

Inżynier budownictwa

7/8
2017

LIPIEC/SIERPIEŃ

PL ISSN 1732-3428

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



Odstępstwa od projektu

Paraizolacje
w stropodachach

XVI Zjazd PIIB

WINDY SAMOCHODOWE I TOWAROWE VL[®] / GPL[®]



NR 1 Światowy lider w produkcji podzespołów hydraulicznych
Ponad 800.000 dźwigów (wind) z technologią GMV



GMV Polska Sp. z o.o.

tel. 22 / 651 91 45

www.gmv.pl

info@gmv.pl



Windy GMV z 10-letnią
przedłużoną gwarancją

**Cokolwiek budujesz –
my dajemy
niezawodne rozwiązania.**



**Najlepsze produkty – właściwy wybór dla
Twojej budowy.**

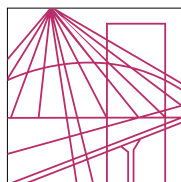
SCHOMBURG oferuje kompletne systemy i rozwiązania bazując na blisko 80-letnim doświadczeniu. Dla każdego zagadnienia zapewnią niezawodne rozwiązania w zakresie technologii betonu, hydroizolacji, napraw, renowacji, powierzchniowej ochrony i uszczelnień, wykonywania jastrychów oraz montażu okładzin ceramicznych lub z kamienia naturalnego. Dla każdego niezawodnego rozwiązania dostarczą najlepsze produkty.

Niezawodne rozwiązanie.

 **SCHOMBURG**

www.schomburg.pl

9	Dobrze zorganizowany samorząd. XVI Krajowy Zjazd Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa	Krystyna Wiśniewska
14	Polska Izba Inżynierów Budownictwa w statystyce w 2016 r.	Urszula Kieller-Zawisza
16	Pismo Andrzeja R. Dobruckiego, prezesa PIIB, do Jacka Szera, Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego	
19	Doskonałość naukowa	Barbara Klem
21	Sektorowa Rada ds. Kompetencji w Budownictwie już działa	Urszula Kieller-Zawisza
23	Wręczenie uprawnień budowlanych w Opolskiej OIIB	Renata Kicuła
26	Odstępstwa od projektu budowlanego	Patrycja Kaźmierczak
31	Wpływ zmian w przepisach na funkcjonowanie oczyszczalni ścieków	Joanna Antoniak
ODPOWIEDZI NA PYTANIA		
38	Parking przebiega przez pas drogowy i działkę budowlaną	Anna Sas-Micuń
40	Kalendarium	Aneta Malan-Wijata
44	Budowa Roku 2016	Katarzyna Zysk
48	Normalizacja i normy	Małgorzata Pogorzelska
53	Usterki w budownictwie – najczęstsze przyczyny	Jan Czupajłto

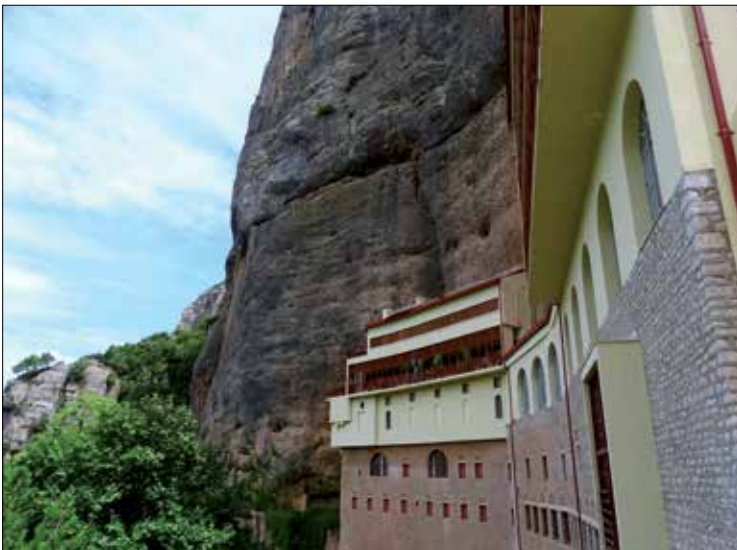


MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Okladka: Zabytkowe wiadukty nieczynnej linii kolejowej łączącej Gołdap i Żytkiejmy, położone w pobliżu wsi Stańczyki (woj. warmińsko-mazurskie); pod budowlami przepływa rzeka Błędzianka. Pięcioprzęsłowe wiadukty są jednymi z najwyższych obiektów mostowych w Polsce – wysokość 36,5 m, długość 190 m. Jako pierwszy powstał most północny (ukończony w 1917 r.), pociągi kursowały po nim do 1944 r. Drugi obiekt, ukończony w 1926 r., nie był wykorzystywany.

Fot.: Tomasz Woźniak, Fotolia.com





- | | | |
|-----|---|------------------------|
| 57 | Mobilne Centrum Schomburg – praktyczne szkolenie w każdym terenie | Artykuł sponsorowany |
| 58 | OHS for works at heights | Magdalena Marcinkowska |
| 65 | BAUKRANE – Twój niezawodny partner na budowie | Artykuł sponsorowany |
| 66 | Wpływ doboru rozwiązań technicznych i technologii wykonania prac na bezpieczeństwo | Sebastian Lewiński |
| 72 | Paroizolacje w stropodachach budynków mieszkalnych | Wojciech Woliński |
| 76 | Dach tradycyjny i dach odwrócony | Artykuł sponsorowany |
| 80 | Regulacja szybkości wiązania betonu za pomocą domieszek | Paweł Łukowski |
| 86 | Poprawa infrastruktury dzięki dużym projektom realizowanym na całym świecie | Artykuł sponsorowany |
| 88 | Wymagania z zakresu rozwiązań konstrukcyjnych stropów budynków mieszkalnych ze względu na bezpieczeństwo pożarowe | Paweł Sulik |
| 94 | Barwienie betonu | Rafał Lewandowski |
| 98 | Problemy odprowadzania mokrych spalin przez kominy | Rajmund Oruba |
| 106 | Systemy zasilania rezerwowego – cz. II | Łukasz Gorgolewski |
| 113 | Torowiska tramwajowe – roboty budowlane, cz. II | Grzegorz Dąbrowski |
| 119 | Festyn rodzinny ŚIOIIB | Maria Świerczyńska |
| 120 | W biuletynach izbowych... | |



Barbara Mikulicz-Traczyk
redaktor naczelna

Real Estate Investment Trust ma umożliwić budowę dodatkowych 100 tys. mieszkań rocznie, których koszt szacuje się na co najmniej 20 mld zł. Rząd pracuje nad ustawą o podmiotach zarabiających na długoterminowym wynajmie nieruchomości, czyli REITACH; przyjęcie one mają konstrukcję spółek akcyjnych i będą notowane na giełdzie, przewidziane są też korzyści podatkowe. Ekspertsi przewidują, że nowe podmioty gospodarcze pobudzą program Mieszkanie Plus, a także cały rynek budowlany. Deweloperzy także są za, zwracają jednak uwagę na konieczność wprowadzenia w nowej ustawie takich „bezpieczników”, które pozwolą na maksymalne ograniczenie ryzyka inwestorów. Nowa regulacja uchwalona ma zostać do końca bieżącego roku.

Barbara Mikulicz-Traczyk

BRYZA®

SYSTEMY RYNNOWE PODSUFITKA



SYSTEMY RYNNOWE

BRYZA SYSTEM RYNNOWY to produkt o ugruntowanej pozycji rynkowej, wprowadzony do sprzedaży z początkiem 2004 roku. BRYZA oferuje kompletny system składający się z rynien o przekroju półokrągłym 75 mm, 100 mm, 125 mm, 150 mm, zespołu kształtek oraz rur spustowych w trzech średnicach \varnothing 63, \varnothing 90, \varnothing 110 mm. Dyskretna elegancja klasycznych kształtów, łatwość montażu i gama ośmiu kolorów w czterech rozmiarach, pozwoli na zaspokojenie Państwa potrzeb.



PODSUFITKA

BRYZA PODSUFITKA to rozwiązanie kompletne, składające się z deski pełnej i perforowanej, listwy J oraz listwy H, uzupełniające system rynnowy BRYZA, pozwalające na estetyczne i trwałe wykończenie dachu. Oferowana kolorystyka podsufitki odpowiada kolorystyce systemu rynnowego.

W 2009 roku wprowadziliśmy do obrotu podsufitki drewnopodobne, obecnie oferowane w czterech kolorach: dąb złoty, orzech, orzech złoty i nowość orzech klasyczny.

Nowy kolor podsufitki - CZERN.



www.rynnybryza.pl

38-400 Krosno, ul. Drzymały 41, tel. +48 13 43 254 16, fax. +48 13 43 254 37, e-mail: bryza@cellfast.com.pl





**MINISTER
INFRASTRUKTURY I BUDOWNICTWA**

Andrzej Adamczyk

Warszawa, dnia 23 czerwca 2017 r.

**Krajowy Zjazd Polskiej Izby
Inżynierów Budownictwa**

Szanowny Panie Przewodniczący,
Szanowny Panie Prezesie,
Szanowni członkowie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa,

na wstępie dziękuję Państwu za zaproszenie na XVI Krajowy Zjazd Sprawozdawczy Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Doroczny zjazd jest okazją do omówienia i oceny działalności organów samorządu w minionym roku oraz wyznaczenia kierunków dalszych działań oraz inicjatyw podejmowanych przez Izbę. Jednocześnie należy podkreślić, że Krajowy Zjazd jest również najwyższym organem Izby, a jego zadaniem jest podejmowanie uchwał oraz przyjmowanie stanowisk mających wpływ na jakość funkcjonowania samorządu w przyszłości.

W roku, w którym świętowaliśmy piętnastą rocznicę powołania samorządu zawodowego inżynierów budownictwa, w zainicjowanej przez Państwa debacie istotne miejsce zajął temat etyki i odpowiedzialności w zawodzie inżyniera. Przyznaję, że podjęcie tej problematyki jest niezwykle istotne, bo choć w codziennej pracy niewiele jest okazji do głębokiego namysłu nad tym zagadnieniem, to jest to materia kluczowa dla wykonywania zawodu zaufania publicznego. Mając na uwadze konieczność transparentnego działania Izby, związaną z przekazaniem samorządowi zawodowemu części zadań administracji publicznej, należy uznać tę inicjatywę za wyjątkowo wartościową. Podjęcie tej debaty odebrałem jako wyraz dbałości i troski o wzrost zaufania do zawodu inżyniera w życiu publicznym oraz jasny sygnał w kierunku podnoszenia standardów działań członków samorządu zawodowego. Zostało to potwierdzone w trakcie spotkania zorganizowanego 15 maja br. z inicjatywy Ministerstwa, na którym zarówno Pan Prezes, jak i przewodniczący wszystkich okręgowych izb inżynierów budownictwa wyrazili aprobatę dla działań podejmowanych w tym właśnie kierunku. Należy pamiętać, że na samorządzie spoczywa nie tylko zadanie odpowiedzialnego włączania młodych inżynierów do swojego grona, ale i sprawowanie pieczy nad właściwym wykonywaniem zawodu w granicach interesu publicznego i dla jego ochrony.

Korzystając z okazji serdecznie dziękuję za zaangażowanie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w prace nad projektem ustawy o architektach, inżynierach budownictwa oraz urbanistach oraz konstruktywne uwagi do projektu ustawy – Kodeks urbanistyczno-budowlany.

Życzę Państwu owocnych obrad, które z pewnością przyczynią się do dalszego umacniania pozycji zawodu inżyniera budownictwa jako zawodu zaufania publicznego.

Krzysztof Winiarski szacunku

Dobrze zorganizowany samorząd

XVI Krajowy Zjazd Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

Krystyna Wiśniewska
Zdjęcia Paweł Baldwin

Tegoroczny zjazd PIIB (23-24 czerwca) przypadł w roku 15-lecia istnienia samorządu inżynierów budownictwa. Otwierając zjazd i witając przybyłych, Andrzej R. Dobrucki, prezes Krajowej Rady PIIB, podkreślił ten fakt i przypomniał, że w latach 2003-2016 zostały od podstaw zbudowane struktury samorządu i aż 58 tys. osób uzyskało uprawnienia budowlane, z czego większość stało się członkami izby. PIIB to dziś dobrze zorganizowany samorząd zawodowy – stwierdził prezes kończąc swoje wystąpienie.

Na zjazd przybyło 178 delegatów z 16 okręgowych izb. Przewodniczącym został wybrany Andrzej Cegielnik, przewodniczący Lubuskiej OIIB.

Prezydium Zjazdu

Andrzej Cegielnik,
przewodniczący (Lubuska OIIB)

Andrzej Nowak,
wiceprzewodniczący (Śląska OIIB)

Ryszard Rak,
wiceprzewodniczący
(Mazowiecka OIIB)

Gabriela Przysiał,
sekretarz (Małopolska OIIB)

Elżbieta Daszkiewicz,
sekretarz (Opolska OIIB)

Po przyjęciu przez delegatów porządku obrad i wybraniu komisji mandatowej, odbyła się uroczystość wręczenia odznaczeń państwowych i Medali Honorowych PIIB. Roman Nowicki, Zygmunt Rawicki, Jerzy Stroński i Ryszard Trykosko otrzymali zaszczytne Medale Honorowe PIIB, będące wyrazem uznania i podziękowania samorządu inżynierów budownictwa za współudział w jego tworzeniu oraz budowaniu pozycji w społeczeństwie. Krótkie filmy pozwoliły delegatom poznać bliżej sylwetki odznaczonych. W imieniu uhonorowanych medalami podziękował Ryszard Trykosko.

Wystąpienia gości zjazdu zapoczątkował Tomasz Żuchowski, podsekretarz





stanu w Ministerstwie Infrastruktury i Budownictwa. Nawiązał do marcowej konferencji poświęconej etyce i odpowiedzialności zawodowej inżynierów budownictwa, stwierdzając, że ministerstwo w pełni docenia znaczenie samorządu zawodowego. Mówił o niedawnym spotkaniu w ministerstwie z samorządami zawodowymi architektów oraz inżynierów budownictwa, podczas którego zostały zaprezentowane i omówione założenia nowej ustawy o architekcie, inżynierach budownictwa oraz urbanistach (miałyby obowiązywać po wejściu w życie kodeksu urbanistyczno-budowlanego), i dyskutowano o jakości współpracy między izbami a organami nadzoru budowlanego.



Wiceminister zwrócił uwagę na sprawę łączenia funkcji w organach samorządu zawodowego inżynierów budownictwa z pełnieniem niektórych stanowisk w administracji lub nadzorze budowlanym. Wniósł o podjęcie przez zjazd uchwały o zakazie łączenia funkcji, zjazd jednak uznał, że podjęcie takiej uchwały nie leży w kompetencji samorządu zawodowego.

Tomasz Żuchowski odczytał także list ministra Andrzeja Adamczyka do uczestników zjazdu (patrz str. 8), a sam minister złożył krótką wizytę w drugim dniu obrad i osobiście podziękował za dobrą współpracę PIIB z resortem budownictwa.





Gośćmi XVI Zjazdu byli również m.in.: Jacek Szer, główny inspektor nadzoru budowlanego, Vladimír Benko, prezes Słowackiej Izby Inżynierów, Alois Materna, wiceprzewodniczący Czeskiej Izby Autoryzowanych Inżynierów i Techników Aktywnych w Budownictwie, Klaus Thürriedl, sekretarz generalny Europejskiej Izby Inżynierów Budownictwa (ECEC), Ryszard Trykosko, przewodniczący PZITB, Krystyna Korniak-Figa, prezes PZITS, Sławomir Żak, wiceprezes Izby Architektów RP, Ksawery Krassowski, prezes Izby Projektowania Budowlanego, Jolanta Przygońska, prezes Stowarzyszenia Polska Izba Urbanistów, Rafał Rokiciński, wiceprezes SARP.

Podczas obrad przedstawiono delegatom sprawozdania krajowych organów statutowych z działalności w 2016 r. i podsumowano funkcjonowanie izby w ubiegłym roku. Zdecydowaną większością głosów przyjęte zostały sprawozdanie Krajowej Rady PIIB oraz sprawozdania pozostałych organów statutowych PIIB – Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej, Krajowego Sądu Dyscyplinarnego, Krajowego Rzecznika Odpowiedzialności Zawodowej oraz Krajowej Komisji Rewizyjnej. Krajowa Rada uzyskała absolutorium. W pierwszy dzień zjazdu dokonano także wyborów uzupełniających skład Krajowego Sądu Dyscyplinarnego (dołączyła Małgorzata Sławińska ze Świętokrzyskiej OIIB) oraz Krajowego Rzecznika Odpowiedzialności Zawodowej (dołączył Stanisław Stojewski z Dolnośląskiej OIIB).



Danuta Gawęcka, sekretarz Krajowej Rady PIIB, zaznajomiła uczestników zjazdu z postępami robót w zakupionym przez izbę budynku przy ul. Kujawskiej w Warszawie – przyszłej siedzibie PIIB. Andrzej Jaworski,



skarbnik Krajowej Rady, przedstawił projekt budżetu na rok 2018 i w głosowaniu budżet ten został przez delegatów przyjęty.

Drugi dzień obrad rozpoczął się od uroczystości wręczenia Odznak Honorowych PIIB, a następnie zdominowały go dyskusje i głosowania nad wnioskami zgłoszonymi przez okręgowe zjazdy oraz wnioskami złożonymi przez delegatów podczas trwania zjazdu.

Planowano przeprowadzić głosowanie dotyczące zmian w statucie PIIB, ale wobec zapowiadanej nowej ustawy o architektach, inżynierach budownictwa oraz urbanistach delegaci podjęli decyzję o wstrzymaniu się z ewentualnymi zmianami do czasu uchwalenia nowej regulacji.

Więcej na www.piib.org.pl. ■





© zeremskimilan - Fotolia.com

Polska Izba Inżynierów Budownictwa w statystyce w 2016 r.

Urszula Kieller-Zawisza |

Samorząd zawodowy inżynierów budownictwa w liczbach

- 115 581 członków liczyła PIIB na dzień 31 grudnia 2016 r.;
- 5837 nowych członków przyjęto w 2016 r.;
- 56,64% osób nowo przyjętych miało mniej niż 35 lat, a 18,71% znajdowało się w przedziale wiekowym 36–45 lat.;
- 61 281 członków PIIB reprezentowało budownictwo ogólne, co stanowiło 53,02%; drugie miejsce zajmowały instalacje sanitarne z 21 955 członkami (19,00%); trzecie – budownictwo elektryczne liczące 17 012 osób (14,72%); czwarte miejsce – budownictwo drogowe z 8605 członkami (7,44%); piąte miejsce – budownictwo mostowe liczące 2205 osób

(1,91%); szóste miejsce – budownictwo kolejowe mające 1746 osób (1,51%); siódme miejsce – budownictwo wodno-melioracyjne liczące 1718 członków (1,49%); ósme miejsce – budownictwo telekomunikacyjne liczące 972 osoby (0,84%); dziewiąte miejsce – budownictwo hydrotechniczne z 66 członkami (0,06%);

- 21 osób liczyła grupa reprezentująca budownictwo wyburzeniowe.

Nasza struktura

- 16 okręgowych izb znajduje się w strukturze PIIB;
- 41 placówek terenowych działa w 13 okręgowych izbach;
- 17 153 członków liczyła w 2016 r. Mazowiecka OIIB, największa w PIIB, następnie 12 689 członków było

w Śląskiej OIIB i 11 216 osób w Małopolskiej OIIB;

- 2620 osób należało do Opolskiej OIIB, najmniejszej w PIIB.

Wykształcenie naszych członków

- 69,37% członków PIIB posiada wykształcenie wyższe; 29,13% stanowią technicy i 1,43% – majstrowie;
- 12% członków PIIB stanowiły kobiety, a 88% to mężczyźni;
- 4887 kobiet należących do PIIB znajdowało się w przedziale wiekowym 56–65 lat i była to największa kobieca reprezentacja uwzględniając przedziały wiekowe; wśród mężczyzn najliczniejsza była również grupa wiekowa 56–65 lat (31 232 osoby).

Doskonalimy kwalifikacje zawodowe

- 37 577 osób skorzystało ze szkoleń gwarantowanych przez izbę;
- 5696 osób uczestniczyło w wycieczkach technicznych i konferencjach, co stanowi 4,9% wszystkich członków izby;
- 32,5% wszystkich członków PIIB uczestniczyło w szkoleniach;
- 2,19 godz. poświęcił na szkolenie statystyczny członek izby;
- 11 210 osób, czyli 9,70% wszystkich członków PIIB, skorzystało ze szkoleń e-learningowych znajdujących się na stronie internetowej PIIB. Na koniec 2016 r. zamieszczono były 24 kursy;
- 35 533 osoby, czyli 30,74% wszystkich członków PIIB, skorzystały z bezpłatnego dostępu do elektronicznej bazy norm PKN zamieszczonej na stronie internetowej PIIB;
- 118 000 egzemplarzy to miesięczny nakład czasopisma „Inżynier Budownictwa” w 2016 r.; wydano 11 zeszytów, objętość numeru nie była mniejsza niż 120 stron.

Nadajemy uprawnienia budowlane

- 5512 osób uzyskało uprawnienia budowlane w 2016 r.;
- 86,4% – tyle wynosiła średnia zdawalność testu mierzona w skali kraju dla obydwu sesji egzaminacyjnych na uprawnienia budowlane w 2016 r., natomiast 76,60% wynosiła średnia zdawalność egzaminu ustnego mierzona na tych samych zasadach;
- 9 – w tylu specjalnościach PIIB nadaje uprawnienia budowlane, czyli w konstrukcyjno-budowlanej, inżynierskiej drogowej, inżynierskiej mostowej, inżynierskiej kolejowej (w tej specjalności nadaje się uprawnienia w zakresie kolejowych

obiektów budowlanych oraz w zakresie sterowania ruchem kolejowym), inżynierskiej hydrotechnicznej, inżynierskiej wyburzeniowej, instalacyjnej sanitarnej, instalacyjnej elektrycznej, instalacyjnej telekomunikacyjnej;

- 17 osobom posiadającym uprawnienia budowlane nadano tytuł rzeczoznawcy budowlanego, a 2 osobom odmówiono nadania takiego tytułu;
- 10 osób uzyskało potwierdzenie swoich kwalifikacji zawodowych do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w Polsce.

Przestrzegamy zasad etyki zawodowej

- 23 sprawy wpłynęły do Krajowego Rzecznika Odpowiedzialności Zawodowej w 2016 r., do rozpatrzenia pozostało jeszcze 7 spraw z 2015 r.;
- 584 sprawy wpłynęły w 2016 r. do okręgowych rzeczników odpowiedzialności zawodowej, w tym: 494 dotyczyły odpowiedzialności zawodowej, 63 – odpowiedzialności dyscyplinarnej, a 27 pozostawało poza kompetencją izby;
- 537 to liczba spraw, w których okręgowi rzecznicy odpowiedzialności zawodowej wszczęli postępowania, w tym 62 z tytułu odpowiedzialności dyscyplinarnej i 475 z tytułu odpowiedzialności zawodowej; na koniec 2016 r. 175 spraw było w toku;
- 54,64% spraw toczących się z zakresu odpowiedzialności zawodowej i dyscyplinarnej dotyczyło kierowników budowy lub robót; 15,76% dotyczyło projektantów i sprawdzających projekty; 9,28% – inspektorów nadzoru inwestorskiego; 2,63% – postępowań rzeczoznawców; 5,43% dotyczyło osób przeprowa-

dających okresowe kontrole; pozostałe sprawy, w tym dotyczące etyki zawodowej, stanowią 12,26%.

Sprawujemy nadzór nad należyтым wykonywaniem zawodu

- 23 sprawy (16 – odpowiedzialność zawodowa i 7 – odpowiedzialność dyscyplinarna) wpłynęły do Krajowego Sądu Dyscyplinarnego w 2016 r. jako do sądu II instancji i 1 sprawa z tytułu odpowiedzialności dyscyplinarnej jako do sądu I instancji;
- 185 spraw do rozpatrzenia wpłynęło do okręgowych sądów dyscyplinarnych, z czego 129 spraw dotyczyło odpowiedzialności zawodowej i 13 spraw odpowiedzialności dyscyplinarnej, oraz 43 wnioski dotyczyły zatarcia kary; w wyniku postanowień okręgowe sądy dyscyplinarne m.in. ukarały winnych w 86 sprawach, w 7 sprawach uniewinnili obwinionych od zarzucanych im czynów lub odmówiły ukarania, w 38 sprawach umorzyły postępowania, w 43 sprawach orzekły o zatarciu kary, w 3 sprawach orzekły o utracie uprawnień, a 83 sprawy pozostały w toku;
- ponad 75% wszystkich ukaranych w 2016 r. stanowili kierownicy budowy, przy czym najczęstsze wykroczenia z odpowiedzialności zawodowej dotyczyły niedbałego wykonywania obowiązków z tytułu pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie, wykonywania robót budowlanych niezgodnie z wydanymi decyzjami o pozwoleniu na budowę oraz prowadzenia prac budowlanych poza obszarem zagospodarowania objętym projektem budowlanym, a także przekraczania zakresu posiadanych uprawnień budowlanych; najczęstsze wykroczenie z tytułu odpowiedzialności dyscyplinarnej to naruszenie zasad etyki zawodowej. ■

Pismo Andrzeja R. Dobruckiego, prezesa PIIB, do Jacka Szera, Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, w związku z odmienną interpretacją GUNB i PIIB uprawnień budowlanych osób posiadających uprawnienia w zakresie „budownictwa osób fizycznych” .

Sentencja wyroku wraz z jego uzasadnieniem znajduje się na <http://orzeczenia.nsa.gov.pl/doc/BD233E4DCF>

Warszawa, 22.06.2017 r.

Pan Jacek Szer
Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego

W nawiązaniu do wyroku NSA z dnia 8 lutego 2017 r., znak: II OSK 1324/15 pragnę zwrócić uwagę na fakt odmiennej interpretacji uprawnień budowlanych dokonywanych przez Główny Urząd Nadzoru Budowlanego oraz Polską Izbę Inżynierów Budownictwa, co powoduje negatywne konsekwencje dla członków izby oraz odbiorców ich usług.

Chodzi o uprawnienia budowlane nadane na podstawie przepisów ustawy z dnia 24 października 1974 r. – Prawo budowlane (Dz. U. Nr 38, poz. 229 z późn. zm.) oraz 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.) do dnia 23 sierpnia 1991 r., czyli do dnia wejścia w życie przepisów rozporządzenia z dnia 18 lipca 1991 r. zmieniającego ww. rozporządzenie z 1975 r. (Dz. U. Nr 69, poz. 299).

Kwestia sporna dotyczy możliwości zamiany użytego w uprawnieniach budowlanych zwrotu „budownictwo osób fizycznych” na zwrot „w budownictwie jednorodzinym, zagrodowym i innych budynków o kubaturze do 1000 m³”.

Interpretacja przewidująca możliwość dokonywania tego prostego zabiegu zamiany pojęć stosowana była przez szereg lat, jednak w wyniku licznych orzeczeń sądów administracyjnych, które zmieniły linię wykładni w tym zakresie zakazując dokonywania zabiegu zamiany wskazanych zwrotów, Polska Izba Inżynierów Budownictwa interpretując zakres uprawnień budowlanych wyjaśniała ich zakres zgodnie z treścią uprawnień. Oznacza to, że osoba, która posiada uprawnienia w zakresie „budownictwa osób fizycznych” nadal może wykonywać funkcje wynikające z posiadanych uprawnień, ale wyłącznie w powyższym zakresie. Wówczas opisane uprawnienia nie mają ograniczeń do 1000 m³.

Dla przykładu należy podać orzeczenia WSA, które ukształtowały przedstawioną linię: z dnia 7 lipca 2007 r., VII SA/Wa 800/07, z dnia 10 grudnia 2007 r., VII SA/Wa 1103/07, z dnia 23 października 2008 r., VII SA/Wa 1176/08, z dnia 25 listopada 2008 r., VII SA/Wa 1543/08, z dnia 25 listopada 2008 r., VII SA/Wa 1544/08, z dnia 23 października 2008 r., VII SA/Wa 1213/08, z dnia 28 sierpnia 2008 r., VII SA/Wa 844/08, z dnia 23 października 2008 r., VII SA/Wa 1226/08 oraz wyroki NSA: z dnia 24 czerwca 2008 r., II GSK 211/08 oraz z dnia 24 czerwca 2008 r., II GSK 195/08.

Powyższe zgodne jest także z art. 104 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2016 r., poz. 290 z późn. zm.), który stanowi, iż zakres uprawnień budowlanych należy odczytywać zgodnie z treścią decyzji o ich nadaniu i w oparciu o przepisy będące podstawą ich nadania.

Potwierdzenie powyższego znajdujemy również w orzecznictwie, zgodnie z którym przy wyjaśnianiu treści decyzji musi być uwzględniony stan faktyczny i prawny z dnia wydania decyzji (wyrok NSA z dnia 24 czerwca 2008 r., II GSK 211/08). Powyższe oznacza, że do uprawnień budowlanych wydanych na podstawie przepisów rozporządzenia MGTiOŚ z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) przed 23 sierpnia 1991 r., nie stosuje się przepisów rozporządzenia z dnia 18 lipca 1991 r. zmieniającego ww. rozporządzenie z 1975 r. (Dz. U. Nr 69, poz. 299). Przy wyjaśnianiu treści decyzji nie można bowiem uwzględniać aktu prawnego, który nie istniał w dniu wydania decyzji.

Zatem, uprawnienia budowlane wydane przez wejściem w życie zmiany z 1991 r. upoważniają do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie zgodnie z treścią decyzji.

Pamiętać jednak należy, iż uprawnienia zawierające w swojej treści zwrot „w budownictwie osób fizycznych” odpowiadają uprawnieniom w ograniczonym zakresie.

Uzasadnieniem wprowadzenia tego sposobu ograniczenia zakresu nadawanych wówczas uprawnień budowlanych były zapisy innych aktów prawnych, które jasno precyzowały podmiotowo kto i co może budować, w tym zakres inwestowania przez osoby fizyczne. Chodzi tu o obowiązujące wówczas przepisy ustawy z dnia 10 kwietnia 1974 r. – Prawo lokalowe (Dz. U. Nr 14, poz. 84), rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 26 czerwca 1974 r. w sprawie wykonania niektórych przepisów prawa lokalowego (Dz. U. Nr 26, poz. 152 z późn. zm.), a także przepisy ustawy z dnia 23 kwietnia 1964 r. – Kodeks cywilny (Dz. U. Nr 16, poz. 93 z późn. zm.).

Zgodnie z powyższym, powierzchnia użytkowa domu jednorodzinnego będącego własnością osoby fizycznej nie mogła przekraczać wielkości 110 m². Zatem, domy wielorodzinne i samodzielne lokale mieszkalne, które przekraczały określone ww. przepisami maksymalne wielkości powierzchni użytkowej, nie mogły być przedmiotem własności osobistej i na budowę takich domów nie mogły być wydawane pozwolenia na budowę dla osób fizycznych.

W wyniku reform politycznych i gospodarczych zniknęły wskazane bariery prawne, dotyczące możliwości inwestowania przez osoby fizyczne, co umożliwiło wszystkim podmiotom na równych prawach podejmowanie działań inwestycyjnych w budownictwie. Zatem, od tego momentu, osoba fizyczna dysponująca odpowiednim kapitałem mogła wybudować dowolny obiekt budowlany, o dowolnej kubaturze. W takiej sytuacji dalsze utrzymywanie dotychczasowego podziału utraciło swoje pierwotne uzasadnienie, co było podstawą wprowadzenia zmiany definicji ograniczenia nadawanych wówczas uprawnień budowlanych, których intencją nie było wprowadzenie zmian zakresu nadanych już uprawnień. Tak więc z kryterium podmiotowego przy określaniu zakresu uprawnień nastąpiło przejście na kryterium przedmiotowe.

