościennych
Czas pracy	7 800 godz./rok	8 100 godz./rok	8 050 godz./rok	7 500 godz./rok	7 800 godz./rok	7 800 godz./rok
Nominalna wartość opału odpadów	8,5 MJ/kg	8,8 MJ/kg	7,5 MJ/kg	10,5 MJ/kg	8,5 MJ/kg	8,4 MJ/kg
Moc cieplna możliwa do skierowania do sieci ciepłowniczej	27,7 MW _{th}	35 MW _{th}	17,5 MW _{th}	32 MW _{th}	15,5 MW _{th}	34 MW _{th}
Moc generatora energii elektrycznej	15 MW _e w kondens.	16,2 MW _e w kondens.	8,68 MW _e w kondens.	14,1 MW _e w kondens.	6,77 MW _e w kondens.	15 MW _e w kondens.
System oczyszczania spalin	mokry poprzedzony pól suchym z układem SNCR	pól suchy z układem SNCR	pól suchy z układem SNCR	kilkustopniowy mokry z SNCR	pól suchy z układem SNCR	pól suchy z układem SNCR
Instalacja waloryzacji żużla	tak	tak	tak	tak	tak	tak
Instalacja stabilizacji i zestalania	tak	tak	tak	tak	tak	tak
Warunki gruntowe w trakcie budowy	umiarkowanie poprawne	bardzo trudne, konieczność posadowienia ok. 2000 betonowych pali	trudne	bardzo trudne, konieczność posadowienia na betonowych palach	trudne, konieczność posadowienia na betonowych palach	poprawne, jedyna inwestycja realizowana w infrastrukturze istniejącej elektrociepłowni

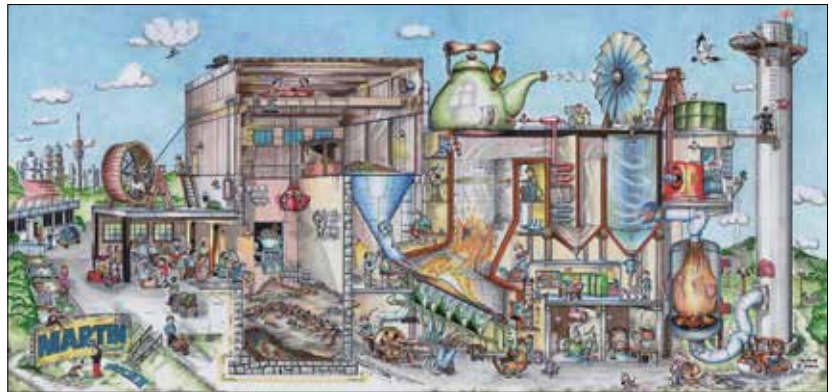
W odniesieniu do Krakowa można podać, że wytworzona energia elektryczna będzie w stanie zaspokoić np. potrzeby napędu elektrycznego wszystkich krakowskich tramwajów czy oświetlenia miasta, a ciepło stanowić będzie ok. 10% potrzeb mieszkańców miasta w tym zakresie.

Architektura spalarni odpadów

Jak wcześniej wspomniano, w wielu przypadkach inwestor danej spalarni zadbał nie tylko o jej nowoczesną i zgodną ze standardami stronę technologiczną, ale także o kształt zewnętrzny. Początek takiemu spojrzeniu na spalarnie odpadów dała wiedeńska spalarnia odpadów Spittelau, która ze zwykłej przemysłowej bryły powstałej w 1973 r. przeistoczyła się w podziwiany przez turystów obiekt architektury przemysłowej.

Współczesna architektura niektórych europejskich, a także japońskich spalarni, w tym naszej krakowskiej, to fascynująca strona spojrzenia na problem istnienia spalarni, ich roli, technologii i rzeczywistego zagrożenia dla środowiska.

Prekursorem pozytywnego, estetycznego postrzegania spalarni odpadów był niewątpliwie uznany malarz, grafik, performer, wielki entuzjasta ochrony środowiska, mistrz F. Hundertwasser. Przełomem było powierzenie mu w 1988 r. wykonania fasady wiedeńskiej spalarni Spittelau. Później upiększył fasadę spalarni w Japonii, w Osace. Od tego czasu powstało w Europie wiele bardzo interesujących architektonicznie spalarni odpadów. Estetyka łądzi obyczaje. Coś, co nie jest estetyczne, nie może być funkcjonalne – mawiał A. Einstein. Wiedeń obok wielu zabytków dziedzictwa kulturowego od 1990 r. doskonale promuje się także poprzez swoją spalarnię Spittelau.



Rys. 2 | Infantylnie zobrazowany proces termicznego przekształcania odpadów w technologii spalania na ruszcie (szkic wg praw autorskich firmy Martin GmbH)

Paradoksem jest, że wiedeńscy tylko wówczas protestowaliby wobec swojej spalarni, gdyby zechciano ją zamknąć lub zlikwidować.

Do tak nakreślonej idei dołączyła także krakowska Ekospalarnia, ze swoją niecodzienną architekturą. 5 listopada 2010 r. rozstrzygnięto konkurs na opracowanie jej koncepcji architektoniczno-urbanistycznej, która jest dziełem wrocławskiego zespołu Manufaktura nr 1 Bogusława Wowrzaczka.

Architektura Ekospalarni i jej najnowocześniejsza technologia przenikają się wzajemnie, tworząc obiekt już obecnie coraz bardziej rozpoznawalny w UE, stający się słusznym elementem promocji Krakowa. Autor tej publikacji doznawał osobiście wielu satysfakcji, gdy na końcowym etapie budowy Ekospalarni przyjeżdżał tam w towarzystwie zagranicznych specjalistów z zakresu budowy i eksploatacji spalarni, aby zaprezentować im ten obiekt. Wszyscy byli pod wielkim wrażeniem, zarówno w odniesieniu do zastosowanej technologii, jak i wyglądu zewnętrznego, choć już dziesiątki tego rodzaju spalarni widzieli w UE, w Japonii czy w USA.

Podsumowanie

Niniejsza publikacja ma popularnonaukowy charakter i dotyczy ciągle w naszym kraju słabo rozpoznanego problemu systemowego, bezpiecznego dla środowiska spalania odpadów w odpowiednio do tego celu zbudowanych instalacjach. Wiąże się w ten sposób z wytwarzanymi przez nas wszystkich śmiećmi i prawidłowym postępowaniem z nimi, czego ciągle systematycznie się uczymy.

Podsumowując przytoczone fakty i komentarze: nowoczesna, zbudowana zgodnie z wymaganymi standardami spalarnia odpadów nie jest panaceum na wszystkie problemy związane z ich zagospodarowaniem. Jest jedynie jednym, odpowiednio uszeregowanym w hierarchii postępowania z odpadami, ze sposobów postępowania z nimi. Wcale nie najważniejszym, jednak obok recyklingu niezbędnym, aby wypełnić zgodnie z najnowszymi trendami założenia związane z postępowaniem z odpadami głoszonymi przez circular economy.

A że przy tym wszystkim może stanowić fascynujący architektonicznie obiekt, jest to swojego rodzaju wartość dodana tego rodzaju instalacji. ■

Metamorfoza bulwaru Warty



Galeria Jurajska w Częstochowie rozpoczęła prace modernizacyjne na mających ponad 8,5 tys. m² terenach między drogą dojazdową do centrum handlowego a Wartą. Potrwają one do 2018 r., a ich efektem będzie nowoczesna i ogólnodostępna strefa wypoczynku z zielenią, „mokrym chodnikiem” i placem zabaw dla dzieci. Autorem koncepcji inwestycji jest Grupa Verso, a architektury krajobrazu – pracownia ZOON.

Wizualizacja: Grupa Verso, ZOON



Kamera z detektorem wycieków gazu



Nowy przyrząd Ti450 SF6 firmy Fluke, łączący kamerę termowizyjną i wykrywacz wycieków gazu, precyzyjnie lokalizuje wycieki w ramach rutynowych czynności konserwacyjnych, bez konieczności odłączania urządzeń. Tym samym ogranicza ryzyko uszkodzenia urządzeń elektroenergetycznych spowodowanego wyciekami gazu.

Krótsza podróż z Poznania do Szczecina



Modernizacja linii kolejowej Poznań–Szczecin na odcinkach Poznań–Wronki i Słonice–Szczecin Dąbie to inwestycja realizowana przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. ze środków finansowych instrumentu UE „Łącząc Europe”. Od czerwca br. wymieniane są już tory na odcinku Słonice–Szczecin Dąbie. Inwestycja skróci czas podróży najszybszymi pociągami o około 20 min. Koniec prac: 2020 r.

Źródło: PKP PLK S.A.

Fot. © Mykola Mazuryk – Fotolia.com



Największe w Krakowie centrum biznesowe



Spółka STRABAG zbuduje Unity Centre – wielofunkcyjne centrum biznesowe przy Rondzie Mogiłskim. Będzie to 5 budynków o funkcjach biurowych i handlowo-usługowych: przebudowana istniejąca konstrukcja wieżowca NOT oraz 4 nowe obiekty. Powierzchnia całkowita brutto: 88 477 m². Wartość zlecenia: 380,75 mln zł netto. Inwestor: TREIMORFA Project Sp. z o.o. Architektura: DDJM Biuro Architektoniczne Sp. z o.o. i Wspólnicy Sp.k. Zakończenie prac: 2021 r.

Opracowała
Magdalena Bednarczyk

WIĘCEJ NA
www.inzynierbudownictwa.pl



Mocowania okładzin w elewacjach wentylowanych

dr hab. inż. **Krzysztof Schabowicz**
Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego
Politechnika Wrocławska
mgr inż. **Mateusz Szymków**
EM Engineering Mateusz Szymków
Zdjęcia (z wyjątkiem fot. 3a) – M. Szymków

Dzięki możliwości stosowania podkonstrukcji i okładzin elewacyjnych w różnych konfiguracjach materiałowych i sposobach mocowania elewacje wentylowane zyskują coraz większą popularność.

Elewacja wentylowana (fot. 1) to zestaw odpowiednio dopasowanych elementów, składających się na kompletny system elewacyjny. Elementami tego zestawu są: podkonstrukcja (ruszt), izolacja termiczna, szczelina wentylacyjna oraz okładzina elewacyjna [4, 5, 8–10]. Istotnym elementem systemu jest szczelina wentylacyjna, w której cyrkuluje powietrze między izolacją termiczną a okładziną elewacyjną. Poprzez ruch powietrza odprowadzony zostaje z przegrody nagromadzony w niej kondensat [19].

I tak **podkonstrukcja** odpowiada za ukształtowanie szkieletu konstrukcyjnego, mającego na celu zamocowanie na nim okładziny w określonej odległości od ściany konstrukcyjnej, uwzględniając grubość izolacji termicznej i szczeliny wentylacyjnej. Odległość ta może się zmieniać w zależności m.in. od konstrukcji ściany, grubości materiału termoizolacyjnego i uwarunkowań architektonicznych. Podkonstrukcja może być wykonana z materiałów, takich jak aluminium, drewno lub stal. **Izolacja termiczna** z kolei odpowiada

za wymogi przegrody w zakresie izolacyjności termicznej oraz akustycznej [12]. Izolacja ta powinna posiadać wysoką paroprzepuszczalność, a także być zabezpieczona od strony zewnętrznej welonem lub membraną chroniącą przed wiatrem i zawilgoceniem. **Okładzina elewacyjna** odpowiada za estetykę i nadaje wygląd zewnętrzny obiektowi budowlanemu. Musi także zapewnić odprowadzenie wody opadowej i zabezpieczyć izolację termiczną przed działaniem czynników zewnętrznych.



Fot. 1 | Przykłady realizacji z elewacją wentylowaną z zastosowaniem: a) płyty włóknisto-cementowej, b) płyty kamiennych

Okładzina wykonana może być z różnych materiałów, mieć różną kolorystykę, fakturę, różny format elementów, może też być na wiele sposobów mocowana [13, 17]. W systemie elewacji wentylowanej okładzinę wykonuje się z płyt z włóknisto-cementowych (fot. 1a), laminatów HPL (ang. laminates high pressure), blach i kompozytów blaszanych, kamienia naturalnego (fot. 1b) i konglomeratów, ceramiki oraz elementów drewnianych i drewnopochodnych. Jednym z częściej spotykanych materiałów na okładziny elewacyjne są płyty włóknisto-cementowe.

Mocowania elewacji

Ze względu na różnorodny sposób mocowania okładzin elewacyjnych oraz ich wzajemnych połączeń, wg wytycznych do opracowywania aprobat ETAG-034 [19], wyróżnia się osiem typów elewacji wentylowanych (rys. 1 i 2).

Typ 1 – rys. 2a – przedstawia fragment elewacji budynku z mocowaniem okładziny elewacyjnej do podkonstrukcji przez łączniki przechodzące przez płytę; typ ten jest jednym z najczęściej stosowanych rozwiązań dla okładzin elewacyjnych z płyt włóknisto-cementowych [4, 5] czy też laminatów HPL; podkonstrukcja wykonana może być z profili aluminiowych lub drewnianych, a okładzinę montuje się poprzez nity lub wkręty (fot. 2b, c).

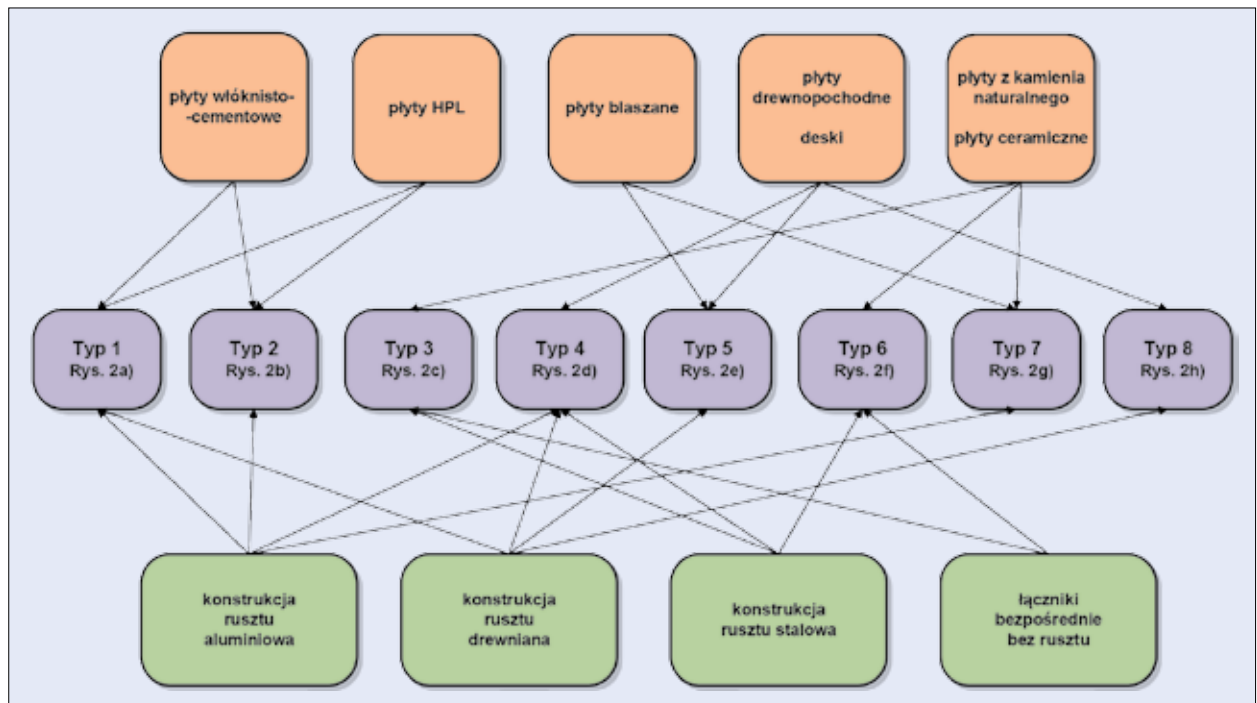
Typ 2 – rys. 2b – to rozwiązanie z ukrytym łączeniem okładziny elewacyjnej z podkonstrukcją; połączenie takie może być zrealizowane przez wyfrezowanie otworów od wewnętrznej strony okładziny pod specjalne łączniki rozprężne; podkonstrukcja wykonywana może być z profili aluminiowych [4, 6].