Z uwagi jednak na brak możliwości dokonania, w uprawnieniach budowlanych wydanych przed zmianą z 1991 r., zamiany pojęcia „budownictwo osób fizycznych” na ograniczenie kubaturowe, uprawnienia budowlane wydane przed tą datą podlegają każdorazowo ocenie przez organy administracji architektoniczno-budowlanej na etapie wydawania pozwolenia na budowę (w zakresie projektowania) oraz organy nadzoru budowlanego na etapie realizacji inwestycji (w zakresie wykonawstwa).

Powyższe jest zgodne z zasadą ochrony praw nabytych, jako jedną z podstawowych zasad demokratycznego państwa prawa.

W związku z powyższym należy uznać, że zakres uprawnień budowlanych należy wyjaśniać zgodnie z ich treścią oraz biorąc pod uwagę przepisy obowiązujące w chwili wydania decyzji. Oznacza to, że przy interpretacji zakresu uprawnień wydanych przed 23 sierpnia 1991 r., nie stosuje się przepisów rozporządzenia z dnia 18 lipca 1991 r. zmieniającego ww. rozporządzenie z 1975 r. (Dz. U. Nr 69, poz. 299). Przy wyjaśnianiu treści decyzji nie można bowiem uwzględniać aktu prawnego, który nie istniał w dniu wydania decyzji.

Dla zapewnienia jednolitości w zakresie wyjaśniania treści uprawnień przez Główny Urząd Nadzoru Budowlanego oraz Polską Izbę Inżynierów Budownictwa, zwracamy się z sugestią o stosowanie przyjętej już w 2008 r. linii orzeczniczej sądów administracyjnych. Przywołane na wstępie orzeczenie wskazuje na rozbieżność stanowisk nawet w sądownictwie, jednak nie może to przekładać się na nasze działania jako organów właściwych do wyjaśniania treści decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych.

Powyższe ujednoczenie jest celowe także z uwagi na nowe zasady wprowadzone do przepisów kodeksu postępowania administracyjnego, które zakazują organom odstępowania bez uzasadnionej przyczyny od utrwalonej praktyki rozstrzygania spraw w takim samym stanie faktycznym i prawnym, a pojawiające się w sprawie wątpliwości co do treści normy prawnej rozstrzygać na korzyść strony.

mgr inż. Andrzej Roch Dobrucki
Prezes Krajowej Rady PIIB



Czesław Miedziałowski, kierownik Katedry Mechaniki Konstrukcji, Andrzej R. Dobrucki, prezes Krajowej Rady PIIIB, Michał Bołtryk, dziekan Wydziału Budownictwa Politechniki Białostockiej, Ewa Welc, dyrektor Podlaskiego Urzędu Wojewódzkiego, Wojciech Kamiński, przewodniczący Rady POIIB

Doskonałość naukowa

Barbara Klem
Zdjęcia autorki

1–2 czerwca br. na Politechnice Białostockiej odbył się Ogólnopolski Zjazd Dziekanów uczelni akademickich kształcących na kierunku budownictwo.

Skutki wprowadzenia nowego algorytmu finansowania podstawowej działalności publicznych szkół wyższych, a także tegoroczna ocena parametryczna i kategoryzacja jednostek naukowych. Ponadto zmiany w procesie kształcenia, w tym nowe zasady oceniania przez Polską Komisję Akredytacyjną. To główne tematy poruszane przez dziekanów kształcących na kierunku budownictwo, którzy spotkali się na Wydziale Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Białostockiej. W progach uczelni powitał gości prof. Michał Bołtryk, dziekan wydziału i gospodarz uroczystości.

– Widząc tylu dziekanów jestem wstrząśnięty, ale nie zmieszany – zaczął z humorem. – Obecność niemal 60 dziekanów świadczy o tym, jak ważne problemy mają publiczne uczelnie wyższe.

Kolejne problemy to kształcenie dualne w kontekście oczekiwań pracodawców oraz aplikowanie o środki pozauczelniane, a także umiędzynarodowienie polskich szkół wyższych.

– Czas, w którym się spotykamy, należy do gorących – mówił prof. Lech Dzieńis, rektor Politechniki Białostockiej. – Jesteśmy po pierwszych podliczeniach nowego algorytmu.

Wnioski nie są obiecujące, z ok. 70 uczelni publicznych w Polsce aż 41 znalazło się „pod kreską”. Z tych 41 aż 19 dostało –5% dotacji w stosunku do roku ubiegłego i jest to wartość, która stanowi już duży problem. Celem reformy jest nasza doskonałość naukowa, obawiam się, że dla niektórych nie wystarczy czasu na zreformowanie.

Gościem dziekanów był Tomasz Żuchowski, podsekretarz stanu w Ministerstwie Infrastruktury i Budownictwa. Minister podkreślał rangę spójnego łączenia przez uczelnie teorii z praktyką, a humorystycznie



W pierwszym rzędzie stoją: dr hab. inż. Marta Kosior-Kazberuk, prorektor ds. kształcenia i współpracy międzynarodowej Politechniki Białostockiej, Maciej Żywno, wicemarszałek województwa podlaskiego, prof. Lech Dzieńis, rektor PB

dodał, że przyjechał przy okazji, bo sprawdzał, jak przebiega budowa S8. Po kolejnych wystąpieniach gości i krótkiej przerwie, w czasie której dał gościom występ uczelnianego chóru pod dyrekcją prof. Wioletty Miłkowskiej, rozpoczęła się część merytoryczna obrad. Zasady i kalendarz oceny parametrycznej i kategoryzacji jednostek naukowych przedstawiła prof. Barbara Rymśza z Komisji ds. Grupy Nauk Ścisłych i Inżynierskich w Komitecie Ewaluacji Jednostek Naukowych. Zaznaczyła jednocześnie, że kolejna ocena będzie nastawiona na to, ile rozwiązań uczelnie przekażą do gospodarki i przedsiębiorstw. W czasie zjazdu wyróżniono też firmy: Unibep SA z Bielska Podlaskiego i Cemex Polska za partnerską współpracę oraz kreatywne łączenie nauki i biznesu. Organizowany przez kolejne uczelnie zjazd od dziesięcioleci jest najważniejszą imprezą umożliwiającą integrację środowiska, wymianę do-

świadczeń i nakreślenie kierunków dalszego rozwoju zarówno w sferze nauki oraz edukacji, jak i współpracy z przemysłem. Organizatorami zjazdu są: Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska PB oraz białostocki Oddział Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa. O jego podsumowanie poprosiliśmy Barbarę Sadowską-Buraczewską, prodziekan ds. promocji i rozwoju WBiŚ PB, przewodniczącą komitetu organizacyjnego.

– Bardzo nam miło, że gościliśmy dziekanów ze wszystkich 26 uczelni – powiedziała. – Każdy mógł się poznać, wymienić spostrzeżeniami, co się dzieje w szkolnictwie wyższym. Bo najistotniejszy był oczywiście wskaźnik jednego pracownika naukowego na 13 studentów. Większość uczelni liczy na studentów, czeka na studentów, bo uczelnia jest dla studentów. Czyli podsumowanie jest raczej pozytywne. Wspieramy się, robimy swoje, tworzymy naukę, wypuszczamy na zewnątrz młodych

ludzi z tytułem magistra inżyniera z konkretnym zawodem, którzy na pewno znajdą pracę. Rozmawialiśmy o tym, co poprawić, radziliśmy się, z czego można skorzystać. Mówi się np. o programie Horyzont 2020, z którego warto korzystać, bo niesie wysokie dofinansowania i punkty. Wszyscy z niecierpliwością czekamy do jesieni na wyniki kategoryzacji. Zjazd był spokojny, rzeczowy i owocny.

Podsumowanie i zakończenie wydarzenia odbyło się w Białowieży. Tu, oprócz zwiedzania muzeum, uczestnicy zjazdu podjęli uchwałę popierającą wniosek w sprawie ustanowienia grantów własnych przedaplikacyjnych w dziedzinie nauki techniczne.

Patronat nad zjazdem objęto m.in. Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa, Komitet Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN, Polska Izba Inżynierów Budownictwa, Wschodni Klaster Budowlany. ■

Sektorowa Rada ds. Kompetencji w Budownictwie już działa

Urszula Kieller-Zawisza

30 maja br. odbyła się w Warszawie Konferencja Inauguracyjna Sektorowej Rady ds. Kompetencji w Budownictwie. Polska Izba Inżynierów Budownictwa jest jednym z partnerów tego projektu.

Sektorowa Rada ds. Kompetencji w Budownictwie powstała w związku z projektem realizowanym w ramach II osi priorytetowej Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój „Efektywne polityki publiczne dla rynku pracy, gospodarki i edukacji” i działania 2.12 „Zwiększenie wiedzy o potrzebach kwalifikacyjno-zawodowych”. Rada ma stanowić forum wymiany doświadczeń i konsultacji pomiędzy sferą edukacji formalnej, pozaformalnej i nieformalnej, jednostkami badawczymi a przedsiębiorcami działającymi w budownictwie, z udziałem instytucji dialogu społecznego (związki zawodowe i organizacje pracodawców), samorządu zawodowego i innych podmiotów, poprzez zwiększenie wiedzy o potrzebach kwalifikacyjno-zawodowych i dostosowanie podaży kompetencji do popytu pracy w sektorze budowlanym.

Ujednolicenie systemu opisu kwalifikacji i zbliżenie standardów oraz programów kształcenia do realnych potrzeb sektora budowlanego jest jednym z głównych zadań związanych z wdrożeniem Polskiej Rady Kwalifikacji i Zintegrowanego Rejestru Kwalifikacji. Wiąże się z tym konieczność

podjęcia działań mających na celu budowę spójnych systemów walidacji, oceny i certyfikacji dla różnych ścieżek uczenia się, a także budowy systemów zapewnienia jakości edukacji. Konferencja Inauguracyjna Sektorowej Rady ds. Kompetencji w Budownictwie została zorganizowana w siedzibie Centralnego Instytutu Ochrony Pracy – Państwowego Instytutu Badawczego w Warszawie. Gośćmi konferencji byli m.in. przedstawiciele Ministerstwa Edukacji Narodowej, Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa, Państwowej Inspekcji Pracy, Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego, Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości i Instytutu Badań Edukacyjnych. Na uroczystość licznie przybyli przedstawiciele organizacji budowlanych, związków pracodawców i związków zawodowych, uczelni i placówek naukowo-badawczych związanych z budownictwem, szkół zawodowych oraz organizacji zajmujących się bezpieczeństwem pracy. W radzie reprezentowanych jest 21 podmiotów związanych z budownictwem.

Polską Izbę Inżynierów Budownictwa w pracach rady reprezentuje prof. Zbigniew Kledyński, wiceprezes PIIB, który pełni funkcję przewodniczącego



Prof. Zbigniew Kledyński

go Sektorowej Rady ds. Kompetencji w Budownictwie.

W trakcie konferencji partnerzy zaprezentowali projekt i instytucje partnerstwa, założenia i plany pracy rady oraz dotychczasowe wyniki prac nad Ramą Kwalifikacji w Budownictwie. PIIB jako partner w realizacji tego projektu jest odpowiedzialna za organizację grupy roboczej ds. barier edukacyjnych i zaangażowania pracodawców w proces kształcenia kadr dla budownictwa.



Sektorowa Rada ds. Kompetencji w Budownictwie ukonstytuowała się w kwietniu br. na swym pierwszym posiedzeniu w Warszawie. Prace rady zostały zainicjowane przez partnerstwo: Związku Zawodowego „Budowlani” (lider), Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, Konfederacji Budownictwa i Nieruchomości oraz Instytutu Techniki Budowlanej. Wniosek konkursowy złożony przez partnerstwo uzyskał akceptację PARP i finansowanie w ramach II osi priorytetowej Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój „Efektywne polityki publiczne dla rynku pracy, gospodarki i edukacji” i działania 2.12 „Zwiększenie wiedzy o potrzebach kwalifikacyjno-zawodowych”, które zapewnia Europejski Fundusz Społeczny (EFS) i Skarb Państwa. Projekt jest realizowany od 1 marca 2017 r. do 31 sierpnia 2022 r. W trakcie pierwszego posiedzenia omówiono cele, podstawowe zadania,

harmonogram prac, powołano grupy robocze i ich liderów oraz przyjęto Regulamin Rady.

Prof. Zbigniew Kledyński (PIIB) został przewodniczącym, a Waldemar Mazan (KBiN), prof. Leonard Runkiewicz (ITB) i Jakub Kus (ZZ „Budowlani”) – wiceprzewodniczącymi rady.

Rada z uwagi na wielkość sektora, liczbę interesariuszy i rozmiar zadań będzie działała także w grupach roboczych, w tym:

- ds. monitorowania sektora, koordynowanej przez KBiN, zajmującej się mapowaniem istniejących na rynku kwalifikacji i procesem powstawania nowych kwalifikacji w budownictwie;
- ds. barier edukacyjnych i zaangażowania pracodawców w proces kształcenia kadr dla budownictwa, koordynowanej przez PIIB, zajmującej się identyfikacją barier w kształceniu specjalistów budownictwa

i mechanizmów współpracy pracodawców z jednostkami kształcącymi;

- ds. Sektorowej Ramy Kwalifikacji, koordynowanej przez ZZ „Budowlani”, dbającej o upowszechnianie Sektorowej Ramy Kwalifikacji, monitorowanie jej stosowania, aktualizacje i rozwój;

- ds. standaryzacji i certyfikacji, koordynowanej przez ITB, zajmującej się procesem opisu i potwierdzania kwalifikacji zgodnie z akceptowanymi standardami polskimi oraz europejskimi.

Celem działań rady w ramach projektu jest więc przede wszystkim wypracowanie rozwiązań, które zapewnią trwałość jej działania, stały dostęp do aktualnych danych i narzędzi badawczych z wykorzystaniem Badania Kapitału Ludzkiego (BKL), oraz zainicjowanie procesu systemowej współpracy przedsiębiorstw budowlanych z jednostkami sektora edukacji i szkoleń. ■

Wręczenie uprawnień budowlanych w Opolskiej OIB

Renata Kicuła
Biuro Opolskiej OIB

W dniu 1 lipca br. w auli Wydziału Budownictwa i Architektury Politechniki Opolskiej odbyło się uroczyste wręczenie decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych połączonych ze ślubowaniem osób, które pomyślnie zdały egzamin na uprawnienia budowlane w XXIX sesji egzaminacyjnej.

W uroczystości, którą sprawnie poprowadził Dariusz Bajno, członek Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej, nie tylko uczestniczyły osoby, które odebrały decyzje, ale także ich rodziny, szefowie i członkowie organów statutowych opolskiej izby oraz goście. Gośćmi byli m.in.: Szymon Ogłaza, członek Zarządu Województwa Opolskiego, Katarzyna Kubicz, opolski wojewódzki inspektor nadzoru budowlanego, Arkadiusz Kapuścik, okręgowy inspektor pracy, oraz Stefan Czarniecki, wiceprezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.

W trakcie uroczystości Wiktor Abramek, przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej, przedstawił informację o przebiegu XXIX sesji egzaminacyjnej na uprawnienia budowlane,

a Adam Rak, przewodniczący Okręgowej Rady, zapoznał uczestników z rolą i zadaniami samorządu zawodowego inżynierów budownictwa, wskazując szczególnie na ofertę szkoleniową, jaką kieruje Polska Izba Inżynierów Budownictwa do swoich członków.

Przed wręczeniem uprawnień budowlanych osoby je otrzymujące złożyły ślubowanie. Następnie wręczone zostały decyzje o nadaniu uprawnień budowlanych oraz listy gratulacyjne od Andrzeja Buły, marszałka województwa opolskiego. Zgodnie z wieloletnią tradycją wyłoniona została osoba, która najlepiej zdała egzamin na uprawnienia budowlane w tej sesji egzaminacyjnej. Laureatem konkursu został Przemysław Maraszek, który uzyskał uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności inżynierskiej kolejowej w zakresie kolejowych obiektów budowlanych. Otrzymał on również nagrodę Przewodniczącego Okręgowej Rady.

Podczas uroczystości nie zabrakło elementu edukacyjnego. Wykład na temat odpowiedzialności uczestników procesu budowlanego wygłosiła Katarzyna



Przemysław Maraszek – laureat konkursu na najlepiej zdany egzamin

Kubicz. W wystąpieniu przedstawiła zagadnienia dotyczące obowiązków inwestora, kierownika budowy, projektanta oraz inspektora nadzoru budowlanego w czasie realizacji procesu budowlanego, zasad ich przestrzegania, obrazując to wieloma przykładami zaniebdywania tych obowiązków przez osoby pełniące samodzielne funkcje techniczne na budowie. Podkreśliła, że nieprzestrzeganie przepisów oraz niedbałe wykonywanie obowiązków narażają je na kary finansowe organów nadzoru budowlanego oraz odpowiedzialność zawodową przed organami samorządu zawodowego. ■





O instalacjach w Krynicy-Zdroju

Maria Duma
przewodnicząca Komitetu Organizacyjnego

W dniach 19–21 kwietnia br. w hotelu Panorama w Krynicy-Zdroju odbyła się VI Ogólnopolska Konferencja Naukowo-Techniczna „Funkcjonowanie, eksploatacja i bezpieczeństwo systemów gazowych, wodociągowych, kanalizacyjnych i grzewczych” pod honorowym patronatem Izby Gospodarczej Wodociągi Polskie.

W konferencji, której partnerem było Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji S.A. w Krakowie,

wzięło udział 96 uczestników reprezentujących wyższe uczelnie, przedsiębiorstwa komunalne, biura projektowe i firmy branżowe.

Tematyka konferencji obejmowała w szczególności: technologie i techniki procesów przesyłu i dystrybucji gazu, systemy gazownicze, jakość i niezawodność procesów uzdatniania wody, oczyszczania ścieków, informatyczne narzędzia zarządzania systemami gazowymi, wodociągowymi, kanalizacyjnymi i grzewczymi, awaryjność systemów, modelowanie i symulacje hydrodynamiczne sieci wodociągowych i kanalizacyjnych, a także

ryzyko i bezpieczeństwo systemów odprowadzania wód opadowych.

Całość tematyki została zrealizowana w przygotowanych 41 referatach, z których 25 zostało opublikowanych w miesięczniku „Gaz Woda i Technika Sanitarna” nr 4/2017.

Ze względu na naukowy i równocześnie praktyczny charakter konferencji szczególnie cenne okazały się referaty zawierające wnioski z prowadzonych badań połączonych z doświadczeniami praktycznymi, które z pewnością przyczyniły się do wzbogacenia wiedzy fachowej uczestników i wymiany doświadczeń. ■

krótko

Ochronić podwykonawców

Mechanizmy ochrony podwykonawców zamówień publicznych na roboty budowlane są zawarte m.in. w ustawie Prawo zamówień publicznych, kodeksie cywilnym oraz zapisach stosowanych przez GDDKiA w umowach zawieranych z wykonawcami.

Resort infrastruktury i budownictwa podjął decyzję o konieczności zastosowania przez GDDKiA większej liczby dodatkowych działań na rzecz podwykonawców.

– Wprowadzone zostały mechanizmy ochrony podwykonawców: zastosowano m.in. nowe wzory umów zawieranych z wykonawcami i podwykonawcami – przypomniał wiceminister Jerzy Szmit. Działania, które zostaną podjęte przez

GDDKiA, polegają na stworzeniu listy zatwierdzonych podwykonawców, jej opublikowaniu na stronie internetowej kontraktu, comiesięcznych spotkaniach z zatwierdzonymi podwykonawcami oraz regularnej sprawozdawczości do centrali GDDKiA i MIiB.

W umowach wprowadzono katalog klauzul zakazanych. Postanowienia umów zawieranych obecnie przez GDDKiA z wykonawcami zawierają katalog postanowień zakazanych w umowach z podwykonawcami – chodzi o zapisy, które są skrajnie niekorzystne bądź przerzucające na podwykonawców ryzyka z umowy wykonawczej.

Jednocześnie będą stosowane tzw. złote klauzule, czyli zapisy, które muszą zostać



© Chad McDermott - Fotolia.com

zawarte w umowie o podwykonawstwo, której przedmiotem są roboty budowlane.

Źródło: MIiB

Ruszyła nowa odsłona

www.inzynierbudownictwa.pl



Wydarzenia • Biznes
Technika • Inwestycje
Kariera • Języki



Odstępstwa od projektu budowlanego

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

Prowadzenie inwestycji budowlanych jest procesem dynamicznym, wymagającym czasami wprowadzenia zmian w projekcie budowlanym, a tym samym otrzymanym pozwoleniu na budowę.

Uzyskanie decyzji o zmianie decyzji o pozwoleniu na budowę jest zdarzeniem długotrwałym, wstrzymującym realizację inwestycji. W związku z tym przed wprowadzeniem zmian w projekcie budowlanym inwestor musi dokładnie rozważyć, czy wprowadzone zmiany wymagają wystąpienia z wnioskiem o zmianę decyzji o pozwoleniu na budowę. Nie wszystkie bowiem zmiany w projekcie budowlanym będą rodziły konieczność uzyskania zamiennego pozwolenia na budowę.

Zmiany w projekcie budowlanym można podzielić na zmiany istotne i nieistotne. Oba rodzaje zmian muszą być zaakceptowane przez projektanta w formie pisemnej, a zmiany istotne należy ponadto zgłosić w urzędzie i wystąpić o zmianę pozwolenia na budowę, zgodnie z art. 36a pkt 2 ustawy – Prawo budowlane (Dz.U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414 z późn. zm.). Jeśli na budowie występuje kierownik nadzoru inwestorskiego, to on (w porozumieniu z projektantem) powinien wskazać inwestorowi, czy wprowadzone zmiany do projektu budowlanego są zmianami istotnymi czy nieistotnymi.

Nowelizacja Prawa budowlanego (dalej: Pb) obowiązująca od 1 stycznia 2017 r. wprowadziła nowe regulacje dotyczące istotnych odstępstw od zatwierdzonego projektu budowlanego lub innych warunków pozwolenia

na budowę. **Przepisy nowelizacji wyjaśniają wątpliwości interpretacyjne co do pojęcia istotnego oraz nieistotnego odstąpienia od zatwierdzonego projektu budowlanego.**

Zgodnie z art. 36a Pb *istotne odstąpienie od zatwierdzonego projektu budowlanego lub innych warunków pozwolenia na budowę stanowi odstąpienie w zakresie:*

- 1) projektu zagospodarowania działki lub terenu;
- 2) charakterystycznych parametrów obiektu budowlanego: kubatury, powierzchni zabudowy, wysokości, długości, szerokości i liczby kondygnacji obiektu budowlanego, z zastrzeżeniem ust. 5a;
- 3) zapewnienia warunków niezbędnych do korzystania z obiektu budowlanego przez osoby niepełnosprawne;
- 4) zmiany zamierzonego sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego części;
- 5) ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, innych aktów prawa miejscowego lub decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu;
- 6) wymagającym uzyskania lub zmiany opinii, uzgodnień i pozwoleń, które są wymagane do uzyskania pozwolenia na budowę lub do dokonania zgłoszenia:

a) budowy: wolno stojących budynków mieszkalnych jednorodzinnych, których obszar oddziaływania mieści się w całości na działce lub działkach, na których zostały zaprojektowane, wolno stojących parterowych budynków rekreacji indywidualnej, rozumianych jako budynki przeznaczone do okresowego wypoczynku, o powierzchni zabudowy do 35 m², sieci elektroenergetycznych obejmujących napięcie znamionowe nie wyższe niż 1 kV, wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych, telekomunikacyjnych lub przebudowy budynków mieszkalnych jednorodzinnych, o ile nie prowadzi do zwiększenia dotychczasowego obszaru oddziaływania;

b) przebudowy przegród zewnętrznych oraz elementów konstrukcyjnych budynków mieszkalnych jednorodzinnych, o ile nie prowadzi ona do zwiększenia dotychczasowego obszaru oddziaływania tych budynków.

Ustawodawca również uregulował, co nie jest istotnym odstąpieniem od zatwierdzonego projektu budowlanego lub innych warunków pozwolenia na budowę – zmiana wysokości, szerokości lub długości obiektu budowlanego niebędącego obiektem liniowym, jeżeli odstąpienie **łącznie** spełnia następujące warunki:

- 1) nie przekracza 2% wysokości, szerokości lub długości obiektu budowlanego określonych w projekcie budowlanym;
- 2) nie zwiększa obszaru oddziaływania obiektu;
- 3) nie mieści się w zakresie odstępstw, o których mowa w ust. 5 pkt 3-6, z wyjątkiem odstępstwa od projektowanych warunków ochrony przeciwpożarowej, jeżeli odstępstwo zostało uzgodnione z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych;
- 4) nie narusza przepisów techniczno-budowlanych.

Warunki te muszą być spełnione łącznie.

Do tej pory (czyli do końca 2016 r.) każda zmiana wysokości, szerokości i długości obiektu była zmianą istotną. Teraz nie jest już uznawana za taką zmianę, jeśli się spełni pozostałe wymagania, o których mowa w art. 36a ust. 5a ustawy Pb.

Mimo dodania do ustawy Pb art. 36a determinującego, co uznać za istotne i nieistotne odstępstwo od zatwierdzonego projektu budowlanego, nie wyeliminowało to wszystkich wątpliwości na tym tle. Dlatego warto zwrócić uwagę na orzecznictwo sądów administracyjnych taktujące o tej kwestii, które nadal zachowało swoją aktualność.

W zakresie zmian nieistotnych warto wskazać na te dotyczące instalacji i urządzeń budowlanych, które przez sądy administracyjne są najczęściej uznawane za odstępstwa nieistotne (z wyjątkiem odstępstw w zakresie lokalizacji urządzeń, które są różnie kwalifikowane). Wskaza tu można chociażby wyrok WSA w Gliwicach z dnia 8 stycznia 2009 r. (II SA/GI 743/08, LEX nr 569052): *Inwestor w trakcie prowadzonych robót był uprawniony jedynie do włączenia się*

do istniejącej wcześniej instalacji odprowadzającej wody opadowe. Tym samym realizacja odmiennego sposobu odprowadzania wód opadowych stanowiła odstępstwo od zatwierdzonego projektu. Tego rodzaju odstępstwo nie miało jednak charakteru istotnego w rozumieniu art. 50 ust. 1 pkt 4 w zw. z art. 36a ust. 5 pr. bud. (podkreślenia autorki).

Jednakże zaznaczyć trzeba, że w świetle orzeczeń sądów administracyjnych ocena, czy mamy do czynienia ze zmianą nieistotną, musi być dokonana w kontekście parametrów całej inwestycji, nie można czynić tu żadnych ogólnych założeń. Linię tę prezentuje przykładowo wyrok WSA w Krakowie z dnia 28 czerwca 2011 r. (II SA/Kr 535/11, LEX nr 993335), w którym sąd stwierdził: *To, czy w danym przypadku odstępstwo od projektu zostanie uznane za „istotne odstępstwo”, zależy od okoliczności sprawy. O tym, czy dane odstępstwo ma charakter istotny, winien decydować całokształt okoliczności konkretnego przypadku. Brak jest uzasadnienia dla twierdzenia, że identyczna modyfikacja parametrów wskazanych w art. 36a ust. 5 pr. bud. może być uznana za istotną niezależnie od układu konkretnych okoliczności faktycznych zaistniałych w rozpoznanej przez organ sprawie. Orzekając w przedmiocie istnienia istotnych odstępstw, organ nie może poprzestać na ustaleniu jednej z okoliczności wskazanych przez ustawodawcę w art. 36a ust. 5 pr. bud. Obowiązkiem organu jest przeprowadzenie dodatkowych rozważań celem ustalenia, czy stwierdzone odstępstwo ma w realiach rozpoznawanego przypadku charakter istotny. Cecha ta winna znajdować uzasadnienie w dodatkowych jeszcze okolicznościach, rzutujących na charakter stwierdzonej zmiany.*

Co więcej, należy dokonać także kwalifikacji robót w kontekście odstępstw od dokonanego zgłoszenia albo samowolnej budowy obiektu budowlanego, na co zwraca uwagę m.in. wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Krakowie z dnia 31 października 2016 r., sygn. akt II SA/Kr 919/16: *rozważania prowadzone w kontekście potencjalnego kwalifikowania stwierdzonych odstępstw od dokonanego zgłoszenia powinny nastąpić z wyprzedzającą te ustalenia oceną właściwego organu, czy w sprawie nie występują okoliczności stanu faktycznego wskazujące na wykonanie zupełnie innego obiektu niż objętego zgłoszeniem, co odpowiednio czyni zbędne rozważania w przedmiocie odstępstw a uzasadnia kwalifikowanie tak wykonanych robót budowlanych jako samowolną budowę obiektu budowlanego.*

Niezależnie od samych aspektów związanych z odstępstwem od zatwierdzonego projektu budowlanego trzeba również zwrócić uwagę, że kwalifikacji w tym zakresie dokonuje projektant. Decyzja projektanta i sposób postrzegania zagadnienia nie zawsze będą spójne ze stanowiskiem organu, który wydał decyzję o pozwoleniu na budowę zatwierdzając projekt budowlany. Doskonale obrazuje to orzecznictwo sądowe. W wyroku wojewódzkiego sądu administracyjnego, II SA/GI 95/16, stwierdzono: *Dokonanie kwalifikacji przez projektanta nie ma charakteru wiążącego ani dla organów administracji architektoniczno-budowlanej, ani dla nadzoru budowlanego. Błędne uznanie przez projektanta, iż odstępstwo ma charakter nieistotny, nie wyklucza możliwości podjęcia przez organy budowlane przewidzianych prawem działań, a ewentualne szkody poniesione na skutek takiej nieprawidłowej kwalifikacji odstępstwa mogą stać się*

podstawą do ewentualnych roszczeń cywilnoprawnych inwestora wobec projektanta. Rysunek i opis z odpowiednim opisem projektanta powinien złożony zostać wraz z innymi dokumentami niezbędnymi do uzyskania pozwolenia na użytkowanie. **Nieistotne odstępnie od zatwierdzonego projektu budowlanego lub innych warunków pozwolenia na budowę nie wymaga uzyskania decyzji o zmianie pozwolenia na budowę**, nie wstrzymuje zatem terminów realizacji inwestycji budowlanych.

Warto podkreślić, że to **projektant dokonuje kwalifikacji zmiany i określając ją jako zmianę nieistotną zwalnia kierownika robót budowlanych od odpowiedzialności odszkodowawczej**. Jeżeli inwestor zapłaci karę z powodu stwierdzonych podczas obowiązkowej kontroli nieprawidłowości, jest uprawniony do dochodzenia jej równowartości od projektanta. **Karę od każdej stwierdzonej nieprawidłowości oblicza się osobno**, mnożąc 500 zł przez współczynnik kategorii obiektu (w wysokości od 1 do 15) i współczynnik wielkości (w wysokości od 1 do 2,5), określone w załączniku do ustawy. W skrajnym przypadku kara może wynieść nawet do 20 000 zł od jednej stwierdzonej nieprawidłowości. W przypadku większej liczby nieprawidłowości wyliczoną sumę mnoży się dalej przez liczbę nieprawidłowości.

Wystąpienie odstępstw w zatwierdzonym projekcie rodzi wiele konsekwencji i wiąże się z dodatkowymi wymogami nałożonymi na osoby związane z inwestycją. **Istotne odstępnie od zatwierdzonego projektu budowlanego lub innych warunków pozwolenia na budowę jest dopuszczalne jedynie po uzyskaniu decyzji o zmianie pozwolenia na budowę**. Jednak, jak trafnie wskazuje WSA w Rzeszowie: *Analiza treści regulacji art. 36a ust. 1 i 5 p.b.*,

proceedzi do wniosku, że do ich zastosowania poprzez wydanie decyzji o zmianie pozwolenia na budowę może dojść wówczas, gdy projektowana zmiana jest istotna i jest zgodna z przepisami prawa budowlanego. Decyzja o zmianie ostatecznego pozwolenia na budowę nie może dotyczyć robót wykonanych. Jeżeli roboty objęte wnioskiem o zmianę pozwolenia na budowę zostały wykonane, to wszczęte postępowanie o zmianę należy umorzyć jako bezprzedmiotowe. Nie można przy tym oceniać charakteru odstępnie od zatwierdzonego projektu na budowę w odniesieniu do robót zrealizowanych, patrz: wyrok wojewódzkiego sądu administracyjnego z dnia 27 stycznia 2015 r., sygn. akt II SA/Rz 908/14.

Jest to więc identyczna procedura jak przy uzyskaniu pozwolenia na budowę. W takim przypadku projektant musi sporządzić projekt budowlany obejmujący zmiany, których zamierzamy dokonać. Projekt taki trzeba przedłożyć w urzędzie wraz z wnioskiem o zmianę pozwolenia na budowę. **W sytuacji niezgłoszenia istotnego odstępstwa od projektu budowlanego inspektor nadzoru budowlanego wszczyna postępowanie w sprawie samowoli budowlanej**, zgodnie z art. 50 ust. 1 pkt 4 Pb, polegającej na realizacji robót budowlanych wykonywanych w sposób istotnie odbiegający od ustaleń i warunków określonych w pozwoleniu na budowę bądź w przepisach. Doprowadzenie do zgodności z prawem takiej inwestycji wymaga wydania decyzji na podstawie art. 51 ust. 1 pkt 3 Pb. Zgodnie z tą regulacją właściwy organ w przypadku istotnego odstępnie od zatwierdzonego projektu budowlanego lub innych warunków pozwolenia na budowę nakłada, określając termin wykonania, obowiązki sporządzenia i przedstawienia projektu budowlanego zamiennego,

uwzględniającego zmiany wynikające z dotychczas wykonanych robót budowlanych oraz – w razie potrzeby – wykonania określonych czynności lub robót budowlanych w celu doprowadzenia wykonywanych robót budowlanych do stanu zgodnego z prawem. Procedura legalizacji samowoli będzie wymagała więc sporządzenia projektu budowlanego zamiennego, a niekiedy również wykonania określonych robót budowlanych. Należy jednocześnie zastrzec, że legalizacja będzie możliwa pod warunkiem zgodności zmienionej inwestycji z przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, oraz postanowieniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego bądź decyzji o warunkach zabudowy. Następnie organ nadzoru budowlanego wyda decyzję w przedmiocie zatwierdzenia projektu budowlanego zamiennego, co otworzy drogę inwestorowi do uzyskania pozwolenia na użytkowanie. Konieczność przeprowadzenia postępowania w sprawie samowoli budowlanej jest pierwszą konsekwencją, jaką poniesie inwestor w zaistniałej sytuacji. Takie stanowisko potwierdzają także sądy administracyjne, patrz: wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 30 listopada 2016 r., sygn. akt II OSK 365/15: *w przypadku zmiany pozwolenia na budowę nie jest istotne, czy zakres robót budowlanych objętych wnioskiem obejmuje roboty samowolnie wykonane. Jeśli bowiem inwestor dopuścił się samowolnie jakichkolwiek zmian wymagających przeprowadzenia postępowania naprawczego (lub legalizacyjnego), to nie jest możliwe uzyskanie decyzji dotyczącej pozwolenia na budowę lub zmiany decyzji już istniejącej w oparciu o art. 36a ustawy do czasu doprowadzenia tego obiektu do stanu zgodnego z prawem.*

Przy omawianiu odstępstw od zatwierdzonego projektu budowlanego nie można pominąć również odpowiedzialności karnej oraz cywilnej (odszkodowawczej). Zgodnie z art. 93 pkt 6 Pb kto wykonuje roboty budowlane w sposób odbiegający od ustaleń i warunków określonych w przepisach, pozwoleniu na budowę lub rozbiórkę bądź w zgłoszeniu budowy lub rozbiórki, bądź istotnie odbiegający od zatwierdzonego projektu, podlega karze grzywny.

Niezależnie od powyższego uczestnicy procesu budowlanego mogą ponosić odpowiedzialność cywilnoprawną (odszkodowawczą) wobec inwestora. Zgodnie z art. 36a ust. 6 Pb kwalifikacji zamierzonego odstąpienia od projektu budowlanego dokonuje projektant, jest on również obowiązany zamieścić w projekcie budowlanym odpowiednie informacje (rysunek i opis) dotyczące odstąpienia. **Niewątpliwie odpowiedzialność za wyrządzoną szkodę ciąży przede wszystkim na projektancie jako autorze nienależycie sporządzonego opracowania.**

Istnienie odpowiedzialności projektanta nie wyklucza automatycznie odpowiedzialności innych uczestników procesu budowlanego, a w szczególności inspektora nadzoru inwestorskiego, kierownika budowy czy też wykonawcy robót budowlanych. Ustawodawca, wyróżniając uczestników takiego procesu, dokonał rozdzielania funkcji i kompetencji poszczególnych osób. Po to ustawodawca wprowadził samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, aby zapewnić specjalizację na każdym etapie inwestycji. Projektant ma przygotować projekt budowlany i dokonać kwalifikacji odstępstw od tego projektu, kierownik budowy ma wykonać roboty budowlane zgodnie z projektem, a inspektor nadzoru inwestorskiego nadzorować wykonywanie tych robót. Nieprzypadkowo ustawodawca w art. 25 pkt 1 Pb wśród obowiązków inspektora nadzoru inwestorskiego wymienia w pierwszej kolejności sprawowanie kontroli zgodności realizacji budowy z projektem i pozwoleniem na budowę, a następnie z przepisami oraz

zasadami wiedzy technicznej. Nie jest rolą inspektora nadzoru inwestorskiego i kierownika budowy kontrolowanie projektanta w zakresie przyznanych temu ostatniemu kompetencji. A zatem **jeżeli błąd leży po stronie projektanta, inspektor nadzoru inwestorskiego bądź kierownik budowy mógłby ponosić pewną odpowiedzialność najwyżej w przypadku rażącego błędu**, który powinien wychwycić z racji posiadanej wiedzy i przygotowania zawodowego, jeżeli o błędzie tym nikogo nie zawiadomił i nie starał się go wyjaśnić. Mając powyższe na uwadze, należy zatem stwierdzić, że odpowiedzialność projektanta za błędną kwalifikację odstępstw jest w zasadzie nieograniczona, natomiast odpowiedzialność innych uczestników procesu budowlanego (inspektora nadzoru inwestorskiego, kierownika budowy, wykonawcy) podlega pewnym ograniczeniom, ponieważ są oni z jednej strony związani zakresem projektu budowlanego, z drugiej zaś strony zasadami wiedzy technicznej i sztuki budowlanej. ■

krótko

Dużo i tanio

– Blisko 1 mln m² powierzchni działek w ramach programu Mieszkanie plus – poinformował Grzegorz Muszyński, członek zarządu BGK Nieruchomości. Za chwilę będziemy mieli wysyp inwestycji – dodał.

Zakończył się już I etap konkursu dla architektów na modelowy dom. Z 75 propozycji wybranych zostało 12. Zgodnie z założeniami konkursu, koszt ich budowy nie powinien przekroczyć 2000 zł netto za m². Zwycięzców oraz wyróżnionych poznamy 12 września br.

BGK Nieruchomości zarządza funduszem odpowiedzialnym za część komercyjną programu Mieszkanie plus – części Narodowego Programu Mieszkaniowego, który m.in. zakłada powstanie tanich mieszkań na wynajem z możliwością dojścia do własności. BGKN zakłada, że na koniec



© dundersztyc - Fotolia.com

2017 r. w ramach programu Mieszkanie plus - budowie będzie 10 000 lokali.

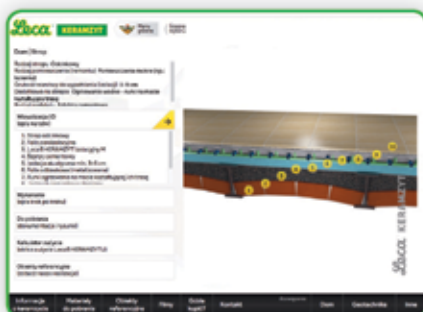


Kalkulatory wspomagające projektowanie

Na stronie leca.pl w zakładce **Dla projektanta** uruchomiony został dział **Kalkulatory**. Zawiera bezpłatne, profesjonalne narzędzia, które ułatwią tworzenie projektów nowych i remontowanych obiektów, w tym m.in.:



■ **Kalkulator ciepłno-wilgotnościowy**, pozwalający na sprawdzenie, czy przegrody budowlane - ściany, stropy, stropodachy i podłogi na gruncie - spełniają wymagania izolacyjności cieplnej i ochrony przed zawilgoceniem.



■ **Znajdź swoje rozwiązanie**, to program zawierający 330 gotowych rozwiązań z Leca® KERAMZYTU, przeznaczony do konfigurowania projektowanych i remontowanych przegród. Z programu można pobrać gotowy przekrój z uwzględnieniem wszystkich warstw składowych, a także odpowiednią Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót.



■ **Kalkulator izolacji instalacji w gruncie**, umożliwiający dobór odpowiedniej grubości izolacji termicznej rurociągów, gdy istniejące warunki nie pozwalają układać ich poniżej strefy przemarzania gruntu.



■ **Kalkulator dachy zielone**, pomagający w doborze odpowiedniego rozwiązania, uwzględniającego rodzaj dachu (zielony, komunikacyjny), typ dachu ze względu na umiejscowienie izolacji termicznej (zwykły, odwrócony), rodzaj drenażu itp.

leca.pl/dla-projektanta/kalkulatory

Dostępne są również programy:

- **Program kosztorysowy Kobra Weber** - do przygotowywania profesjonalnych kosztorysów z wykorzystaniem takich materiałów, jak Leca® KERAMZYT, Leca® BLOK, Weber,
- **Program Konstruktor** - do obliczeń konstrukcji murowych ścian w systemie Leca® BLOK,
- **Kalkulator geotechniczny** - do doboru rozwiązania geotechnicznego przy realizacji obiektów na gruntach o niskiej nośności,
- **Kalkulator materiałowy** - do określania metodą graficzną przybliżonej ilości podstawowych materiałów do budowy domu jednorodzinnego w systemie Leca® BLOK.

Wszystkie kalkulatory dostępne są bezpłatnie i bez ograniczeń. Mogą być używane także w celach komercyjnych. Korzystanie z programów nie wymaga logowania się ani pozostawiania jakichkolwiek danych przez użytkownika.

Zapraszamy do korzystania z narzędzi zamieszczonych w zakładce dla projektanta na stronie leca.pl

Wpływ zmian w przepisach na funkcjonowanie oczyszczalni ścieków

Joanna Antoniak

Rozporządzenie Ministra Środowiska z 2014 r. zmodyfikowało podejście do ustalania akceptowalnej jakości ścieków odprowadzanych do środowiska.

Obowiązujące przepisy prawa w zakresie korzystania z wód polegającego na odprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi są wyjątkowo rozbudowane. Problemy w ich interpretacji wynikają przede wszystkim z konieczności analizy treści rozporządzenia w kontekście zapisów ustawy – Prawo wodne [2], ponieważ uregulowania zawarte w tych dwóch aktach prawnych uzupełniają się nawzajem.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego zmodyfikowało podejście do ustalania akceptowalnej jakości

ścieków odprowadzanych do środowiska, przy czym najbardziej znaczące zmiany dotknęły oczyszczalni ścieków zlokalizowanych na terenach aglomeracji o wielkości RLM wynoszącej od 10 000 do 14 999 RLM. Wprowadzone zmiany mogą spowodować konieczność modernizacji wielu instalacji, co będzie miało znaczne konsekwencje finansowe dla gmin realizujących, za pomocą oczyszczalni ścieków, zadania własne w zakresie gospodarki ściekowej. Polska, stając się jednym z państw członkowskich Unii Europejskiej, zobowiązała się do spełnienia wielu wymagań w zakresie wprowadzenia nowych bądź doprecyzowania już obowiązujących regulacji prawnych w wielu dziedzinach. W zakresie gospodarki ściekowej jednym z najważniejszych

źródeł prawa unijnego jest dyrektywa Rady 91/271/EWG z dnia 21 maja 1991 r. dotycząca oczyszczania ścieków komunalnych, czyli tzw. dyrektywa ściekowa [1].

Rodzaje ścieków – podział

Zarówno w dyrektywie [1], jak i w ustawie [2] zostały rozróżnione następujące rodzaje ścieków: bytowe, przemysłowe i komunalne, przy czym grupy te wyodrębniono ze względu na sposób ich powstawania, skład, a także charakter urządzeń, którymi są odprowadzane do środowiska. Jakkolwiek przepisy ustawy – Prawo wodne stanowią implementację zapisów dyrektywy ściekowej, to jednak definicje zastosowane w obu dokumentach nieco się od siebie różnią.

Rodzaj ścieków	Definicja wg dyrektywy ściekowej	Definicja wg ustawy – Prawo wodne
bytowe	ścieki z osiedli mieszkaniowych i terenów usługowych, powstające najczęściej w wyniku ludzkiego metabolizmu oraz funkcjonowania gospodarstw domowych	ścieki z budynków mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego oraz użyteczności publicznej, powstające w wyniku ludzkiego metabolizmu lub funkcjonowania gospodarstw domowych oraz ścieki o zbliżonym składzie pochodzące z tych budynków
przemysłowe	wszelkie ścieki odprowadzane z obszarów, na których prowadzi się działalność handlową lub przemysłową, niebędące ściekami bytowymi lub wodami opadowymi	ścieki, niebędące ściekami bytowymi albo wodami opadowymi lub roztopowymi, powstałe w związku z prowadzoną przez zakład działalnością handlową, przemysłową, składową, transportową lub usługową, a także będące ich mieszaniną ze ściekami innego podmiotu, odprowadzane urządzeniami kanalizacyjnymi tego zakładu
komunalne	ścieki bytowe lub mieszanina ścieków bytowych ze ściekami przemysłowymi i/lub wodami opadowymi	ścieki bytowe lub mieszanina ścieków bytowych ze ściekami przemysłowymi albo wodami opadowymi lub roztopowymi, odprowadzane urządzeniami służącymi do realizacji zadań własnych gminy w zakresie kanalizacji i oczyszczania ścieków komunalnych



© samopauser - Fotolia.com

Na podstawie zestawienia można łatwo stwierdzić, że definicje zawarte w ustawie – Prawo wodne w stosunku do norm ustalonych w dyrektywie [1] zostały uszczegółowione. **W zakresie ścieków komunalnych szczególnie istotne wydaje się wskazanie, że mają być one odprowadzane urządzeniami służącymi do realizacji zadań własnych gminy** w zakresie zbierania i oczyszczania ścieków komunalnych. Najczęściej zadania te są wykonywane przez przedsiębiorstwa wodociągowo-kanalizacyjne funkcjonujące na podstawie ustawy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków, niekiedy zaś przez inne podmioty na podstawie zawartego porozumienia.

Definicja ścieków komunalnych wydaje się najbardziej istotna w kontekście realizacji przez Polskę zadań określonych w dyrektywie. Zgodnie z jej ogólnymi założeniami państwa członkowskie UE w celu zapobiegania niekorzystnym skutkom dla środowiska, spowodowanym odprowadzaniem ścieków komunalnych o niewystarczającym stopniu oczyszczenia, zostały zobowiązane do stworzenia systemów służących do odbierania i oczyszczania tych ścieków w spo-

sób, który zapewni ograniczenie ich negatywnego wpływu na stan wód powierzchniowych i podziemnych. Narzędziem służącym do realizacji tego celu na terenie Polski jest zatwierdzony w 2003 r. **Krajowy Program Oczyszczania Ścieków Komunalnych**, w ramach którego wyznaczono aglomeracje, tj. obszary, z których ścieki są zbierane i odprowadzane gminnym systemem kanalizacyjnym do oczyszczalni ścieków.

Założenia dyrektywy ściekowej w prawie polskim

Aglomeracja – teren, na którym zaludnienie lub działalność gospodarcza są wystarczająco skoncentrowane, aby ścieki komunalne były zbierane i przekazywane do oczyszczalni ścieków albo do końcowego punktu zrzutu tych ścieków. Warunkiem wyznaczenia aglomeracji w ramach Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych jest jej wielkość powyżej 2000 RLM.

W zakresie jakości oczyszczania ścieków komunalnych Polska przyjęła metodę wdrożenia dyrektywy ściekowej opartą na art. 5 ust. 4 tej dyrektywy, dotyczącym tzw. obszarów wrażliwych, zgodnie z którym minimalne zmniejszenie całkowitego ładunku ścieków doprowadzanych do wszystkich oczyszczalni ścieków komunalnych na obszarze wrażliwym powinno wynieść co najmniej 75% w odniesieniu do fosforu ogólnego i co najmniej 75% w odniesieniu do azotu ogólnego. Cały obszar Polski został uznany za wrażliwy, zgodnie z wytycznymi określonymi w załączniku II do dyrektywy, co oznacza, że założenia te obowiązywały na całym terenie Polski.

Drugim wariantem – zgodnie z art. 5 ust. 2 dyrektywy – było zapewnienie oczyszczania ścieków z podwyższonym standardem usuwania biogenów w aglomeracjach powyżej 10 000 RLM. Po latach wdrażania wariantu opartego na art. 5 ust. 4 **Komisja Europejska zgłosiła błędy w transpozycji przepisów dyrektywy ściekowej do prawa polskiego oraz zarzuciła błędną interpretację zapisów Traktatu Akcesyjnego, wskazując, że wdrażanie przepisów powinno się odbywać zgodnie z art. 5 ust. 2.**

W praktyce powstały w związku z tym dwa problemy:

- podwyższone usuwanie azotu i fosforu powinno być prowadzone na wszystkich oczyszczalniach ścieków o wielkości powyżej 10 000 RLM (a nie jak dotychczas 15 000 RLM);
- w przypadku gdy aglomeracja jest obsługiwana przez więcej niż jedną oczyszczalnię, wszystkie te instalacje powinny spełniać wymagania dotyczące jakości ścieków określone dla danej wielkości aglomeracji.

Zmiana sposobu wdrażania dyrektywy ściekowej spowodowała konieczność dostosowania w tym zakresie przepisów prawa polskiego.

Ustawa – Prawo wodne i akty wykonawcze

Ogólne uwarunkowania dotyczące wprowadzania ścieków do wód lub do ziemi zostały ujęte w art. 41 ustawy – Prawo wodne. Zawarto w nim regulacje obejmujące m.in. zakazy dotyczące wprowadzania do środowiska ścieków zawierających:

- odpady oraz zanieczyszczenia płynające;
- dwuchloro-dwufenylotrójchloroetan (DDT), polichlorowane bifenylole (PCB), polichlorowane trifenylole (PCT), aldrynę, dieldrynę, endrynę, izodrynę, heksachlorocykloheksan (HCH);
- chorobotwórcze drobnoustroje pochodzące z obiektów, w których leczeni są chorzy na choroby zakaźne.

W przepisie wskazano ponadto, że zabronione jest rozcieńczanie ścieków wodą w celu osiągnięcia przez nie stanu i składu zgodnego z obowiązującymi przepisami oraz że szczegó-

łowe warunki odprowadzania ścieków ustala w drodze rozporządzenia minister właściwy do spraw środowiska, w porozumieniu z ministrem właściwym do spraw gospodarki wodnej (por. art. 45 ust. 1 ustawy – Prawo wodne). Aktami wykonawczymi w tym zakresie były wydawane przez Ministra Środowiska rozporządzenia w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, kolejno w latach 2002, 2004 oraz 2006.

Nowe rozporządzenie ściekowe

Od dnia 31 grudnia 2014 r. obowiązuje nowe rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi [5], uwzględniające wnioski i wskazania Komisji Europejskiej, dotyczące sposobu implementacji dyrektywy [1]. **Zapisy rozporządzenia budzą wiele wątpliwości, a ich interpretacja przez organy właściwe w sprawach gospodarowania wodami bywa często odmienna.**

Należy zauważyć, że ww. rozporządzenie w sposób jednoznaczny rozróżnia warunki wprowadzania do środowiska ścieków pochodzących z obszaru tzw. aglomeracji wyznaczonej w ramach Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych (załącznik nr 3 do rozporządzenia – warunki w zakresie jakości odprowadzanych ścieków zostały określone w odniesieniu do

wielkości aglomeracji wyrażonej w RLM) oraz spoza takiego obszaru (załącznik nr 2 do rozporządzenia – warunki w zakresie jakości odprowadzanych ścieków zostały określone w odniesieniu do wielkości oczyszczalni wyrażonej w RLM). Takiego rozróżnienia ustawodawca nie dokonał w obowiązującym uprzednio akcie wykonawczym [4].

Zważywszy na cel funkcjonowania aglomeracji, oczywiste jest, że **bardziej rygorystyczne warunki korzystania z wód zostały narzucone w stosunku do oczyszczalni zlokalizowanych na terenach aglomeracji**, przy czym różnica w wymaganiach dotyczy de facto dwóch wskaźników: azotu ogólnego (oznaczanego jako suma azotu Kjeldahla, azotu azotanowego i azotu azotanowego) oraz fosforu ogólnego.

W akcie wykonawczym z 2006 r. w załączniku nr 1 („Najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń lub minimalne procenty redukcji zanieczyszczeń dla oczyszczonych ścieków bytowych i komunalnych wprowadzanych do wód i do ziemi”) dla wielkości RLM od 10 000 do 14 999 RLM¹ wskazana została następująca dopuszczalna zawartość ww. zanieczyszczeń:

- azot ogólny – 15 mg/l lub 35% redukcji,
- fosfor ogólny – 2 mg/l lub 40% redukcji.

Ustawodawca określił przy tym, że podane wartości są wymagane jedynie w przypadku, gdy ścieki wprowadzane są do jezior i ich dopływów oraz bezpośrednio do sztucznych zbiorników wodnych usytuowanych na wodach płynących.

¹ W przepisie nie wskazano wprost, czy wielkość RLM określona w załączniku dotyczyła aglomeracji czy oczyszczalni, jednak w mojej opinii intencją ustawodawcy było wówczas określenie dopuszczalnej zawartości zanieczyszczeń ze względu na przepustowość RLM oczyszczalni (por. § 4 ust. 5 rozporządzenia).

Zarezerwuj termin

Konferencja szkoleniowa „Bezpieczeństwo pożarowe w budownictwie”

Termin: 6.09.2017

Miejsce: Warszawa

Termin: 12.09.2017

Miejsce: Gdańsk

Kontakt: tel. 600 35 88 40

www.artmediatechnics.pl

XII Targi EXPOBUD Budownictwa, Wnętrz, Ogrodów

Termin: 10–11.09.2017

Miejsce: Gliwice

Kontakt: tel. 33 873 11 70

<http://promocja-targi.pl/project/3291>

ENERGETAB

30. Międzynarodowe Energetyczne Targi Bielskie

Termin: 12–14.09.2017

Miejsce: Bielsko-Biała

Kontakt: tel. +48 33 813 82 31

www.energetab.pl

II Konferencja GWOR

„Gospodarowanie wodami opadowymi i roztopowymi”

Termin: 13–14.09.2017

Miejsce: Zakopane

Kontakt: tel. +48 12 351 10 90

www.konferencje.inzynieria.com/gwor

XIV Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna Budownictwo o zoptymalizowanym potencjale energetycznym „Materiały i technologie energooszczędne”

Termin: 6–8.12.2017

Miejsce: Częstochowa

Kontakt: tel. +48 34 325 09 14

www.bud.pcz.czest.pl/budownictwo-o-zoptymalizowanym-potencjale-energetycznym

W obowiązującym obecnie rozporządzeniu z 2014 r. wartości dopuszczalne stężenia substancji dla ścieków odprowadzanych z oczyszczalni ścieków w aglomeracji pozostały bez zmian, jednak brak jest zastrzeżenia dotyczącego odbiornika ścieków – oznacza to, że bez względu na jego rodzaj powyższe warunki muszą być spełnione. Stanowi to zasadniczą zmianę dla oczyszczalni o wielkości RLM od 10 000 do 14 999 RLM, z których ścieki odprowadzane są do wód płynących lub do ziemi.

Należy zwrócić uwagę, że ustawodawca w załączniku nr 3 do obowiązującego dzisiaj rozporządzenia ustalił jakość odprowadzanych ścieków w kontekście wielkości aglomeracji, bez uwzględnienia przepustowości RLM oczyszczalni. W praktyce oznacza to, że określone dla danej wielkości aglomeracji warunki dotyczą każdej oczyszczalni, do której przekazywane są ścieki powstające na terenie tej aglomeracji.

Zmianie (podwyższeniu) uległy również wielkości minimalnego procentu redukcji zanieczyszczeń zawartych w odprowadzanych ściekach. Podkreślenia wymaga, że minimalny procent redukcji nie znajduje zastosowania w przypadku ścieków wprowadzanych do jezior i ich dopływów, a także bezpośrednio do sztucznych zbiorników wodnych usytuowanych na wodach płynących oraz do ziemi w oczyszczalniach ścieków o przepustowości od 10 000 do 14 999 RLM, a także w oczyszczalniach obsługujących aglomeracje o takiej wielkości RLM. Na marginesie należy zauważyć, że zgodnie z art. 41 ust. 4 ustawy – Prawo wodne organ właściwy do wydania pozwolenia wodnoprawnego, ustalając warunki wprowadzania do wód lub do ziemi ścieków bytowych lub komunalnych, może określić w pozwoleniu wodnoprawnym minimalny procent redukcji zanieczyszczeń, jeżeli się zapewni nieprzekroczenie najwyższych dopuszczalnych wartości zanieczyszczeń określonych w przepisach wykonawczych wydanych na podstawie tej ustawy. Oznacza to w praktyce, że w pozwoleniu może zostać ustalony minimalny procent redukcji zanieczyszczeń (określany w stosunku do ładunku zanieczyszczeń w ściekach dopływających do oczyszczalni) w miejsce dopuszczalnej zawartości zanieczyszczeń, jeżeli stężenie zanieczyszczeń w ściekach odprowadzanych nie będzie przekraczać wielkości wskazanych w rozporządzeniu. Inaczej mówiąc – nie jest wystarczające dotrzymanie jedynie wymaganego stopnia redukcji, mimo że tylko ta wartość została wskazana w decyzji dotyczącej udzielenia pozwolenia wodnoprawnego.

Interpretacja przepisów rozporządzenia nie sprawia szczególnych trudności, w przypadku gdy ścieki z aglomeracji odprowadzane są gminnym systemem kanalizacji do komunalnej oczyszczalni ścieków, a następnie do środowiska – wówczas w zależności od wielkości aglomeracji muszą one na wylocie z oczyszczalni spełnić odpowiednie wymagania określone w załączniku nr 3 do rozporządzenia.

Problematyczna staje się analiza wskazanych zapisów prawa w kontekście funkcjonowania przydomowych oczyszczalni ścieków. Okazuje się bowiem, że przydomowe oczyszczalnie ścieków, obsługujące gospodarstwa domowe zlokalizowane w granicach aglomeracji, powinny spełniać wymagania określone w załączniku nr 3 do rozporządzenia, a zatem parametry ścieków z nich od-

prowadzanych powinny być oceniane w zależności od wielkości aglomeracji, w której granicach znajduje się dana przydomowa oczyszczalnia. Oznacza to, że na terenie aglomeracji o wielkości powyżej 10 000 RLM przydomowe oczyszczalnie ścieków również powinny się charakteryzować tzw. podwyższonym usuwaniem azotu i fosforu. Należy podkreślić, że po raz pierwszy obowiązek taki został wprowadzony w stosunku do instalacji, za pomocą których prowadzone jest zwykłe korzystanie z wód. W mojej ocenie wynika to z zapisów zawartych w art. 42 ust. 4 ustawy – Prawo wodne, zgodnie z którym *w miejscach, gdzie budowa systemów kanalizacji zbiorczej nie przyniosłaby korzyści dla środowiska lub powodowałaby nadmierne koszty, należy stosować systemy indywidualne lub inne*

rozwiązania zapewniające ten sam co systemy kanalizacji zbiorczej poziom ochrony środowiska (wyróżnienie autorki). Oznacza to, że ścieki wprowadzane do wód lub do ziemi z przydomowych oczyszczalni ścieków powinny spełniać standardy ustalone dla danej aglomeracji, aby zapewnić „ten sam co systemy kanalizacji zbiorczej poziom ochrony środowiska”. Zostało to potwierdzone przez ustawodawcę w § 13 ust. 6 rozporządzenia, w którym wskazano, że **ścieki pochodzące z własnego gospodarstwa domowego lub rolnego, zlokalizowanego w aglomeracji, mogą być wprowadzane do ziemi, jeśli spełniony jest m.in. warunek nieprzekraczania najwyższych dopuszczalnych wartości wskaźników zanieczyszczeń właściwych dla RLM aglomeracji, na której obszarze zlokalizowane jest**

REKLAMA

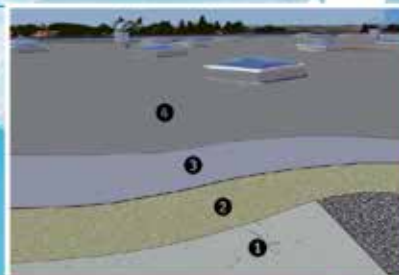
Izolacje dachów płaskich

Natryskiwane Izolacje dachowe w systemie Almacoat są przeznaczone do izolacji dachów płaskich hal przemysłowych i magazynowych oraz budynków użyteczności publicznej i budynków mieszkalnych o dowolnym kącie nachylenia. System polimocznikowy oferuje dużą łatwość i niezawodność obróbki elementów występujących na dachach, jak np. wentryzatorów i przewodów wentylacyjnych, świetlików, kominów, mocowań paneli ogniw fotowoltaicznych, łączeń między budynkami oraz innych elementów stanowiących integralną część potłaci dachowej.



Fot. SCHEMAT SYSTEMU:

- 1 Podłoże betonowe/bitumiczne (papał/blacha/piana PU);
- 2 Podkład gruntujący Almacoat Primer Concrete/Roof/Steel 0,3mm;
- 3 Almacoat Hydroprec, 2mm;
- 4 Almacoat UV Protect, 0,3 mm (opcjonalnie)



gospodarstwo, określonych w załączniku nr 3 do rozporządzenia.

Dyskusyjną kwestię stanowią również sytuacje, gdy ścieki komunalne są odprowadzane do zakładowej oczyszczalni ścieków na podstawie porozumienia zawieranego między gminą a zakładem przemysłowym. Z jednej strony w interesie zakładu leży przede wszystkim spełnienie wymagań w zakresie oczyszczania powstających na jego terenie ścieków przemysłowych, z drugiej strony natomiast jest on zobligowany do spełnienia warunków dotyczących ścieków komunalnych, ponieważ na mocy ww. porozumienia realizuje on zadania własne gminy w zakresie odprowadzania i oczyszczania ścieków. Wynika to wprost z zapisów § 4 ust. 3 pkt 1 i 2 rozporządzenia, zgodnie z którym *jeżeli w skład ścieków komunalnych wchodzi ścieki przemysłowe (...), to ścieki te nie powinny przekraczać:*

- 1) najwyższych dopuszczalnych wartości wskaźników zanieczyszczeń albo powinny spełniać minimalny procent redukcji zanieczyszczeń, określonych odpowiednio w załączniku nr 2 albo w załączniku nr 3 do rozporządzenia (czyli podstawowych wskaźników charakteryzujących ścieki komunalne: BZT₅, CHZT₅, zawiesina ogólna, azot ogólny, fosfor ogólny);
- 2) najwyższych dopuszczalnych wartości wskaźników zanieczyszczeń dla ścieków przemysłowych, określonych w załączniku nr 4 do rozporządzenia, z wyłączeniem lp. 3, 5, 6, 11 i 12 w tabeli II w załączniku nr 4 do rozporządzenia (czyli z wyłączeniem wskazanych wyżej podstawowych wskaźników).