Typ 3 – rys. 2c – przedstawia połączenie okładziny elewacyjnej przez zastosowanie tzw. kotwy typu „T”,

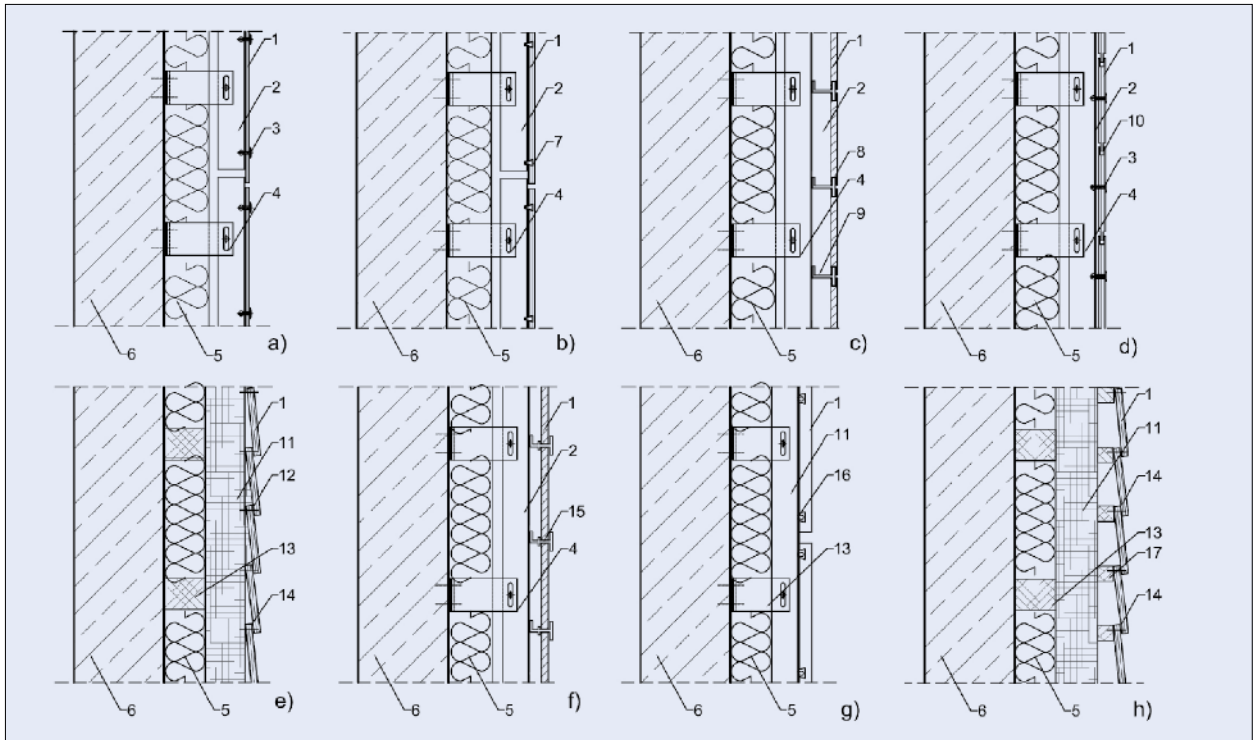
mocowane bezpośrednio do ściany konstrukcyjnej lub poprzez dodatkową podkonstrukcję; uchwyty mocujące oraz podkonstrukcja wykonywane są zazwyczaj ze stali nierdzewnej [7]; mocowanie zlokalizowane w boku płyt ogranicza zastosowanie tego typu rozwiązania najczęściej do płyt z kamienia (fot. 3a) ewentualnie z ceramiki.

Typ 4 – rys. 2d – obrazuje okładzinę elewacyjną mocowaną do podkonstrukcji aluminiowej lub stalowej za pomocą widocznych łączników; elementy okładziny są ze sobą połączone przez pióro-wpust i tworzą szczelną powierzchnię; najczęściej w takim rozwiązaniu okładziny elewacyjne wykonane są z płyt drewnianych lub drewnopochodnych.

Typ 5 – rys. 2e – przedstawia zastosowanie płyt okładzinowych w formie wąskich pasów; w górnej części płyta zasłonięta jest następną płytą,



Rys. 1 | Typy elewacji wentylowanych w zależności od rodzaju zastosowanej okładziny elewacyjnej i rodzaju konstrukcji



Rys. 2 | Zobrazowanie typów elewacji według ETAG 034: a) typ 1, b) typ 2, c) typ 3, d) typ 4, e) typ 5, f) typ 6, g) typ 7, h) typ 8; 1) okładzina elewacyjna z płyty, 2) podkonstrukcja aluminiowa bądź stalowa, 3) łącznik płyty nit/wkręt, 4) konsola mocująca profile, 5) wełna mineralna z welonem szklanym, 6) ściana konstrukcyjna, 7) łącznik płyty – tuleja rozprężna, 8) gniazdo płyty pod uchwyt mocujący, 9) kotwa „T” mocująca płytę, 10) gniazdo w płycie pióro-wpust, 11) profile drewniane, 12) łącznik do płyt-wkręt, 13) element poziomy rusztu, 14) połączenie płyt zachodzących wzajemnie na siebie, 15) klamra mocująca widoczna, 16) wieszak podłużny płyty, 17) dodatkowy profil poziomy do mocowania płyt [19]

przesłaniając łączniki montażowe okładziny; połączenie płyt okładzinowych z podkonstrukcją jest niewidoczne; tego typu rozwiązanie spotykane jest w konstrukcji rusztu drewnianego wraz z okładziną drewnianą lub drewnopochodną; stosowane bywa również dla okładzin elewacyjnych wykonanych z blach lub kompozytów blaszanych, podkonstrukcje wykonuje się wówczas z elementów aluminiowych lub stalowych.

Typ 6 – rys. 2f – obrazuje płyty okładziny elewacyjnej łączone przez widoczne elementy, takie jak klamry, klipsy, kotwione bezpośrednio do ściany lub poprzez dodatkową podkonstrukcję; konstrukcyjnie rozwiązanie to jest zbliżone do typu 3, ale w tym typie mocowanie okładziny jest widoczne;

rozwiązanie to daje możliwość montażu okładzin o mniejszej grubości, w których nie ma możliwości wykonania otworów w boku płyty (fot. 2a).

Typ 7 – rys. 2g – to rozwiązanie dla płyt okładzinowych łączonych z podkonstrukcją za pomocą różnego typu wieszaków; stosowane jest dla płyt z kompozytów blaszanych lub blach posiadających uchwyty mocujące, wytworzone w zagiętych bokach okładziny; można go również stosować dla okładzin elewacyjnych z płyt ceramicznych posiadających fabrycznie ukształtowane specjalne „gniazda” montażowe.

Typ 8 – rys. 2h – zbliżony jest do typu 5 pokazanego na rys. 2e, cechuje go zastosowanie dodatkowego poziomego elementu w podkonstruk-

cji, umożliwiającego montowanie płyt pod kątem; połączenie płyty okładziny elewacyjnej z podkonstrukcją jest ukryte przez zastąpienie łącznika płytą górną.

Wytyczne do aprobat technicznych [19] nie klasyfikują osobnego typu elewacji z łączeniem okładziny elewacyjnej do podkonstrukcji poprzez klejenie. Klejenie jest obecnie bardzo często stosowane przede wszystkim z powodu braku widocznych łączników okładziny (fot. 2d). **Do montażu za pomocą mas klejowych stosuje się podkonstrukcję aluminiową, ewentualnie stalową lub drewnianą. Najczęściej stosowanymi okładzinami elewacyjnymi w tym rozwiązaniu są płyty włóknisto-cementowe i laminaty HPL.** Bardzo istotne dla takiego

typu mocowania jest stosowanie do montażu aprobowanych systemów klejenia [1].

Rodzaje podkonstrukcji i ich połączeń

Spośród opisanych w [9, 19] typów i rozwiązań konstrukcyjnych elewacji wentylowanych **najczęściej wykorzystywana jest podkonstrukcja wykonana z profili aluminiowych [15]. Jej zaletami jest łatwo dostępny asortyment profili aluminiowych, nieskomplikowany montaż elementów oraz możliwości połączeń okładziny w sposób widoczny lub niewidoczny.** Konstrukcja rusztu wykonana z aluminium jest uniwersalnym rozwiązaniem ze względu na możliwość montażu na niej okładzin wykonanych z różnych materiałów.

Podkonstrukcja składa się z profili aluminiowych pionowych oraz z konsol mocowanych do ściany (rys. 3). Element pionowy wykonany jest z teownika lub kątownika. Profile mogą być typowe, znajdujące się w katalogu wyrobów hutniczych, lub wykonane jako indywidualne profile konkretnego producenta podkonstrukcji elewacji wentylowanych [3].

Zapewnienie odpowiedniego oparcia dla dwóch sąsiadujących płyt elewacyjnych i stworzenie szczeliny dylatacyjnej między płytami o szerokości od 8 do 12 mm determinuje minimalną

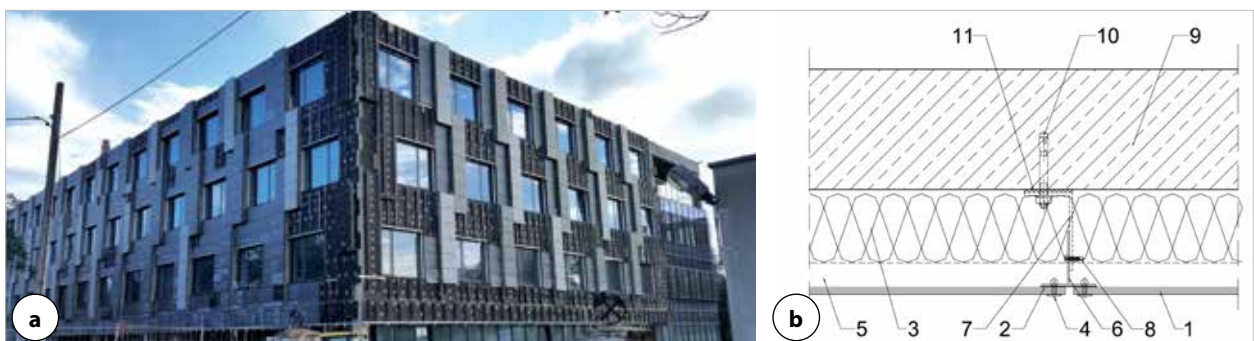
szerokość profilu pionowego, wynoszącą z reguły 100 mm [2]. Profile kątowe mają zazwyczaj szerokość 50 mm, a stosowane są jako podparcie pośrednie dla płyty oraz do łączenia płyt w narożach elewacji. Profile pionowe mocowane są do ściany konstrukcyjnej poprzez konsole wykonane z kątownika nierównoramiennego. Wymiar konsoli uzależniony jest od przestrzeni między ścianą a okładziną i zależy od grubości izolacji termicznej oraz szczeliny wentylacyjnej. Grubość izolacji termicznej wynika z uwarunkowań materiałowych oraz prawnych [12] i wynosi przeważnie 150–200 mm. Szerokość szczeliny wentylacyjnej wynosi od 20 do 50 mm [19]. Obecnie stosowany wysięg konsol to 180–300 mm. Konsole mogą być wyposażone w specjalne uchwyty ułatwiające prace montażowe [3]. Ze względu na dużą rozszerzalność cieplną materiału ogranicza się długość profili pionowych do ok. 3 m [2, 3]. Połączenie między profilem a konsolami wykonuje się za pomocą wkrętów lub nitów, z zastosowaniem zasady jednego punktu stałego zamocowania. Pozostałe połączenia pozostają przesuwne, dając możliwość skompensowania przemieszczeń profilu. Zaleca się stosowanie przekładek między profilem a okładziną z taśmy EPDM umożliwiającej swobodny wzajemny przesuw. Przekładka dodatkowo

pełni funkcję przestony jasnego koloru konstrukcji aluminiowej widocznej w spoinie. W celu zminimalizowania mostka termicznego [18], jakim niewątpliwie jest konsola przechodząca przez warstwę termoizolacji, między ścianą a konsolą stosuje się podkładki termoizolacyjne wykonane ze spienionego PCW.

Zgodnie § 225 [11] wprowadzone zostały wymagania dla mocowań okładzin elewacyjnych w przypadku pożaru. Mocowanie powinno zapewnić nieodpadanie okładziny w czasie nie krótszym, niż wynika to z wymaganej klasy odporności ogniowej ściany zewnętrznej, dla odpowiedniej klasy pożarowej budynku. Niezbędne wymagania w zakresie odporności pożarowej podkonstrukcji aluminiowej potwierdzają badania wykonane na zlecenie producentów podkonstrukcji [3].

Często spotykanym także rozwiązaniem podkonstrukcji elewacji wentylowanej jest ruszt z drewna (rys. 4). W zależności od wymaganej odległości od ściany ruszt może być pojedynczy lub krzyżowy. **Ruszt z drewna jest najprostszym ze spotykanych w praktyce budowlanej rozwiązaniem i stosowany jest w obiektach budowlanych niskich oraz wykonywanych w technologii drewnianej szkieletowej.**

W celu uzyskania dystansu od ściany wynoszącego powyżej 60 mm stosuje



Rys. 3 | Podkonstrukcja aluminiowa: a) przykład realizacji, b) schematyczny przekrój elewacji: 1) płyta włóknisto-cementowa, 2) taśma EPDM, 3) wełna mineralna z welonem szklanym, 4) łącznik okładziny, 5) szczelina wentylacyjna, 6) profil aluminiowy nośny, 7) konsola aluminiowa, 8) łącznik profili aluminiowych, 9) ściana konstrukcyjna, 10) kotwa mocująca do ściany, 11) podkładka termoizolacyjna



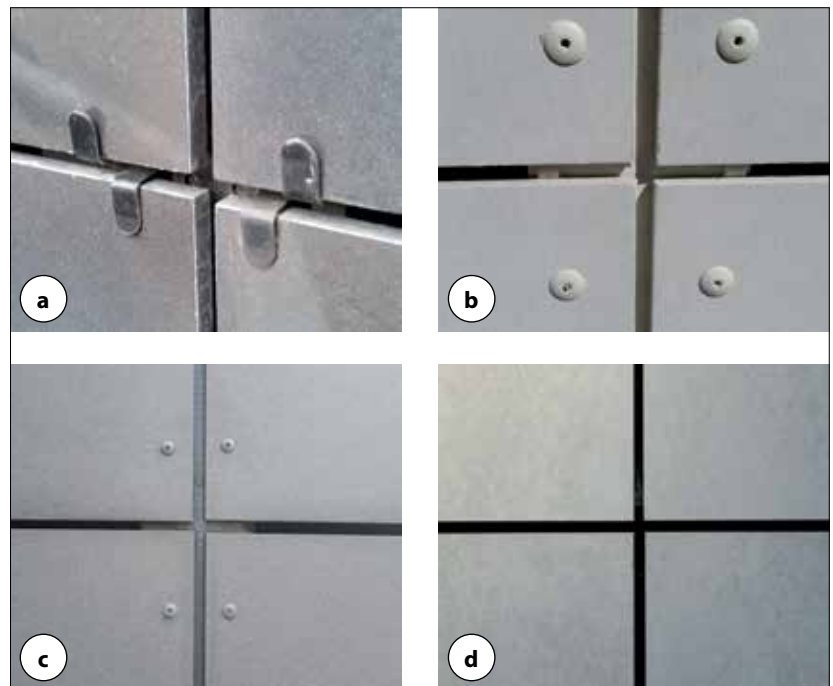
Rys. 4 | Podkonstrukcja drewniana: a) przykład realizacji, b) schematyczny przekrój elewacji: 1) okładzina elewacyjna, 2) wełna mineralna z welonem szklanym, 3) łącznik płyty, 4) taśma EPDM, 5) łąta drewniana, 6) rygiel drewniany, 7) łącznik do elementów drewnianych, 8) kotwa mocująca do ściany

się ruszt krzyżowy, tj. rygle – elementy poziome, i łąty – elementy pionowe. Uzyskanie większych odległości od ściany wymaga zastosowania większych przekrojów łąt i wprowadzenia dodatkowych łączników stalowych. Drewno jest materiałem naturalnym, wrażliwym na korozję biologiczną, i z tego powodu, aby zapewnić odpowiednią jego trwałość, wymagana jest duża staranność montażu. Drewno powinno być zaimpregnowane grzybo- i pleśniobójczo metodami ciśnieniowymi w zakładach drzewnych. Nie zaleca się wykonywania impregnacji bezpośrednio na placu budowy [16]. Do podkonstrukcji drewnianej mocuje się okładziny z płyt włóknisto-cementowych, płyt drewnianych lub drewno-pochodnych oraz płyt z HPL. Pomiędzy łątami a płytą należy również stosować przekładkę wykonaną z taśmy EPDM.

Do połączeń okładziny elewacyjnej z podkonstrukcją drewnianą stosuje się głównie wkręty, sporadycznie klejenie. Zastosowanie rusztu drewnianego to przede wszystkim korzyść ekonomiczna. Rozwiązanie to znajduje zastosowanie przy niedużych i prostych obiektach budowlanych. Ograniczeniem stosowania będą wymagania przeciwpożarowe oraz zabezpieczenie przed korozją bio-

logiczną, które podnoszą koszt wykonania podkonstrukcji z drewna. Sposoby łączenia płyt okładzinowych dla elewacji wentylowanej na uchwyty mocujące widoczne, nity, wkręty i połączenie klejone pokazano na fot. 2. Kolejnym rozwiązaniem mocowania elewacji wentylowanych są podkonstrukcje stalowe malowane, ocyn-

kowe lub ze stali nierdzewnej. Wykorzystywane do tego celu są kształtowniki zimnogięte, takie jak kątowniki, ceowniki lub zetowniki. Profile stalowe zimnogięte charakteryzują się niską wagą i możliwością zastosowania profili indywidualnych, zoptymalizowanych do potrzeb konstrukcyjnych i architektonicznych.