Powyższe przepisy jednoznacznie wskazują na konieczność spełnienia przez zakładowe oczyszczalnie ścieków wymagań dotyczących ścieków komunalnych, jeżeli realizują one za-

дания własne gminy w zakresie ich oczyszczania, bez względu na fakt, czy oczyszczane ścieki pochodzą z terenu aglomeracji czy też z obszaru znajdującego się poza jej granicami, a także bez względu na udział ilościowy ścieków przemysłowych w ściekach komunalnych. Należy jednak podkreślić, że w przypadku zakładów przyjmujących ścieki z terenu aglomeracji o wielkości powyżej 10 000 RLM zakład jest zmuszony przyjąć taką technologię oczyszczania ścieków, która umożliwi podwyższone usuwanie z nich azotu i fosforu.

Warto zasygnalizować pewien problem w zakresie kwalifikacji ścieków powstających na terenie zakładów posiadających własną sieć kanalizacyjną zakończoną oczyszczalnią ścieków, służącą jednak wyłącznie do obsługi tego zakładu. Oprócz ścieków przemysłowych na takim terenie powstają zazwyczaj ścieki bytowe, a także wody opadowe i roztopowe. Skład mieszaniny, tworzonej przez te ścieki, może błędnie sugerować ich przynależność do grupy ścieków komunalnych, jednak decydujący tutaj jest charakter urządzeń, za pomocą których ścieki te są zbierane i oczyszczane, tj. fakt, że nie służą one do realizacji zadań własnych gminy w tym zakresie. Takich ścieków nie można zatem zakwalifikować jako komunalnych.

Podsumowanie

Problemy interpretacji rozbudowanych przepisów wynikają przede wszystkim z konieczności analizy treści rozporządzenia w kontekście zapisów ustawy – Prawo wodne, ponieważ uregulowania zawarte w tych dwóch aktach prawnych uzupełniają się nawzajem.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. zmodyfikowało podejście do ustalania akceptowalnej jakości ścieków odpro-

wadzanych do środowiska, przy czym najbardziej znaczące zmiany dotknęły oczyszczalni ścieków zlokalizowanych na terenach aglomeracji o wielkości RLM wynoszącej od 10 000 do 14 999 RLM. Wprowadzone zmiany mogą spowodować konieczność modernizacji wielu instalacji, co pociągnie za sobą znaczne konsekwencje finansowe dla gmin realizujących, za pomocą oczyszczalni ścieków, zadania własne w zakresie gospodarki ściekowej.

Źródła

1. Dyrektywa Rady z dnia 21 maja 1991 r. dotycząca oczyszczania ścieków komunalnych (91/271/EWG).
2. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne (t.j. Dz.U. z 2015 r. poz. 469 z późn. zm.).
3. Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (t.j. Dz.U. z 2017 r. poz. 328).
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. z 2006 r. Nr 137, poz. 984 z późn. zm.) – uchylone z dniem 3.12.2014 r.
5. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. poz. 1800). ■



DOCEŃ JAKOŚĆ POWIETRZA IDŹ Z DUCHEM CZASU

ZASTOSUJ NOWOCZESNE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE



AirTECH eko+/D3

AirTECH eko+/D

AirTECH eko+

W naszym kraju stanowczo zbyt małą wagę przykładana się do jakości powietrza w budynkach. Bardzo często dopuszcza się do za wysokiego stężenia dwutlenku węgla (CO₂) – produktu oddychania. Ma to szczególne znaczenie tam, gdzie wymagana jest wysoka aktywność umysłu – szkoły, wyższe uczelnie, instytuty naukowe, biura, urzędy itp. Aby poprawić warunki pracy i nauki, należy zmienić podejście do wentylacji.

Powszechnie stosowana wentylacja grawitacyjna, nawet zaprojektowana i wykonana zgodnie z aktualnymi normami, spełnia swoją rolę przy sprzyjających warunkach atmosferycznych. Ciśnienie i wilgotność powietrza, temperatura, a nawet kierunek wiatru, mają istotny wpływ na jej sprawność. Przyszłość leży w wentylacji mechanicznej inteligentnie sterowanej. Szczególnie wskazana jest w obiektach, w których ilość przebywających osób zmienia się nieregularnie. Dobrym wskaźnikiem świadczącym o jakości powietrza jest stężenie CO₂. Dostępne są i stają się coraz popularniejsze urządzenia sterujące wentylacją w oparciu o pomiar stężenia tego gazu. Detektory firmy Gazex serii **AirTECH eko+** doskonale spełniają tę funkcję, co nie tylko przynosi poprawę jakości powietrza, ale również wymierną oszczędność energii cieplnej i elektrycznej.



AP 150

PIERWSZY POLSKI PRODUCENT DETEKTORÓW I SYSTEMÓW WYKRYWANIA GAZÓW TOKSYCZNYCH I WYBUCHOWYCH, KTÓRY POSIADA WŁASNE LABORATORIUM WZORCUJĄCE, AKREDYTOWANE PRZEZ POLSKIE CENTRUM AKREDYTACJI.

GAZEX, UL. BALETOWA 16, 02-867 WARSZAWA • TEL. 22 644 25 11 • GAZEX@GAZEX.PL • WWW.GAZEX.PL

Parking przebiega przez pas drogowy i działkę budowlaną

Odpowiada mgr inż. **Anna Sas-Micuń** – ekspert Stowarzyszenia Nowoczesne Budynki

Zwracam się z prośbą o odpowiedź na pytanie dotyczące usytuowania miejsc parkingowych w następującym przypadku:

Na planie zagospodarowania terenu zaplanowano 14 miejsc postojowych, po których przebiega granica dwóch działek. Tak więc parking znajduje się częściowo w pasie drogi publicznej, jak również na działce budowlanej. Z uwagi na charakter działki (budowlana) oraz liczbę miejsc postojowych na działce drogowej (powyżej 10) wystąpiono z wnioskiem o pozwolenie na budowę.

Po rozpatrzeniu wniosku przez właściwy organ zostałam zmuszona wycofać wniosek z powodu (zdaniem starostwa) nieprzestrzegania zapisu rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – par. 19 ust. 2, w którym jest mowa o zachowaniu odległości 6 m od granicy działki budowlanej. Pomimo przedstawienia swoich racji i argumentu, że przepis ten nie dotyczy działki budowlanej graniczącej z drogą, lecz samych działek budowlanych, by nie ograniczać możliwości zabudowy sąsiednich działek, nie udało się przekonać rozpatrujących wniosek.

Z powodu zaistniałej sytuacji musieliśmy zmienić projekt wraz ze zmianą usytuowania parkingu, co opóźniło realizację obiektu.

Biorąc pod uwagę sporą liczbę wniosków o pozwolenie na budowę oraz wniosków na zgłoszenie, które składałam do starostwa, chcąc uniknąć w przyszłości tego typu przeszkód, proszę o wyjaśnienie powyższego zapisu rozporządzenia i odpowiedź na pytanie, czy podane tam odległości dotyczą przypadku, gdzie parking przebiega przez pas drogowy i działkę budowlaną, czy tylko odnosi się do działek budowlanych?

Nadmieniam, że pozostałe wymagane odległości (np. do okien pomieszczeń 10 m i inne parametry techniczne) były oczywiście zachowane.

Paragraf 19 ust. 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422) ustala minimalne odległości miejsc postojowych lub otwartego garażu wielopoziomowego dla samochodów osobowych od granicy działki budowlanej w zależności od liczby stanowisk. W przepisie użyto pojęcia „granica działki budowlanej”, a nie „granica z sąsiednią działką budowlaną”, co powoduje, że ma on zastosowanie do wszystkich możliwych granic działki budowlanej. Tak stanowi przepis, można przy tym kwestionować jego zasadność, ale należy go spełnić. Paragraf 19 po 2002 r. był kilkakrotnie nowelizowany, jednakże nigdy nie doszło do doprecyzowania ust. 2, które miałyby wskazywać, że wymaganie ust. 2 dotyczy granicy między sąsiadującymi działkami budowlanymi. Dopiero obecnie realizowana nowelizacja rozwiązuje ten problem. W myśl proponowanych przez Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa zapisów, w dostępnym na stronie Rządowego Centrum Legislacji projekcie z 12 kwietnia 2017 r., dodany ust. 7 w § 19 miałoby otrzymuje brzmienie:

7. Zachowanie odległości, o których mowa w ust. 2 nie jest wymagane w przypadku, gdy sąsiednia działka jest działką drogową (...).

Ponadto zgodnie z projektem nowelizacji wymienionego rozporządzenia w § 3 dodano pkt 25, zawierający definicję pojęcia „parking”. W myśl tej definicji przez parking rozumie się wydzieloną powierzchnię terenu przeznaczoną do postoju samochodów, składającą się ze stanowisk postojowych.

Proces legislacyjny związany z nowelizacją rozporządzenia nie został jeszcze zakończony. Po publikacji rozporządzenia zmieniającego trzeba się jeszcze liczyć z określonym *vacatio legis*.

Jednak do tego czasu, zgodnie z obowiązującym ust. 2 § 19, odległość od granicy działki budowlanej jest wiążąca bez względu na to, czy sąsiednia działka jest działką budowlaną czy też nie. Z tego względu organ administracji architektoniczno-budowlanej słusznie wymaga spełnienia tej odległości i kwestionuje poprawność sporządzanego projektu jako niezgodny z obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi. ■



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

Kalendarium

26.05.2017 **Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 11 maja 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o rewitalizacji (Dz.U. z 2017 r. poz. 1023)**

zostało
ogłoszone

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst ustawy z dnia 9 października 2015 r. o rewitalizacji.

30.05.2017 **Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 11 maja 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o dozorze technicznym (Dz.U. z 2017 r. poz. 1040)**

zostało
ogłoszone

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst ustawy z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym.

31.05.2017 **Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 28 kwietnia 2017 r. w sprawie określenia kwot wartości umów koncesji, od których uzależniony jest obowiązek przekazywania ogłoszeń Urzędowi Publikacji Unii Europejskiej (Dz.U. z 2017 r. poz. 951)**

weszły
w życie

Rozporządzenie określa kwotę wartości umów koncesji na roboty budowlane lub usługi, od której jest uzależniony obowiązek przekazywania ogłoszeń do publikacji Urzędowi Publikacji Unii Europejskiej, w wysokości 21 813 853 zł.

Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2017 r. w sprawie standardów noclegowni, schronisk dla osób bezdomnych i ogrzewalni (Dz.U. z 2017 r. poz. 953)

Rozporządzenie określa m.in. standard obiektów, w których znajdują się noclegownie, schroniska dla osób bezdomnych i ogrzewalnie.

zostały ogłoszone **Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 11 maja 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o lecznictwie uzdrowiskowym, uzdrowiskach i obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz o gminach uzdrowiskowych (Dz.U. z 2017 r. poz. 1056)**

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o lecznictwie uzdrowiskowym, uzdrowiskach i obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz o gminach uzdrowiskowych.

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 11 maja 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o autostradach płatnych oraz o Krajowym Funduszu Drogowym (Dz.U. z 2017 r. poz. 1057)

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst ustawy z dnia 27 października 1994 r. o autostradach płatnych oraz o Krajowym Funduszu Drogowym.

1.06.2017 **Ustawa z dnia 7 kwietnia 2017 r. o zmianie niektórych ustaw w celu ułatwienia dochodzenia wierzytelności (Dz.U. z 2017 r. poz. 933)**

weszła
w życie

Ustawa, nowelizując 11 ustaw, wprowadza wiele regulacji prawnych mających na celu wzmocnienie praw i gwarancji dla wierzycieli, w szczególności będących przedsiębiorcami z sektora małych i średnich przedsiębiorstw. W ustawie z dnia 23 kwietnia 1964 r. – Kodeks cywilny (t.j. Dz.U. z 2017 r. poz. 459) zmodyfikowano określoną w art. 647¹ **zasadę odpowiedzialności inwestora w procesie budowlanym**. W myśl nowych przepisów inwestor

będzie odpowiadał solidarnie z wykonawcą (generalnym wykonawcą) za zapłatę wynagrodzenia należnego podwykonawcy z tytułu wykonanych przez niego robót budowlanych, pod warunkiem że wykonawca lub podwykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych dokonają zgłoszenia inwestorowi szczegółowego przedmiotu robót powierzonych podwykonawcy, a inwestor w ciągu 30 dni od dnia doręczenia mu zgłoszenia nie złoży podwykonawcy i wykonawcy sprzeciwu wobec wykonywania robót przez podwykonawcę. Zarówno zgłoszenie, jak i sprzeciw, o których mowa w przepisie, wymagają formy pisemnej pod rygorem nieważności. Zgłoszenie inwestorowi wykonywanych przez podwykonawcę robót nie będzie wymagane, w przypadku gdy inwestor i wykonawca określą w umowie, zawartej w formie pisemnej pod rygorem nieważności, szczegółowy przedmiot robót budowlanych wykonywanych przez oznaczonego podwykonawcę. W kwestii odpowiedzialności inwestora za zapłatę podwykonawcy wynagrodzenia przyjęto, że inwestor ponosi ją w wysokości ustalonej w umowie między podwykonawcą a wykonawcą, chyba że ta wysokość przekracza wysokość wynagrodzenia należnego wykonawcy za roboty budowlane, których szczegółowy przedmiot wynika odpowiednio ze zgłoszenia albo z umowy. W takim przypadku odpowiedzialność inwestora za zapłatę podwykonawcy wynagrodzenia jest ograniczona do wysokości wynagrodzenia należnego wykonawcy za roboty budowlane, których szczegółowy przedmiot wynika odpowiednio ze zgłoszenia albo z umowy. Powyższe regulacje dotyczące podwykonawców będą miały odpowiednie zastosowanie do dalszych podwykonawców.

W ustawie z dnia 17 czerwca 1966 r. o postępowaniu egzekucyjnym w administracji (t.j. Dz.U. z 2016 r. poz. 599 z późn. zm.) wprowadzono przepisy o **Rejestrze Należności Publicznoprawnych**, który ma umożliwić przedsiębiorcom weryfikację wiarygodności kontrahentów. Rejestr, który zacznie działać od dnia 1 stycznia 2018 r., będzie gromadził informacje o należnościach pieniężnych podlegających egzekucji administracyjnej, dla których wierzycielem jest naczelnik urzędu skarbowego albo jednostka samorządu terytorialnego, takich jak należności z tytułu zobowiązań podatkowych, ceł, grzywien, kar administracyjnych. Będzie on zawierał dane dotyczące m.in.: zobowiązanego, oznaczenia wierzyciela, wysokości należności pieniężnej i odsetek z tytułu niezapłacenia jej w terminie wraz z rodzajem i podstawą prawną tej należności. Ujawnieniu będą podlegały należności pieniężne w łącznej wysokości nie niższej niż 5000 zł. Informacje zawarte w rejestrze będą udostępniane podmiotom zainteresowanym bezpłatnie, za pośrednictwem portalu podatkowego, po uwierzytelnieniu, w sposób określony w ustawie.

W ustawie z dnia 9 kwietnia 2010 r. o udostępnianiu informacji gospodarczych i wymianie danych gospodarczych (t.j. Dz.U. z 2014 r. poz. 1015 z późn. zm.) wprowadzono zmiany usprawniające **działalność biur informacji gospodarczych**. Poszerzony został zakres danych dostępnych za pośrednictwem biur o informacje dotyczące zaległości w zapłacie należności o charakterze publicznoprawnym oraz informacje w sprawie toczącego się postępowania restrukturyzacyjnego lub upadłościowego. Z bazy biur będzie się można dowiedzieć także o zobowiązaniach uznanych za przedawnione. Biura będą miały obowiązek wzajemnego przekazywania między sobą danych o poszczególnych zobowiązaniach przedsiębiorcy. Wystarczy, że klient biura złoży jeden wniosek o ujawnienie informacji na temat interesującego go przedsiębiorcy do dowolnego wybranego biura i na jego podstawie otrzyma kompletną informację gospodarczą z rejestrów kilku biur. Nowe przepisy przyznają także biurom kompetencje do dokonywania analizy wiarygodności płatniczej podmiotu niebędącego konsumentem, oceniającej zdolność do terminowego wywiązania się ze zobowiązania pieniężnego wynikającego z umowy.

Do istotnych zmian wprowadzonych ustawą nowelizacyjną w innych ustawach należy zaliczyć:

- dopuszczenie możliwości zawarcia ugody przez jednostkę sektora finansów publicznych w sprawie spornej należności cywilnoprawnej (ustawa z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych, t.j. Dz.U. z 2016 r. poz. 1870 z późn. zm.);
- podwyższenie progu wartości przedmiotu sporu dla spraw rozpoznawanych w postępowaniu uproszczonym z 10 000 zł do 20 000 zł oraz zmiany w postępowaniu zabezpieczającym i egzekucyjnym (ustawa z dnia 17 listopada 1964 r. – Kodeks postępowania cywilnego, t.j. Dz.U. z 2016 r. poz. 1822 z późn. zm.);
- zmiany dotyczące postępowania grupowego (ustawa z dnia 17 grudnia 2009 r. o dochodzeniu roszczeń w postępowaniu grupowym, Dz.U. z 2010 r. poz. 44).

2.06.2017

zostało
ogłoszone

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 11 maja 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. z 2017 r. poz. 1073)

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym.

3.06.2017

Ustawa z dnia 7 kwietnia 2017 r. o inwestycjach w zakresie budowy lub przebudowy toru wodnego Świnoujście – Szczecin do głębokości 12,5 metra (Dz.U. z 2017 r. poz. 990)weszła
w życie

Ustawa określa niektóre warunki przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie infrastruktury zapewniającej dostęp do portu, polegających na budowie lub przebudowie toru wodnego Świnoujście – Szczecin do głębokości 12,5 metra, mających charakter strategiczny dla gospodarki i bezpieczeństwa państwa, oraz źródła finansowania tych inwestycji. Inwestorem realizującym inwestycje jest Dyrektor Urzędu Morskiego w Szczecinie.

9.06.2017

Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 28 kwietnia 2017 r. w sprawie wzorów ogłoszeń zamieszczanych w Biuletynie Zamówień Publicznych, dotyczących zawierania umów koncesji (Dz.U. z 2017 r. poz. 1017)weszło
w życie

Rozporządzenie określa wzory ogłoszeń zamieszczanych w Biuletynie Zamówień Publicznych, tj. ogłoszenia o koncesji, wstępnego ogłoszenia informacyjnego, ogłoszenia o zmianie ogłoszenia, ogłoszenia o zamiarze zawarcia umowy koncesji, ogłoszenia o zawarciu umowy koncesji, ogłoszenia o zmianie umowy koncesji. Z dniem wejścia w życie niniejszego rozporządzenia straciło moc rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 3 marca 2009 r. w sprawie wzoru ogłoszenia o koncesji na usługi zamieszczanego w Biuletynie Zamówień Publicznych (Dz.U. poz. 311).

zostały
ogłoszone**Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 11 maja 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo wodne (Dz.U. z 2017 r. poz. 1121)**

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne.

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 26 maja 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie lotnisk użytku publicznego (Dz.U. z 2017 r. poz. 1122)

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

14.06.2017

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 11 maja 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o odnawialnych źródłach energii (Dz.U. z 2017 r. poz. 1148)zostało
ogłoszone

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii.

17.06.2017

Ustawa z dnia 11 maja 2017 r. o zmianie ustawy o ochronie przyrody (Dz.U. z 2017 r. poz. 1074)weszła
w życie

Nowelizacja ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t.j. Dz.U. z 2016 r. poz. 2134 z późn. zm.) zaostrza wymagania dotyczące wycinki drzew. Przede wszystkim zmieniono zasady usuwania drzew rosnących na nieruchomościach stanowiących własność osób fizycznych na cele niezwiązane z prowadzeniem działalności gospodarczej. W myśl nowych przepisów właściciel nieruchomości zobowiązany będzie do zgłoszenia właściwemu organowi zamiaru **usunięcia drzewa**, jeżeli obwód pnia drzewa mierzonego na wysokości 5 cm przekracza: 80 cm – w przypadku topoli, wierzb, klonu jesionolistnego oraz klonu srebrzystego; 65 cm – w przypadku kasztanowca zwyczajnego, robinii akacjowej oraz platanu klonolistnego, oraz 50 cm – w przypadku pozostałych gatunków drzew. Zgłoszenie musi zawierać następujące elementy: imię i nazwisko wnioskodawcy, oznaczenie nieruchomości, z której drzewo ma być usunięte, rysunek albo mapkę określającą usytuowanie drzewa na nieruchomości. Organ będzie miał 21 dni na dokonanie oględzin drzewa i jeżeli w terminie kolejnych 14 dni od dnia oględzin nie wniesie sprzeciwu, w drodze decyzji administracyjnej, oznaczać to będzie tzw. milczącą zgodę na usunięcie drzewa. Jeżeli drzewo nie zostanie usunięte przed upływem 6 miesięcy od przeprowadzonych oględzin, jego usunięcie będzie możliwe dopiero po dokonaniu ponownego zgłoszenia. Natomiast w sytuacji gdy w ciągu 5 lat od dokonania oględzin właściciel wystąpi o wydanie decyzji o pozwolenie na budowę mającą związek z prowadzeniem

działalności gospodarczej i będzie ona realizowana na części nieruchomości, na której rosnęło usunięte drzewo, organ nałoży na właściciela nieruchomości, w drodze decyzji administracyjnej, obowiązek uiszczenia opłaty za usunięcie drzewa. Ponadto ustawa uchyla przepis przyznający radzie gminy kompetencje do rozszerzania, w drodze uchwały stanowiącej akt prawa miejscowego, zawartego w ustawie katalogu zwolnień z obowiązku uzyskania zezwolenia na usunięcie drzewa lub krzewu, oraz przepisy uprawniające ten organ, także w drodze uchwały stanowiącej akt prawa miejscowego, do określenia wysokości stawek opłat za usunięcie drzewa lub krzewu oraz określenia katalogu zwolnień z opłat za usunięcie drzewa lub krzewu. Nowelizacja zobowiązała ministra właściwego do spraw środowiska do wydania rozporządzenia określającego wysokość stawek opłat za usunięcie drzewa lub krzewu, różnicując je ze względu na rodzaj lub gatunek drzew lub krzewów oraz obwód pnia drzewa lub powierzchnię krzewu albo krzewów rosnących w skupisku. Dopóki nie zostanie wydane takie rozporządzenie, do ustalania opłat będą miały zastosowanie maksymalne stawki.

20.06.2017

Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 18 maja 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązku i warunków technicznych zakupu ciepła z odnawialnych źródeł energii oraz warunków przyłączania instalacji do sieci (Dz.U. z 2017 r. poz. 1084)

weszło
w życie

Rozporządzenie jest aktem wykonawczym do ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz.U. poz. 478 z późn. zm.). Zgodnie z przepisami przedsiębiorstwo energetyczne zajmujące się obrotem ciepła lub jego wytwarzaniem i sprzedają odbiorcom końcowym będzie **zobowiązane do zakupu ciepła z OZE** w pierwszej kolejności przed zakupem ciepła z innych źródeł, niebędących instalacjami. Określono szczegółowy zakres obowiązku i warunki techniczne zakupu ciepła wytworzonego w instalacjach. Rozporządzenie zawiera także regulacje dotyczące warunków przyłączenia instalacji do sieci ciepłowniczych, w tym wymagania techniczne w zakresie przyłączania tych instalacji. Przyłączenie instalacji do sieci wymagać będzie wydania warunków przyłączenia instalacji do sieci. Będą one wydawane w terminie 30 dni od dnia złożenia kompletnego wniosku.

została
podjęta

Uchwała Rady Ministrów zmieniająca uchwałę w sprawie ustanowienia programu wieloletniego pod nazwą „Program Budowy Dróg Krajowych na lata 2014–2023 (z perspektywą do 2025 r.)”

Rząd zwiększył ze 107 do 135 mld zł limit finansowy Programu Budowy Dróg Krajowych. Podniesienie limitu związane jest z koniecznością realizacji na terenie wschodniej Polski brakujących odcinków międzynarodowego szlaku **Via Carpatia – korytarza transportowego, który ma stanowić nowe połączenie Europy Północnej i Południowej. Uchwała zobowiązuje także Ministra Infrastruktury i Budownictwa do opracowania odrębnego programu wieloletniego zapewniającego dostosowanie dróg krajowych, zarządzanych przez Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad, do przenoszenia nacisku 11,5 t/ós.**

22.06.2017

Uchwała składu 7 sędziów Sądu Najwyższego z dnia 22 czerwca 2017 r., sygn. III SZP 2/16

została
podjęta

W uchwale Sąd Najwyższy odpowiedział na pytania prawne dotyczące wykładni przepisów art. 2 pkt 5 oraz art. 2 pkt 6 ustawy z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków, definiujących odpowiednio **pojęcia przyłącza kanalizacyjnego oraz przyłącza wodociągowego**. W wyniku rozpoznania sprawy SN podjął uchwałę następującej treści:

„1. Przyłączem kanalizacyjnym w rozumieniu art. 2 pkt 5 ustawy z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (jednolity tekst: Dz.U. z 2017 r., poz. 328) jest przewód łączący wewnętrzną instalację kanalizacyjną zakończoną studzienką w nieruchomości odbiorcy usług z siecią kanalizacyjną, na odcinku od studzienki do sieci kanalizacyjnej;

2. Przyłączem wodociągowym w rozumieniu art. 2 pkt 6 ustawy z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (jednolity tekst: Dz.U. z 2017 r., poz. 328) jest przewód łączący sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją wodociągową w nieruchomości odbiorcy usług na całej swojej długości”.

Aneta Malan-Wijata



Fot.1 | Hala sportowa w Centralnym Ośrodku Sportu – Ośrodku Przygotowań Olimpijskich w Zakopanem

Budowa Roku 2016

Katarzyna Zysk

sekretarz konkursu

Zdjęcia: archiwum Budowa Roku 2016

Dnia 27 czerwca br. w gmachu Naczelnej Organizacji Technicznej w Warszawie odbyła się uroczystość wręczenia nagród w Konkursie PZITB „Budowa Roku 2016”, edycja XXVII. Konkurs organizowany jest przez Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa, Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa oraz Główny Urząd Nadzoru Budowlanego.

Honorowy patronat nad XXVII edycją Konkursu „Budowa Roku” objął Andrzej Adamczyk, minister infrastruktury i budownictwa.

Sędziowie ocenili 40 inwestycji i wyłonili laureatów spośród inwestorów, deweloperów oraz generalnych wykonawców obiektów budowlanych we wszystkich rodzajach budow-

nictwa. W XXVII edycji konkursu nagrody przyznano w dziewięciu kategoriach: osiedla mieszkaniowe i budynki mieszkalne o wartości do 17,5 mln zł, osiedla mieszkaniowe i budynki mieszkalne od 17,5 do 25 mln zł, osiedla mieszkaniowe i budynki mieszkalne o wartości powyżej 25 mln zł, obiekty sportowe, obiekty biurowe, obiekty produkcyjno-handlowo-usługowe, obiekty przemysłowe, obiekty użyteczności publicznej, obiekty oceniane indywidualnie.

Budowle 2016 r. charakteryzują się najnowocześniejszymi rozwiązaniami technicznymi i technologicznymi, funkcjonalnością oraz wysoką jakością materiałów konstrukcyjnych i wykończeniowych. Do III etapu konkursu zakwalifikowano 39 budów.

Najważniejszy tytuł „Budowa Roku 2016” (nagroda I stopnia) przypadł 17 obiektom. „Oskary budowlane” otrzymały budowy, które spełniają wszystkie kryteria na bardzo wysokim poziomie:

- **Osiedle Wiśniowe Wzgórze w Gliwicach przy ul. Bogatki** zgłoszone przez inwestora, generalnego wykonawcę inwestycji NEXX Sp. z o.o. Sp.k. w Goczałkowicach-Zdrój
- **Wielorodzinny budynek mieszkalno-usługowy z instalacjami wewnętrznymi w ramach IV etapu realizacji zespołu mieszkaniowego „Sadowa” w Gdańsku przy ul. Łąkowej** zgłoszony przez inwestora, generalnego wykonawcę Przedsiębiorstwo Budowlane KO-KOSZKI SA w Gdańsku



Fot. 2 | Osiedle Wiśniowe Wzgórze w Gliwicach

- **Zespół mieszkalno-usługowy BRA-BANK APARTAMENTY w Gdańsku przy ul. Stara Stocznia** zgłoszony przez dewelopera, generalnego realizatora inwestycji Invest Komfort SA Sp.k. w Gdyni
- **Trzy budynki mieszkalne wielorodzinne z garażami podziemnymi w Krakowie przy ul. Jana Kaczary** zgłoszone przez inwestora, dewelopera i generalnego wykonawcę DOM-BUD M. Szaflarski Sp.j. w Krakowie
- **Budowa hali sportowej wielofunkcyjnej wraz z infrastrukturą towarzyszącą w Centralnym Ośrodku Sportu – Ośrodku Przygotowań Olimpijskich w Zakopanem przy ul. B. Czecha** zgłoszona przez generalnego wykonawcę Mostostal Warszawa SA w Warszawie
- **Rozbudowa kompleksu Centrum Bankowo-Finansowego w Warszawie o budynek biurowo-handlowo-usługowy z parkingiem podziemnym przy ul. Nowy Świat wzdłuż ul. Lorentza**

zgłoszona przez generalnego wykonawcę KARMAR SA w Warszawie

- **Pierwszy etap realizacji inwestycji Business Garden we Wrocławiu przy ul. Legnickiej** zgłoszony przez generalnego wykonawcę BUDIMEX SA w Warszawie
- **Galeria handlowo-usługowa w Tomaszowie Mazowieckim przy ul. Warszawskiej** zgłoszona przez generalnego wykonawcę PORR SA w Warszawie
- **Budowa zakładu produkcji koncentratów białek serwatkowych (WPC) i cukru mlecznego (laktozy) w Lidzbarku Warmińskim** zgłoszona przez generalnego wykonawcę BUDIMEX SA w Warszawie
- **Terminal Naftowy w Gdańsku przy ul. Majora Sucharskiego** zgłoszony przez generalnego realizatora inwestycji – konsorcjum firm: lidera IDS-BUD S.A. w Warszawie i partnerów: VÁHOSTAV – SK, a.s., Bratysława, VÁHOSTAV – PL Sp. z o.o., Warszawa, PSJ HYDROTRANZIT



Fot. 3 | Zakład mleczarski w Lidzbarku Warmińskim

a.s., Bratysława, Korporacja ALTIS HOLDING, Kijów

- **Zabudowa konstrukcji kompleksu hal pieca zawieszinowego i pieca elektrycznego, kotła odzysknicowego, budynku elektryczno-energetycznego, rozbudowa hali pieca anodowego wraz z konstrukcją pod urządzenia oraz**



Fot. 4 | Terminal Kontenerowy DCT2 w Gdańsku



Fot. 5 | Muzeum II Wojny Światowej w Gdańsku



Fot.6 | Budynki mieszkalne wielorodzinne w Krakowie

instalacjami, realizowane w ramach programu modernizacji pirometalurgii w Hucie Miedzi Głogów zgłoszone przez generalnego wykonawcę Mostostal Kraków SA w Krakowie

- **Hotel MERCURE w Krakowie przy ul. Pawiej** zgłoszony przez generalnego realizatora inwestycji PORR SA w Warszawie
- **Terminal Kontenerowy DCT2 w Gdańsku przy ul. Kontenerowej** zgłoszony przez głównego wykonawcę NDI SA w Sopocie
- **Rozbudowa Centrum Logistyczno-Szkoleniowego PERI w Płochocinie** zgłoszona przez inwestora, generalnego realizatora inwestycji PERI Polska Sp. z o.o. w Płochocinie
- **Lubelskie Centrum Konferencyjne w Lublinie** zgłoszone przez generalnego wykonawcę BUDIMEX SA w Warszawie
- **Muzeum II Wojny Światowej w Gdańsku** zgłoszone przez generalnego wykonawcę Warbud-Hochtief-Muzeum II Wojny Światowej s.c. w Warszawie
- **Centrum Kompetencji Ocean Uniwersytetu Warszawskiego w Warszawie przy ul. Kupieckiej** zgłoszone przez inwestora Uniwersytet Warszawski – Interdyscyplinarne Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego w Warszawie oraz generalnego wykonawcę PORR SA w Warszawie ■

URODZINOWA OFERTA



20 lat
INTERsoft

PONAD 100 PROGRAMÓW DLA ARCHITEKTÓW, KONSTRUKTORÓW I INSTALATORÓW

PROMOCJA **12%,38%**

12% ceny za rok, **38%** ceny za użytkowanie wieczyste

- wybierz programy za 9 000,- netto
- korzystaj z nich przez rok za 12% ceny katalogowej
- w ciągu roku możesz wykupić te licencje za 38% ceny katalogowej

akcja promocyjna ważna do odwołania

szczegóły na: www.intersoft.pl

90-057 Łódź, Sienkiewicza 85/87, tel. 42 6891111, intersoft@intersoft.pl, www.intersoft.pl

POLSKIE NORMY Z ZAKRESU BUDOWNICTWA OPUBLIKOWANE W KWIETNIU I MAJU 2017 R.

Lp.	Numer referencyjny i tytuł normy	Numer referencyjny normy zastępowanej *	Data publikacji	KT**
1	PN-B-02857:2017-04 wersja polska Ochrona przeciwpożarowa budynków – Przeciwpożarowe zbiorniki wodne – Wymagania ogólne	PN-B-02857:1982	2017-04-28	180
2	PN-EN 15681-2:2017-04 wersja angielska Szkło w budownictwie – Podstawowe wyroby ze szkła glino-krzemianowego – Część 2: Norma wyrobu	–	2017-04-07	198
3	PN-EN 15975-2:2013-12/Ap2:2017-04 wersja angielska Bezpieczeństwo zaopatrzenia w wodę do spożycia – Wytyczne dotyczące zarządzania kryzysowego i ryzyka – Część 2: Zarządzanie ryzykiem	–	2017-04-20	278
4	PN-EN 15975-2:2013-12/Ap3:2017-04 wersja polska Bezpieczeństwo zaopatrzenia w wodę do spożycia – Wytyczne dotyczące zarządzania kryzysowego i ryzyka – Część 2: Zarządzanie ryzykiem	–	2017-04-20	278
5	PN-EN 16475-2:2017-04 wersja angielska Kominy – Akcesoria – Część 2: Wentylatory kominowe – Wymagania i metody badań	–	2017-04-07	318
6	PN-EN 16497-2:2017-04 wersja angielska Kominy – Systemy kominowe z betonu – Część 2: Zastosowania urządzeń niepobierających powietrza z pomieszczenia	–	2017-04-07	318
7	PN-EN 1090-5:2017-05 wersja angielska Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych – Część 5: Wymagania techniczne dotyczące profilowanych na zimno aluminiowych elementów konstrukcyjnych oraz konstrukcji poszycia dachów, sufitów, stropów i ścian	–	2017-05-15	128
8	PN-EN 12101-2:2017-05 wersja angielska Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła – Część 2: Urządzenia do grawitacyjnego odprowadzania dymu i ciepła	PN-EN 12101-2:2005***	2017-05-15	180
9	PN-EN 1366-10+A1:2017-05 wersja angielska Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych – Część 10: Kłapy odcinające stosowane w systemach kontroli rozprzestrzeniania dymu	PN-EN 1366-10:2011	2017-05-11	180
10	PN-EN 14187-2:2017-05 wersja angielska Zalewy szczelin na zimno – Metody badań – Część 2: Określanie czasu wysychania dotykowego	PN-EN 14187-2:2004	2017-05-15	212
11	PN-EN 14187-3:2017-05 wersja angielska Zalewy szczelin na zimno – Metody badań – Część 3: Określanie właściwości samopoziomujących	PN-EN 14187-3:2004	2017-05-15	212
12	PN-EN 14187-4:2017-05 wersja angielska Zalewy szczelin na zimno – Metody badań – Część 4: Określanie zmian masy i objętości po zanurzeniu w paliwie próbnym	PN-EN 14187-4:2004	2017-05-15	212
13	PN-EN 14187-6:2017-05 wersja angielska Zalewy szczelin na zimno – Metoda badania – Część 6: Określanie właściwości adhezyjnych/kohezyjnych po zanurzeniu w paliwie próbnym i płynnych chemikaliach	PN-EN 14187-6:2004	2017-05-15	212
14	PN-EN 14187-8:2017-05 wersja angielska Zalewy szczelin na zimno – Metody badań – Część 8: Określanie sztucznego starzenia w warunkach atmosferycznych spowodowanego promieniowaniem UV	PN-EN 14187-8:2004	2017-05-15	212
15	PN-EN 1793-1:2017-05 wersja angielska Drogowe urządzenia przeciwhałasowe – Metoda oznaczania właściwości akustycznych – Część 1: Podstawowe właściwości pochłaniania dźwięku w warunkach rozproszonego pola akustycznego	PN-EN 1793-1:2013-05	2017-05-15	212

Lp.	Numer referencyjny i tytuł normy	Numer referencyjny normy zastępowanej *	Data publikacji	KT**
16	PN-EN 13653:2017-05 wersja angielska Elastyczne wyroby wodochronne – Izolacja wodochronna betonowych obiektów mostowych i innych powierzchni betonowych przeznaczonych do ruchu pojazdów – Określanie wytrzymałości na ścinanie	PN-EN 13653:2006	2017-05-09	214
17	PN-EN 14223:2017-05 wersja angielska Elastyczne wyroby wodochronne – Izolacja wodochronna betonowych obiektów mostowych i innych powierzchni betonowych przeznaczonych do ruchu pojazdów – Określanie absorpcji wody	PN-EN 14223:2006	2017-05-05	214
18	PN-EN 14694:2017-05 wersja angielska Elastyczne wyroby wodochronne – Izolacja wodochronna betonowych obiektów mostowych i innych powierzchni betonowych przeznaczonych do ruchu pojazdów – Określanie odporności na ciśnienie dynamiczne wody po wstępnej próbie uszkodzenia	PN-EN 14694:2005	2017-05-09	214
19	PN-EN 14691:2017-05 wersja angielska Elastyczne wyroby wodochronne – Izolacja wodochronna betonowych obiektów mostowych i innych powierzchni betonowych przeznaczonych do ruchu pojazdów – Określanie kompatybilności w badaniach cieplnych	PN-EN 14691:2005	2017-05-05	214
20	PN-EN 14692:2017-05 wersja angielska Elastyczne wyroby wodochronne – Izolacja wodochronna betonowych obiektów mostowych i innych powierzchni betonowych przeznaczonych do ruchu pojazdów – Określanie odporności na mieszaną mineralno-asfaltową poddawaną zagęszczaniu	PN-EN 14692:2005	2017-05-05	214
21	PN-EN 14693:2017-05 wersja angielska Elastyczne wyroby wodochronne – Izolacja wodochronna betonowych obiektów mostowych i innych powierzchni betonowych przeznaczonych do ruchu pojazdów – Określanie zachowania wyrobów asfaltowych podczas układania mieszanki mineralno-asfaltowej	PN-EN 14693:2006	2017-05-09	214
22	PN-EN 13967+A1:2017-05 wersja angielska Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwodnej części podziemnych – Definicje i właściwości	PN-EN 13967:2012***	2017-05-11	214
23	PN-EN 12039:2016-07/AC:2017-05 wersja angielska Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów – Określanie przyczepności posypki	–	2017-05-11	214
24	PN-EN 15378-3:2017-05 wersja angielska Charakterystyka energetyczna budynków – Instalacje grzewcze i c.w.u. w budynkach – Część 3: Pomiar zużycia energii, Moduł M3-10, M8-10	–	2017-05-30	316

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

** Numer komitetu technicznego.

*** **Norma zharmonizowana (rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady nr 305/2011 uchylające dyrektywę 89/106/EWG Wyroby budowlane)** komunikat ogłoszony w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej – OJ 2016/C 209/03 z 10 czerwca 2016 r.

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

AC – poprawka europejska do normy.

Ap – poprawka krajowa do normy.

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

ANKIETA POWSZECHNA

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

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

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

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

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

Projekty PN są dostępne do 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

wydarzenia

Konferencja „Konstrukcje Zespólone”

prof. dr hab. inż. **Tadeusz Biliński** |

W dniach 29–30 czerwca br. odbyła się w Zielonej Górze XI Konferencja Naukowa „Konstrukcje Zespólone” pod patronatem Przewodniczącego Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN prof. dr hab. inż. Kazimierza Furtaka, Prezydenta miasta Zielona Góra mgr. inż. Janusza Kubickiego, Rektora Uniwersytetu Zielonogórskiego prof. dr hab. inż. Tadeusza Kuczyńskiego i Przewodniczącego Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej prof. dr hab. inż. Zbigniewa Kowalewskiego.

W ramach konferencji zostały wygłoszone referaty problemowe: „Konstrukcje zespolone w budynkach wysokich” prof. Ryszarda Kowalczyka, „Stropy zespolone stalowo-betonowe” prof. Leopolda Sokół i „Konstrukcje powłokowo-gruntowe” prof. Czesława Machelskiego. Natomiast 39 referatów naukowych, w tym 12 zagranicznych, zostało wygłoszonych w 6 sesjach tematycznych. W konferencji wzięło udział 80 uczestników.

W przeddzień otwarcia konferencji odbyły się warsztaty poświęcone projektowaniu stropów zespolonych stalowo-beto-



nowych. Wykład wprowadzający wygłosił prof. Leopold Sokół, a zajęcia praktyczne prowadziła dr Anna Palisson-Sokół.

Na zakończenie konferencji nastąpiła zmiana kierownictwa Komitetu Organizacyjnego. Jego przewodniczącym został dr hab. inż. Jacek Korentz, prof. UZ. Dotychczasowy przewodniczący prof. Tadeusz Biliński pozostał jego honorowym przewodniczącym. ■

Wprowadzona w roku ubiegłym nowelizacja ustawy Pzp oczekiwana była z niecierpliwością przez środowisko. Zaimplementowane Dyrektywy dają nowe możliwości ale też stawiają istotne wymagania wobec stron procesu inwestycyjnego. Czy znalazły one zastosowanie w praktyce przetargowej zamówień publicznych? Jak i czy w ogóle zareagowali na te zmiany Zamawiający i Wykonawcy? Chcemy dokonać oceny funkcjonowania wybranych zmian w praktyce, po prawie rocznym okresie obowiązywania znowelizowanej ustawy.

ZAPRASZAMY DO UCZESTNICTWA!

Tematyka konferencji będzie obejmowała m. innymi następujące obszary:

- Umowy o roboty budowlane w zamówieniach publicznych (prawidłowości, błędy i modyfikacje w świetle znowelizowanego art. 144 Pzp),
- Warunki kontraktowe – praktyczna strona realizacji kontraktów, na przykładzie inwestycji drogowych,
- Ustalenie wartości zamówienia – przepisy a praktyka,
- Kosztorys inwestorski w obecnych uwarunkowaniach prawnych,
- Pozacenowe kryteria oceny ofert w aktualnie prowadzonych postępowaniach o udzielenie zamówienia publicznego (zastosowanie art. 91 Pzp).

Zgłoszenie uczestnictwa oraz więcej informacji na stronie: www.sekocenbud.pl/konferencja/

ORGANIZATOR KONFERENCJI:



Ośrodek Wdrożeń
Ekonomiczno-
Organizacyjnych
Budownictwa
Promocja sp. z o.o.

PARTNER GŁÓWNY:



PATRONAT MEDIALNY:



krótko

Ranking techników budowlanych

W Rankingu Techników 2017 Perspektyw oceniono 300 techników i szkół zawodowych, kształcących w różnych zawodach. Według niego 10 najwyżej notowanych budowlanych techników i szkół zawodowych to kolejno: Technikum Budowlane nr 1 w ZS Budowlanych nr 1 w Krakowie, Technikum nr 3 w ZS Technicznych w Wodzisławiu Śląskim, Publiczne Technikum nr 5 w ZSE im. T. Kościuszki w Opolu, Publiczne Technikum nr 1 w ZSTiO im. K. Gzowskiego w Opolu, Technikum Budowlane im. gen. Wł. Andersa w ZSB nr 1 w Poznaniu, Technikum nr 1 w ZSB im. Tadeusza Kościuszki w Zielonej Górze, Technikum Zawodowe nr 2 w ZS im. H. Sienkiewicza w Kofobrzegu, Technikum nr 17 w ŚTZN w Katowicach, Technikum nr 1 w Zespole Szkół Poli-

technicznych im. Boh. Monte Cassino we Wrześni, Technikum w Zespole Szkół Licealnych i Technicznych w Tucholi. Kryteria oceny to: sukcesy szkoły w olimpiadach, wyniki matury z przedmiotów obowiązkowych, wyniki matury z przedmiotów dodatkowych, wyniki egzaminu zawodowego. Muratorplus.pl przeanalizował, czym wyróżniają się szkoły budowlane znajdujące się w pierwszej dziesiątce rankingu. Otóż wszystkie one dbają o praktyki zawodowe dla swoich uczniów, kształcą w pożądanym na rynku kierunku, a ich uczniowie są często finalistami Olimpiady Wiedzy i Umiejętności Budowlanych, co ułatwia dostanie się na politechnikę.

Źródło: www.muratorplus.pl



Fot. Fotolia.com

InfraMOST

Halina Morawiak
dyrektor organizacyjny



Fot. archiwum BIG BANG Media

Konferencja infraMOST odbyła się 18–19 maja br. w Wiśle i zorganizowana została przez BIG BANG Media przy współpracy z Politechniką Śląską i Górnośląskim Oddziałem Związku Mostowców RP. Od lat jest to najważniejsze wydarzenie mostowe na Śląsku i jedno z największych w kraju. Uczestniczyło w nim 291 osób.

Podczas konferencji wręczane były Medale ZMRP za wybitne osiągnięcia w mostownictwie. Tegoroczni laureaci to Zdzisław Podgórski z oddziału warszawskiego ZMRP oraz Grzegorz

Frej z oddziału górnośląskiego. Po raz pierwszy wręczany był Górnośląski Laur Mostowca, którego pomysłodawcą i inicjatorem był Stanisław Łukasik, wiceprzewodniczący Oddziału Górnośląskiego ZMRP. Tu pierwszym laureatem został prof. Jerzy Weseli z Politechniki Śląskiej.

Konferencję otworzył Marek Salamak, profesor Politechniki Śląskiej. W wystąpieniu powitalnym głos zabierali kolejno: Krzysztof Kondraciuk, generalny dyrektor dróg krajowych i autostrad, prof. Arkadiusz Madaj, przewodniczący Związku Mostowców RP,

oraz Zbigniew Tabor, dyrektor ZDW w Katowicach.

Spośród zgłoszonych 27 referatów Komitet Programowy zakwalifikował do publikacji 24 teksty. Referaty wygłaszane były na 5 sesjach tematycznych, nazwanych kolejno: Problematyka, Utrzymanie i wyposażenie mostów, Technologie mostowe, Mosty kolejowe, Projektowanie mostów.

Równoległe z konferencją zorganizowany został przez studentów kół mostowych pierwszy w Polsce konkurs mostów spaghetti pod nazwą FooD-Bridge. ■

XX Jubileuszowa Konferencja IPB i PIIB

Miłosz Trukawka
Zdjęcie: Piotr Rakowski

W Ośrodku Konferencyjnym GDDKiA w Józefowie 11–12 maja br. odbyła się konferencja pt. „Samorząd gospodarczy i zawodowy w kształtowaniu procesów inwestycyjnych w budownictwie”. Uczestniczyli w niej członkowie Izby Projektowania Budowlanego i Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.

Konferencję otworzył Ksawery Krasowski, prezes IPB. Wręczył statuetkę „Projekt Inżynierski roku 2017” za opracowanie dokumentacji projektowej Zakładu Termicznego Przekształcania Odpadów w Krakowie. Statuetkę oraz dyplom dla firmy PROCHEM S.A. odebrał Grzegorz Kobyłecki, dyrektor Oddziału PROCHEM Projekt.

Złotą Honorową Odznaką PIIB z rąk Stefana Czarnieckiego, wiceprezesa PIIB, otrzymał Kazimierz Staśkiewicz, przewodniczący Rady Koordynacyjnej Biur Projektowania.

W pierwszym dniu zabrali głos przedstawiciele MliB Anita Oleksiak i Błażej Korczak. Kolejnymi prelegentami byli: Grzegorz Mickiewicz z Ministerstwa Rozwoju, Jacek Szer, główny inspektor nadzoru budowlanego, Bodgan Artymowicz z UZP. W trakcie dyskusji Kazimierz Staśkiewicz przedstawił historię i stan obecny określania cen za prace projektowe.

W drugim dniu głównymi prelegentami byli prof. Zbigniew Kledyński, wiceprezes Krajowej Rady PIIB,

i Tadeusz Suwara, wiceprezes IPB.

Prof. Z. Kledyński mówił, jak skutecznie realizować zalecenia Krajowego Zjazdu PIIB. T. Suwara przedstawił zebranym trudności, jakie napotykają projektanci w procesie projektowania budowlanego oraz propozycje ich likwidacji w przygotowywanych regulacjach prawnych. ■



Usterki w budownictwie

– najczęstsze przyczyny

dr inż. Jan Czupajłło

Krytyczne kontrole dokonane przy wsparciu doświadczonych fachowców dają szansę na bezusterkową realizację inwestycji.

Niniejszy artykuł powstał w związku z przygotowaniem przeze mnie książki na temat usterek budowlanych (patrz str 103). Mam 30 lat doświadczenia przy realizacji inwestycji budowlanych pod klucz w Niemczech. Jestem rzeczoznawcą budowlanym PIIB w specjalności konstrukcyjno-budowlanej obejmującej wykonawstwo budynków średniowysokich wraz z obiektami towarzyszącymi. Sporządziłem wiele opinii technicznych dotyczących poprawności dokumentacji architektoniczno-budowlanej oraz oceny wykonania robót budowlanych. Byłem prelegentem licznych konferencji z branży budowlanej. Prowadziłem również szkolenia zawodowe dla inżynierów budownictwa oraz architektów. Przez ponad dwa lata byłem kierownikiem ro-

bót wykończeniowych z ramienia firmy Max-Boegl jako generalnego wykonawcy Stadionu Miejskiego we Wrocławiu oraz zespołu odpowiedzialnego za obsługę gwarancyjną.

Na podstawie zebranych doświadczeń chciałbym przekazać kilka refleksji dotyczących mojej oceny problemów i powodów usterek przy realizacji inwestycji budowlanych.

W Polsce każdy uczestnik budowy musi posiadać odpowiednie uprawnienia oraz być aktywnym członkiem Izby. Powinno to zapewniać wysoką jakość wykonywanych projektów oraz realizowanych robót. W Niemczech nie ma obowiązku przynależności do Izby. Podczas 30 lat pracy tam nigdy nie musiałem okazywać jakichkolwiek uprawnień. W myśl

niemieckiego prawa budowlanego do prowadzenia lub nadzorowania budowy wymagane jest jedynie posiadanie dostatecznej wiedzy i doświadczenia zawodowego. Zakłada ono pragmatycznie, że ktoś, kto tego nie posiada, nie podejmie się ryzyka prowadzenia lub nadzorowania prac budowlanych. W Polsce nie ma obowiązku doksztalcania się. Nie znam efektywności samodoskonalenia zawodowego, do czego zobowiązuje ustawa o samorządzie zawodowym. Znam natomiast wiele usterek budowlanych w zakresie projektowania oraz wykonawstwa powstałych mimo realizacji inwestycji pod nadzorem uprawnionych inżynierów. Przed kilku laty miała miejsce w polskich izbach dyskusja na temat traktowania zawodu inżyniera



Fot. 1 | Płytki w obszarach zewnętrznych wymagają zastosowania pełnego systemu i wodoszczelności wszystkich styków



Fot. 2 | Brak pielęgnacji betonu spowodował rażące rysy skurczowe w stropie betonowym

jako zawodu zaufania społecznego. Dla mnie jest to oczywistością. Jako inżynier budowlany zawiaduję lub uczestniczę w realizacji nieruchomości, będącej z reguły największą wartością materialną przez nas posiadaną.

Problemy jakościowe przy realizacji inwestycji – wnioski i zalecenia

Każda budowa jest odmienna i różni się od wszystkich pozostałych. Dlatego nie jestem w stanie podać z góry gotowego rozwiązania dla wszystkich możliwych usterek w licznych branżach wykończeniowych.

Nawet najlepsze procedury nie powinny zwalniać od myślenia. Należy systematycznie kontrolować przebieg przygotowania oraz realizacji inwestycji budowlanej, począwszy od założeń projektowych aż do przekazania użytkownikowi możliwie szczegółowej technicznej instrukcji użytkownika. W razie braku własnych doświadczeń dotyczących danego problemu lub wątpliwości należy szukać możliwości rozwiązania u innych osób. Wiele usterek powstaje w wyniku przyjęcia nieprzemyślanych rozwiązań projektowych.

Rola sprawdzającego projekt techniczny jest często sprowadzana do koleżeńskiej przystęgi i złożenia podpisu. Sprawdzenia projektu należy zlecać osobom wyspecjalizowanym i doświadczonym w poszczególnych zagadnieniach budowlanych. Wielu inwestorów nie ma świadomości, że krytyczne sprawdzenie projektu przez doświadczoną i niezależną osobę jest konieczne nie tylko w celu uniknięcia usterek, ale również dotrzymania kosztów i terminów realizacji inwestycji.

Projektant powinien zawsze informować inwestora o ewentualnych

Fot. 3

Brak efektywnego wietrzenia przez użytkownika może być powodem istotnych szkód



Fot. 4

Fuga nie stanowi trwałego zabezpieczenia przed wilgocią



zagrożeniach związanych z danym rozwiązaniem projektowym lub przewidywaną technologią. Może to dotyczyć nie tylko ryzyka powstawania usterek, ale również wzrostu kosztów i czasu realizacji budowy. **Zalecenie zamawiającemu zatrudnienia dobrego wykonawcy w celu uniknięcia usterek jest często tylko wynikiem braku doświadczenia i świadomości zagrożeń u projektanta. Ten sam brak świadomości i doświadczenia może również dotyczyć wykonawców, nawet jeżeli są to duże renomowane przedsiębiorstwa budowlane.**

Szkolnictwo techniczne często nie przekazuje istotnych informacji praktycznych. Natomiast taka wiedza jest niezbędna, aby umożliwić poprawną realizację prac budowlanych. Nie ma obowiązku systematycznego szkolenia zawodowego dla wszystkich osób uczestniczących w proce-

sie budowlanym. Szkolenia proponowane przez izby inżynierskie dotyczą głównie problematyki formalnoprawnej. Nauczanie zawodów budowlanych jest dalece niewystarczające zarówno w zakresie liczby szkół, jak i ich poziomu. Powodem tego jest m.in. likwidacja szkół przyzakładowych oraz niedostateczna liczba doświadczonej kadry dydaktycznej w budownictwie.

Nie znam konferencji naukowo-technicznej, w której programie zawarte byłyby problemy usterek wykonawczych, jeżeli nie prowadzą one do istotnych awarii konstrukcji budowlanych. Natomiast z uciążliwością różnorodnych teoretycznie drobnych usterek mamy w praktyce powszechnie do czynienia. Publikacje producentów materiałów budowlanych (tzw. artykuły sponsorowane)

podają zasady poprawnego wykonywania prac budowlanych dotyczących zastosowania danego produktu. Czytając je, często stwierdzam brak podania w nich istotnych ograniczeń lub wyraźnego zaznaczenia dodatkowych uwarunkowań przy ich stosowaniu, na co zwracałem często uwagę w moich artykułach, referatach i szkoleniach zawodowych. Część producentów podaje listy czynności przygotowawczych i kontrolnych w formie gotowych formularzy do wypełnienia przez wykonawcę robót. Ich konsekwentne stosowanie pomogłoby uniknąć wielu usterek realizacji prac. W moim szkoleniu dotyczącym organizacji realizacji budowy na portalu e-learning Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa podałem ogólne zasady i przykłady takich list, które stosowałem podczas własnych realizacji budów.

Pięć najczęstszych przyczyn powstawania usterek

1. Jedną z najczęstszych przyczyn usterek budowlanych jest przyjęcie w projekcie niedostosowanych do warunków lokalnych rozwiązań konstrukcyjnych lub materiałowych przy jednoczesnym braku

opracowania szczegółów wykonania, czego przykładem może być zaprojektowanie wykonywania posadzek ceramicznych w obszarach zewnętrznych narażonych na bezpośrednie działanie warunków atmosferycznych. Wykonawstwo płytek w obszarach zewnętrznych wymaga nie tylko zastosowania pełnego systemu rozwiązań technicznych proponowanego przez liczących producentów, ale również rozwiązania problemu wodoszczelności dla wszystkich styków w całej elewacji. Kolejny przykład to zaprojektowanie tarasów nad garażami podziemnymi lub dachów odwróconych. Ich wodoszczelność jest uwarunkowana bezwzględnie poprawnym wykonaniem wszystkich szczegółów połączeń izolacji przeciwwodnej oraz jej wszystkich styków. Każde takie miejsce stanowi automatycznie zagrożenie powstania nieszczelności i możliwości przeciekania wody pod powłoki izolacyjne. Należy pamiętać, że całość izolacji przeciwwodnej będzie trwale zakryta elementami zabudowy ogrodowej oraz małej architektury. Natomiast w obszarach nad izolacją należy się

liczyć ze stałym jej obciążeniem stojącą wodą.

2. Istotnym powodem powstawania usterek jest brak stałej, konsekwentnej i szczegółowej kontroli wykonywanych prac na wszystkich etapach realizacji oraz we wszystkich jej obszarach przez doświadczony personel nadzoru. Dotyczy to większości branż wykończeniowych, przy realizacji których zbyt często nadzór zdaje się całkowicie na wiedzę i umiejętności wykonawcy danych robót.

Dla przykładu wykorzystam tutaj prace malarskie. W standardowych przypadkach malowanie wymaga co najmniej czterech faz roboczych: usunięcie warstw utrudniających szczepność oraz zapewnienie dostatecznej nośności i chłonności podłoża, gruntowanie i kolejno warstwa podkładowa oraz kryjąca farby. Dla każdej z tych powłok stosuje się różne materiały, przy których należy każdorazowo spełnić wymagania techniczne producenta. Należy do nich zarówno zachowanie odpowiedniego odstępu czasu między wykonaniem poszczególnych warstw, jak i odpowiednie przygotowanie ich powierzchni do kolejnej operacji. Zaniedbanie tego dla którejkolwiek z faz spowoduje destrukcję kompletnej powłoki malarskiej. Poprawne przygotowanie powierzchni do malowania musi w jednakowym stopniu dotyczyć każdego fragmentu tej powierzchni. Wyschnięcie warstwy podkładowej stwierdza się jedynie na podstawie dotyku nie musi oznaczać możliwości nałożenia kolejnej warstwy farby. Producenci podają często czas, jaki jest niezbędny do całkowitego odparowania z nałożonej powłoki farby jej rozpuszczalnika. Niedotrzymanie tego warunku powoduje brak właściwego zespolenia i przylegania kolejnej warstwy. Niestety w praktyce nie



Fot. 5

Rażące braki w wypełnieniu przegrody akustycznej (niewłaściwą wełną mineralną)

jest przyjęte kontrolowanie wykonania malowania we wszystkich jego etapach.

3. **Częstą przyczyną usterek jest użytkownik nieświadomy konieczności stosowania określonych zasad obsługi i pielęgnacji elementów budowlanych.**

Zaniechanie przekazania użytkownikowi szczegółowej instrukcji obsługi i pielęgnacji istotnych elementów budowlanych należy uznać za rażące zaniedbanie wykonawcy robót. W Niemczech zawsze przekazywałem szczegółową instrukcję obsługi i pielęgnacji obiektu, nawet dla zwykłego mieszkania. W Polsce nie spotkałem obiektu z analogiczną instrukcją użytkownika. Zakres takiej instrukcji powinien obejmować wiele różnorodnych elementów, poczynając od konieczności regularnego i skutecznego wietrzenia – krótko i instensywnie – wywołując przeciąg, kończąc na informacji o niezbędnym regularnym odkręcaniu i zakręcaniu zaworów w instalacji lub smarowaniu mechanizmów stolarki. Przekazanie powyższych oraz innych pozornie drobnych, jednak istotnych zaleceń pozwoli uniknąć wielu usterek.

4. **Bezskrytyczne stosowanie różnorodnych materiałów plastycznych, w szczególności tzw. fugi, jako trwałych uszczelnień przeciwwodnych.** Wprowadzenie uszczelniających materiałów plastycznych spowodowało odejście od stosowania tradycyjnych sprawdzonych rozwiązań dla uszczelnienia styków. W materiałach reklamowych oraz w literaturze fachowej

często się pomija ewentualne ryzyko stosowania uszczelnień przeciwwodnych z zastosowaniem materiałów plastycznych. W Niemczech większość takich fug nie jest w ogóle objęta gwarancją wykonawczą. Są one nazywane fugami obsługowymi z zapisanym wymogiem konieczności okresowego sprawdzania ich szczelności oraz naprawy w przypadku stwierdzenia usterek. Według karty technicznej producenta podłoże musi mieć wystarczającą wytrzymałość, by zapewnić trwałą przyczepność z materiałem użytym do fugowania. Usterki fugowania występują zazwyczaj w wyniku zerwania przyczepności materiału fugi do podłoża. Każde zaniedbanie w miejscu wykonywania fugowania może doprowadzić do powstawania rys oraz w konsekwencji do umożliwienia swobodnego wnikania wody i związanej z tym destrukcji dalszych elementów budowli.

5. **Jednym z najważniejszych elementów bezusterkowej realizacji budynków powinna być skuteczna ochrona przez hałasem.** W Polsce poświęca się temu problemowi zbyt mało uwagi mimo istniejących nakazów prawnych. Moim zdaniem brak jest dostatecznej świadomości u uczestników procesu budowlanego dotyczącej przyczyn i skutków przenikania hałasu już na etapie projektowania oraz w czasie wykonywania robót budowlano-instalacyjnych. Nawet najlepsze rozwiązania materiałowe nie odniosą oczekiwanego skutku, jeśli w obiekcie pozostaną mostki umożliwiające przeni-

kanie hałasu. Należy zaznaczyć, że dźwięki przenikają we wszystkich możliwych kierunkach. Problem nadmiernego przenikania hałasów dotyczy większości nowych inwestycji. W Niemczech stwierdzenie występowania w pomieszczeniach mieszkalnych podwyższonego poziomu hałasu w trakcie dnia może być podstawą obniżenia wartości obiektu nawet o 20%. Natomiast przenikanie dźwięków w porze nocnej oraz istotnie zwiększony poziom przenikania hałasu w dzień mogą być powodem uzasadnionej odmowy odbioru. W razie stwierdzenia tego po odbiorze może być też podstawą do odstąpienia od zawartej umowy kupna oraz żądania zwrotu dokonanej już zapłaty za nieruchomości. To tylko kwestia czasu, kiedy również w Polsce problem niedotrzymania wymogów akustycznych będzie miał dla inwestora wymierne konsekwencje finansowe.