Fot. 2 | Sposoby łączenia płyt dla elewacji wentylowanej na: a) uchwyty mocujące widoczne, b) nity, c) wkręty, d) połączenie klejone

Przy montażu elementów stalowych podkonstrukcji należy zadbać o zabezpieczenie antykorozyjne cięć poszczególnych elementów. Często w przypadku rozbudowy przestrzennej elewacji czy też konstruowania gzymsów lub zabudowy stosuje się konstrukcje stalowe jako podkład dla właściwej podkonstrukcji wykonanej z aluminium (fot. 3b).

Elementy rusztu ze stali nierdzewnych z powodu wysokiego kosztu materiału nie są często wykonywane. Znajdują one zastosowanie głównie przy podkonstrukcjach dla ciężkich okładzin z płyt kamiennych [7]. Typowym mocowaniem płyt elewacyjnych z kamienia jest zastosowanie łączników bezpośrednio mocowanych do muru wykonanych ze stali nierdzewnej wg typu 3 [19], tak jak pokazano na fot. 3a.

Podsumowanie

W artykule przedstawiono rodzaje mocowań okładzin w elewacjach wentylowanych, podając podstawowe typy elewacji według [19] wraz z doбором i opisem powszechnie stosowanych rozwiązań elewacyjnych. Można zauważyć, że najczęściej stosowanymi okładzinami elewacji wentylowanych są płyty włóknisto-cementowe. Natomiast jeśli chodzi o podkonstrukcje, to najbardziej rozpowszechnione obecnie są podkonstrukcje aluminiowe, a dla budynków niskich – podkonstrukcje drewniane, ze względu na ich niski koszt i prostotę montażu. W przypadku elewacji z okładziną z kamieni naturalnych i sztucznych najpopularniejszym rozwiązaniem są systemowe kotwy mocowane bezpośrednio do ściany. Dzięki możliwości stosowania podkonstrukcji i okładzin elewacyjnych w różnych konfiguracjach materiałowych i sposobach mocowania elewacje wentylowane zyskują coraz większą popularność. Każdy rodzaj zestawu, jakim jest elewacja wentylowana, wymaga opracowania



Fot. 3 | Przykład mocowania płyt kamiennych: a) na łącznikach bezpośrednich [7], archiwum firmy Halfen; b) z wykorzystaniem elementów stalowych jako podkład dla właściwej podkonstrukcji wykonanej z aluminium

dokumentacji technicznej dopuszczającej do jednostkowego wbudowania w obiekt budowlany [2, 14].

Literatura

1. Aprobata techniczna AT-15-8111/2016 Zestaw wyrobów do mocowania płyt okładzin elewacyjnych Sika Tack Panel, Instytut Techniki Budowlanej, 2016.
2. Aprobata techniczna AT-15-9158/2013 Zestaw wyrobów do wykonywania wentylowanych okładzin elewacyjnych Isover – Equitone, Instytut Techniki Budowlanej, 2013.
3. Aprobata techniczna AT-15-9325/2014 Zestaw wyrobów do wykonywania aluminiowej podkonstrukcji BSP. System do mocowania wentylowanych okładzin elewacyjnych, Instytut Techniki Budowlanej, 2014.
4. www.equitone.com
5. www.cembrit.com
6. www.frontech.eu
7. www.halfen.com
8. O. Kopytów, *Ocena techniczna elewacji wentylowanych*, „Materiały Budowlane” nr 9/2013.
9. O. Kopytów, *Elewacje wentylowane*, seria Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, ITB, 2015.
10. O. Kopytów, *Zastosowanie elewacji wentylowanych na ścianach z płyt warstwowych*, „Materiały Budowlane” nr 9/2015.
11. Opinia techniczna dotycząca oceny aluminiowych podkonstrukcji BSP. System przeznaczonych do mocowania wentylowanych okładzin elewacyjnych w świetle wymagań par. 225 rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. Nr 75, poz. 690).
12. 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).
13. K. Schabowicz, M. Szymków, *Elewacje wentylowane z płyt włóknisto-cementowych*, „Materiały Budowlane” nr 4/2016.
14. K. Schabowicz, M. Szymków, *Elewacje wentylowane z płyt włóknisto-cementowych w ujęciu prawnym*, „Izolacje” nr 9/2015.
15. K. Schabowicz, M. Szymków, *Elewacje wentylowane z płyt włóknisto-cementowych na podkonstrukcji aluminiowej*, „Materiały Budowlane” nr 9/2016.
16. K. Schabowicz, M. Szymków, *Elewacje wentylowane z płyt włóknisto-cementowych na podkonstrukcji drewnianej*, „Materiały Budowlane” nr 4/2017.
17. K. Schabowicz, T. Gorzelańczyk, M. Szymków, *Współczesne systemy elewacyjne*, „Izolacje” nr 7/8/2017.
18. A. Ujma, *Ocena izolacyjności cieplnej przegrody z elewacją wentylowaną*, „Budownictwo o zoptymalizowanym potencjale energetycznym” 2/2016.
19. Wytyczne EOTA ETAG 034 – Zestawy do wykonywania okładzin ścian zewnętrznych. ■

Innowacyjna technologia zamocowań elewacji

Wojciech Pękowski |

Budownictwo XXI wieku stawia nam coraz wyższe wymagania dotyczące walorów użytkowych budowanych obiektów, również walorów estetycznych i wizualnych. Coraz częściej inwestorzy oczekują pełnej informacji w czasie projektowania, realizowania i użytkowania obiektu w oparciu o najnowszą zdobycz w tej dziedzinie – technologię BIM. Nieodłącznym elementem aktualnie realizowanych przedsięwzięć budowlanych jest wymóg bardzo wysokiego poziomu bezpieczeństwa podczas ich realizacji. Aby sprostać tym wszystkim oczekiwaniom podczas trwania całego procesu inwestycyjnego, coraz częściej musimy sięgać po najnowsze zdobycze technologii i metody realizacji.

Niezwykle istotną częścią bryły budynku jest jego elewacja, która ma wpływ zarówno na jego walory estetyczne, jak i użytkowe. Firma Hilti – lider we wdrażaniu innowacyjnych rozwiązań dotyczących budownictwa – proponuje system szyn wbetonowanych o nazwie HAC jako jedną z najnowocześniejszych metod mocowania elewacji. Technologia szyn HAC oparta jest na najnowszych zdobyczach techniki, pozwalając optymalizować samo zamocowanie zarówno pod kątem zastosowanego materiału, konstrukcji (szyna o unikatowej konstrukcji w kształcie litery V), jak i optymalizacji kosztów związanych z technologią wykonawstwa. Wykorzystanie tej technologii jest szczególnie polecane przy wznoszeniu budynków wysokościowych, gdzie tradycyjne metody mocowania elewacji wymuszają zastosowanie bardzo skomplikowanych i kosztownych systemów rusztowań.

Technologia szyn HAC może być używana bezpośrednio na budowie przy monolitycznym systemie wznoszenia budowli, ale również przy wykonywaniu poszczególnych elementów konstrukcji budynku w zakładach prefabrykacji. Montaż elewacji jest jednym z najbardziej czasochłonnych elementów realizowanych podczas budowy (szczególnie w aspekcie budownictwa wysokościowego). Zastosowanie systemu szyn HAC Hilti pozwala uniknąć bardzo wysokich kosztów wykorzystania systemów rusztowań. Innymi korzyściami wynikającymi z zastosowania systemu Hilti są duża ilość śrub mocujących i innego dodatkowego osprzętu umożliwiającego mocowanie dowolnych konfiguracji w różnych układach. Unikatowy, specjalny system wypełnienia szyn pianką LDPE skutecznie uszczelnia je w czasie prac betonowych oraz umożliwia usunięcie pianki po rozdeskowaniu elementu bez zanieczyszczenia środowiska, w niezwykle szybkim tempie, co ma wpływ na końcowy czas realizacji przedsięwzięcia. Cały system w końcowym efekcie pozwala uniknąć zanieczyszczenia pyłem oraz hałasu podczas wiercenia otworów pod mocowanie elewacji, co szczególnie w ostatnim czasie, w aspekcie różnych inicjatyw pod hasłem „bezpieczeństwo na budowie”, ma bardzo duże znaczenie. Innowacyjny kształt litery V zapewnia wysoką nośność, szczególnie na obciążenia ścinające, kiedy szyna jest zlokalizowana blisko krawędzi elementu konstrukcyjnego. Cały system HAC Hilti został tak stworzony, aby spełniał wszystkie niezbędne prawem wytyczne. Ma stosowne dopuszczenia i aprobaty. Oprócz mocowania elewacji może



być wykorzystywany do montażu systemów rastrowych do stropów i sufitów podwieszanych, montażu instalacji, mocowania wind, mocowania siedzisk na stadionach, łączenia prefabrykatów, ścian murowych z betonową konstrukcją oraz wielu innych. Zintegrowaną częścią całego systemu HAC jest oprogramowanie Profis Anchor Channel, wspomagające projektantów i wykonawców w wyborze jak najbardziej optymalnego rozwiązania. Wykorzystując to narzędzie do doboru systemowych szyn HAC, jesteśmy pewni, że będzie ono zawsze jak najbardziej trafne pod kątem konstrukcyjnym, ale również zoptymalizowane pod względem materiałowym. ■



Hilti (Poland) Sp. z o.o.

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

Prawidłowa ochrona placu budowy

mgr inż. Arkadiusz Maciejewski

Poprawna ochrona dużego placu budowy jest trudna i skomplikowana.

Place budowy w Polsce są chronione w różnym stopniu – niektóre dobrze, niektóre źle, ale ogólnie rzecz biorąc, im mniejsza budowa, tym jej ochrona gorsza. Zdarzają się jednak budowy duże lub nawet bardzo duże, których ochrona jest niedostateczna. Należy podkreślić, że problem ochrony placów budowy nie jest taki prosty, jak mogłoby się to wydawać zwykłemu obserwatorowi. Ochrona ta zależy od wielu czynników:

- wielkość, skomplikowanie i ważność wznoszonej inwestycji;
- wielkość i kształt placu budowy, będącego do dyspozycji kierownika budowy, odliczając powierzchnie projektowanej zabudowy inwestycji;
- położenie budowy w centrum miasta, na jego obrzeżach lub w terenie niezabudowanym;
- dostępność budowy do sieci komunikacyjnej: drogowej lub kolejowej w kraju.

Jakie elementy stanowią ochronę placu budowy

Każda nawet najmniejsza budowa powinna posiadać porządne ogrodzenie z bramą i furtką dla pieszych.

Na prawie każdej budowie powinna być umieszczona w widocznym miejscu tablica informacyjna i ogłoszenie zawierające dane dotyczące bhp. Obowiązek ten nie dotyczy budowy obiektów służących obronności i bezpieczeństwu państwa oraz obiektów liniowych, a także obiektów, wobec których nie jest wymagane pozwolenie na budowę.

Zgodnie z Prawem budowlanym ogłoszenie nie jest wymagane w stosunku do budowy lub rozbiórki, na której przewiduje się prowadzenie robót budowlanych trwających nie dłużej niż 30 dni roboczych i jednocześnie przy zatrudnieniu najwyżej 20 pracowników albo w stosunku do których planowany jest zakres robót nieprzekraczający 500 osobodni.

Na drugim biegunie liczby i rodzajów zabezpieczeń powinny się znajdować budowy o znaczeniu strategicznym: obiekty wojskowe szczególnego znaczenia, elektrownie atomowe i konwencjonalne, obiekty o krajowym znaczeniu, jak dworce lotnicze, duże dworce kolejowe, wielkie stadiony, obiekty kultury, hale wystawowe itp.

Obiekty te muszą posiadać **najwyższy stopień ochrony**, czyli:

- Tablice informacyjne i ogłoszenia przy każdej bramie wjazdowej.
- Tablicę ogłoszeń, na której będzie podany regulamin budowy, instrukcje postępowania w przypadku pożaru, wypadku na budowie lub kłęski żywiołowej. Na tablicy powinien również się znajdować schemat budowy.
- Ogrodzenie placu budowy trwałe, estetyczne, zmontowane na szkieletie stalowym porządnie zakotwionym w gruncie z wypełnieniem nieprzeziernym zamocowanym do szkieletu w sposób trudny do rozmontowania. Ogrodzenie musi być wykonane po prostych liniach, ustawione w sposób



Fot. 1 | Tablica ogłoszeń

stabilny, aby mogło się oprzeć silnym podmuchom wiatru. Zwykle umieszcza się na nim logo inwestora i generalnego wykonawcy oraz różne tablice informacyjne, ostrzegające i zakazujące, np. palenia na terenie budowy. Wysokość ogrodzenia nie powinna być mniejsza niż 2,0 m.

- Wjazd i wyjazd z budowy z odpowiednimi bramami, zamykanymi w okresach przerwy w pracy budowy, z podnoszonymi zaporami drogowymi sterowanymi z pomieszczenia strażnika budowy. Na budowie może być ruch dwukierunkowy lub jednokierunkowy,
- Furtki dla pieszych przy każdym wjeździe i wyjeździe, jeśli prowadzą do nich chodniki lub ścieżki dla pieszych z terenu spoza budowy.
- Myjnię samochodową przy każdym wyjeździe z budowy na ulicę lub drogę publiczną, zaopatrzoną w instalację wodną, oraz żelbetowy zbiornik błota i wody, zakryty stalową kratą.
- W dogodnych miejscach rozstawione kontenery na śmiecie i odpady

budowlane, w miarę ich napętnienia wywożone (zabrania się rozrzucania odpadów po terenie budowy).

- Oświetlenie całego terenu budowy, umieszczone na dźwigach stacjonarnych, zakończonych fragmentach budowy oraz wzdłuż całego ogrodzenia placu budowy w takich odstępach, aby zasięg światła się zazębiał (nie może być ciemnych fragmentów ogrodzenia ani placu budowy). Oświetlenie na wierzchołkach dźwigów jest konieczne z dwóch względów: dobrze oświetla plac budowy w czasie robót wieczornych lub nocnych, a także jest niezbędne w pobliżu lotnisk, szczególnie w pasach startów i lądowań samolotów. Żaden rodzaj oświetlenia placu budowy nie może powodować olśnienia pracowników.
- Kamery telewizji przemysłowej rejestrujące wzdłuż całego ogrodzenia o zasięgu zazębiającym się; nie może być miejsc nieobjętych ich polem widzenia. Kamery należy rozmieścić również w niewralgicznych punktach budowy. Wszystkie

kamery powinny być zainstalowane na wysokości niedostępnej dla człowieka, aby uniemożliwić ich niszczenie.

- Wyznaczone ścieżki dla pieszych.
- Drogi dla pojazdów dowożących materiały do budowy mogą być dwukierunkowe lub jednokierunkowe, należy zaprojektowane i wykonane, dochodzące do miejsc składowania materiałów i elementów konstrukcji oraz magazynów budowy.
- Utwardzone miejsca na składowanie materiałów masowych, punkty ciesielskie z zadaszoną piłą tarczową i instrukcją jej obsługi oraz stanowiska zbrojarzy ze stołami i składowiskami elementów zbrojenia, ułożonymi średnicami i długościami na drewnianych podkładach. W żadnym przypadku pręty zbrojenia nie mogą się stykać z gruntem i wodą. Punkty ciesielskie i stanowiska zbrojarzy powinny być utwardzone betonem, aby chronić materiały przed niszczeniem, a ludziom umożliwić właściwe warunki pracy.



Fot. 2 | Ogrodzenie siatkowe nieprzeziewne

Przy każdej większej budowie powinien być zatrudniony pracownik **ochrony, a przy większych budowach kilku**, których zadaniem jest całodobowe czuwanie nad bezpieczeństwem ludzi, mieniem budowy, maszynami i sprzętem. Obowiązkiem ochroniarzy jest kontrola uprawnień osób do przebywania na terenie budowy (identyfikatorów, przepustek),

kontrola ruchu towarowego (zgodność materiałów i sprzętu z dokumentacją). W nocy ochroniarze pełnią służbę przy bramach i patrolują budowę (obchody). Ochrona ta musi mieć kontakt z policją, pogotowiem ratunkowym oraz strażą pożarną. W ochronie budowy powinni pracować ludzie w pełni sprawni fizycznie i psychicznie.

Ochronę placu budowy ułatwiają systemy alarmowania pożarowego, kontroli dostępu, **sygnalizacja alarmu włamania i napadu**.