Podsumowanie

Należy systematycznie kontrolować przebieg przygotowania oraz realizacji inwestycji budowlanej, poczynawszy od założeń projektowych aż do przekazania użytkownikowi możliwie szczegółowej technicznej instrukcji użytkownika. Tylko takie krytyczne kontrole dokonane przy wsparciu doświadczonych fachowców mogą umożliwić bezusterkową realizację inwestycji. ■

Mobilne Centrum Schomburg

– praktyczne szkolenie w każdym terenie

mgr inż. **Tomasz Kamiński**
kierownik techniczno-handlowy
Schomburg Polska Sp. z o.o.

Firma Schomburg Polska, jak przystało na 25-letniego producenta chemii budowlanej w Polsce, z coraz to większą skutecznością zdobywa zaufanie polskiego rynku. Nasze działania kształtuje strategia marketingowa opracowana przez nowe kierownictwo Spółki. Podstawowym założeniem jest wyjście naprzeciw rosnącemu potrzebom klienta dotyczącym nowoczesnych rozwiązań materiałowych. Wyznaczoną strategię realizujemy poprzez serię cyklicznych szkoleń skierowanych bezpośrednio do wykonawców stosujących systemy materiałów budowlanych o stuprocentowej skuteczności na placu budowy.

Organizowane w punktach handlowych pilotażowe szkolenia odbyły się w ubiegłym roku i od razu spotkały się z uznaniem ze strony uczestników. Wzmoczone zainteresowanie mobilnymi pokazami, przewyższające nasze wstępne założenia, stało się bodźcem do opracowania harmonogramu trasy objazdowej zespołu szkoleniowego w 2017 r. Dedykowany samochód, obsługujący szkolenia, został wyposażony w kompletny warsztat narzędziowy do wykonywania pokazów technicznych oraz namiot wystawowy z panelami demonstracyjnymi i segmentem multimedialnym. Mobilne Centrum Schomburg (MCS), czyli samochód szkoleniowy sygnowany logiem Schomburg, na stałe wpisał się w krajobraz lokalnych punktów handlowych, które stawiają coraz większe wymagania zarówno wobec producentów, jak i dostawców.

Głównym obszarem, na którym skupia się program szkoleń MCS, to hydroizolacje, tynki renowacyjne oraz preparaty do wykonywania przepon poziomych. Aktualnie wdrożone są 2 modele szkoleń, które w zależności od pory roku kładą dodatkowy nacisk na wybrane produkty. W cyklu szkoleń przypadającym w chłod-

nym okresie jesieni i wczesnej wiosny przedstawiane są produkty, takie jak AQUAFIN RS300 lub COMBIDIC 2K PREMIUM, które nawet w warunkach niskiej temperatury umożliwiają wykonywanie dalszych etapów prac już po kilku godzinach od aplikacji. Nieodzowną podstawą każdego szkolenia jest pokaz synonimu firmy Schomburg, czyli produktów grupy AQUAFIN reprezentowanych przez AQUAFIN 2K/M, który, oprócz podstawowych zadań stawianych wysokiej jakości hydroizolacjom mineralnym, pełni również funkcję powierzchniowej ochrony betonu i jest odporny na środowisko agresywne w klasie ekspozycji XA3. Prezentując hydroizolacje mineralne grupy AQUAFIN każdorazowo podkreślamy, że mają one Atest PZH dopuszczający do kontaktu z wodą pitną, co ma bezpośrednie przełożenie na możliwość stosowania w obiektach hydrotechnicznych. W dziedzinie preparatów do wykonywania przepon poziomych, zabezpieczających konstrukcję przed kapilarnym podciąganiem wilgoci, prezentujemy możliwość stosowania nowatorskiego rozwiązania opartego na kremie iniekcyjnym AQUAFIN i380, który nie wymaga stosowania pomp ciśnieniowych, ponieważ przy aplikacji używamy tradycyjnych wyciskaczy mas uszczelniających. Jako uzupełnienie systemu renowacji coraz więcej zwolenników zdobywa ASOPLAST MZ, czyli polimerowa emulsja używana do modyfikacji zapraw poprzez zwiększenie przyczepności oraz parametrów wytrzymałościowych na zginanie i ściskanie, a także wodoszczelna zaprawa odporna na siarczany – ASOCRET M30. Wykonawcy, którzy są świadomi problemów występujących w trakcie remontu lub wznoszenia nowego obiektu budowlanego, coraz częściej sięgają po produkty będące na polskim rynku już od 25 lat, więc z pełną odpowiedzialnością można je określić mianem sprawdzo-



nych i skutecznych, czyli niezawodnych rozwiązań. Nagminne problemy pojawiające się w okresie gwarancji, udzielanej przez wykonawcę prac, oraz wysoki koszt ich późniejszego wyeliminowania skłaniają uczestników procesów budowlanych do stosowania chemii specjalistycznej z najwyższej półki, czyli tej, na której znajdują się produkty Schomburg Polska. Rygorystyczne podejście firmy do wszystkich etapów produkcji i wymogu wdrażania wyłącznie wysokiej jakości materiałów przełożyło się na aktualny slogan reklamowy „niezawodne rozwiązanie”, zapewniający, że rozwiązany problem już nie powróci, nawet w odległej przyszłości. ■



SCHOMBURG

SCHOMBURG Polska Sp. z o.o.

ul. Skłęczkowska 18A, 99-300 Kutno
tel. +48 24 254 73 42
fax +48 24 253 64 27
www.schomburg.pl

OHS for works at heights



Work at height means any work done at a height of 1.0 m or more above ground/floor level, if the surface is not enclosed on all sides to a height of at least 1.5 m. Due to specific conditions it is considered a particularly dangerous work. According to the statistics of the **National Labour Inspectorate**, falls from **scaffolding**, ceilings, roofs, ladders, stairs as well as various **platforms** and bridges account for about a half of all serious and **fatal accidents** on the site.

Works at height include activities performed on scaffolds, ladders, **posts**, masts, tower structures, chimneys, and various tall building structures without ceilings. These works should be carried out under determined conditions, in compliance with established OHS regulations and requirements. It is necessary to identify potential **threats** and their causes, ways and measures to prevent and eliminate them, working practices and procedures, as well as to check health and safety conditions on the site on a regular basis.

Causes of accidents when working at height

They are usually divided into three groups: technical, organisational and human. Technical factors include, among others, the use of inadequate safety devices or a complete lack of them, lack of **collective protection measures**, insufficient protection of openings and holes in ceilings and walls in the form of protective barriers and **railings**. Among organisational factors one can list a lack of supervision by site management (site manager, **master, foreman**) on compliance with OHS regulations or their deliberate **breach**, as well as a lack of adherence to tech-

nological requirements during works. Human factors are most often related to a lack of **personal protection measures** and safety devices by workers, ignoring the supervisors' orders, a lack of concentration when doing tasks, no sense of danger, **bravado**, as well as allowing people without appropriate trainings and medical examination to work on the site.

Protection against falls from height

Falls from height when performing construction works, regardless of their causes, are a serious **threat to the lives and health** of workers. To prevent them, appropriate **safety measures** need to be taken. These are both collective protection measures (e.g. barriers, guard rails, safety platforms and **nets**) and individual protection equipment (e.g. safety belts and **harnesses**, lanyards with fall-arrest systems). Apart from the above technical safety measures, direct supervision of the works carried out and proper **on-site instruction** are of great importance.

Works at height and safety on the construction site

Carrying out works at height poses a threat not only to the workers who perform them, but also to people standing on or walking through the site, for example at the entrance doors, around the building, near scaffolding, on **passageways**. In such cases, it is necessary to mark the **danger area** and, if required by safety standards, to provide additional protection (**sidewalk sheds**, safety nets). Particular attention should be paid to the transport of materials by **mobile**, fixed and tower **cranes** when performing **ancillary works**. The danger here may be the potential fall of the transported material from height onto people working and moving on the construction site. Thus it is necessary to follow the operating instructions for the crane. That is, for example, not to carry out works in the transport zone, to use the required signalling, as well as to entrust works only to appropriately trained staff. ■

Magdalena Marcinkowska

tekst do odsłuchania na www.inzynierbudownictwa.pl

BHP przy pracach na wysokości

Praca na wysokości oznacza pracę wykonywaną na wysokości co najmniej 1,0 m nad poziomem terenu lub podłogi, jeśli powierzchnia nie została osłonięta ze wszystkich stron do wysokości co najmniej 1,5 m. Ze względu na uwarunkowania zalicza się ją do prac szczególnie niebezpiecznych. Według statystyk Państwowej Inspekcji Pracy ok. 50% ciężkich i śmiertelnych wypadków na budowie stanowią upadki z rusztowań, stropów, dachów, drabin, schodów oraz różnych podestów i pomostów.

Prace na wysokości obejmują czynności wykonywane na rusztowaniach, drabinach, słupach, masztach, wszelkich konstrukcjach wieżowych, kominach, różnych konstrukcjach budowlanych bez stropu. Prace te należy prowadzić w ustalonych warunkach, zgodnie z ustanowionymi procedurami i wymaganiami bhp. Konieczne jest określenie potencjalnych zagrożeń i ich przyczyn, możliwości i sposobów ich zapobiegania i likwidowania, sposobów pracy i postępowania, a także bieżące kontrolowanie istniejącego stanu bhp na budowie.

Przyczyny wypadków podczas pracy na wysokości

Zazwyczaj dzieli się je na trzy grupy: techniczne, organizacyjne i ludzkie. Do przyczyn technicznych należą między innymi: używanie niewłaściwych urządzeń zabezpieczających lub ich całkowity brak, brak środków ochrony zbiorowej, niewystarczające zabezpieczenie otworów i wycięć w stropach i ścianach za pomocą barier i poręczy. Wśród przyczyn organizacyjnych często wymienia się brak nadzoru ze strony kierownictwa budowy (kierownika budowy, mistrza, brygadzysty) nad przestrzeganiem przepisów bhp lub też celowe ich łamanie, a także brak zachowania wymogów technologicznych podczas wykonywania prac. Czynniki ludzkie są związane najczęściej z brakiem stosowania przez pracowników środków ochrony osobistej i urządzeń zabezpieczających, ignorowaniem poleceń przełożonych, brakiem koncentracji przy wykonywaniu czynności, brakiem „wycucia” zagrożenia, brawurą oraz dopuszczeniem do pracy na budowie osób bez przeszkolenia i badań lekarskich.

Zabezpieczenia przed upadkiem z wysokości

Upadki z wysokości przy wykonywaniu robót na budowie, niezależnie od przyczyn, stanowią poważne zagrożenie życia oraz zdrowia pracowników. Aby im przeciwdziałać, należy stosować odpowiednie środki bezpieczeństwa. Są to zarówno środki ochrony zbiorowej (np. barierki, balustrady, pomosty zabezpieczające, siatki bezpieczeństwa), jak i środki ochrony osobistej (np. pasy i szelki bezpieczeństwa, liny z urządzeniami samozaciskowymi). Oprócz powyższych technicznych środków zabezpieczających duże znaczenie ma bezpośredni nadzór nad wykonywanymi pracami oraz właściwy instruktaż pracowników.

Prace na wysokości a bezpieczeństwo na placu budowy

Wykonywanie prac na wysokości stwarza zagrożenie nie tylko dla pracowników je wykonujących, ale również dla osób przebywających lub przechodzących w obrębie placu budowy, np. przy wejściach do budynku, wokół budynku, przy rusztowaniach, w ciągach komunikacyjnych. W takich przypadkach konieczne jest wyznaczenie strefy niebezpiecznej oraz, jeżeli wymagają tego warunki bezpieczeństwa, wykonanie dodatkowych zabezpieczeń (daszków ochronnych, siatek zabezpieczających). Podczas prac pomocniczych należy zwrócić szczególną uwagę na transport materiałów za pomocą dźwigów samojezdnych, stacjonarnych i wieżowych. Zagrożeniem jest tutaj ewentualny upadek z wysokości transportowanego materiału na pracujące i poruszające się na placu budowy osoby. Trzeba zatem przestrzegać instrukcji pracy dźwigu, np. nie prowadzić robót w strefie transportu, stosować wymaganą sygnalizację oraz powierzać prace jedynie odpowiednio przeszkolonym pracownikom.

GLOSSARY:

work at height – praca na wysokości

National Labour Inspectorate

– Państwowa Inspekcja Pracy
scaffolding (also scaffold) – rusztowanie

platform – tu: podest, pomost

fatal accident – wypadek śmiertelny

post – tu: słup

threat – zagrożenie

collective protection measures/equipment – środki ochrony zbiorowej
railing (also handrail, guard rail)

– poręcz, balustrada

master – tu: mistrz

foreman (also ganger, chargehand)

– tu: brygadzysta

breach – naruszenie

personal/individual protection measures/equipment – środki ochrony osobistej

bravado – brawura

threat to life and health – zagrożenie życia i zdrowia

safety measures – środki bezpieczeństwa

safety/protective net – siatka bezpieczeństwa

safety harness – szelki bezpieczeństwa

on-site instruction – instruktaż

stanowiskowy, szkolenie w miejscu pracy

passageway – tu: ciąg komunikacyjny

danger area – strefa niebezpieczna

sidewalk shed (also sidewalk bridge/overhead protection) – daszek ochronny

mobile crane (also transportable/wheeled crane) – dźwig/żuraw samojezdny

ancillary works – prace

pomocnicze



Powyższe produkty to tylko trzy spośród naszej szerokiej oferty betonów do specjalistycznego zastosowania, których charakterystykę i sposób wykorzystania można znaleźć na www.betonnadom.pl i www.cemexbeton.pl

Rozwój i wdrażanie technologii materiałów budowlanych CEMEX jest częścią globalnego networku ds. badań i rozwoju, na czele z Centrum Badań CEMEX z siedzibą w Szwajcarii.

Michał Daszkiewicz

Wiceprezes, Dyrektor Pionu Betonu
CEMEX Polska Sp. z o.o.



„Autostrada-Polska” zaprezentowaliśmy kompleksowy katalog rozwiązań fischer dla infrastruktury mostowo-drogowej. Na jesień planujemy launch produktów dla przemysłu. Będzie to m.in. nowy system instalacyjny FLS.

Artur Pławny

Dyrektor ds. Marketingu
i Strategii Produktowej
fischerpolska Sp. z o.o.

Betony specjalistyczne od CEMEX

CEMEX ma ponad 110 letnie doświadczenie. Strategia naszej firmy głęboko utożsamia się z ideą tworzenia produktów najwyższej jakości, zdobywając tym zaufanie branży. Dzięki globalnej działalności budujemy swoją przewagę w oparciu o szerokie doświadczenia. W dziedzinie jakości i innowacyjnych rozwiązań krajowe laboratoria CEMEX współpracują z Centralnym Ośrodkiem Badań i Rozwoju z siedzibą w Szwajcarii. W szerokiej palecie produktów specjalistycznych CEMEX oferuje m.in.:

– mieszanki samozagęszczalne GRUNRON®, które po stwardnieniu mają właściwości zbliżone do zagęszczonego gruntu. Produkty te przy budowie sieci przewodów i kanałów zapewniają niekwestionowaną przewagę techniczną i ekonomiczną.

– pianobeton INSULARIS PIANO – płynny i lekki materiał o doskonałych parametrach izolacyjności cieplej, klasie ognioodporności A1, który może zastąpić tradycyjny styropian. Jest idealny jako warstwa podkładowa pod wylewki, warstwa termoizolacyjna na dachy płaskie i z niewielkim spadkiem, a także materiał wypełniająco-izolacyjny do stosowania przy rekonstrukcjach i remontach (np. drewniane konstrukcje stropów).

– wylewkę anhydrytową ANHYLEVEL, która jest szczególnie zalecana w przypadku ogrzewania podłogowego. Produkt bardzo płynny, co pozwala na skrócenie czasu wbudowania, nie wymaga zbrojenia, a po stwardnieniu charakteryzuje się doskonałym przewodnictwem cieplnym, co przynosi znaczne oszczędności w kosztach ogrzewania.

20 lat innowacji fischer w Polsce

Spółka fischerpolska od 1997 roku dostarcza na krajowy rynek innowacyjne systemy zamocowań. Przez 20 lat wypracowaliśmy sobie pozycję lidera w branży. Produkty fischer cieszą się zaufaniem klientów indywidualnych oraz uznaniem inwestorów, inżynierów i wykonawców. Świadczą o tym ważne inwestycje w Polsce, dla potrzeb których wybiera się rozwiązania z gwarancją bezpieczeństwa. W ostatnim czasie do naszego portfolio dołączyły nowe realizacje. Zamocowania chemiczne znajdują zastosowanie przy mocowaniu konstrukcji powstającego w stolicy, najwyższego wieżowca Varso (żywicą FIS SB), budowie chłodni kominowej nowego bloku Elektrowni Jaworzno (m.in. kotwy FHB II, RGM) czy 3. etapie modernizacji linii kolejowej E59 między Poznaniem a Wrocławiem (m.in. ampułka RM, FIS EM, pręty zbrojeniowe). Żywice FIS SB i FIS EM wykorzystano do mocowania prętów zbrojeniowych przy budowie 3 stacji II linii metra w Warszawie. Jednostka handlowa w Polsce może pochwalić się też ekspansją zagraniczną – w tym roku podpisaliśmy umowę na dostawę mocowań do Algierii. Kotwy FAZ II 8/10 i FAZ II 10/10 posłużą do montażu elewacji wentylowanych nowego biurowca. Od początku roku wprowadziliśmy do sprzedaży 4 nowości – kołki dwukomponentowe DuoPower i Duotec, zaprawę iniekcyjną FIS VL oraz ampułkę żywiczną RM II. Na tegorocznych targach

Kierunki rozwoju Mostostalu Warszawa

Działalność innowacyjna Mostostal Warszawa rozwija się w kilku kierunkach. W ramach realizowanych zadań skupiamy się przede wszystkim na zastosowaniu nowych materiałów budowlanych, efektywności energetycznej, zrównoważonym budownictwie, jak również wspomaganie procesów produkcyjnych z wykorzystaniem



nowoczesnych technologii komunikacyjno-informacyjnych, m.in. z wykorzystaniem technologii BIM. Przełomowym osiągnięciem firmy w dziedzinie innowacji był oczywiście most kompozytowy, a stworzony w laboratorium Mostostal Warszawa mostowy dźwigar z kompozytów wprowadził alternatywę dla stosowanych powszechnie materiałów w infrastrukturze drogowej. Utrzymujemy wiodącą rolę w przemyśle, łącząc efektywnie priorytety biznesowe z celami naukowymi, co potwierdzają też liczby. Mostostal Warszawa znajduje się w czołówce spółek giełdowych pod względem udziałów w międzynarodowych projektach finansowanych z programu Horyzont 2020, czyli największego w historii unijnego programu, z którego można uzyskać dotację na rozwój badań naukowych i innowacji. Do tej pory pozyskaliśmy ponad 1,2 mln złotych środków na realizację pięciu projektów z tego źródła. Są to wysoce zaawansowane technologicznie inicjatywy, jak np. projekt CREATE, INNOVIP, P2ENDURE. W trzech z nich posiadamy status partnera. Przez lata współpracy z jednostkami naukowymi i badawczymi staliśmy się rozpoznawalną marką na arenie międzynarodowej.

Andrzej Goławski
Prezes Zarządu
Mostostal Warszawa SA

Nowe rozwiązania fasadowe

W związku z bardzo dużą potrzebą rynku budowlanego nie tylko na systemy ścian osłonowych przeznaczonych do budownictwa halowego, przemysłowego i użyteczności publicznej, lecz także do budynków biurowych, administracji publicznej, obsługi bankowej, obiektów sportowych oferta firmy BLACHY PRUSZYŃSKI Sp. z o.o. jest w sposób ciągły rozszerzana. Nastąpiło odejście od dawno utartych stereotypów, co stwarza duże możliwości dla architektów i projektantów. Szeroka gama niekonwencjonalnych kształtów oraz bogata kolorystyka umożliwia wkom-



ponowanie się obiektów w istniejący już krajobraz oraz symbiozy z otaczającym środowiskiem naturalnym. W ten sposób zostały wprowadzone do oferty firmy panele, kasetony, blachy faliste. Są one uniwersalne – mogą stanowić rozszerzenie rozwiązań fasadowych systemu lekkich ścian osłonowych opartych na bazie kaset stalowych lub mogą być montowane na niezależnych obiektach, zaprojektowanych bez uwzględniania kaset stalowych. Są to elementy modułowe gięte lub płaskie, wykonane są z blachy stalowej, aluminiowej oraz ze stali odpornej na korozję, pokryte powłokami metalicznymi oraz organicznymi. Mogą być stosowane m.in. w środowiskach o kategorii korozyjności C1, C2, C3 oraz C4. Dzięki tego typu użytym materiałom elewacje są trwałe, nie ulegają zniszczeniu i mogą być projektowane na wiele dziesięcioleci. Oprócz tego wyroby te zachowują trwałość w warunkach pożaru w czasie nie krótszym niż 120 minut, a zatem spełniają wymagania §225 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r.

Piotr O. Korycki
Pełnomocnik Zarządu ds. Wdrożeń
PRUSZYŃSKI Sp. z o.o.

Rozwój prefabrykacji

Pierwsze elementy prefabrykowane opuściły fabryki naszej francuskiej Grupy ponad 60 lat temu. To w latach 60. ubiegłego wieku pojawiły się pierwsze stru-

nobetonowe belki stropowe RECTOR. Elementy sprężone kojarzone wówczas z dużymi inwestycjami, a przede wszystkim inżynierią mostową idealnie wpasowały się w potrzeby rynku budownictwa mieszkaniowego. Nowe możliwości jakie daje belka sprężona, przy zachowaniu niewielkiej wagi oraz możliwości ręcznego montażu spowodowały, że Grupa RECTOR jest obecnie wiodącym producentem tego typu elementów w Europie. Presja czasu oraz wysokie wymagania co do jakości wznoszonych budynków powodują, że na budowach z roku na rok możemy zaobserwować wzrost liczby prefabrykowanych elementów. To co wyróżnia element wykonany w zakładzie prefabrykacji od tego wykonanego na placu budowy to przede wszystkim precyzja realizacji oraz wysoka jakość, dzięki cykliczności i powtarzalnym warunkom w odpowiednio zorganizowanej hali produkcyjnej. To prefabrykat czeka na budowę, a nie na odwrót. Obserwując lokalny rynek budownictwa w Polsce zauważam, że pomimo wcześniejszego przywiązania do wykonywania stropów metodą tradycyjną, z roku na rok szala przeważa się na korzyść szeroko pojętej prefabrykacji. Głównymi czynnikami takiej zmiany z pewnością są niedobór odpowiedniej liczby wykwalifikowanych pracowników oraz presja czasu, dlatego RECTOR nieustannie pracuje nad rozwiązaniami, które jeszcze bardziej skrócą i uproszczą do minimum proces budowy.



Tomasz Chmielowiec
Dyrektor operacyjny
Rector Polska Sp. z o.o.



Wyjątkowe i fachowe podejście

Schomburg Polska to solidny dostawca systemów najwyższej jakości dla trwałych rozwiązań w budownictwie. Wieloletnie doświadczenie i ciągły rozwój ugruntowały na stałe w kulturze naszego przedsiębiorstwa najwyższą jakość oraz szczególną dbałość o środowisko – tradycja, jakość, pewność, zaufanie, kompetencje, gwarancja – to wartości, za którymi stoi Schomburg Polska, czyli zespół ludzi w pełni zaangażowanych. Czerwona Wieża ma zatem solidne podstawy. Dla Schomburg Polska kluczową sprawą są relacje z klientami. Na tym założeniu bazujemy w podejmowanych działaniach, a świadczą o tym, m.in. wyjątkowe podejście do klientów, przeznaczony dla nich serwis, obsługa, pomoc w dobieraniu potrzebnych rozwiązań oraz zaufanie. Tworzymy zespół jako pracownicy, ale także budujemy zespół z klientem. Razem możemy osiągnąć więcej. Poprzez odpowiednie kompetencje

techniczne budujemy zaufanie klientów do naszych rozwiązań. Oferta Schomburg Polska to nie produkty sprzedające się z półki. Wartością dodaną jest silne wsparcie techniczne oferowane klientom, a co za tym idzie – także produktom. Schomburg Polska to zespół ludzi szczerze oddanych swojej pracy. Z takim mottem przystąpiliśmy w ubiegłym roku do odbudowywania struktur sprzedażowych, czyli tych, które są w pierwszej linii. Nie umniejsza to jednak roli pozostałych pracowników, którzy także przyczyniają się do budowania wizerunku firmy.

Krzysztof Pogan

Dyrektor Zarządzający
SCHOMBURG Polska Sp. z o.o.

Bezpieczne i trwałe uszczelnienia

SOPREMA Polska specjalizuje się w produkcji systemów hydroizolacyjnych dla budownictwa oraz inżynierii lądowej. Współczesne projekty budowlane wymagają kompleksowych rozwiązań w sferze izolacji, jej dopasowania do funkcji budynku, a także kompatybilności z różnymi elementami budowli. To implikuje potrzebę dostarczania systemów kompletnych, uniwersalnych, a przy tym posiadających unikalny zestaw cech. Firma SOPREMA Polska cały czas rozszerza swoją ofertę. Nowym produktem w zakresie żywic płynnych ALSAN® PMMA jest system płynnego uszczelnienia PMMA, służący do połączenia



nia i uszczelnienia obróbek oraz detali. ALSAN® 770 TX FLASHING PMMA jest idealnym zestawem do zapoczątkowania praz z związanych żywicami PMMA lub do wykonania szybkich napraw. Wszelkiego rodzaju detale i obróbki, takie jak świetliki, połączenia ścian, atyki, wpusty dachowe lub połączenia z ramą okienną mogą zostać za pomocą naszego, nowego produktu szybko, bezpiecznie oraz trwale uszczelnione i zabezpieczone. Bazą zestawu uszczelnienia jest wysoce elastyczna żywica PMMA, cechująca się wysoką odpornością mechaniczną, elastycznością, szybkim czasem zastygania oraz optymalnymi właściwościami dopasowywania się do różnych form o zróżnicowanych kształtach. System płynnych żywic ALSAN® PMMA jest kompatybilny z wszystkimi systemami hydroizolacyjnymi oferowanymi przez naszą firmę.

Artur Pączkowski

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

PATRON PROJEKTU



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

Dominika Kraszkiewicz

menedżer projektu

tel. 22 551 56 23

d.kraszkiewicz@inzynierbudownictwa.pl

ochrona przed
katastrofą
postępującą

EPSTAL

stal zbrojeniowa o wysokiej ciągliwości

Badania naukowe potwierdzają:

Zastosowanie stali zbrojeniowej EPSTAL o wysokiej ciągliwości i odporności na obciążenia dynamiczne ma istotny wpływ na zwiększenie wartości rezerwy nośności ograniczającej rozwój katastrofy postępującej w stanie awaryjnym konstrukcji.



Rozwijamy się dla Was!
nowe oddziały: WROCŁAW i KRAKÓW



Kompleksowa usługa
wynajmu żurawi górno
i dolnoobrotowych na
terenie całej Polski



Wynajem
ogrożeń statycznych
i tymczasowych



Wynajem systemów
szalunkowych
ściennych
i stropowych



Wynajem
różnego rodzaju
kontenerów

Wypożyczalnia i sprzedaż sprzętu budowlanego

WWW.BAUKRANE.PL

BAUKRANE – Twój niezawodny partner na budowie

BAUKRANE Budownictwo to firma, która już od 2008 r. kompleksowo obsługuje klientów w zakresie wynajmu i sprzedaży sprzętu budowlanego. Specjalizuje się w wynajmie i sprzedaży systemów szalunkowych (deskowań), żurawi górno- i dolnoobrotowych, ogrodzeń budowlanych oraz kontenerów. Do każdej z tych usług spółka oferuje niezawodne doradztwo techniczne i logistyczne. Firma całościowo obsługuje każdą budowę, oferta wynajmu skierowana jest zarówno do dużych przedsiębiorstw budowlanych, jak i do inwestorów indywidualnych.

Gwarancja bezpieczeństwa pracy na budowie

Efektywne i skuteczne zarządzanie każdą budową zależy od wielu czynników, m.in.: ceny, kompatybilności oferty z wymogami danej budowy, dostępności sprzętu budowlanego oraz dobrego serwisu. Jednak jednym z najważniejszych czynników, który decyduje o wyborze partnera w tej branży, jest gwarancja bezpieczeństwa pracy na budowie. Odpowiednio dobrane systemy zwiększające bezpieczeństwo i komfort pracy przekładają się bowiem na większą wydajność pracowników. Dlatego BAUKRANE posiada produkty renomowanych firm, które dostarczają rozwiązania BHP najwyższej jakości. Są to m.in. nowoczesne systemy zabezpieczeń na krawędziach budynków, otworów technologicznych, pomosty zewnętrzne i rozładunkowe, platformy betoniarskie wraz z systemem drabin oraz schodnie komunikacyjne.

– Obecnie do systemu szkoleń z obszaru BHP pilotażowo wprowadzamy szkolenia z zakresu sytuacji stwarzających ryzyko powstania wypadku, a także poprawnego użytkowania systemów zabezpieczeń – mówi Paweł Burzykowski, dyrektor operacyjny BAUKRANE Budownictwo.

Terminowa realizacja inwestycji w zaplanowanym budżecie

Pozyskanie partnera, który dostarczy spełniający takie wymagania sprzęt, zapewni terminową realizację inwestycji w zaplanowanym budżecie, to dla inwestora już połowa sukcesu.

– My właśnie takim niezawodnym partnerem na budowie jesteśmy – wyjawia Daniel Pawłowski, prezes zarządu BAUKRANE Budownictwo. – Zapotrzebowanie na wynajem naszego sprzętu jest duże, dlatego z roku na rok rozwijamy się bardzo prężnie. Wachlarz naszych usług jest unikatowy w skali całego kraju. Jesteśmy jedyną firmą, która może zaproponować globalną ofertę wynajmu sprzętu niezbędnego do zabezpieczenia całej budowy. Inwestujemy nie tylko w rozbudowę systemu elementów szalunkowych, ale także w park żurawi wieżowych. Dzięki temu staliśmy się wiodącą firmą pod względem żurawi wieżowych na rynku ogólnokrajowym. Nieustannie poszerzamy nasz asortyment o nowocześniejsze rozwiązania, które dostosowujemy do potrzeb kontrahenta. Aby ułatwić pracę naszym klientom, podjęliśmy decyzję o otwarciu nowych oddziałów w Polsce. W czerwcu br. otworzyliśmy oddział we Wrocławiu, w lipcu – w Krakowie, kolejne wkrótce.

Doradztwo w zakresie doboru optymalnego rozwiązania dla konkretnej inwestycji

Firma oferuje klientom również doradztwo w zakresie doboru optymalnego rozwiązania dla konkretnej inwestycji. Klient może liczyć na wsparcie kadry technicznej już na etapie jej projektowania i budżetowania. Dzięki temu inwestor może zaoszczędzić nawet kilkanaście procent na koszcie realizacji całej budowy, dobierając najbardziej ekonomiczne rozwiązanie.

– Z naszymi partnerami jesteśmy aż do momentu oddania obiektu do użytkownika. Na bieżąco pomagamy rozwiązywać



ewentualne problemy – wyjaśnia Paweł Burzykowski. – Z rozsądkiem podchodzimy do rozliczeń z klientem na zakończenie danego etapu wynajmu. To zdecydowanie wyróżnia naszą firmę. Szczycimy się tym, że klienci mają do nas wielkie zaufanie i czują się z nami bezpiecznie przez cały okres współpracy.

BAUKRANE – świadomy partner w budowaniu

Śmiało zatem można powiedzieć, że BAUKRANE nie jest tylko dostawcą sprzętu, ale także świadomym partnerem w budowaniu. Firma nie zapomina również o społeczności lokalnej, wspomagała m.in.: Akademię Piłki Ręcznej Artura Siódmiaka, działania Bogumyły Raulin w zdobyciu Korony Ziemi, pomaga również bezdomnym zwierzętom, a ostatnio zorganizowała konkurs dla dzieci „Buduj z BAUKRANE!”, który miał na celu przybliżenie i poprawę wizerunku zawodu operatora żurawia wieżowego. ■



BAUKRANE Budownictwo Sp. z o.o. Sp.k.

ul. Jana Keplera 36, 80-299 Gdańsk
tel. 58 345 11 77
www.baukrane.pl

Wpływ doboru rozwiązań technicznych i technologii wykonania prac na bezpieczeństwo

Sebastian Lewiński

Zapewnienie pracownikom właściwego wyposażenia pozwala oczekiwać wydajnej i bezpiecznej pracy.

Myśląc o sukcesach w budownictwie i analizując czynniki decydujące o tym, czy traktujemy zakończony proces budowy nowego obiektu budowlanego czy budynku jako udany, niemalże automatycznie pojawiają się takie określenia, jak: terminowość, dobry wynik finansowy, piękno i atrakcyjność dzieła. Bardzo rzadko w pierwszym skojarzeniu wymieniamy bezpieczeństwo czy brak wypadków w trakcie trwania robót budowlanych. Oczywiście regulacje prawne funkcjonujące w Polsce narzucają na kierownika budowy obowiązek prowadzenia prac z poszanowaniem zasad bezpieczeństwa, a brak spełnienia podstawowych wymogów może, w przypadku wystąpienia nieszczęśliwego wypadku, doprowadzić osobę pełniącą tę funkcję przed oblicze sądu. Niemniej jednak myślenie o bezpieczeństwie w sposób systemowy nie jest bardzo popularne. Wielokrotnie dbałość o BHP ogranicza się do stosowania hełmów ochronnych i kamizelek odblaskowych. **Wpływ na bezpieczeństwo mają trzy główne czynniki, tj. ludzie – ich zaangażowanie, nastawienie, umiejętności i wiedza; właściwa organizacja oraz przyjęta technologia i środki techniczne służące realizacji zadania.** Nie jest możliwe rozpatrywanie

tych czynników oddzielnie, są one od siebie wzajemnie zależne i stanowią zbiór, w którym zmiana najmniejszego elementu powoduje i wymusza dostosowanie pozostałych. Sprawą bezsporną jest konieczność traktowania czynnika ludzkiego jako najważniejszego, ponieważ to właśnie ludzie decydują o organizacji pracy i doborze sprzętu. Z drugiej strony organizacja prac wpływa na zachowania ludzkie i dobór narzędzi do pracy, natomiast wyposażenie techniczne wpływa na organizację i pracowników.

Chcąc poprawić stan bezpieczeństwa i dobrze nim zarządzać w tak złożonym procesie, jakim jest budowa, musimy pracować we wszystkich wymienionych obszarach, a przy każdym działaniu w jednym z nich być świadomym i uwzględniać potencjalne zmiany w pozostałych.

Zarządzanie ludźmi, ich wiedzą, zaangażowaniem oraz organizacja procesu budowy są tematami bardzo obszernymi i skomplikowanymi. Dziedziny te wymagają oddzielnego opracowania.

Naturalnym obszarem działania inżyniera na budowie niezależnie od zajmowanego stanowiska jest technologia i technika. Dobierając elementy tego obszaru z uwzględnieniem potrzeby zachowania bezpieczeństwa

pracowników, możemy w znaczący sposób ograniczyć liczbę wypadków na budowach.

Pod względem skuteczności zabezpieczenia pracownika możemy dokonać gradacji stosowanych środków ochrony. Wygląda ona następująco:

- eliminowanie zagrożeń przez właściwą organizację i technologię prac,
- środki ochrony zbiorowej,
- środki ochrony indywidualnej.

Wyższość środków ochrony zbiorowej nad indywidualnymi usankcjonowana jest w § 6 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

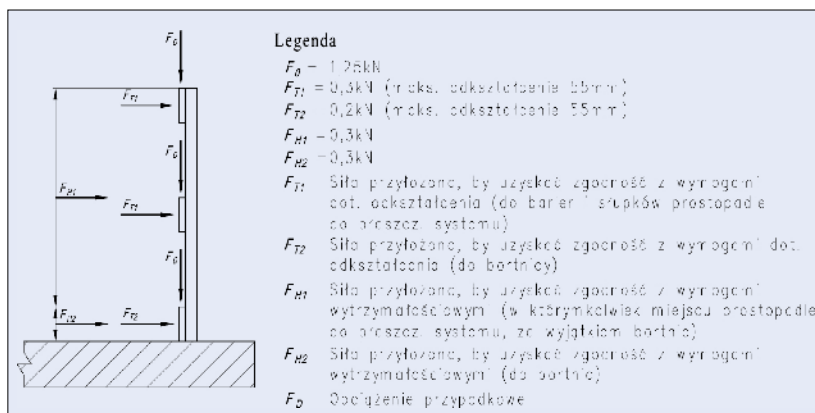
Środki ochrony indywidualnej są obecnie powszechnie stosowane na placach budów i nikogo już nie dziwi wymóg używania hełmów ochronnych, odzieży o podwyższonej widzialności i obuwia ochronnego, najczęściej w klasie minimum S3. Niestety, wyposażenie pracownika w ten sprzęt nie chroni go przed wypadkiem, ale minimalizuje jedynie skutki z nim związane. Postępując się przykładem butów ochronnych, łatwo zauważyć, że zastosowana w nich podeszwa odporna na przebicie nie chroni pracownika przed nadeptaniem na ostrą krawędź, tylko ogranicza ewentualny uraz.

Porównując środki ochrony indywidualnej przed upadkiem z wysokości oraz środki ochrony zbiorowej, możemy zauważyć przewagę tych drugich. Wykorzystywanie szelek bezpieczeństwa w zestawieniu z linką bezpieczeństwa czy urządzeniem samohamownym lub w innych konfiguracjach używanych na placach budów najczęściej ma za zadanie powstrzymać spadanie pracownika, a więc działać po nieszczęśliwym zdarzeniu. Ponadto właściwe zgodne z przeznaczeniem stosowanie tych środków wymaga od pracownika posiadania dużej wiedzy, często utrudnia wykonywanie zadań związanych z produkcją i stanowi niechciany element wyposażenia. Biorąc pod uwagę ograniczenia, jakie charakteryzują środki ochrony indywidualnej, środki ochrony zbiorowej stanowią wyższą klasę zabezpieczeń.

Problemem pozostaje jeszcze właściwa jakość stosowanych środków ochrony zbiorowej. Przepisy polskiego prawa nakazują zabezpieczanie krawędzi stwarzających ryzyko upadku powyżej 1 m balustradami ochronnymi. Wspomniane rozporządzenie w § 15 określa, że balustrada ta składa się z deski krawężnikowej o wysokości 0,15 m i poręczy ochronnej umieszczonej na wysokości 1,1 m. Wolną przestrzeń między deską krawężnikową a poręczą wypełnia się w sposób zabezpieczający pracowników przed upadkiem z wysokości.

Przepisy nie wskazują innych cech, jakie powinny spełniać balustrady ochronne. Takie niedoprecyzowanie staje się przyczyną wielu niebezpiecznych sytuacji. Powoduje wykonywanie zabezpieczeń w sposób niedbały z elementów przypadkowych.

Dobrą praktyką jest przyjęcie wymagań normy PN-EN 13374 dotyczącej zabezpieczeń krawędzi. Iluzoryczne zabezpieczenie powoduje nieuzasadnione poczucie bezpieczeństwa



Rys. 1 | Wymagania dla barier ochronnych zgodnie z normą PN-EN 13374

i może stanowić większe zagrożenie dla zdrowia i życia niż jego brak.

Praca na budowie jest nierozzerwalnie związana z ryzykiem wypadku. Wszystkie podejmowane kroki i działania mają za zadanie to ryzyko ograniczyć i sprowadzić do poziomu akceptowalnego. Całkowite wyeliminowanie zagrożenia na placu budowy jest zadaniem wręcz niewykonalnym. Zarówno **środki ochrony osobistej, jak i zbiorowej mają za zadanie chronić pracowników przed zagrożeniem, są one niezbędne i konieczne, ale właściwy dobór technologii pracy i sprzętu**

ma największy wpływ na ograniczenie ryzyka związanego z pracą. Oczywiście wiąże się, a właściwie nawet wymusza zmiany w organizacji pracy i zachowaniu ludzi.

Wpływ odpowiednio dobranych narzędzi bardzo dobrze widoczny jest w trakcie wykonywania robót żelbetowych.

Główne zagrożenia podczas ich wykonywania to upadek z wysokości ludzi lub przedmiotów, transport z użyciem żurawia, różnego rodzaju uderzenia i potrącenia. Stosowany system deskowań powinien spełniać wymogi bezpieczeństwa podczas całego cyklu



Fot. 1 | Pozorne zabezpieczenie przed upadkiem



Fot. 2 | Dbalność o bezpieczeństwo jest zgodna z naturą



Fot. 3 | Podest niezgodny z DTR



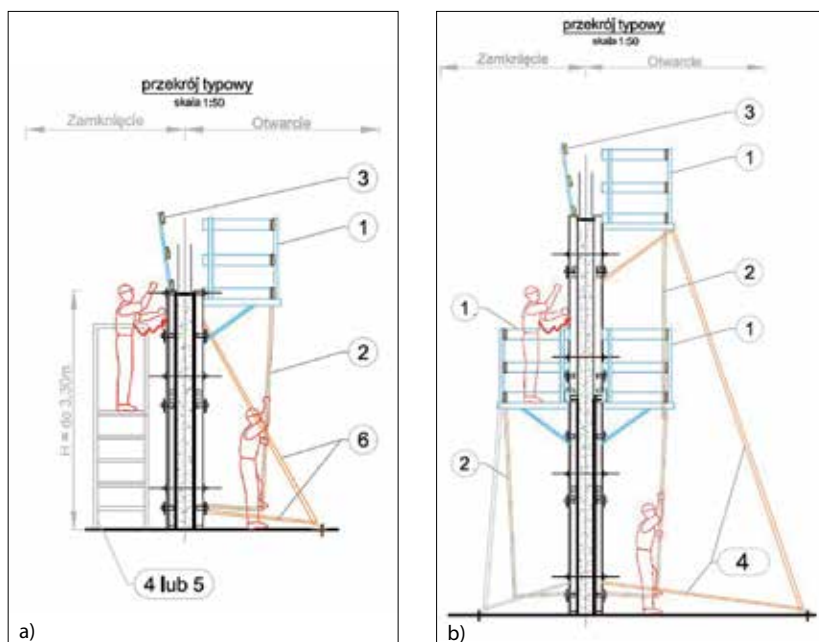
Fot. 4 | Brak sprzętu jest przyczyną niebezpiecznego zachowania

wykorzystywania go na terenie budowy, tj. składowania, transportu, montażu, użytkowania, demontażu i czyszczenia. Powinien być tak dobrany i zaprojektowany, aby zapewniał dostęp do wszystkich kluczowych elementów, takich jak rygle i zamki, powinien także zapewnić możliwość komunikacji pionowej bez konieczności stosowania dodatkowych, niesystemowych rozwiązań, jak np. drabiny przystawne.

Na budowach bardzo często czynniki ekonomiczne są przedkładane nad czynnik bezpieczeństwa i nagminnie możemy się spotkać z wykorzystywaniem deskowań niezgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową. Dotyczy to szczególnie stosowania podestów, które ze względu na przeznaczenie możemy podzielić na dwie zasadnicze grupy, podesty robocze – umożliwiające wypełnienie formy mieszanką betonową, oraz podesty dostępne – służące dostępowi do elementów montażowych deskowania.

Dobór i stosowanie podestów warunkuje wysokość wykonywanych elementów. Decyduje ona o stosowaniu dodatkowych podestów dostępowych.

Parafrazując powiedzenie o tym, że nie wchodzi się dwa razy do tej samej rzeki, nigdy nie ujrzymy dwa razy tej samej budowy. Plac budowy nie jest halą czy zakładem produkcyjnym, w którym technologia została wymyślona i zorganizowana, a ewentualne błędy skorygowane w trakcie, najczęściej w efekcie empirycznych, doświadczeń. W budownictwie stanowiska pracy są zmienne, tak jak zmienny jest stopień zaawansowania prac, a kreatorami stanowisk pracy stają się pracownicy. Dostarczenie im właściwego wyposażenia pozwala oczekiwać wydajnej i bezpiecznej pracy. Bez zaangażowania i zaplanowania tych aspektów górę bierze niczym nieograniczona wyobraźnia ludzka, która często prowadzi do niepotrzebnego ryzyka.



Rys. 2

Przykład realizacji deskowania ścian:

- a) deskowanie ściany niskiej, do 3,3 m:
 1 systemowa platforma robocza do betonowania, 2 systemowa drabina komunikacyjna zintegrowana z deskowaniem i pomostem (1), 3 systemowa balustrada na zamknięciu lub platforma robocza do betonowania (1); 4 drabina platformowa, 5 rusztowanie przejazdne/przystawne, 6 rozpora pionująca i rozpora dolna w rozstawie jak DTR (min. 2 szt. na element montażowy)
- b) deskowanie ściany wysokiej (jedna wypora na wysokości): 1 systemowa platforma robocza do betonowania, 2 systemowa drabina komunikacyjna zintegrowana z deskowaniem i pomostem, 3 systemowa balustrada na zamknięciu lub platforma robocza do betonowania, 4 rozpora pionująca i rozpora dolna w rozstawie jak DTR (min. 2 szt. na element montażowy); mocowanie do dolnej krawędzi platformy roboczej

REKLAMA



PROTEKT

STAŁE SYSTEMY ASEKURACYJNE
I SPRZĘT OCHRONY INDYWIDUALNEJ

CHROŃ ŻYCIE
URUCHOM WYOBRAŹNIĘ

Ograniczenie narażenia pracowników na niebezpieczeństwa i eliminowanie zagrożeń zależą również od przyjętej technologii wykonania budynku. Rozważając proces powstawania budynku – od potrzeb użytkownika przez koncepcję architekta, projekt oraz wykonanie – tylko w kategoriach bezpieczeństwa wykonania z pominięciem czynników ekonomicznych i czasu realizacji, możemy podać wiele tego przykładów. Na przykład zastosowanie technologii betonu wodoszczelnego eliminuje konieczność wykonywania izolacji przeciwwodnych, a co za tym idzie eliminuje narażenie pracowników na kontakt z substancjami niebezpiecznymi, w przypadku stosowania do tego celu pap eliminujemy ryzyka związane z pracą z użyciem otwartego ognia. Przykładem bardziej wyraźnym wpływu technologii na zdrowie pracowników może być odejście od stosowania materiałów zawierających azbest. Powszechne jego zastosowanie w pokryciach dachowych, elewacjach czy też innych elementach stwarzało ogromne zagrożenie chorób układu oddechowego czy nawet nowotworów wśród pracowników zaangażowanych na budowie, nie wspominając nawet



Fot. 5 | Brak rusztowania nie jest przeszkodą

o zagrożeniu, jakie ten materiał miał na osoby postronne, użytkowników budynków i końcowym efekcie na środowisko naturalne. Szczęśliwie obecne regulacje prawne narzucają producentom materiałów budowlanych obowiązek minimalizowania ich negatywnego wpływu na człowieka. Reasumując, bezpieczeństwo pracy na budowie jest zależne od decyzji podejmowanych na każdym etapie procesu budowlanego i na każdym etapie powinno być uwzględniane. Świadomość tego wszystkich uczestników procesu może zapewnić sukces. ■

REKLAMA

Ministerstwo Infrastruktury
i Budownictwa
Minister Andrzej Adamczyk



PATRONAT HONOROWY

Główny Urząd
Nadzoru Budowlanego
Minister Jacek Szer



Polska Izba Inżynierów
Budownictwa
Prezes Andrzej R. Dobrucki



63. Konferencja Naukowa Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN oraz Komitetu Nauki PZITB Krynica Zdrój, 17-22.09.2017 r.

TEMATYKA CZĘŚCI PROBLEMOWEJ - INNOWACYJNE WYZWANIA TECHNIKI BUDOWLANEJ

18.09.2017 obiekt budowlany – aspekty środowiskowe i społeczne; budynki i energia; konstrukcje budowlane
19.09.2017 przegrody budowlane; inżynieria materiałów budowlanych; inżynieria przedsięwzięć budowlanych

TEMATYKA CZĘŚCI OGÓLNEJ - PROBLEMY NAUKOWE BUDOWNICTWA

20.09.2017 inżynieria przedsięwzięć budowlanych; mechanika konstrukcji i materiałów; inżynieria materiałów budowlanych; konstrukcje metalowe
21.09.2017 konstrukcje betonowe; fizyka budowli; budownictwo hydrotechniczne; budownictwo ogólne; inżynieria komunikacyjna
22.09.2017 geotechnika

MIEJSCE KONFERENCJI

Hotel KRYNICA, Park Sportowy 3, 33-380 Krynica Zdrój

BIURO KONFERENCJI

Institut Techniki Budowlanej, Dział Marketingu
ul. Filtrowa 1, 00-611 Warszawa
e-mail: krynica2017@itb.pl

tel. (22) 57 96 132; (22) 57 96 279; (22) 57 96 378
fax (22) 57 96 479
www.krynica2017.itb.pl

Komitet Inżynierii
Lądowej i Wodnej
Polskiej Akademii Nauk



Komitet Nauki
Polskiego Związku Inżynierów
i Techników Budownictwa

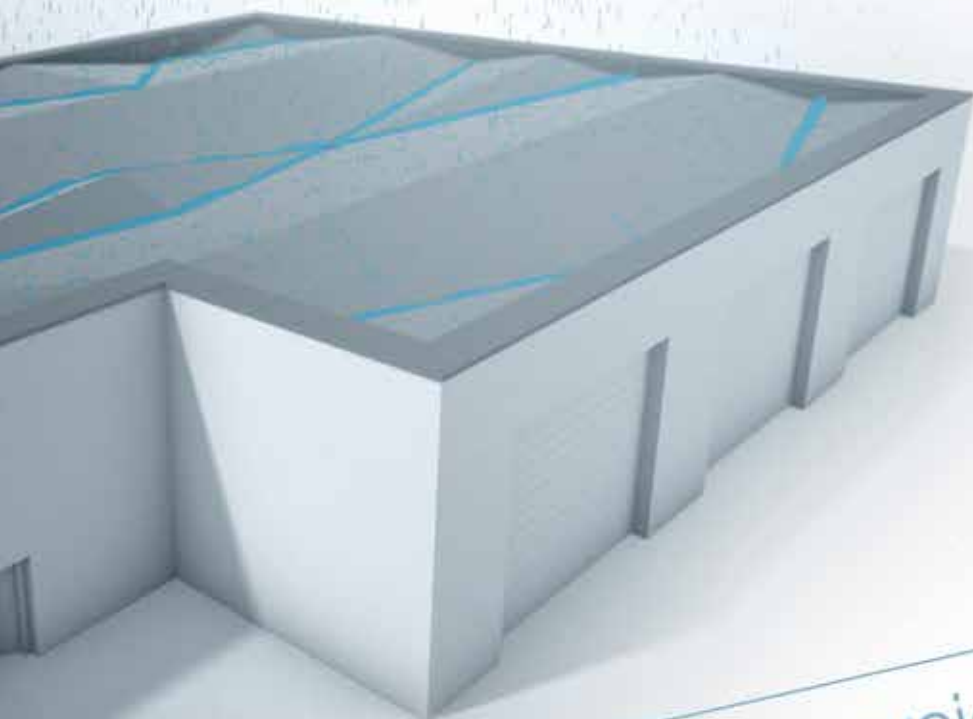


Institut
Techniki Budowlanej



OCIEPLENIE SPADKOWE

Rozwiązanie do dachów płaskich



Problemem dachów płaskich są zastoiny wodne tworzące się po opadach deszczu lub śniegu. Styropianowe skosy dachowe nadają właściwe nachylenie, skutecznie odprowadzają wodę do rynien i wpustów, zapewniając jednocześnie efektywną termoizolację.

System dostępny również w płytach grafitowych $\lambda \leq 0,030$.

Wsparcie projektowe
Doradztwo techniczne



Prześlij do nas
rzut dachu



Otrzymasz dokładny
plan ocieplenia



Dostarczymy produkt
i instrukcję układania



Zobacz nasz system.
Napisz: dachy@yetico.com

www.yetico.com

 **yetico**
FABRYKI STYROPIANU

Paroizolacje w stropodachach budynków mieszkalnych

Wojciech Woliński
Vedag Polska

Dawniej wśród projektantów była wyższa świadomość zagrożeń wynikających z trwałego zawilgocenia warstw stropodachu niż obecnie.

Problem paroizolacji, która ma decydujący wpływ na trwałość termoizolacji w stropodachu pełnym, traktowany jest powierzchownie.

Uwarunkowania techniczne

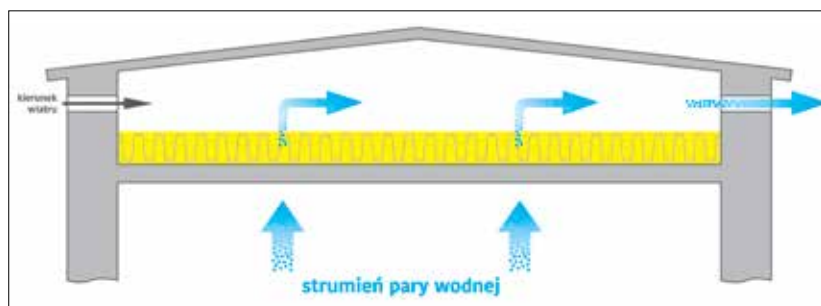
Stropodachy płaskie w budownictwie mieszkaniowym w Polsce rozpowszechniły się wraz z jego uprzemysłowieniem w latach 60. XX w. Stosowano wtedy stropodachy pełne (niewentylowane), stropodachy odpowietrzane oraz stropodachy wentylowane. Naturalną konstrukcją stanowiły prefabrykowane stropy żelbetowe, jednak poważne wyzwania techniczne dla projektanta i wykonawcy wynikały z niedostępności odpowiedniej jakości materiałów do budowy izolacyjnej części przekrycia dachu, tj. paroizolacji, termoizolacji oraz hydroizolacji.

W tamtym czasie w Polsce szczególnie uciążliwy był brak skutecznej paroizolacji, bardzo istotnej, ponieważ dla stropodachów budynków mieszkalnych znaczącym obciążeniem jest dyfuzja pary wodnej. Stosowana powszechnie folia PE czy papa kartonowa były namiastką paroizolacji i tylko opóźniały kondensację wilgoci w termoizolacji. W założeniach projektowych przyjmuje się, że przegrody zewnętrzne podlegają zawilgoceniu w okresie jesień – zima – wiosna, a latem następuje ich wysuszenie. W budynkach mieszkalnych intensywnie eksploatowanych ilość wody skondensowanej w warstwach stropodachu pełnego w okresie zimowym w praktyce może być na tyle duża, że latem odparuje tylko jej część. W kolejnym okresie zimowym następuje już kumulacja kondensatu

i trwałe zawilgocenie stropodachu, a niszczące skutki tego zjawiska to:

- zwiększenie strat ciepła;
- przemarzanie i zniszczenia materiałów wynikające z cykli zamarzania i rozmrażania;
- zniszczenia materiałów w wyniku pęcznienia i skurczu, spadek ich wytrzymałości;
- trwała degradacja materiałów w wyniku korozji biologicznej i chemicznej.

Projektanci – świadomi zagrożeń wynikających z możliwości trwałego zawilgocenia stropodachu w budynkach mieszkalnych – najczęściej projektowali wtedy stropodachy wentylowane, które miały umożliwić odpowiednie zarządzanie parą wodną przenikającą z pomieszczeń mieszkalnych. Przestrzeń wentylowana nad termoizolacją stanowi w nich bowiem swoisty zawór bezpieczeństwa – z założenia wyprowadza parę wodną na zewnątrz budynku grawitacyjnie (różnica temperatur) lub w wyniku działania wiatru (rys. 1).



Rys. 1 | Stropodach wentylowany dwudzielny

Ewolucja i destrukcja

W latach 90. XX w. nieekonomiczne, ale stosunkowo bezpieczne w eksploatacji stropodachy wentylowane zostały wyparte przez stropodachy pełne (niewentylowane). Stało się to



Fot. 1 | Folia PE nie zabezpieczy przed degradacją termoizolacji stropodachu niewentylowanego w warunkach budynku mieszkalnego



Fot. 2 | Przy okazji betonowania wykonawca wprowadza do stropodachu wodę a następnie całość uszczelni papą zgrzewalną

możliwe wraz z pojawieniem się na rynku skutecznych paroizolacji z folii aluminiowej, twardych termoizolacji z wełny mineralnej i styropianu oraz trwałych hydroizolacji z pap bitumicznych modyfikowanych polimerami. Jednak ta ewolucja w ostatnich latach poszła zdecydowanie za daleko, ponieważ projektanci i wykonawcy zaczęli poszukiwać oszczędności

– w pierwszej kolejności za paraizolację uznano folię PE (fot. 1), która stała się standardem w stropodachach pełnych, co jest poważnym technicznym nieporozumieniem. Nawet prawidłowo zaprojektowane stropodachy pełne, gdzie jako paroizolację przyjęto papę z wkładką z folii aluminiowej, już na etapie realizacji zostają poddane „racjonalizacji” przez zamianę papy Al na

folię PE, a ewentualne wyrzuty zawodowego sumienia wykonawca próbuje łagodzić kolejnym nieporozumieniem, jakim jest zastosowanie na pokryciu dachu kominków. Takie rozwiązanie można stosować wyłącznie do wyrównania ciśnienia pod pokryciem dachu – kominki odpowietrzające nie mogą być traktowane jako metoda wentylowania stropodachu pełnego, który

REKLAMA

IZOLACJA TERMICZNA DACHÓW ODWRÓCONYCH

XPS PRIME

- *najlepsze na rynku właściwości izolacyjne*
- *doskonale parametry mechaniczne*
- *wysoka odporność na trudne warunki atmosferyczne*

PRODUKTY POSIADAJĄ CERTYFIKATY JAKOŚCIOWE
NIEMIECKICH I BRYTYJSKICH INSTYTUTÓW BADAWCZYCH



synthosXPS.com





Fot. 3 | Spadki stropodachu pełnego prawidłowo kształtuje się w warstwie termoizolacji

z definicji nie posiada żadnej przestrzeni wentylowanej umożliwiającej stałą wymianę zawilgoconego powietrza przenikającego z eksploatowanych pomieszczeń na powietrze suche. Obciążenie wilgocią przegród zewnętrznych, w tym również stropodachów, zależy przede wszystkim od wilgotności powietrza w pomieszczeniach, a ta zależy od sposobu ich eksploatacji. Obliczenia ciepłno-wilgotnościowe stropodachów pełnych w budynkach mieszkalnych dowodzą, że folie PE – dla których porównawczy współczynnik S_d wykazuje wartość od 30 do 80 m – nie zapobiegają kondensacji wilgoci w warstwie termoizolacji i w kolejnych okresach zimowych w wyniku kumulacji może nastąpić trwała degradacja zawilgoconej przegrody.

Obecnie w Polsce funkcjonują różne rozwiązania stropodachów pełnych z folią PE w roli paroizolacji, ale jako minimalny utrwalił się układ:

- folia PE,
 - styropian z wyprofilowanym spadkiem,
 - papa podkładowa mocowana mechanicznie,
 - papa nawierzchniowa,
- z którym czasami rywalizuje (być może jeszcze tańszy) patent:
- folia PE,



Fot. 4 | Podczas budowy papa paroizolacyjna pełni funkcję papy wstępnego krycia

- styropian układany schodkowo,
- betonowa warstwa wyrównawcza (fot. 2),
- dwa x papa zgrzewalna.

Fizyka budowli kontra budowlana komercja

Obecny paradoks w realizacji stropodachów budynków mieszkalnych polega na tym, że tak jak nikt w branży budowlanej nie kwestionuje znaczenia termoizolacji – można zauważyć, że to znaczenie wraz z grubością termoizolacji od lat stale rośnie – to problem paroizolacji, która ma decydujący wpływ na trwałość termoizolacji w stropodachu pełnym, traktowany jest powierzchownie. W większości projektów budowlanych i wykonawczych „adorowany” jest tylko jeden parametr stropodachu – współczynnik przewodzenia ciepła λ materiału termoizolacyjnego, który jednak drastycznie traci swoją wartość obliczeniową, kiedy termoizolacja zostaje zawilgocona. Wprawdzie obciążenie dyfuzją pary wodnej, jak każde inne obciążenie budynku, powinno być obliczane, jednak w praktyce w tych projektach nie są określane żadne wymagania techniczne dla paroizolacji w stropodachu pełnym. Argument ekonomiczny, czyli niska cena folii PE, nie może być tutaj racjonalnym uzasadnieniem, ponieważ **brak kontroli nad możliwymi negatywnymi zjawiskami wynikającymi z obecności w warstwach stropodachu niewentylowanego wilgoci z kondensacji pary wodnej na etapie jego eksploatacji jest jego poważną wadą techniczną**. Tak oto w XXI w., kiedy dostępne są już wszystkie najnowocześniejsze technologie i materiały, na budowach próbuje się zaklinać techniczną rzeczywistość, czyli bezwzględne prawa fizyki. Ta tendencja jest wypaczeniem idei stropodachu pełnego, gdzie podstawowym warunkiem technicznej trwałości przegrody jest szczelność, czyli nieprzepuszczalność dyfuzyjna.



Fot. 5 | Warunkiem prawidłowego wykonania stropodachu pełnego jest wbudowanie termoizolacji w stanie suchym – w przypadku przerw roboczych należy termoizolację zabezpieczyć

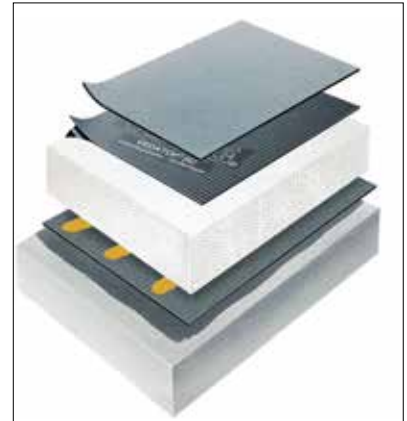
Można stwierdzić, że pięćdziesiąt lat temu wśród projektantów była zdecydowanie wyższa świadomość zagrożeń wynikających z trwałego zawilgocenia warstw stropodachu niż obecnie.