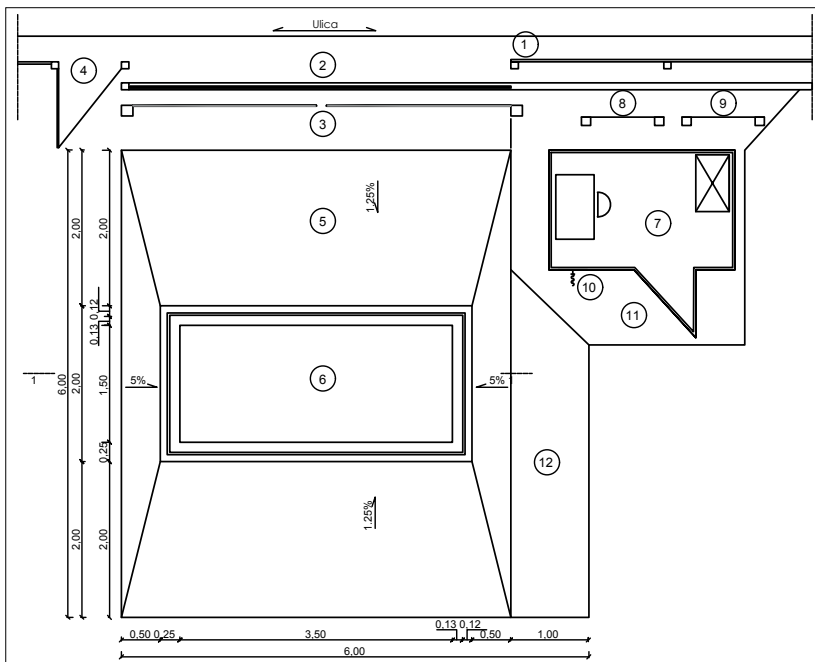
W zakres ochrony placu budowy wchodzi również jej **zaplecze materiałowo-socjalno-techniczne**.

Do zaplecza zalicza się: magazyny materiałów wykończeniowych, elektrycznych, teletechnicznych, sanitarnych, magazyny różnych narzędzi i sprzętu pomiarowego (zabezpieczają one drogie materiały i sprzęt budowy przed zniszczeniem i kradzieżą), biura inwestora, generalnego wykonawcy i podwykonawców, szatnie załogi brudne i czyste, umywalnie, jadalnie, pomieszczenia sanitarne. Obiekty te są wykonywane z typowych zestawów kontenerowych, montowanych w zespoły zależnie od liczby zatrudnionych pracowników oraz wielkości budowy. Należy podkreślić, że wszystkie pomieszczenia biurowe i socjalne muszą być codziennie sprzątane, utrzymywane w porządku i czystości. Niedopuszczalne są obskurne, brudne budy, do których wchodzi się z przykrością, a niestety zdarzają się takie dość często.

Niezbędnym elementem w ochronie placu budowy i wznoszonej inwestycji są przenośne, typowe punkty sanitarne w ilości dostosowanej do wielkości budowy i liczby zatrudnionych pracowników. Jest to absolutnie konieczne, aby różne zakątki placu budowy oraz wznoszone pomieszczenia inwestycji nie zamieniały się w śmierdzące kloaki. Niezbędne są również parkingi – dla ciężkich maszyn, pojazdów i sprzętu budowy (gdzie będą ustawiane kołowe jednostki sprzętowe podczas przerw w pracy) oraz dla pojazdów osobowych pracowników.

W biurze kierownika budowy powinna się znajdować apteczka pierwszej pomocy.

Pracownicy zajmujący się nadzorem bhp powinni dbać o ład i porządek na



- 1 Ogrodzenie budowy pełne- płyta wiórowa na stelażu stalowym malowana na biało z logo i adresami inwestora i generalnego wykonawcy, h=2,0m.
- 2 Stalowa brama przesuwna wykonana z profili zamkniętych z prowadnicą na belce betonowej.
- 3 Podnoszone zapory drogowe, sterowane z kiosku strażnika ochrony.
- 4 Furtka stalowa z profili zamkniętych, b=0.90, zabezpieczona przed korozją z zamkiem na klucz.
- 5 Betonowa płyta myjni o grubości 0.20m, beton C25/30, ze spadkami do osadnika.
- 6 Osadnik myjni- żelbetowy zbiornik o wym. 1.50x3,50x2,50 m, pojemność 13,1 m³, grubość ścian 0.25, nakryty kratą stalową, umieszczoną we wnęcie obramowanej kątownikiem L 120x120x10; beton C25/30.
- 7 Kiosk strażnika ochrony 1,50x2,00 ze stołem, krzesłem, szafką i grzejnikiem elektrycznym.
- 8 Tablica informacyjna budowy, zgodna z opisem i rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 6.06.2002.
- 9 Ogłoszenie dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- 10 Zawór czerpalny wody do myjni, w okresie zimowym podgrzewany elektrycznie.
- 11 Teren utwardzony wokół kiosku strażnika- kruszywem betonowym.
- 12 Poszerzenie drogi do 6,0m (dwukierunkowej)- w obrębie myjni płyta betonowa.

Uwaga: Na ogrodzeniu zamontowane kamery zgodnie z opisem.

Rys. 1 | Wjazd na budowę i wyjazd na drodze dwukierunkowej

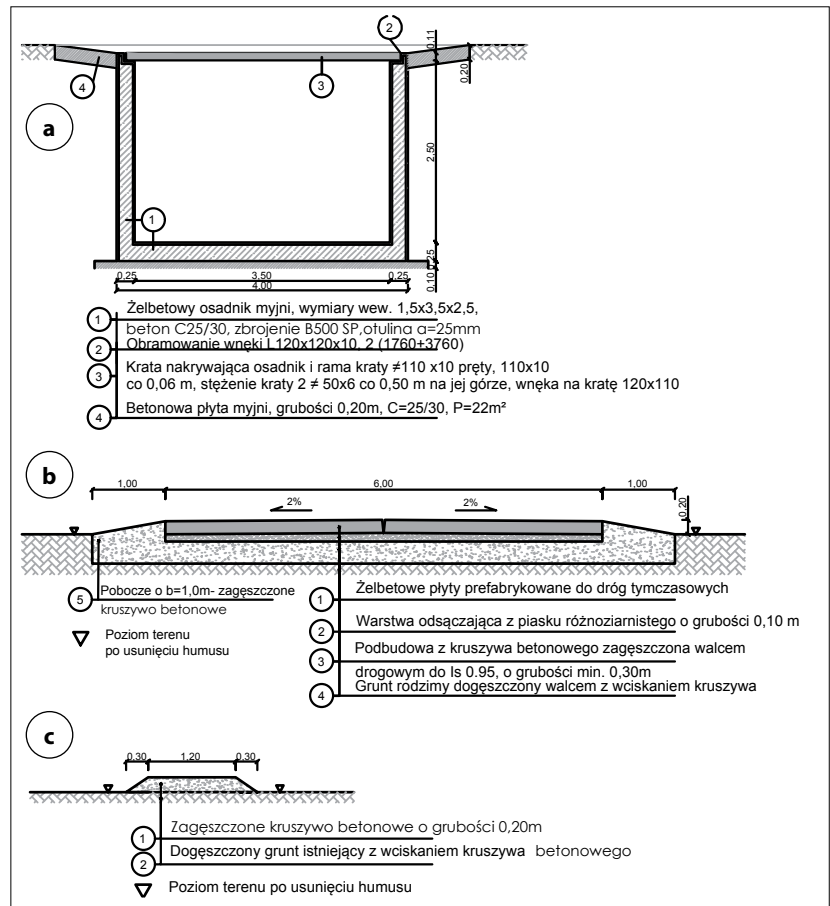
placu budowy, co wiąże się z ogólnymi zasadami ochrony budowy oraz zdecydowanie wpływa na wydajność pracy. W wyposażeniu budowy powinien się znajdować alkomat do sporadycznych kontroli trzeźwości pracowników. Kontrole powinny być wykonywane szczególnie w poniedziałki, dni poświęcone, po dłuższych przerwach w pracy budowy oraz po najbardziej popularnych imieninach. Konieczne jest sprawdzenie, czy pracownicy nie wnoszą na budowę jakichkolwiek alkoholi.

Należy zdecydowanie podkreślić, że plac budowy łącznie z procesem budowlanym jest niezwykle skomplikowanym organizmem, zarządzanie nim wymaga dużej wiedzy ogólnej z inżynierii budowlanej, organizacji pracy, szczególnych predyspozycji osobowych, umiejętności pracy w dużych zespołach ludzkich, pewnych zdolności psychologicznych, przede wszystkim zaś poczucia realnej a niepozorowanej odpowiedzialności oraz wysokiego poziomu etyki zawodowej. Podany został minimalny i maksymalny poziom ochrony placu budowy, jednak w praktyce występuje wiele przypadków pośrednich, a każdy z nich wymaga indywidualnego rozpatrzenia i dobrania najlepszego i najskuteczniejszego poziomu ochrony danego placu budowy.

Uwagi do niektórych elementów ochrony placu budowy

Tablica informacyjna i ogłoszenie

Tablica informacyjna i ogłoszenie powinny być wykonywane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. [1]. Na niektórych budowach tablice informacyjne i ogłoszenia są nie tylko niezgodne z wymienionym rozporządzeniem, lecz wykonywane w sposób niechlujny, na kawałkach płyty pilśniowej, z ręcznym nieczytelnym opisem, którego treść jest przypadkowa i niepełna. Często na tablicach brak jest adresów i nu-



Rys. 2 | Elementy placu budowy: a) myjnia – przekrój, b) droga tymczasowa – przekrój, c) ścieżka dla pieszych – przekrój

merów telefonów instytucji, a szczególnie osób wykonujących samodzielne funkcje techniczne na budowie. Może wynikać to z niewłaściwego zarządzania budową oraz obawy przed krytyką. Poprawna tablica informacyjna powinna mieć wymiary 2,00 x 0,90 m; ma być wykonana na sztywnej płycie koloru żółtego, z opisem drukowanym, trwałym, przy czym cyfry i litery mają być koloru czarnego o wysokości min. 40 mm. Należy ją ustawiać na dwóch słupach, w miejscu widocznym przy głównych wjazdach na budowę.

Tablica informacyjna powinna zawierać następujące dane:

- określenie rodzaju robót oraz ich adres;

- numer pozwolenia na budowę oraz nazwę, adres i numer telefonu organu nadzoru budowlanego;
- nazwę, adres i numer telefonu inwestora;
- nazwę, adres i numer telefonu generalnego wykonawcy;
- imiona, nazwiska, adresy i numery telefonów kierownika budowy, inspektora nadzoru i projektanta, z którym inwestor zawarł umowę;
- numery telefonów alarmowych policji, straży pożarnej i pogotowia ratunkowego;
- numer telefonu okręgowego inspektora pracy.

W tym samym rozporządzeniu są informacje na temat **ogłoszenia bhp**

– ma ono być podane na sztywnej płycie koloru żółtego o wymiarach 0,90 x 0,90 m, opis drukowany w kolorze czarnym, o wysokości liter i cyfr min. 40 mm. Na tablicy tej należy podać termin rozpoczęcia i zakończenia robót, maksymalną liczbę pracowników w różnych okresach pracy budowy oraz dane o planie BIOZ. Na niektórych budowach nie ma takiego ogłoszenia lub jest ono wykonywane nieporządnie, z licznymi brakami.

Tablica ogłoszeń ma być wykonana z twardej płyty zabezpieczonej taflą szkła, aby umieszczone tam informacje nie uległy zniszczeniu. Powinna być przykryta daszkiem i zamocowana w gruncie na dwóch stabilnych słupach. Informacje na niej podane mają być zamieszczone na wysokości 1,0–2,20 m, aby można było łatwo je przeczytać. Jest to ważny element placu budowy, gdyż zawiera konieczne instrukcje bezpieczeństwa.

Ogrodzenie placu budowy, bramy i furtki są wykonywane z różnych materiałów i w różnej klasie. Najczęściej są stosowane typowe systemy złożone ze stalowych słupków osadzonych w zwykłych płytach fundamentowych, z rozbiernymi przęsłami stalowymi z prętów lub siatki. Najgorsze są przęsła siatkowe, gdyż nie stanowią poważnej przeszkody dla intruza, nie mówiąc już o zagrożeniu przez terrorystów. Na szczególnie prestiżowych budowach ogrodzenia są wykonywane wg indywidualnego projektu. Bramy i furtki powinny być wykonywane z cienkościennych profili zamkniętych, zabezpieczonych przed korozją. Najskuteczniejsze są bramy rozsowane po poziomych szynach zakotwionych w betonowej ławie; furtki powinny być otwierane do wewnątrz placu budowy. Jeśli ogrodzenie znajduje się tuż przy chodniku miejskim, konieczne jest wykonanie odpowiednio

trwałego zadaszenia nad chodnikiem z dużym spadkiem w stronę budowy. **Tymczasowe ścieżki dla pieszych i drogi wewnątrz placu budowy** bywają nagminnie lekceważone przez generalnych wykonawców, a także inwestorów i ich inspektorów nadzoru. Szczególnie ważne są na gruntach spoistych, słabo nasiąkliwych, gdy podczas opadów tworzą się na placu budowy ogromne rozlewiska wody i błota, uniemożliwiające poprawny ruch pojazdów i przejście pieszych. Przeważnie ścieżki nie są w ogóle projektowane i wykonywane, natomiast drogi realizowane byle jak, nic więc dziwnego, że po pewnym czasie zapadają się poniżej przyległego terenu, stając się ściekami wody i błota z przyległych powierzchni. Taki stan placu budowy paraliżuje proces produkcyjny inwestycji, utrudnia dostawy materiałów, a nawet psuje humor pracownikom. **Absolutnie konieczne jest wykonanie projektu dróg i ścieżek na placu budowy.** Z tras przewidzianych na drogi musi być usunięty humus, dogęszczony grunt rodzimy, następnie wykonana podbudowa nośna z tłucznia kamiennego lub bardzo taniego kruszywa z rozebranych konstrukcji betonowych o grubości co najmniej 0,30 m. Konieczne jest zagęszczenie jej walcem drogowym, następnie wykonanie odsączającej podsypki piaskowej o grubości min. 0,10 m i ułożenie żelbetowych płyt drogowych. Szerokość drogi jednokierunkowej powinna wynosić 3,5 m, a dwukierunkowej 6 m. Poziom drogi ma się znajdować min. 0,2 m powyżej otaczającego ją terenu i posiadać spadki na zewnątrz, aby woda mogła z niej swobodnie spływać. Wszelkie zniszczenia drogi w czasie eksploatacji należy naprawiać. Ścieżki dla pieszych trzeba wykonać po uprzednim usunięciu humusu, dogęszczeniu podłoża gruntowego i ułożeniu nawierzchni z kruszywa betonowego

z odpowiednim zagęszczeniem. Poziom ścieżek powinien również się znajdować min. 0,2 m powyżej otaczającego terenu, a ich szerokość min. 1,2 m.

Parkingi dla sprzętu budowlanego oraz samochodów osobowych należy organizować na zamkniętym placu budowy. Z powierzchni przeznaczonych na parkingi musi być usunięty humus, po czym teren ten ma być utwardzony warstwą kruszywa betonowego zagęszczonego walcem drogowym. Poziom nawierzchni parkingowych ma się znajdować nieco powyżej przyległego terenu i nie może na niej stać woda.

Podsumowanie

Ochrona placu budowy jest bardzo ważnym problemem w procesie realizacji inwestycji. Szczególnie na dużych i bardzo dużych budowach poprawna ochrona jest problemem trudnym i skomplikowanym. Jej zadaniem jest zabezpieczenie mienia budowy, stworzenie dobrych warunków pracy załóżce oraz ochrona jej zdrowia i życia. Wiele zależy od poczucia odpowiedzialności i etyki kierowników budów i dyrektorów wielkich inwestycji.

Obecnie na rynku działa wiele firm ochroniarskich świadczących usługi w zakresie ochrony placów budów. Są to często usługi kompleksowe i dopasowane do indywidualnych potrzeb danej budowy.

Literatura

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia, zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
3. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane z późniejszymi zmianami. ■

Warstwa wykończeniowa ocieplenia elewacji w systemie ETICS

mgr inż. **Paweł Pogorzalec**
Stowarzyszenie na Rzecz Systemów Ociepleń

W zakresie własności materiałów do wykonywania warstwy wykończeniowej widoczny jest bardzo szybki postęp.

W 1957 r. w Berlinie po raz pierwszy zamontowano system ocieplenia ścian zewnętrznych budynków ETICS (z ang. External Thermal Insulation Composite System).

Poszczególne etapy wykonania systemu ETICS aż do warstwy wykończeniowej zostały opisane w poprzednich wydaniach „IB”. Ich wnikliwa analiza powinna przekonać czytelników, że wprawdzie główne założenia systemu ETICS są takie same od 60 lat, jednak szczegółowe sposoby ich realizacji, wykonawstwa i technologii wykonania, czerpiąc z 60-letniej wiedzy, stoją na jak najwyższym poziomie technologicznym. Intensywność tego postępu jest również widoczna w materiałach do wykonywania warstwy wykończeniowej: farbach gruntujących i elewacyjnych, a przede wszystkim w cienko-warstwowych wyprawach tynkarskich.

Warstwa wykończeniowa – czy estetyka jest najważniejsza?

Warstwa wykończeniowa składa się zwykle z warstwy farby gruntującej zwanej często po prostu gruntem, warstwy tynku cienko-warstwowego/elewacyjnego i opcjonalnie warstwy farby elewacyjnej.

Czemu ma służyć ten zestaw wyrobów? Jako producenci systemów

Minęło 60 lat, a sama zasada ociepleń budynków, wprawdzie udoskonalana i modyfikowana przez różnych producentów, w swych ogólnych założeniach nie uległa głębszym zmianom. Zgodnie z nimi polega ona na przyklejeniu do nośnego podłoża materiału ociepleniowego o jak najkorzystniejszym współczynniku oporu cieplnego λ . To ten składnik systemu odpowiada za jego ciepłe właściwości. Mocowanie materiału do podłoża może się odbywać przez jego przyklejenie z wykorzystaniem odpowiednich klejów systemowych lub poprzez kotwienie mechaniczne odpowiednimi kołkami. Mocowanie klejem może być samodzielne lub przy wsparciu mocowania mechanicznego odpowiednimi kołkami. W przypadku systemów o większym ciężarze zalecane jest stosowanie mocowania mechanicznego, sama zaś warstwa klejowa traktowana jest jako pomocnicza, mająca ułatwić odpowiednie „spozycjonowanie” materiału ociepleniowego. Na tak przymocowanym materiale ociepleniowym wykonuje się warstwę zbrojoną, wykonaną z systemowego kleju (zwykle mineralnego lub polimerowego) do wykonywania warstwy zbrojonej oraz odpowiednio w niej zatopionej siatki z włókna szklanego. Ostateczne warstwy systemu stanowią zwykle: farba gruntująca (choć istnieją również tzw. systemy bezgruntowe), wyprawa tynkarska/elewacyjna oraz opcjonalnie farba elewacyjna. Wszystkie te warstwy, nazwijmy je wykończeniowymi, wraz z warstwą zbrojoną stanowią tzw. warstwę wierzchnią systemu ETICS.

często spotykamy się z opinią, że jedynym celem tej warstwy jest zapewnienie estetyki ocieplonej elewacji. Czy tak jest rzeczywiście? Nic bardziej mylnego.

Podstawową funkcją warstwy wykończeniowej w bezspoinowym systemie ociepleń jest ochrona całego systemu przed wpływem warunków atmosferycznych oraz zapewnienie zainstalowanemu systemowi optymalnych parametrów fizykochemicznych do jego długoletniej eksploatacji. Szczególnie

chodzi tutaj o ochronę izolacji cieplnej przed możliwością jej zawilgocenia oraz zapewnienie całemu systemowi spójności i trwałości w całym okresie jego użytkowania. Wstępne założenia przewidywały dla systemów ociepleń żywotność na poziomie minimum 25 lat. Obecne doświadczenia z 60-letniej praktyki stosowania systemów wskazują, że okres ten, przy prowadzonych okresowo działaniach konserwatorskich, może sięgać nawet 45 i więcej lat [1]. Aby umożliwić taką żywotność

systemów, ich warstwa wierzchnia musi zapewnić niską nasiąkliwość, wodoszczelność i mrozoodporność, przepuszczać w odpowiednim stopniu parę wodną, charakteryzować się odpowiednią odpornością na uderzenia i uszkodzenia mechaniczne, odpornością na korozję mikrobiologiczną i na zabrudzenia, ograniczać możliwości rozprzestrzeniania ognia czy palność systemu etc. Wszystkie te aspekty znajdują odzwierciedlenie w wymaganiach stawianych wyrobom wchodzącym w jej skład (tab. 1). Kolorystyka, faktura powierzchni, efekty dekoracyjne, trwałość kolorów czy też czystość elewacji są równie ważne, ale z punktu widzenia systemu są one drugorzędne. O tym, jakie podstawowe funkcje ma spełniać warstwa wykończeniowa w systemie ETICS, świadczą wymagania stawiane jej przez dokumenty dopuszczające wyroby do stosowania oraz parametry, jakie te wyroby muszą spełnić.

Składniki warstwy wykończeniowej ETICS – wymogi formalnoprawne

Obecnie farby gruntujące, cienkowarstwowe wyprawy tynkarskie i farby elewacyjne – jako składniki zestawu wyrobów ETICS – mogą być dopuszczone do stosowania na rynku UE po otrzymaniu europejskiej oceny technicznej (tzw. ETA) wydanej po spełnieniu wymagań zawartych w wytycznych ETAG 004 z lutego 2013 r. [2], ocenie i weryfikacji stałości właściwości użytkowych, otrzymaniu certyfikatu zgodności zakładowej kontroli produkcji oraz wystawieniu przez producenta systemów tzw. deklaracji właściwości użytkowych i oznaczeniu wyrobów znakiem CE.

W przypadku rynku krajowego dopuszczenie farb gruntujących, cienkowarstwowych wypraw tynkarskich i farb elewacyjnych, jako składników systemów ociepleń ETICS, do

31 grudnia 2016 r. odbywało się po otrzymaniu krajowych aprobat technicznych (AT) wydawanych po spełnieniu wymagań stawianych przez wytyczne [3] i [4]. Obecnie stosowane są krajowe oceny techniczne (KOT) i deklaracje właściwości użytkowych (przy czym aprobaty techniczne wydane przed 1 stycznia 2017 r. zachowują swoją ważność do czasu ich obowiązywania).

Zarówno farby gruntujące, cienkowarstwowe wyprawy tynkarskie, jak i farby elewacyjne mogą być również dopuszczone do obrotu handlowego jako samodzielne wyroby. Samodzielnie stosowane farby elewacyjne, w myśl obecnych przepisów, nie są uznawane jako wyroby budowlane, tym samym ich wprowadzenie do obrotu nie jest obojętne koniecznością spełnienia wymagań. Niemniej jednak producenci tych wyrobów na zasadach dobrowolności mogą określać ich parametry w odniesieniu do norm [7] i [8]. Podobna sytuacja dotyczy farb gruntujących/gruntów i impregnatów, producenci mogą przebadać je dobrowolnie zgodnie z odpowiednią normą [9].

W zależności od sposobu dopuszczenia wyrobów do stosowania – czy to jako składników zestawów do wykonywania ociepleń ETICS, czy też samodzielnych wyrobów – są im stawiane różne wymogi określające minimalne parametry, jakie muszą one spełnić, aby zapewnić minimalne wymagania bezpiecznego użytkowania (patrz tab. 2, 3, i 4).

Farba gruntująca – obowiązek czy może tylko opcja?

W związku z faktem, że warstwa zbrojona zwykle wykonywana jest z zastosowaniem klejów produkowanych na bazie spoiw mineralnych (cement i wapno), istotne jest zastosowanie na ich powierzchni odpowiednich farb

gruntujących. Tak zwane **gruntowanie** stosuje się w celu ograniczenia wpływu warstwy zbrojonej na tynk cienkowarstwowy oraz w celu wyrównania i ujednolicenia chłonności tej warstwy. Pozwala to zapewniać równomierne wysychanie nałożonej masy tynkarskiej, a więc w konsekwencji poprawę jakości i estetyki wykonania tynku cienkowarstwowego. Poprawę tę uzyskuje się również przez odpowiednie **podbarwienie farby gruntującej**. Ma to znaczenie zwłaszcza w przypadku tynków o intensywnych barwach oraz przy nakładaniu tzw. tynków mozaikowych. Podbarwienie to ogranicza możliwości powstania tzw. przecierek, czyli różnic kolorystycznych powstałych po nadmiernym przetarciu tynku do powierzchni warstwy gruntującej.

Ponadto farby gruntujące w swoim składzie często zawierają **gruboziarniste wypełniacze** i po nałożeniu tworzą szorstką powierzchnię. Zabieg ten zwiększa powierzchnię styku między tynkiem i podłożem, a tym samym zwiększa przyczepności tynku do warstwy zbrojonej. Powoduje również, że masa tynkarska w trakcie nakładania nie ślizga się, co zapewnia szybsze osiągnięcie żądanej struktury powierzchni.

Odpowiednia kompozycja spoiw zastosowana w farbach podkładowych ma na celu również izolowanie ewentualnych defektów warstwy zbrojonej powstałych w trakcie jej wiązania (np. tzw. wykwitów solnych). Należy pamiętać, że stosowane w farbach gruntujących spoiwa są dobierane przez producentów systemów pod kątem ich kompatybilności z zaprawami tynkarskimi. W związku z tym zastosowanie farby gruntującej innego producenta niż producent tynku może doprowadzić do niepożądanych efektów, łącznie z możliwością jego całkowitego odspojenia.

Tab. 1 | Zasady dopuszczania farb gruntujących, cienkowarstwowych wypraw tynkarskich i farb elewacyjnych do obrotu handlowego

Sposoby dopuszczenia cienkowarstwowych wypraw tynkarskich i farb elewacyjnych jako składników systemów ETICS		
	System UE	System krajowy
Dokument określający wymagania techniczne	ETAG 004 z lutego 2013 r.	Warunki oceny ETICS z EPS – w opracowywaniu (uwzględniają ZUAT-15/V.03/2010 i ETAG 004) [3] Warunki oceny ETICS z MW – w opracowywaniu (uwzględniają ZUAT-15/V.04/2013 i ETAG 004) [4]
Dokument potwierdzający spełnienie wymagań	Europejska ocena techniczna (ETA)	Aprobata techniczna (AT) obowiązująca lub krajowa ocena techniczna (KOT) od 01.01.2017
	Certyfikat zgodności ZKP do ETA	Certyfikat zgodności ZKP do AT lub krajowy certyfikat zgodności ZKP do KOT
Deklaracja producenta potwierdzająca właściwości użytkowe	Deklaracja właściwości użytkowych (DWU) dla systemu ETICS	Krajowa deklaracja właściwości użytkowych (KDWU) dla systemu ETICS
Znakowanie wyrobu		
Sposoby dopuszczenia zapraw tynkarskich i cienkowarstwowych mas tynkarskich jako samodzielnych wyrobów		
Dokument określający wymagania techniczne	PN-EN 15824:2010 z listopada 2010 r. Wymagania dotyczące tynków zewnętrznych i wewnętrznych na spoiwach organicznych [5]. PN-EN 998-1:2012 z lipca 2012 r. Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 1. Zaprawa tynkarska [6]	Nie istnieje
Dokument potwierdzający spełnienie wymagań	Raport z badań typu	
Deklaracja producenta potwierdzająca właściwości użytkowe	Deklaracja właściwości użytkowych (DWU)	
Znakowanie wyrobu		
Sposoby dopuszczenia farb elewacyjnych jako samodzielnych wyrobów		
Dokument określający wymagania techniczne	PN-EN 1062-1:2005 z listopada 2005 r. Farby i lakiery. Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton. Część 1. Klasyfikacja [7]	PN-C-81913:1998 ze stycznia 1998 r. Farby dyspersyjne do malowania elewacji budynków [8]
Dokument potwierdzający spełnienie wymagań	Raport z badań	Raport z badań
Znakowanie wyrobu	Samodzielny produkt nie jest wyrobem budowlanym, znakowanie CE niezgodne z prawem	Samodzielny produkt nie jest wyrobem budowlanym, znakowanie B niezgodne z prawem
Deklaracja producenta potwierdzająca właściwości użytkowe	Samodzielny produkt nie jest wyrobem budowlanym, możliwe wystawienie dobrowolnej deklaracji zgodności	Samodzielny produkt nie jest wyrobem budowlanym, możliwe wystawienie dobrowolnej deklaracji zgodności

Czy tynki mogą być nakładane na powierzchnie bez zastosowania warstwy farby gruntującej? Jest to możliwe

w przypadku tzw. **systemów bezgruntowych**, a więc takich, w których tynki cienkowarstwowe zostały tak dobrane

przez producentów, aby osiągnąć przyczepność bezpośrednio do warstwy zbrojonej. Zwykle takie rozwiązanie ma

Tab. 1 | c.d.

Sposoby dopuszczenia farb gruntujących jako samodzielnych wyrobów		
	System UE	System krajowy
Dokument określający wymagania techniczne	-	PN-C-81906:2003 z lipca 2003 r. Wodorozcieńczalne farby i impregnaty do gruntowania [9]
Dokument potwierdzający spełnienie wymagań	-	Raport z badań
Znakowanie wyrobu	-	Samodzielny produkt nie jest produktem budowlanym, znakowanie B niezgodne z prawem
Deklaracja producenta potwierdzająca właściwości użytkowe	-	Samodzielny produkt nie jest produktem budowlanym, możliwe wystawienie dobrowolnej deklaracji zgodności

miejsce w przypadku nakładania cienkowarstwowych tynków mineralnych bezpośrednio na warstwę zbrojoną, w której zastosowano klej cementowy, lub też nakładania cienkowarstwowych tynków na bazie spoiw polimerowych na warstwę zbrojoną wykonaną z klejów na bazie takich samych spoiw polimerowych. Rozwiązania te zapewniają odpowiednią kompatybilność składników systemu i jego trwałość w trakcie użytkowania.

Odwieczny dylemat – jaki tynk wybrać?

Aby odpowiedzieć na powyższe pytanie, trzeba się zastanowić, czym tak naprawdę jest masa lub zaprawa tynkarska i czym się one od siebie różnią. Masy tynkarskie są produkowane w formie ciekłej, jako wyroby już gotowe i konfekcjonowane zwykle w plastikowych wiaderkach, zaprawy tynkarskie są produkowane jako mieszanki sypkie do zarobienia wodą przed wykorzystaniem i konfekcjonowane zwykle w workach. Podstawowa różnica polega więc na tym, czy wyroby po wyprodukowaniu zawierają wodę czy też nie.

Poza tym skład mas i zapraw tynkarskich jest bardzo zbliżony, składają się one z różnych typów wypełniaczy drobno- i gruboziarnistych o odpowiednio dobranej krzywej przesiewu decydującej o strukturze powierzchni oraz spoiwa spajającego te wypełniacze i wpływającego na takie właściwości, jak przyczepność do podłoża, trwałość oraz

inne cechy charakterystyczne tynku. Obok tych podstawowych składników do produkcji stosuje się tzw. dodatki funkcyjne poprawiające pewne niedoskonałości spoiwa bądź nadające tworzonemu tynkowi specjalne właściwości (np. hydrofobowe, biofobowe), zbrojące jego strukturę, regulujące czas wiązania, ułatwiające nakładanie etc.

Głównym składnikiem mas/zapraw tynkarskich decydującym o charakterystyce utworzonego tynku i jego właściwościach jest spoiwo. W zależności od jego charakteru wyroby te możemy podzielić na:

- a) **zaprawy tynkarskie** wytwarzane na spoiwach mineralnych, takich jak cement, wapno, wiążące w wyniku reakcji chemicznych – do tej grupy należą tzw. tynki mineralne;
- b) **masy tynkarskie wytwarzane na spoiwach o charakterze nieorganicznym i krzemooorganicznym**, wiążące zarówno w wyniku reakcji chemicznej, jak i fizycznego odparowania wody z podłoża – do grupy tej możemy zaliczyć tynki silikatowe i silikonowe;
- c) **masy tynkarskie wytwarzane na spoiwach organicznych/polimerowych i krzemooorganicznych**, wiążące fizycznie w wyniku odparowania wody – należą tu tynki akrylowe/polimerowe, mozaikowe i silikonowe.

W zależności od zastosowanego spoiwa tynki te charakteryzują się zestawem cech, które mogą je predysponować do poszczególnych aplikacji i decydu-

ją o ich zaletach i wadach. Obok tych podstawowych grup tynków producenci oferują szeroki asortyment wyrobów, które stanowią rozwiązania hybrydowe łączące różne spoiwa w celu lepszego wykorzystania potencjalnych walorów każdego z nich lub w celu optymalizacji wyrobu pod kątem jakiejś jednej lub kilku jego funkcjonalności. Takimi wyrobami są wszelkie tynki typu si-si (silikonowo-silikatowe lub silikatowo-silikonowe), tynki polikrzemianowe, tynki polimerowo-silikonowe, tynki akrylowo-siloksanowe i inne.

Estetyka – ukoronowanie starań

O ile spoiwa zastosowane w tynkach decydują o ich funkcjonalności, o tyle zastosowane wypełniacze i pigmenty nadają im indywidualnego charakteru i decydują o stronie wizualnej. To rodzaj i wielkość dobranych wypełniaczy decyduje o tym, na jaką grubość tynk może być nakładany, jaką strukturę osiągniemy i jakie efekty wizualne otrzymamy. Rodzaje zastosowanych pigmentów decydują o trwałości i intensywności barwy oraz jej odporności na działanie promieniowania UV i warunków atmosferycznych.

Istnieje kilka zasad, którymi warto się kierować przy wyborze faktury i kolorów tynków cienkowarstwowych. W przypadku tynków cienkowarstwowych generalnie nie poleca się nakładania warstwy cieńszej niż 1 mm i faktur zacieranych „na gładko”.

Tab. 2 | Wymagania stawiane warstwie wierzchniej wchodzącej w skład systemów ETICS zgodnie z ETAG 004 i ZUAT [2], [3], [4]

Właściwości	Deklarowana kategoria	Wymagana wartość
Wodochłonność warstwy wierzchniej (podciąganie kapilarne)		
po 1 godz.	Wartość liczbową kg/m ²	< 1,0 kg/m ²
po 24 godz.	Wartość liczbową kg/m ²	< 0,5 kg/m ² W przypadku gdy nasiąkliwość warstwy zbrojonej lub warstwy wierzchniej ≥ 0,5 kg/m ² , należy wykonać zachowanie się warstwy po cyklach
Wodoszczelność warstwy wierzchniej określona na podstawie zachowania się po cyklach ciepłowo-wilgotnościowych (wg ETAG 5.1.3.2.1)	Brak zniszczeń typu rysy, wykruszenia, odspojenia, spęcherzenia	Spełnia wymagania (brak defektów)/nie spełnia wymagań
Zachowanie się warstwy wierzchniej po cyklach zamrażanie-rozmrażanie (wg ETAG 5.1.3.2.2)	Badania wykonywane w przypadku, gdy nasiąkliwość warstwy zbrojonej lub warstwy wierzchniej ≥ 0,5 kg/m ²	
Przyczepność warstwy wierzchniej do materiału ociepleniowego:		
w warunkach standardowych	Wartość liczbową MPa	≥ 0,08 MPa (dla systemów ETICS z EPS) < 0,08 MPa, zniszczenie w MW (dla systemów ETICS z MW zwykłą) ≥ 0,08 MPa (dla systemów ETICS z MW lamelą)
po starzeniu	Wartość liczbową MPa	≥ 0,08 MPa (dla systemów ETICS z EPS) < 0,08 MPa, zniszczenie w MW (dla systemów ETICS z MW zwykłą) ≥ 0,08 MPa (dla systemów ETICS z MW lamelą)
po cyklach mrozoodporności	Wartość liczbową MPa	≥ 0,08 MPa (dla systemów ETICS z EPS) < 0,08 MPa, zniszczenie w MW (dla systemów ETICS z MW zwykłą) ≥ 0,08 MPa (dla systemów ETICS z MW lamelą)
Odporność na uderzenia	Kategoria I	Brak zniszczeń po uderzeniu kuli o sile 3 J i 10 J
	Kategoria II	Brak zniszczeń po uderzeniu kuli o sile 3 J i nie występuje przebicie przy uderzeniu kuli o sile 10 J
	Kategoria III	Nie występuje przebicie po uderzeniu kuli o sile 3 J
Przepuszczalność pary wodnej (opór dyfuzyjny względny S _d)	Wartość liczbową m	≤ 2 m (dla systemów ETICS z EPS) ≤ 1 m (dla systemów ETICS z MW)
Reakcja na ogień	Euroklasa od A1 do F	Określona zgodnie z PN-EN-13501-1 [11]
Rozprzestrzenianie ognia przy działaniu ognia od strony elewacji	NRO	Określone zgodnie z PN-90/B-02867 [12], [13]

Cieńsze warstwy oraz „gładkie” faktury w wyniku nagrzewania fasady i jej ruchów mogą łatwiej ulegać spękanom i w konsekwencji niedostatecznie chronić cały system. Istnieją systemy to umożliwiające, ale nie stanowią standardowych rozwiązań. Z podobnych przyczyn w systemach ETICS nie powinno się również stosować na dużych powierzchniach fasad tynków o ciemnych barwach, dla których współczynnik HBW jest mniejszy niż 20. Może to powodować zbyt duże

nagrzewanie powierzchni i w wyniku nagromadzonych naprężeń prowadzić do powstania spękań powierzchniowych. **Warto oprzeć się chęci stosowania niektórych kolorów i ograniczyć się do pigmentów nieorganicznych, odpornych na degradację przez promieniowanie UV i alkaliczność podłoża.** Uziarnienie i sposób końcowej obróbki tynków cienkowarstwowych pozwalają na uzyskanie różnych faktur powierzchni imitujących tzw. baranka, kornika, strukturę drapaną, nakrapianą itp.

Obecne technologie pozwalają również na otrzymanie struktur imitujących materiały naturalne: drewno, kamień elewacyjny (piaskowiec, granit), płyty imitujące beton architektoniczny, cegły etc. Pigmenty metaliczne pozwalają na uzyskanie powierzchni imitujących metal czy też mieniących się różnymi kolorami w zależności od kierunku padania światła. Pigmenty tego typu obniżają temperaturę na powierzchni i umożliwiają zastosowanie barw

o współczynniku HBW mniejszym niż 20 na dużych powierzchniach bez obawy o możliwość destrukcji tynku. Wszystkie te nowoczesne rozwiązania mają zapewnić odbiorcom możliwość realizacji niebanalnych aranżacji fasad i nadać im ciekawy i nowatorski wygląd.

Literatura

1. F. Frossel, H. Oberhaus, W. Riedel, *Ochrona cieplna budynków – systemy izolacji ETICS*, Warszawa 2011.
2. ETAG 004 z lutego 2013 r. „Guideline for European Technical Approval of External Thermal Insulation Composite System (ETICS) with Rendering”; EOTA 2013.
3. ZUAT-15/V.03/2010 „Zalecenia udzielenia aprobat technicznych ITB. Zestawy wyrobów do wykonywania ociepleń ścian zewnętrznych z zastosowaniem styropianu jako materiału termoizolacyjnego i pocienionej wyprawy elewacyjnej (ETICS)”, wyd. III, ITB, Warszawa 2010.

Tab. 3 | Wymagania stawiane tynkom zewnętrznym na bazie spoiw organicznych wg PN-EN 15824:2010 [10]

Właściwości	Deklarowana kategoria	Wymagana wartość
Przepuszczalność pary wodnej określona współczynnikiem przenikania pary wodnej lub zamiennie równowagowym współczynnikiem oporu dyfuzyjnego pary wodnej (S_d)	V1 – wysoka	>150 g/(m ² ·d) lub < 0,14 m
	V2 – średnia	≤150 g/(m ² ·d) i >15 g/(m ² ·d) lub ≥0,14 m i <1,4 m
	V3 – niska	≤15 g/(m ² ·d) lub ≥1,4 m
Absorpcja wody	W1 – wysoka	>0,5 kg/(m ² ·h ^{0,5})
	W2 – średnia	≤0,5 kg/(m ² ·h ^{0,5}) i >0,1 kg/(m ² ·h ^{0,5})
	W3 – niska	≤0,1 kg/(m ² ·h ^{0,5})
Przyczepność	Wartość liczbowa MPa	≥0,30 MPa
Trwałość ¹⁾	Wartość liczbowa MPa	≥0,30 MPa
Współczynnik przewodzenia ciepła	Wartość liczbowa λ W/(m·K)	Wartość tabelaryczna deklarowana w zależności od gęstości z tabeli A12 normy PN-EN 1745 [14]
Reakcja na ogień ²⁾	Euroklasa od A1 do F	Określona zgodnie z PN-EN-13501-1 [11]

¹⁾Trwałość tynku określa się tylko dla tynków o absorpcji >0,5 kg/(m²·h^{0,5}) – kategoria W1
²⁾Dla tynków stosowanych w ilości <3,5 kg/m² można przyjąć bez badań klasę C

Tab. 4 | Wymagania stawiane zaprawom tynkarskim jednowarstwowym typ OC wg PN-EN 998-1:2012 [6]

Właściwości	Deklarowana kategoria	Wymagana wartość
Gęstość brutto w stanie suchym	Wartość liczbowa	Wartość deklarowana [kg/m ³]
Zakres wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach sezonowania	CS I	od 0,4 N/mm ² do 2,5 N/mm ²
	CS II	od 1,5 N/mm ² do 5,0 N/mm ²
	CS III	od 3,5 N/mm ² do 7,0 N/mm ²
	CS IV	≥ 6,0 N/mm ²
Przyczepność po wymaganych cyklach sezonowania	Wartość liczbowa i symbol modelu pęknięcia (FP)	Wartość deklarowana N/mm ² i symbol modelu pęknięcia A, B lub C
Absorpcja wody spowodowana podciąganiem kapilarnym	W 1	C≤0,40 kg/(m ² ·min ^{0,5})
	W 2	C≤0,20 kg/(m ² ·min ^{0,5})
Przepuszczalność wody badana na odpowiednim podłożu po wymaganych cyklach sezonowania	Wartość liczbowa	≤1 ml/cm ² po 48 h
Współczynnik przepuszczalności pary wodnej (μ)	Wartość liczbowa	≤ Wartość deklarowana
Współczynnik przewodzenia ciepła	Wartość liczbowa λ W/(m·K)	Wartość tabelaryczna deklarowana w zależności od gęstości z tabeli A12 normy PN-EN 1745 [14]
Trwałość	Oceniana na podstawie badania przyczepności i przepuszczalności pary wodnej po wymaganych cyklach sezonowania	
Reakcja na ogień ¹⁾	Euroklasa od A1 do F	Określona zgodnie z PN-EN-13501-1 [11]

¹⁾Dla zapraw tynkarskich zawierających frakcję jednolicie rozmieszczonych części organicznych ≤ 1,0% liczona masowo lub objętościowo można przyjąć bez badań klasę A1

4. ZUAT-15/V.04/2013 „Zalecenia udzielania aprobat technicznych ITB. Zestawy wyrobów do wykonywania ociepleń ścian zewnętrznych z zastosowaniem wełny mineralnej jako materiału termoizolacyjnego i pocienionej wyprawy elewacyjnej (ETICS)”, wyd. III, Warszawa 2013.
5. PN-EN 15824:2010 Wymagania dotyczące tynków zewnętrznych i wewnętrznych na spoiwach organicznych, PKN, Warszawa 2010.
6. PN-EN 998-1:2012 Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 1. Zaprawa tynkarska, PKN, Warszawa 2012.
7. PN-EN 1062-1:2005 Farby i lakiery. Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton. Część 1. Klasyfikacja, PKN, Warszawa 2005.
8. PN-C-81913:1998 Farby dyspersyjne do malowania elewacji budynków, PKN, Warszawa 1998.
9. PN-C-81906:2003 Wodorozcieńczalne farby i impregnaty do gruntowania, PKN, Warszawa 2003.
10. PN-EN 15458:2014-09 Farby i lakiery – Laboratoryjna metoda badania skuteczności w powłoce środków ochrony powłok przed glonami, PKN, Warszawa 2014.
11. PN-EN 13501-1+A1:2010 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 1: Klasyfikacja na podstawie wyników badań reakcji na ogień, PKN, Warszawa 2010.
12. PN-B-02867:1990 Ochrona przeciwpożarowa budynków – Metoda badania stopnia rozprzestrzeniania ognia przez ściany zewnętrzne od strony zewnętrznej oraz zasady klasyfikacji, PKN, Warszawa 1990.
13. PN-B-02867:1990/Az1 Ochrona przeciwpożarowa budynków – Metoda badania stopnia rozprzestrzeniania ognia przez ściany zewnętrzne od strony zewnętrznej oraz zasady klasyfikacji, PKN, Warszawa 2001.
14. PN-EN 1745:2012 Mury i wyroby mурowe – Metody określania właściwości cieplnych, PKN, Warszawa 2012. ■

23. Konferencja naukowo-techniczna w Ciechocinku

Mariola Gala-de Vacqueret |



11–13 października br. odbyła się konferencja pt. „Zmiany w zamówieniach publicznych na roboty budowlane – wybrane aspekty w praktyce”.

W gronie praktyków, ekspertów i prawników omówione zostały zagadnienia związane z wybranymi zmianami wprowadzonymi w roku ub. w obszarze znowelizowanej ustawy Pzp z dnia 22 czerwca 2016 r. o zmianie ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (opublikowana 13 lipca 2016 r. w Dz.U. RP poz. 1020, weszła w życie 28 lipca 2016 r.).

W świetle rozpoczętych prac nad nowym Prawem zamówień publicznych tegoroczna konferencja była okazją do podsumowania i oceny funkcjonowania tych zmian w praktyce, a także przekazania wniosków do ustawodawcy.

W dyskusji uczestniczył Bogdan

Artymowicz, dyrektor Departamentu Prawnego Urzędu Zamówień Publicznych.

Prelegenci przedstawili ciekawe referaty, które pokazały, że niektóre z zapisów ustawy Pzp powinny być zmienione w nowej ustawie, a niektóre funkcjonują bardzo dobrze, przez co realizują założone przez ustawodawcę cele.

Aktualny temat w obecnym stanie prawnym przedstawiła mgr inż. Wiesława Sikorska-Ożgo, ekspert SEKOCENBUD, odnoszący się do kosztorysu inwestorskiego. Prelegentka omówiła podstawy jego sporządzenia, które obowiązują niezmiennie od 13 lat, a następnie naświetliła zalety i wady obowiązujących przepisów. Wskazała też błędy w obecnych przepisach, które należałoby zmienić w nowym rozporządzeniu.



Dr hab. Andrzej Borowicz,
prof. nadzw. Uniwersytetu Łódzkiego

Pełna relacja z konferencji
na www.raportsekocenbud.pl. ■

VADEMECUM

INFRASTRUKTURA

VADEMECUM Infrastruktura to publikacja branżowa zawierająca informacje dotyczące projektowania, budowy i remontów obiektów mostowych, drogowych oraz kolejowych.

Wersja drukowana publikacji jest kierowana do członków Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, którzy mają uprawnienia budowlane w specjalności inżynierskiej mostowej, inżynierskiej drogowej oraz inżynierskiej kolejowej.

VADEMECUM Infrastruktura składa się z trzech głównych działów:

- Kompedium wiedzy: dział, w którym zamieszczone są artykuły napisane przez specjalistów reprezentujących uczelnie wyższe i instytuty.
- Przegląd produktów i realizacji, wypowiedzi ekspertów: dział z modułami zawierającymi informacje o produktach, realizacjach oraz wypowiedzi ekspertów z poszczególnych firm.
- Firmy, produkty, technologie: dział, w którym zamieszczone są całostronicowe prezentacje i artykuły firm.

W dziale kompendium wiedzy znajdują się artykuły o następującej tematyce:

- *Remonty nawierzchni asfaltowych*, dr inż. Wojciech Bańkowski, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Uczelnia Techniczno-Handlowa im. Haliny Chodkowskiej;
- *Materiały stosowane do budowy nawierzchni kolejowej*, mgr inż. Grzegorz Stencel, Instytut Kolejnictwa;
- *Przepusty i przejścia dla zwierząt w infrastrukturze komunikacyjnej*, dr hab. inż. Adam Wysokowski, prof. UZ, Uniwersytet Zielonogórski;

Firmy, które zamieściły swoją ofertę w VADEMECUM Infrastruktura

ELKON POLSKA
Sp. z o.o.



GEO-EKSPERT Sp. z o.o.



GEOCOMP ZKB Sp. z o.o.



GEOCONTROL

Instytut Konsultacyjno-Badawczy
Sp. z o.o.



IZOHAN sp. z o.o.



JD ENGINEERING



Wszystkie informacje zawarte w publikacji VADEMECUM Infrastruktura są zamieszczone na stronie internetowej www.kataloginzyniera.pl. Jest to serwis skierowany do osób związanych z budownictwem. Dostarcza on infor-

macje związane z materiałami budowlanymi i instalacyjnymi, a także technologiami stosowanymi przy budowie obiektów budownictwa kubaturowego i inżynierskiego, ich remontach oraz modernizacjach. Oprócz kilku tysięcy

kart technicznych produktów znajdują się tu artykuły o charakterze poradnikowym, prezentacje firm oraz informacje o nowościach wprowadzanych na rynek zarówno w zakresie materiałów, jak i technik wykonawstwa.

E-wydanie publikacji jest bezpłatne i dostępne dla wszystkich, których interesuje budownictwo infrastrukturalne

- *Zagęszczanie gruntów niespoistych i kontrola zagęszczenia w budownictwie drogowym*, dr inż. Cezary Kraszewski, Instytut Badawczy Dróg i Mostów;
- *Betony specjalne do obiektów mostowych*, dr inż. Wioletta Jackiewicz-Rek, Politechnika Warszawska.

Przedstawiamy w niej również firmy, które oferują usługi związane z geotechniką – fundamentowaniem specjalnym, robotami palowymi, a także z obsługą geologiczną, badaniami i nadzorami geotechnicznymi inwestycji bu-

dowlanych. Można zapoznać się z ofertą przedsiębiorstw działających w tej branży, które opisują np. swoje rozwiązania w zakresie hydroizolacji i renowacji obiektów oraz bezpieczeństwa ruchu drogowego, a także zajmują się remontem i utrzymaniem nawierzchni drogowych. Ponadto są też firmy oferujące oprogramowanie inżynierskie, szkolenia o tematyce drogownictwa oraz będące producentami węzłów betoniariskich, maszyn do rozdrabniania destruktu asfaltowego, urządzeń wysokociśnieniowych do utrzymania czystości.



Kärcher Sp. z o.o.

KÄRCHER

MAKRUM
Project Management Sp. z o.o.

makrum

MMGEO

mmgeo

Perspektywa Ekspertów
– Centrum Szkoleń

CENTRUM SZKOLEŃ
PERSPEKTYWA
EKSPERTÓW

REKMA Sp. z o.o.

REKMA

SCHOMBURG
Polska Sp. z o.o.

SCHOMBURG

VAN BERDE
Sp. z o.o.

van berde
TECHNIKA DROGOWA

WSC Witold Szymanik i S-ka Sp. z o.o.
Graphisoft Center Poland

WSC | GRAPHISOFT CENTER

Na stronie www.kataloginzyniera.pl są zamieszczone e-wydania naszych czasopism, które można bezpłatnie pobrać. Oprócz, aktualnie wydanego VADEMECUM Infrastruktura, są umieszczone pliki w postaci pdf

naszych publikacji, m.in.: VADEMECUM Izolacje i Przewodnik Projektanta. W tym roku ukaże się jeszcze KATALOG INŻYNIERA, którego wersję drukowaną można zamówić wypełniając formularz zgłoszenio-

wy, zamieszczony na naszej stronie internetowej.

Anna Dębińska
redaktor naczelna
– redakcja katalogów

www.kataloginzyniera.pl

Praktyka wykonywania szczelnych budowli podziemnych – cz. II

mgr inż. Arkadiusz Maciejewski |

Wykonywanie stropów pośrednich

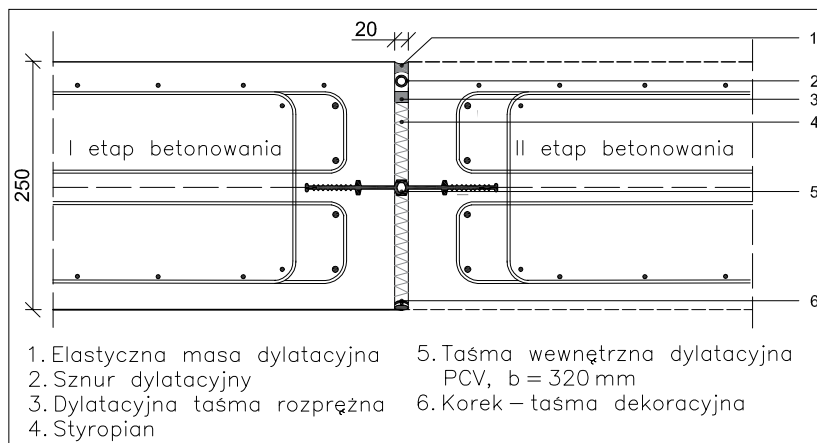
W wykonawstwie stropów pośrednich wg TBW są dwa ważne szczegóły wymagające uszczelnienia – szczelina dylatacyjna i przerwa robocza.

Szczelinę dylatacyjną należy uszczelnić (rys. 1a) przy użyciu wewnętrznej taśmy dylatacyjnej, uźebrowanej i zapatrzonej w komorę kompensacyjną. Taśmę montuje się w środku grubości stropu. Od dołu szczelinę zamykamy korkiem w postaci taśmy dekoracyjnej, którą wklejamy po usunięciu styropianu. Od góry należy zabezpieczyć szczelinę dylatacyjną taśmą rozprężną, sznurem dylatacyjnym oraz elastyczną masą dylatacyjną ułożoną na powłoce gruntującej, górne krawędzie szczeliny zukosować i dokładnie usunąć z nich resztki styropianu.

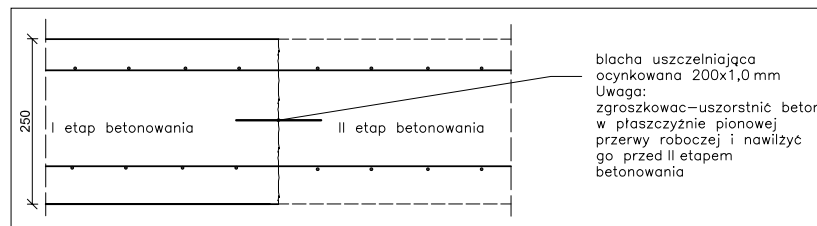
Przerwę roboczą powinno się zabezpieczyć (rys. 1b), stosując blachę zamontowaną w środku grubości stropu. Przed przystąpieniem do drugiego etapu betonowania „stary” beton należy zgroszkować, dokładnie oczyścić z luźnych resztek betonu i tuż przed betonowaniem nawilżyć wodą.

Wykonywanie żelbetowych ścian zewnętrznych

Styk płyty fundamentowej ze ścianami zewnętrznymi należy uszczelnić (rys. 2). Dolną część ściany o wysokości 0,50 m należy wykonać z betonu, w którym maksymalna średnica ziaren kruszywa wynosi 8 mm.



Rys. 1a | Uszczelnienie dylatacji stropów (garażowych) pośrednich



Rys. 1b | Uszczelnienie przerwy roboczej w stropie pośrednim

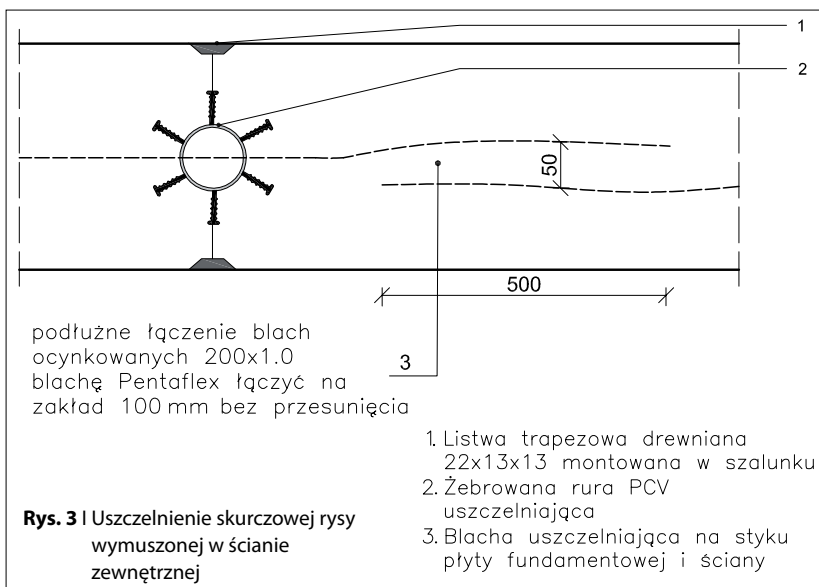
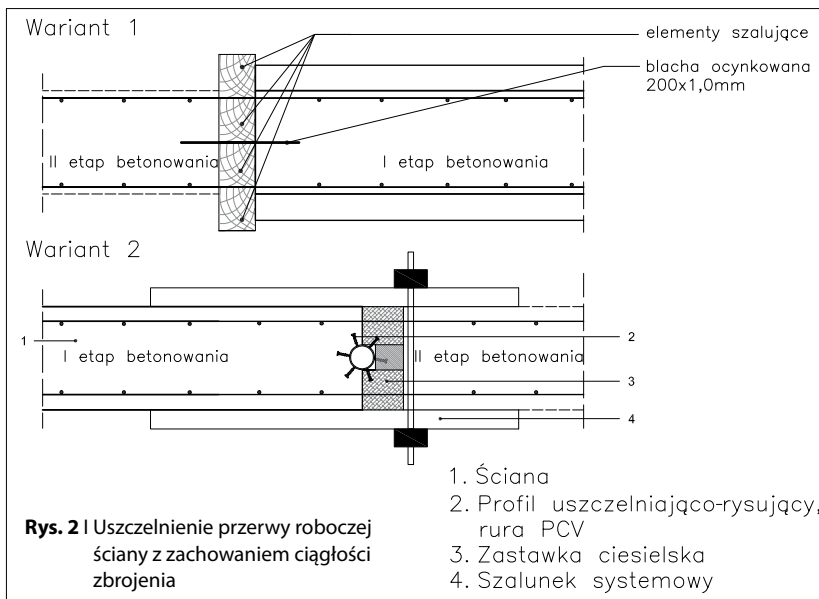
Maksymalna różnica wysokości między przewodem podającym beton a poziomem jego układania nie powinna przekraczać 1,5 m.

Beton w ścianach należy układać warstwami o maksymalnej grubości 0,50 m, każda warstwa musi być dokładnie wibrowana, aby usunąć powietrze z betonu.

Powinno się przestrzegać prawidłowej konserwacji szalunków. Po zroszeniu ich środkiem antyadhezyjnym cała powierzchnia powinna być prze-

tarta ścierką, aby uzyskać jedynie cienką, połyskliwą membranę, a po pociągnięciu ręką nie może pozostać na niej ślad oleju. Takie zabezpieczenie szalunków jest konieczne, aby nie nastąpiło zatłuszczenie zbrojenia, „przyklejenie” pęcherzy powietrza do szalunków oraz różne przebarwienia betonu.

Warto stosować szalunki ze sklejki wodoodpornej zamiast stalowych. Ściany rozszalowywać nie szybciej niż po 72 h, aby wiązanie betonu



odbywało się w dobrych warunkach. Po tym okresie konieczna jest również pielęgnacja ściany przez możliwie szczelne nakrycie jej folią i polewanie wodą. W okresie zimowym pielęgnację wykonywać dokładnie wg szczegółowo określonej instrukcji.

Ściany podzielić na odcinki do betonowania o długości 12 m. Na grani-

cy odcinków zamontować opisane blachy stalowe lub rury PVC, które uszczelniają przerwy robocze (rys. 1). Należy betonować co drugi odcinek, aby umożliwić swobodny proces kurczenia się betonu.

Długie ściany przeważnie zawsze rysują się w sposób niekontrolowany. Aby temu zapobiec, dajemy co 6 m

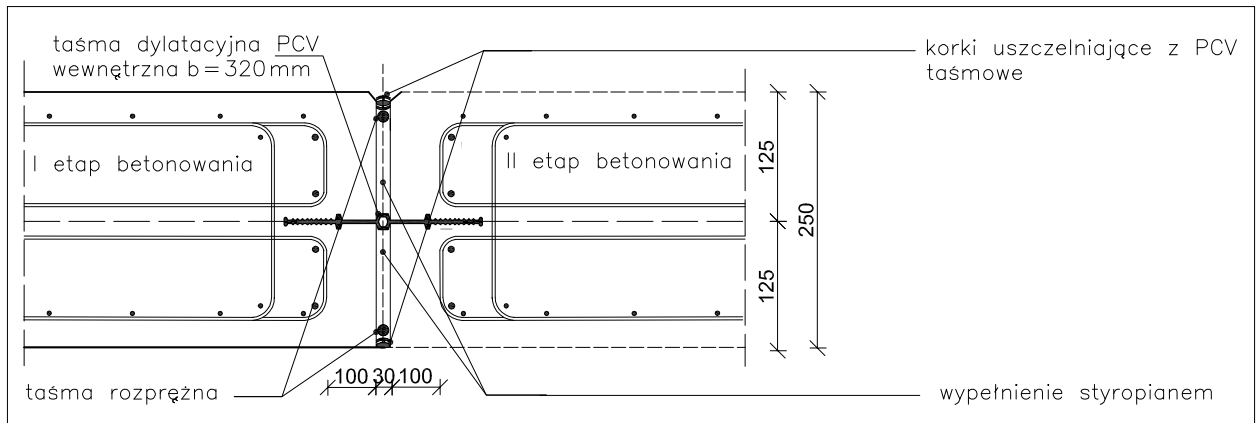
użebrowane rury PVC umieszczone w osi ściany, a po obu jej bokach do szalunku montujemy trapezowe listwy drewniane (rys. 3). Zabieg taki ma wymusić zarysowanie ściany (jeśli powstanie) w miejscu, które jest uszczelnione rurą PVC. Po usunięciu szalunków i listw boki szczelin z obu stron ściany należy zagruntować, lecz bez gruntowania ich spodu, a następnie wypełnić elastyczną masą dylatacyjną. Przeciwdziała to powstawaniu niekontrolowanych rys skurczowych w dwunastometrowym odcinku betonowanej ściany (w środku każdego odcinka zostanie zainstalowane kontrolowane wymuszenie ewentualnej rys skurczowej).

W przypadku konieczności zastosowania szczeliny dylatacyjnej w ścianie zewnętrznej należy w środku jej grubości zamocować taśmę PVC wewnętrzną, użebrowaną i kompensacyjną. Po zabetonowaniu ściany i usunięciu styropianu trzeba wypełnić puste przestrzenie po obu stronach taśmą dylatacyjną masą uszczelniającą, a wykończenie szczeliny z obu stron ściany wykonać taśmowymi korkami PVC po zagruntowaniu betonu w szczelinie (rys. 4).

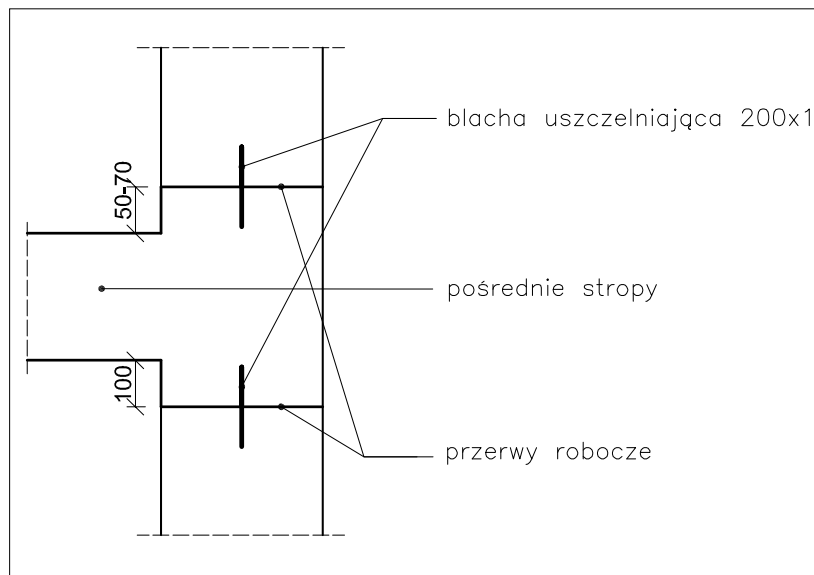
Przy połączeniu ściany zewnętrznej ze stropem pośrednim powstają dwie przerwy robocze pod stropem i nad stropem, które należy uszczelnić blachami opisanymi wyżej (rys. 5).

Przy połączeniu ściany ze stropem „0” budynku powstaje przerwa robocza pod stropem, którą się uszczelnia blachą (rys. 6).

Strop „0” nie wymaga stosowania TBW, gdyż nie styka się z gruntem czy wodą gruntową i wystarczy konstrukcja przyjęta w projekcie. Gdyby jednak w stropie tym wystąpiła dylatacja konstrukcyjna, należałoby ją wówczas wykonać jak dla stropu pośredniego (rys. 1).



Rys. 4 | Dylatacja w ścianie

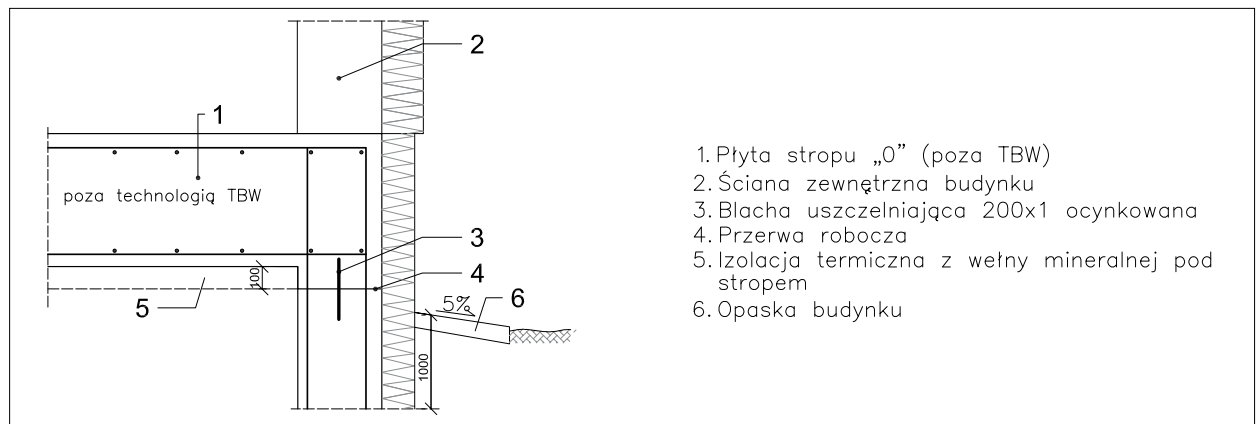


Rys. 5 | Uszczelnienie przerw roboczych ścian zewnętrznych ze stropami (garażowymi) pośrednimi

Wykonywanie stropów „0” poza budynkiem – teren pokryty chodnikiem lub inną nawierzchnią

Strop powinien mieć spadek min. 2,0% na zewnątrz aż do jego krawędzi. Spadek ten w żadnym wypadku nie może przechodzić przez dylatację stropu, lecz od niej się zaczynać w dwóch przeciwnych kierunkach. Można to wykonać trzema sposobami:

- robimy strop jednej grubości, lecz układamy go ze spadkiem 2,0%, co nie powinno być przeszkodą w użytkowaniu pomieszczeń wewnętrznych;
- pocieniamy strop przy zewnętrznej ścianie, np. o 100 mm, a resztę brakującej wysokości uzyskujemy przez wykonanie stropu w spadku;



Rys. 6 | Uszczelnienie połączenia ściany z płytą stropu „0” budynku

1. Płyta stropu „0” (poza TBW)
2. Ściana zewnętrzna budynku
3. Blacha uszczelniająca 200x1 ocynkowana
4. Przerwa robocza
5. Izolacja termiczna z wełny mineralnej pod stropem
6. Opaska budynku

■ jeśli podane ukształtowanie stropu „0” nie będzie możliwe do wykonania, można zrobić poziomy strop, a spadek zrealizować przez wykonanie lekkiego nadbetonu.

Uszczelnienie dylatacji i całego stropu należy wykonać zgodnie z rys. 7a; szczególnie starannie zrealizować wszelkie szczegóły izolacji przeciwwodnej.

Jeśli wymagana jest przerwa robocza w stropie, należy ją wykonać (rys. 7b).

Wykonywanie stropów „0” jako zakończenie budowli podziemnych – teren pokryty roślinnością ekstensywną z elementami intensywnej

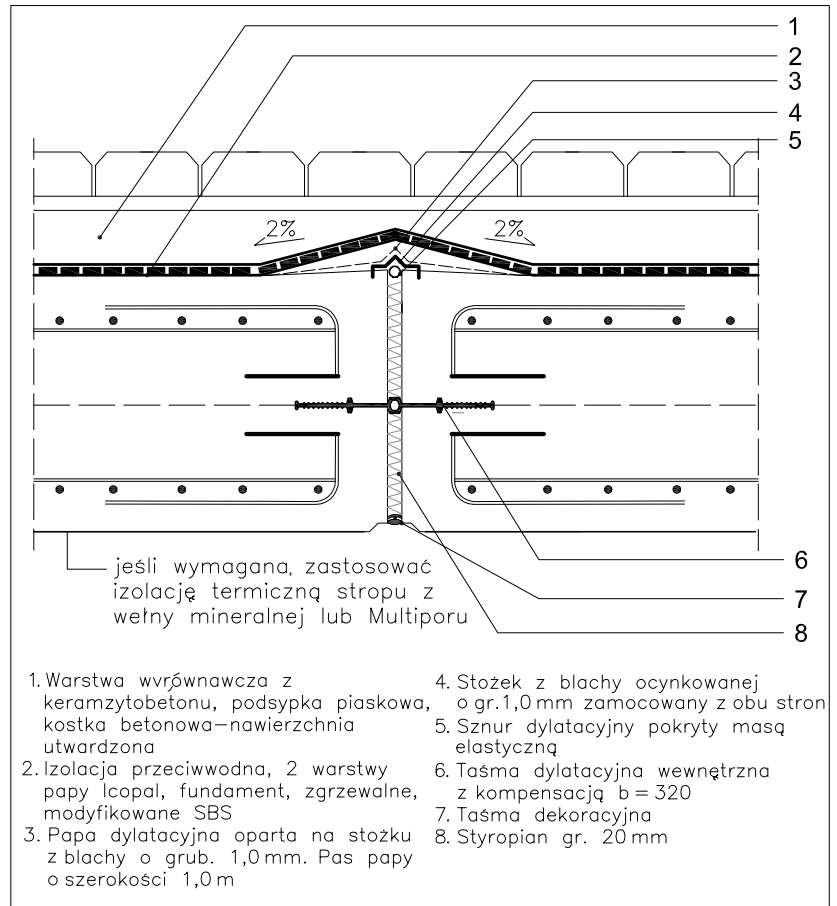
Strop powinno się wykonać zgodnie z opisem wyżej, szczegóły zabezpieczenia dylatacji należy zrealizować wg rys. 7a, zgodnie z rys. 7b wykonać przerwę roboczą.

Rośliny ekstensywne, w zasadzie niewymagające żadnej pielęgnacji, pokrywają zdecydowaną powierzchnię stropu. Dla urozmaicenia warto dodać niskie krzewy, szczególnie w miejscach, które mogłyby być niszczone przez przechodniów.

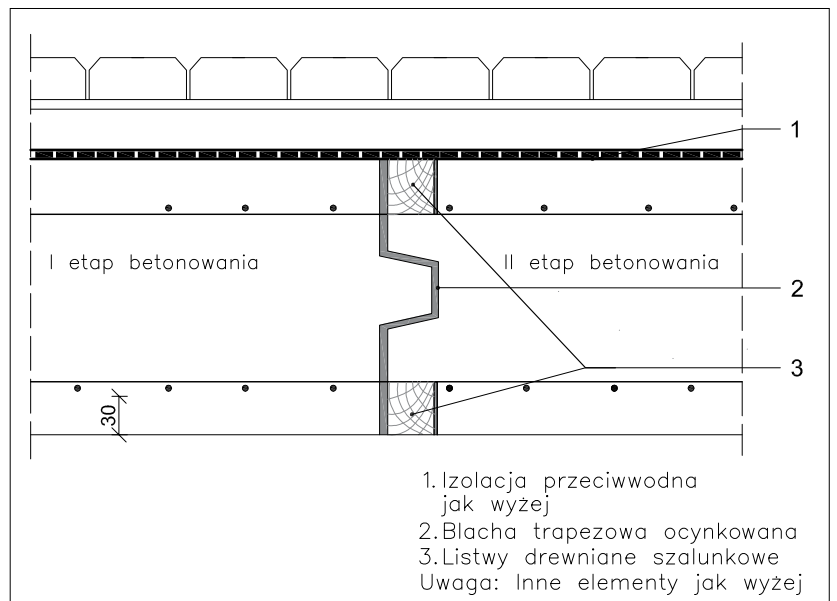
Dodatkowe zabiegi w przypadku bardzo wysokiego poziomu wody gruntowej lub dużego zagłębienia budowli

Zdarzają się przypadki, gdy występuje bardzo wysoki poziom wody gruntowej lub budowla jest zagłębiona kilka lub kilkanaście metrów poniżej poziomu terenu. Zachodzi wówczas obawa, że zastosowane wg TBW środki mogą się okazać niewystarczające, należy więc zdecydować się na dodatkowe zabezpieczenie szczelności budowli przez użycie dość taniej i prostej technologii wykorzystującej produkty, które uszczelniają beton (np. Hydrostop).

Tuż przed betonowaniem płyty fundamentowej rozsiewamy odpowiedni produkt uszczelniający na betonie



Rys. 7a | Uszczelnienie dylatacji stropu „0”



Rys. 7b | Uszczelnienie przerwy roboczej

warstwy wyrównawczej. Jest to izolacja strukturalna, która w miarę napływu wody wytwarza kryształy zamykające pory w betonowej konstrukcji. Ściany doszczelniamy po ich rozszalowaniu, wilgotną powierzchnię malując dwukrotnie właściwą mieszanką w prostopadłych do siebie kierunkach. Upřednio należy przygotować powierzchnię ściany przez jej oczyszczenie z luźnego betonu, zlikwidowanie raków lub uszorstnienie miejsc szczególnie gładkich. Technologia ta jest bardzo wygodna, gdyż wręcz żąda nawilżenia betonu. Zbiorniki wody przeciwpożarowej obowiązkowo należy doszczelnąć od wewnątrz, malując dno i ściany.

Podsumowanie

■ Technologia TBW daje bardzo dobre rezultaty, jeśli jest wykonywana starannie, z przestrzeganiem

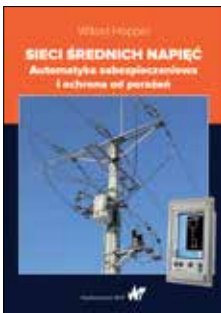
wszelkich jej zasad, z należywym zrozumieniem zjawisk przyrody (woda do nich należy) i dużym stopniem pokory wobec nich.

- Do wykonania „zielonego stropu” należy zaangażować specjalistyczną firmę.
- We wszelkiego rodzaju pomieszczeniach podziemnych: garażowych, technicznych, magazynowych, handlowych itp., musi być zaprojektowana i wykonana poprawna wentylacja mechaniczna; jako minimum nawiew może być grawitacyjny, lecz wyciąg koniecznie mechaniczny. Nawiew ma być usytuowany ok. 0,30 m nad posadzką, a wyciąg pod stropem i na przeciwległej ścianie. Bez sprawnej instalacji wentylacyjnej pomieszczenia podziemne będą nieużyteczne.
- Warto dodać, że używanie nazwy biała wanna jest budowlanym żargonem.

Literatura

1. Z. Matkowski, *Przyczyny przecieków wody w podziemnych częściach budynków*, „Materiały Budowlane” nr 11/2015.
2. R. Krawczyk, *Skąd się bierze woda w garażach podziemnych*, „IB” nr 6/2016.
3. M. Rokiel, *Zastosowanie betonu wodonioprzepuszczalnego w tzw. technologii białej wanny*, cz. I, „IB” nr 1/2017.
4. M. Rokiel, *Zastosowanie betonu wodonioprzepuszczalnego w tzw. technologii białej wanny*, cz. II, „IB” nr 2/2017.
5. A. Szewczyk, M. Szelaąg, *Osiedlowe garaże podziemne – przykłady błędów projektowych i wykonawczych oraz propozycje napraw*, „Przegląd Budowlany” nr 3/2016.
6. B. Francke, *Zabezpieczenia wodochronne części podziemnych budynków w technologii betonu wododoszczelnego*, „Materiały Budowlane” nr 3/2017. ■

literatura fachowa



SIECI ŚREDNICH NAPIĘĆ. AUTOMATYKA ZABEZPIECZENIOWA I OCHRONA OD PORAŻEŃ

Witold Hoppel

Wyd. 1, str. 380, oprawa miękka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017.

Pierwsza publikacja, która opisuje zagadnienia elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej (EAZ) w połączeniu z zagadnieniami prawnymi oraz wymogami norm związanych z ochroną od porażeń w sieciach średnich napięć krajowego systemu elektroenergetycznego. Chociaż zabezpieczenia nie są środkiem ochrony od porażeń, to ich prawidłowa konstrukcja i nastawienia przyczyniają się do zachowania bezpieczeństwa.

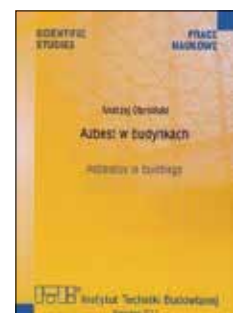


AZBEST W BUDYNKACH

Andrzej Obmiński

Wyd. 1, str. 318, oprawa miękka, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2017.

Monografia ukazuje zastosowanie w polskim budownictwie wyrobów zawierających azbest, problemy zanieczyszczenia powietrza wewnętrznego pyłem azbestu podczas użytkowania budynku oraz poziomy narażenia na ten pył wykonawców prac związanych z usuwaniem azbestu z budynków. Autor opierał się na wynikach wieloletnich badań prowadzonych w ITB.



Wypadek przy pracy na budowie – możliwe roszczenia kierowane do inżynierów budownictwa



W Polsce każdego roku w sektorze budownictwa dochodzi do kilkudziesięciu śmiertelnych wypadków przy pracy i ponad 100 ciężkich wypadków.

(...) Za wypadek przy pracy mogą być odpowiedzialni: 1) pracodawca, 2) kierownik budowy, 3) projektant, 4) in-

spektor nadzoru inwestorskiego, 5) inne osoby, które uważane są za odpowiedzialne za powstałą szkodę, np. właściciel obiektu, inwestor, inni pracownicy. (...)

Poszkodowani w niektórych przypadkach mają wpływ na fakt zaistnienia czy też rozmiar wypadku, np. swoim nierozumnym zachowaniem stwarzają bardzo niebezpieczną sytuację na budowie. Sytuacja, w której poszkodowany przyczynił się do powstania lub zwiększenia szkody, może spowodować obniżenie należnego odszkodowania. Za przyczynienie się należy uznać takie zachowanie poszkodowanego, które pozostaje w związku przyczynowym ze szkodą oraz jest obiektywnie nieprawidłowe. Może to być więc działanie, które miało wpływ na powstanie szkody lub zwiększenie jej rozmiarów, ale również zaniechanie, tj. niepodjęcie odpowiedniego działania w celu uniknięcia szkody. (...)

Jeżeli wysokość roszczeń przekracza sumę gwarancyjną w ubezpieczeniu OC, ubezpieczony jest zobowiązany pokryć pozostałą część należnego odszkodowania z własnego majątku.

Więcej w artykule [Marii Tomaszewskiej-Pestki](#) w „Informatorze Śląskiej OIIB” nr 3/2017.

Wywiad z Ksawerym Krassowskim, prezesem Izby Projektowania Budowlanego, wyróżnionym przez Radę MOIIB tytułem „Złotego Promotora Budownictwa” 2017.

J.K.: Panie Prezesie, skąd biorą się opinie wykonawców o projektach docierających na budowę? Są one nierzadko traktowane przez odbiorców jako niepraktyczne.

K.K.: Niepraktyczne – to nie jest dobre określenie; bywają niedostosowane do wymagań danego wykonawcy. Dlatego wielu wykonawców zaczęło powoływać własne zespoły projektowe, które działają pod ich dyktando z ograniczoną kontrolą zewnętrzną. Wykonawca oczekuje projektu zgodnego z jego potencjałem, posiadanymi materiałami i możliwościami technicznymi. Projektant nie może uwzględniać bezkrytycznie tego rodzaju wymagań, jest zobowiązany do przestrzegania przepisów. Odpowiada za jakość produktu finalnego. Do okresu projektowania zalicza się obecnie wszystko, co mają do powiedzenia urzędy. (...)

J.K.: Jaki jest powód tego, że inwestorzy zagraniczni w Polsce tak rzadko korzystają z usług krajowych zespołów projektowych?

Niektórzy wielcy inwestorzy korzystają z własnych projektów, zatrudniają własnych projektantów, a polskich angażują tylko dlatego, żeby uzyskać autoryzację, bo potrzebne są krajowe uprawnienia budowlane. Istnieje przepis mówiący o możliwości uzyskania uprawnień również przez zagranicznych projektantów, ale praktycznie z tego rzadko się korzysta. Projektant „własny” jest droższy, ale dla zagranicznego inwestora z pewnością bliższy, bardziej przystępny. Głównym problemem w naszym kraju są ceny za prace projektowe. Sięgają one zaledwie 1–4% wartości inwestycji. W krajach rozwiniętych te ceny dochodzą do 10%.

Więcej w wywiadzie [Jerzego Kotowskiego](#) w „Inżynierze Mazowsza” nr 5/2017.



Opracowała [Krystyna Wiśniewska](#)



Rys. Marek Lenc



Nakład: 119 750 egz.

Następny numer ukaże się: 8.12.2017 r.

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

Wydawca



WYDAWNICTWO
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

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
Monika Frelak – tel. 662 026 525
m.frelak@inzynierbudownictwa.pl
Natalia Gołek – tel. 662 026 523
n.golek@inzynierbudownictwa.pl
Magdalena Nowakowska – tel. 606 548 976
m.nowakowska@inzynierbudownictwa.pl
Małgorzata Roszczyk-Hałuszczak
m.haluszczak@inzynierbudownictwa.pl
Hubert Wasilewski – tel. 662 026 522
h.wasilewski@inzynierbudownictwa.pl
Paweł Żebro
p.zebro@inzynierbudownictwa.pl

Druk

Tomasz Szczurek
RR Donnelley
ul. Obrońców Modlina 11
30-733 Kraków

Rada Programowa

Przewodniczący: Stefan Czarniecki
Wiceprzewodniczący: Marek Walicki
Członkowie:
Stefan Pyrak – Polski Związek Inżynierów
i Techników Budownictwa
Tadeusz Malinowski – Stowarzyszenie
Elektryków Polskich
Bogdan Mizielewski – Polskie Zrzeszenie
Inżynierów i Techników Sanitarnych
Dorota Przybyła – Stowarzyszenie Inżynierów
i Techników Komunikacji RP
Piotr Rychlewski – Związek Mostowców RP
Robert Kęsy – Stowarzyszenie Inżynierów
i Techników Wodnych i Melioracyjnych
Włodzimierz Cichy – Polski Komitet Geotechniki
Andrzej Mikołajczak – Stowarzyszenie Naukowo-
Techniczne Inżynierów i Techników Przemysłu
Naftowego i Gazowniczego
Jerzy Gumiński – Stowarzyszenie Inżynierów
i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych

ZAUFAWIE ZBUDOWANE
NA SOLIDNYCH FUNDAMENTACH



UBEZPIECZAMY INŻYNIERÓW OD 2011 ROKU

Ubezpieczenia
życia prywatnego

- dom, mieszkanie
- samochód

Ubezpieczenia OC

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

Gwarancje

- należytego wykonania kontraktu
- usunięcia wad i usterek



WINDY DOMOWE

HOME LIFT®



- Wymiary kabiny SxDxH: **80-110 cm x 100-140 cm x 213 cm**
- Wymiary drzwi SxH: **70-90 cm x 200 cm**
- Udźwig: **250 - 400 kg / 3 - 5 osób**
- Zasilanie: **230V - jednofazowe / 400V - trójfazowe**
- Moc silnika: **1,5 - 2,2 kW**
- System komunikacji zewnętrznej w kabinie
- Zjazd na najniższy przystanek i otwarcie drzwi w przypadku zaniku napięcia



Zastosowanie: nowe i istniejące budynki mieszkalne / użyteczności publicznej, hotele, przychodnie lekarskie, sklepy, obiekty zabytkowe oraz prywatne domy jednorodzinne



GMV Polska Sp. z o.o.
tel. 22 / 651 91 45

www.gmv.pl
info@gmv.pl



Windy GMV z 10-letnią
przedłużoną gwarancją

Nr 1 na świecie. GMV jest największym na świecie producentem zespołów do dźwigów (wind) hydraulicznych.