Kompletne systemy stropodachów płaskich

Od ponad 20 lat w Polsce dostępne są kompletne systemy hydroizolacji stropodachów pełnych. Przykładem optymalnego systemu hydroizolacji w układzie klejonym (rys. 2) jest system firmy Vedag, w którym szczelność dyfuzyjną stropodachu zapewnia zgrzewalna papa parozolacyjna Vedagard AI-V4E zawierająca wkładkę z folii aluminiowej ($S_d \geq 1500$ m). Dla wykonawcy robót dekarских istotnym argumentem za stosowaniem na stropodachach płaskich zgrzewalnych

Rys. 2
System hydroizolacji VEDAG dla stropodachu pełnego: preparat gruntujący Emailit BV-express, papa parozolacyjna zgrzewalna Vedagard AI-V4E, klej oliuretanowy Vedapuk, styropian EPS100 z wyprofilowanym spadkiem, papa podkładowa samoprzylepna do styropianu Vedatop SU, papa nawierzchniowa zgrzewalna Euroflex PYE PV 250 S5

pap parozolacyjnych jest możliwość skutecznego zabezpieczenia stropu przed opadami w trakcie realizacji prac budowlanych (fot. 4) oraz możliwość bezpiecznego wykonywanie pokrycia dachu etapami w okresie zmiennych warunków pogodowych (fot. 5). **Szczelna warstwa wstępnego krycia na etapie budowy, która podczas eksploatacji budynku będzie pełnić funkcję dyfuzyjnie szczelnej warstwy zabezpie-**



czającej termoizolację przed kondensacją wilgoci, jest podstawą do udzielenia wiarygodnej gwarancji trwałości stropodachu pełnego (niewentylowanego).

Uwaga: Artykuł ukazał się w miesięczniku „Dachy” nr 11/2016. ■

wydarzenia

Jubileuszowe Targi WOD-KAN



Organizowane staraniami Izby Gospodarczej „Wodociągi Polskie” XXV Międzynarodowe Targi Maszyn i Urządzeń dla Wodociągów i Kanalizacji WOD-KAN (16–18 maja) w tym roku patronatem honorowym objęli podsekretarz stanu w Ministerstwie Środowiska Mariusz Gajda oraz prezes Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej Iwona Koza. Na tegorocznych targach 395 wystawców reprezentowało na 20 tys. m² produkty ponad 500 marek. Trudno zliczyć firmy, które swoje produkty, maszyny, urządzenia i technologie prezentowały podczas kilkunastu lub więcej edycji wystawy. Co ważne, majowa wystawa wciąż się rozwija, a dowodem na to jest choćby liczba 30 firm, które zadebiutowały tu w tym roku.

Międzynarodowy charakter wydarzenia podkreślali swą obecnością wystawcy z 15 krajów. Tradycyjnie targom towarzyszyły dwa konkursy – na najciekawszą ekspozycję i na rozwiązanie techniczne. Grand Prix otrzymały firmy: GREMES, MD Enterprice, WOFIL. Jury doceniło także najlepsze stoiska tegorocznej wystawy i targową nagrodę przyznało firmom: INTERHANDLER, HAWLE i EBRO TRADE. Zamierzeniem organizatorów od zawsze było pogodzenie biznesu z nauką, by branżowa wystawa dawała uczestnikom szansę debaty, możliwość wymiany poglądów i pogłębienia wiedzy. Stąd też ekspozycji targowej towarzyszyły rozmaite konferencje oraz Międzynarodowy Kongres ENVICON Water.



Kolejne Targi WOD-KAN odbędą się w 2018 r. ■

Źródło: IGWP

Dach tradycyjny i dach odwrócony

Prawidłowe i zgodne z normami oraz przepisami odwodnianie dachów zielonych zawsze z Sita Bauelemente.

Dach zielony można wykonać, ze względu na wzajemne położenie hydroizolacji i termoizolacji, w dwóch wariantach jako:

- dach tradycyjny,

- dach o odwróconym układzie warstw. Położenie hydroizolacji w dachu tradycyjnym daje możliwość zabudowy wpustu z odejściem bocznym w warstwie termoizolacji, przejściem orurowania przez attykę i podpięciem do orurowania spustowego. Zaletą takiego rozwiązania jest brak przebić w połąci dachowej i uniknięcie prowadzenia orurowania wewnątrz obiektu.

W przypadku dachu o odwróconym układzie warstw wpusty wmontowane są w przebiściach (otworach roboczych) stropu lub wbudowane są w attyce z podpięciem do pionu spustowego. Należy jednak zwracać uwagę na dobór odpowiedniego typu wpustu do danej powierzchni dachu, ponieważ wpusty attykowe, ze względu na sposób przepływu wody przez wpust, mają kilkukrotnie mniejszą wydajność od wpustów połąciowych.

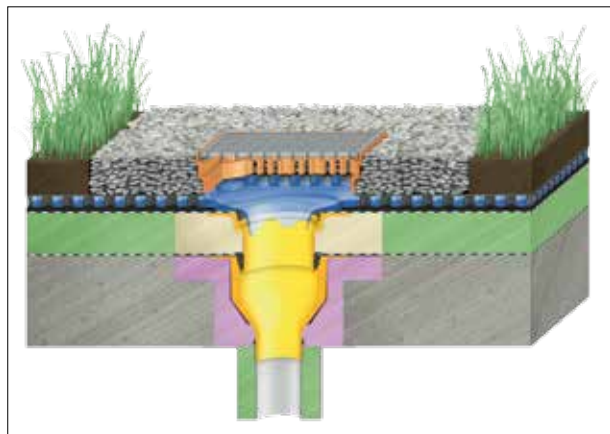
Prawidłowo zaprojektowane i wykonane odwodnienie dachu musi zawierać nie-

zbędne elementy, które pełnią określoną funkcję. Dobór odpowiednich elementów zależy od typu dachu, wysokości i rodzaju warstw dachowych. Dla dachu zielonego tradycyjnego z warstwą termoizolacji np. 20 cm, warstwami dachu zielonego (drenażowa, retencyjna, wegetacyjna itp.) o zazielenieniu ekstensywnym do 14 cm i przebieciem pionowym w stropie poprawne rozwiązanie przedstawia rys. 1.

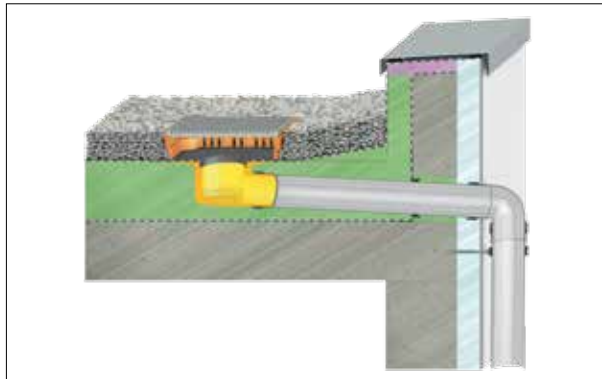
W skład odwodnienia wchodzi wpust dachowy Sita (np. Sita Standard) zabudowany w przebiściu stropu, połączony z paroizolacją oraz korpusem termoizolacyjnym do eliminacji tzw. mostków cieplnych. Górną część stanowi element nadbudowy wpustu, połączony z właściwą membraną dachową, zbierający wodę z poziomu hydroizolacji, oraz skrzynia dachowa SitaGreen do dachów zielonych wymagana przepisami techniczno-budowlanymi: Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690) wraz z powołaniem rozporządzenia na normę: PN-

-EN 12056-3:2002, punkt 7.3.2 i normą rzeczową określającą wymagania: PN-EN 1253-4:2016-06 – Zwieńczenia wpustów dachowych.

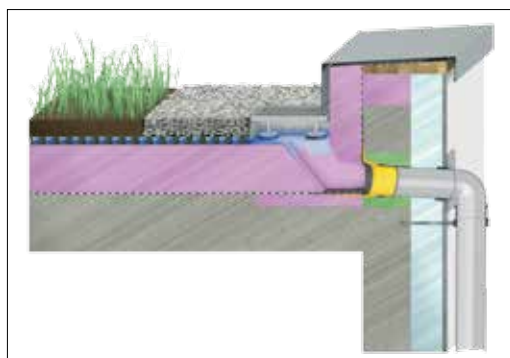
Należy pamiętać, iż skrzynia dachowa nie tylko musi zapewnić dostęp rewizyjny do wpustu poprzez demontowaną kratę górną, ale także powinna mieć odpowiednią perforację i klasę obciążenia właściwą dla miejsca przeznaczenia, np. klasa L15 dla powierzchni obciążonych ruchem pieszym i lekkim kołowym. Pominięcie tego elementu i zabudowanie wlotu wpustu poprzez np. zasypanie substratem lub poprzez wyłożenie powierzchni płytami uniemożliwia zarządcy lub właścicielowi rewizję kanalizacji deszczowej, którą nakazuje Prawo budowlane (Dz.U. 1994 Nr 89 poz. 414; Rozdział 6 Utrzymanie obiektów budowlanych; art. 61, art. 62), jak również jest niezgodne ze sztuką budowlaną. Natomiast zastosowanie do dachów zielonych nieodpowiednich wyrobów budowlanych, np. wążów i studzienek, wg PN-EN 124, wszystkie części (od 1 do 6), jest nieprawidłowe (komunikat PKN) i jest przyczyną awarii stropodachów zielonych.



Rys. 1 | Dach tradycyjny ocieplony z zazielenieniem ekstensywnym



Rys. 2 | Dach tradycyjny ocieplony z zazielenieniem ekstensywnym i wbudowanym wpustem połąciowym z odprowadzeniem wody przez attykę

**Rys. 3**

Dach odwrotny z zazielenieniem ekstensywnym i wbudowanym wpustem attykowym

Skrzynie dachowe SitaGreen poświadczane są najwyższą klasą obciążenia L15 i wartością przepływu wody.

Wokół każdej skrzyni rewizyjnej należy wykonać opaskę żwirową o szerokości min. 25–30 cm, która pełnić ma funkcję separacyjną dla drobin wyflukiwanych z substratu i ułatwia przepływ wody do wpustu.

Dach tradycyjny i jego budowa umożliwiają nam również odwodnienie za pomocą wpustu skośnego z wyjściem orurowania na elewację budynku. Taką sytuację montażową przedstawia rys. 2. Zaletą takiego rozwiązania odwadniania dachu jest niewątpliwie brak przecięcia stropu. W tymże przypadku ważny jest wybór wpustu zapewniającego małe straty ciepłe. Wpust Sita z poliuretanu niewątpliwie spełnia tu swoje zadanie. Z uwagi na ekstensywny rodzaj zazielenienia (poniżej 10 cm) należy zastosować niską skrzynię rewizyjną SitaGreen w obowiązkowej opasce żwirowej.

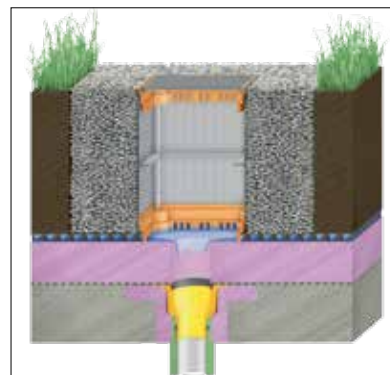
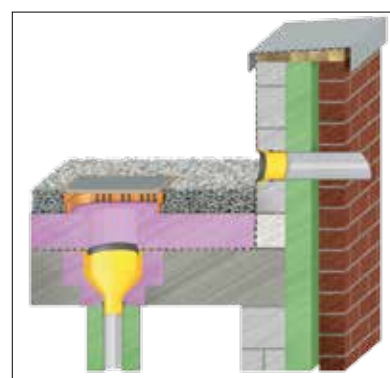
W przypadku, kiedy dach jest w wariantcie tzw. odwrotnym i możliwe jest tylko odprowadzenie wody poprzez atykę, najlepszym i najprostszym rozwiązaniem jest zabudowa wpustu attykowego SitaEasy, do którego dostęp rewizyjny umożliwi skrzynia SitaTerra. Taką zabudowę ilustruje rys. 3.

Dachy zielone mogą znajdować się nie tylko nad ostatnią kondygnacją budynku, ale także stanowią powierzchnie dziedzińców osiedli, pod którymi znajdują się garaże podziemne. Kształtowanie zazielenienia w formie alejek z drzew i krzewów na stropodachach garażów

podziemnych, jak również wznoszenie elementów małej architektury, wiąże się z odtworzeniem warunków gruntowych potrzebnych do wegetacji roślin i umożliwiających wbudowanie elementów użytkowych.

Takie stropodachy zielone wykonuje się przeważnie jako dachy odwrotne z następującym opisem przekroczenia i elementów odwodnienia: hydroizolacja, warstwa termoizolacji, np. 20 cm, warstwy dachu zielonego (drenażowa, retencyjna, wegetacyjna itp.) o zazielenieniu intensywnym, np. 60 cm, przebieg w stropie pod projektowane podpięcie wpustu do orurowania podwieszonego lub pionowego. W skład odwodnienia wchodzi wpust Sita zabudowany wraz z korpusem termoizolacyjnym jako szalunkiem traconym w przebiegu stropu i skrzynia rewizyjna wysoka SitaGreen do dachów zielonych. Typowy przekrój realizacji obrazuje rys. 4. Na koniec warto przypomnieć o obowiązku uwzględnienia awaryjnego systemu odprowadzenia nadmiaru wody opadowej (zgodnie z PN-EN 12056-3, punkt 7.4 Ujścia awaryjne) w sytuacji, kiedy wpust odwodnienia głównego jest niedrożny, kolektor główny jest przeciążony lub kiedy warstwy dachu zielonego są przesycone wodą, filtracja spowolniona i ruch wody opadowej odbywa się po wierzchniej warstwie zazielenienia. Alternatywną drogą zrzutu piętrzącej się wody opadowej jest typowy przelew attykowy SitaEasyPlus wbudowany w atykę jako tzw. rzygacz. Przykład zabudowy przedstawia rys. 5.

Sita Bauelemente oferuje systemowe rozwiązania odwodnienia dachów

**Rys. 4** | Dach odwrotny z zazielenieniem intensywnym**Rys. 5** | Odwodnienie awaryjne na dachu zielonym

płaskich, w tym dachów zielonych. W zakresie doradztwa spełniamy najwyższe oczekiwania klienta, dbając nie tylko o prawidłowy dobór elementów odwodnienia, ale także o spełnienie przy tym wymagań izolacyjności cieplnej stropodachów, ochrony ogniowej, przeznaczenia powierzchni – które określają obowiązujące przepisy techniczno-budowlane.

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

Gdańskie osiedle Neptun Park

www.

W ramach IV etapu Neptun Park, osiedla mieszkaniowego znajdującego się w Gdańsku Jelitkowie – w pasie nadmorskim przy ul. Wypoczynkowej, powstało 6 budynków o łącznej powierzchni użytkowej mieszkań 12 000 m², powierzchni całkowitej 23 600 m² i kubaturze 76 580 m³. Znajdują się tu 184 lokale o powierzchni od kilkudziesięciu do blisko 200 m². Deweloper: Qualia Development. Wykonawca: Allcon Budownictwo.

Źródło: Allcon Budownictwo



Fragment obwodnicy Nysy gotowy

www.

Oddano do ruchu kluczowy odcinek obwodnicy Nysy w ciągu dk46 o długości 7,4 km – od węzła Nysa w rejonie tzw. Górki Hanuszowskiej w kierunku Kłodzka. W ramach inwestycji wykonano 4 obiekty mostowe, 1 węzeł, 2 ronda i trasę zasadniczą w przekroju dwujezdniowym. Wartość robót budowlanych to ponad 114,5 mln zł brutto.

Źródło: GDDKiA

Wały nad Widawą

www.

Głównym celem modernizacji Wrocławskiego Węzła Wodnego jest zwiększenie przepustowości tak, by mógł on przyjąć falę powodziową o wielkości ok. 3600 m³. Przebudowa wałów w dolinie Widawy to jedno ostatnich zadań. Obejmowało budowę kanału ulgi Odra–Widawa, remont 16 km wałów, budowę jazu kłapowego, przebudowę mostów drogowych Strachocińskiego i Krzywoustego oraz kolejowego na Swojczycach. Inwestycję o wartości ponad 225 mln zł brutto realizuje Skanska.



Nowy trzpień LD

www.

Trzpień LD firmy Schöck otrzymał europejską ocenę techniczną ETA-16/0545 i został zaklasyfikowany jako złącze nośne do konstrukcji żelbetonowych. Wykonany jest ze stali ocynkowanej lub nierdzewnej o wysokiej wytrzymałości. Przeznaczony do użytku wewnątrz budynku lub – w wersji nierdzewnej – na zewnątrz. Oba warianty mają znak CE.

Plac Litewski w Lublinie otwarty

[www.](#)

Budimex SA zmodernizował i rozbudował Plac Litewski o powierzchni ok. 35 tys. m². Celem była likwidacja ruchu kołowego na głównym trakcie komunikacyjnym miasta. W centralnej części placu, w miejscu starej fontanny, powstał interaktywny kompleks urządzeń wodnych z możliwością organizowania pokazów multimedialnych. Wartość kontraktu to ponad 42 mln zł netto.



Nowe heliporty dla szpitali

[www.](#)

Szpitaly we Włoszczowej, Starogardzie Gdańskim i Szczytnie będą miały nowoczesne lądowiska dla helikopterów. Generalnym ich wykonawcą jest firma Qumak S.A., która wykona m.in. rozbiórkę dotychczasowych płyt, dróg startu i lądowań, a następnie zbuduje lądowiska dostosowane do aktualnych przepisów prawa wraz z pełną infrastrukturą techniczną. Łączna wartość kontraktów wynosi 2,6 mln zł netto.

Napęd METRO

Napęd METRO – WIŚNIEWSKI powered by Somfy w wersji io to z jednej strony możliwość sterowania bramą za pomocą urządzeń mobilnych i integracja z systemem inteligentnego domu, z drugiej – kontrola i kontakt z domem z każdego miejsca na świecie. Dzięki funkcji geolokalizacji napęd sam otworzy bramę, gdy tylko zaczniemy wjeżdżać na posesję. Brama garażowa staje się więc urządzeniem smartCONNECTED.



Kompleks Monopolis w Łodzi

[www.](#)

Zabytkowe przestrzenie dawnego Monopolu Wódczanego u zbiegu al. Piłsudskiego i ul. Kopcińskiego zamieniają się w Monopolis – projekt, który połączy w sobie biura, usługi, kulturę i gastronomię. 23 400 m² wysokiej klasy biur powstanie w głównym gmachu dawnego rozlewni wódki i 2 nowych budynkach. Zakończenie inwestycji: 2020 r. Deweloper: Virako. Architektura: Grupa5 Architekci z tódzką pracownią Jerzego Lutomskiego.

Źródło: JLL



Opracowała
Magdalena Bednarczyk

WIĘCEJ NA
www.inzynierbudownictwa.pl

[www.](#)

Regulacja szybkości wiązania betonu za pomocą domieszek

dr hab. inż. **Paweł Łukowski**, prof. PW
Wydział Inżynierii Lądowej
Politechnika Warszawska

Domieszki przyspieszające obecnie straciły nieco na znaczeniu, ale w niektórych obszarach budownictwa są nadal szeroko stosowane. Stale rozwijane są środki opóźniające.

Przesłanki modyfikacji szybkości wiązania i twardnienia betonu

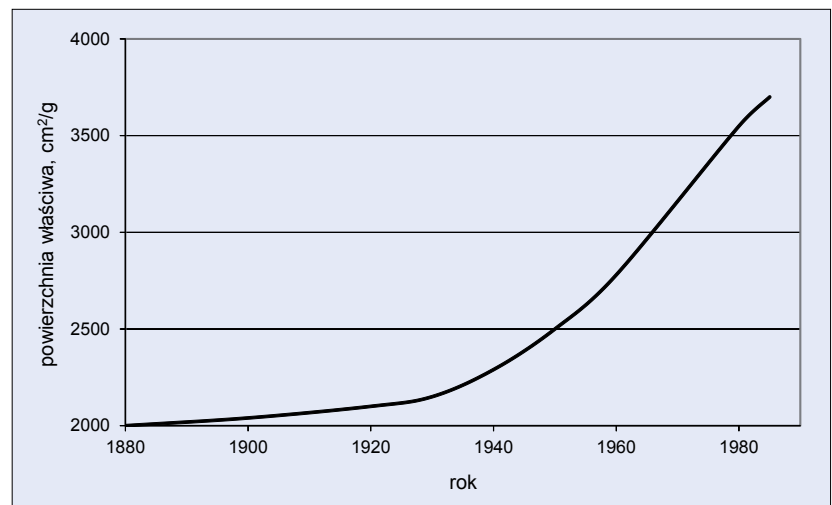
Wiązanie spoiwa cementowego polega na reakcjach chemicznych i procesach fizycznych zachodzących po zmieszaniu cementu z wodą. Składniki cementu reagują z wodą; najbardziej reaktywny jest glinian triwapnia. W obecności gipsu reaguje on z wodą z utworzeniem etryngitu, który tworzy na powierzchni glinianu warstwę nieprzepuszczalną dla wody. Po wyczerpaniu gipsu następuje szybka reakcja pozostałego glinianu z wodą z utworzeniem glinianów uwodnionych. Natomiast produktem hydratacji krzemianów wapnia są krzemiany uwodnione (faza C-S-H) oraz wodorotlenek wapnia. Wiązanie spoiwa cementowego prowadzi do powstania stabilnego układu, w którym stwardniały zaczyn cementowy spaja ziarna kruszywa w trwałą „sztuczny kamień” – beton lub zaprawę o odpowiedniej wytrzymałości mechanicznej. Cement portlandzki był początkowo niejednorodny i gruboziarnisty (rys. 1), co powodowało, że jego czas wiązania był długi. Przyspieszenie

tego procesu osiągnęto, wprowadzając do mieszanki betonowej odpowiednie modyfikatory, co umożliwiło:

- skrócenie czasu niezbędnej pielęgnacji betonu,
 - wcześniejsze rozpoczynanie obróbki powierzchni,
 - wcześniejsze usuwanie deskowań i oddawanie konstrukcji do użytku.
- Obecnie szybsze wiązanie betonu można uzyskać, stosując drobniej

zmielony cement, a szybszy przyrost wytrzymałości – przez zmniejszenie współczynnika woda/cement. Znaczenie środków przyspieszających nie jest już tak duże, jednak w wielu obszarach budownictwa są one wciąż użyteczne. Można tu wymienić zwłaszcza:

- prefabrykację betonową (możliwość wcześniejszego rozformowywania elementów, a tym samym szybsze



Rys. 1 | Rozdrobnienie cementu osiągnęte w różnych latach (L. Czarnecki, *Dlaczego beton ma przyszłość?*, „Budownictwo Technologie Architektura” nr 3/2003)

- rotacji form, bez konieczności obróbki cieplnej);
- betonowanie w warunkach zimowych;
- szybkie (doraźne) naprawy w warunkach awarii;
- natryskiwanie betonu.

W przeciwieństwie do przyspieszania, działanie odwrotne – opóźnianie wiązania – zyskiwało na znaczeniu wraz z postępem w technologii betonu.

Rozpowszechnienie betonu towarowego spowodowało, że miejsca wytwarzania mieszanki betonowej oddaliły się od placu budowy, co wydłużyło czas od zmieszania składników betonu do jego wbudowania. Współcześnie zakres stosowania środków opóźniających obejmuje zwłaszcza:

- beton transportowany na duże odległości,
- betonowanie w sezonie letnim (w wysokiej temperaturze),
- układanie w sposób ciągły dużych objętości mieszanki betonowej (konstrukcje masywne),
- pompowanie mieszanki,
- beton architektoniczny (opóźnienie wiązania ułatwia wykończenie powierzchni).

Podstawowym narzędziem regulacji szybkości wiązania są domieszki do betonu. Zgodnie z normą PN-EN 934-2 (Domieszki do betonu, zapra-

wy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie), za domieszkę uważa się materiał dodawany podczas wykonywania mieszanki betonowej w ilości nieprzekraczającej 5% masy cementu w betonie, w celu modyfikacji właściwości mieszanki betonowej i/lub stwardnienia betonu.

Domieszki przyspieszające

Zgodnie z definicją zawartą w PN-EN 934-2 **domieszki przyspieszające wiązanie** skracają czas do rozpoczęcia przechodzenia mieszanki betonowej ze stanu plastycznego w stan sztywny, natomiast **domieszki przyspieszające twardnienie** zwiększają szybkość narastania wytrzymałości betonu. W normie tej sformułowano także wymagania w stosunku do tych domieszek (tabl.).

Mechanizmy przyspieszania wiązania i twardnienia betonu przez domieszki obejmują m.in.:

- zmiany równowag jonowych w fazie ciekłej zaczynu cementowego, zwłaszcza Cl⁻/OH⁻, prowadzące do szybszej krystalizacji wodorotlenku wapnia i rozpuszczania krzemianów wapnia, co z kolei się przyczynia do przyspieszenia reakcji krzemianów z wodą;

- katalityczne przyspieszanie reakcji zachodzących podczas wiązania;
- powstawanie zarodków fazy C-S-H na skutek reakcji zachodzących z udziałem domieszek.

W przeszłości najpowszechniej używaną domieszką przyspieszającą był chlorek wapnia; jest to środek o największej skuteczności (rys. 2).

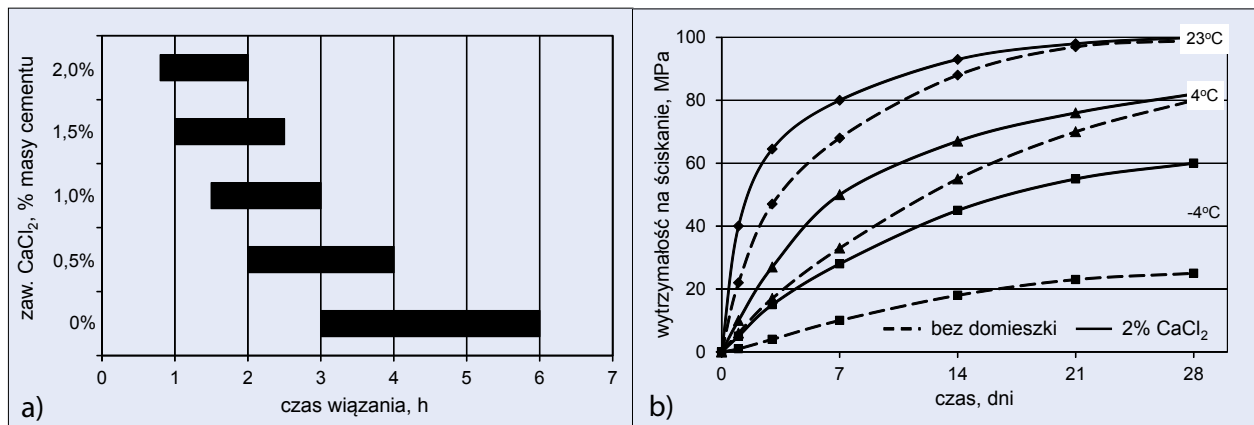
Obecnie domieszki zawierające chlorki zostały wyeliminowane z użycia ze względu na zagrożenie korozją stali zbrojeniowej. W normie PN-EN 206 (Beton) dopuszcza się maksymalnie 1% zawartości jonów chlorkowych w stosunku do masy cementu w betonie niezbrojonym, 0,2% w żelbecie i 0,1% w elementach sprężanych. Wśród bezchlorkowych, nieorganicznych domieszek przyspieszających wiązanie i twardnienie betonu należy wymienić przede wszystkim:

- azotany(V) i azotany(III) sodu, potasu i wapnia,
- węglany sodu i potasu,
- siarczany(VI) i tiosiarczany sodu i potasu,
- rodanki (tiosiarczany), gliniary, krzemiany i fluorokrzemiany oraz wodorotlenki metali alkalicznych.

Działanie przyspieszające wykazują też związki organiczne, np. trietanolamina, triizopropanoloamina, mrówczan wapnia i kwasy karboksylowe.

Tabl. I. Wymagania wobec domieszek przyspieszających wg PN-EN 934-2

Właściwość		Domieszka przyspieszająca wiązanie	Domieszka przyspieszająca twardnienie
Czas do początku wiązania	przy 20°C	≥ 30 min	-
	przy 5°C	co najmniej o 60% krótszy niż mieszanki kontrolnej	-
Wytrzymałość na ściskanie	po 24 h	-	≥ 120% betonu kontrolnego (przy 20°C)
	po 48 h	-	≥ 130% betonu kontrolnego (przy 5°C)
	po 28 dniach	≥ 80% betonu kontrolnego	≥ 90% betonu kontrolnego (przy 20°C)
	po 90 dniach	≥ wytrzymałości betonu z domieszką po 28 dniach	-
Zawartość powietrza w mieszanke betonowej		≤ (zawartość w mieszanke kontrolnej + 2) %, chyba że producent zadeklaruje inaczej	



Rys. 2 | Przepięszenie wiązania (a) i twardnienia (b) betonu pod wpływem domieszki CaCl₂ (dane Kalifornijskiego Instytutu Technologicznego)

Nowoczesne rozwiązanie w zakresie przpieszania wiązania i twardnienia betonu stanowi wprowadzanie do zaczynu zarodków krystalizacji fazy C-S-H. Domieszka tego rodzaju zawiera mikroskopijne kryształki uwodnionego krzemianu wapnia, które powodują, że faza C-S-H powstaje nie tylko na powierzchni cementu, ale także w przestrzeniach międzyziarnowych (rys. 3).

Efekty stosowania domieszek przpieszających zależą w dużej mierze od prawidłowego dozowania. Niewła-

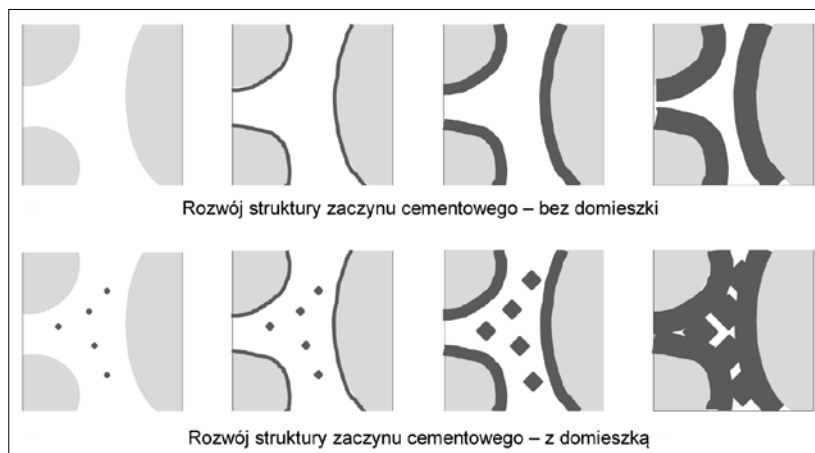
ściwie dobrane ilości domieszki mogą powodować lub intensyfikować niekorzystne efekty. W niektórych przypadkach może nawet dojść do opóźnienia wiązania zamiast przpieszenia (na przykład azotan(V) wapnia jest przpieszczaczem do zawartości ok. 6% w stosunku do cementu, przy większych ilościach działa odwrotnie).

Domieszki opóźniające

Domieszki opóźniające, zgodnie z definicją normową, przedłużają czas do rozpoczęcia przechodzenia mieszan-

ki betonowej ze stanu plastycznego w stan sztywny. Zgodnie z wymaganiami sformułowanymi w PN-EN 934-2 domieszka opóźniająca powinna wydłużać czas początku wiązania co najmniej o 90 minut w stosunku do betonu kontrolnego, natomiast czas zakończenia wiązania nie powinien wydłużyć się o więcej niż 360 minut. Wytrzymałość na ściskanie betonu z domieszką po siedmiu dniach powinna wynosić co najmniej 80%, a po 28 dniach – co najmniej 90% wytrzymałości betonu kontrolnego. Zawartość powietrza w mieszance z domieszką może być najwyżej o 2% większa niż w mieszance kontrolnej, chyba że producent zadeklaruje inaczej.

Opóźniające działanie modyfikatorów polega przede wszystkim na blokowaniu powierzchni ziaren cementu, co utrudnia dostęp wody i rozpuszczanie składników spoiwa. Na powierzchni cementu adsorbują się duże cząsteczki organiczne albo – w przypadku domieszek nieorganicznych – wytrącają się warstewki trudno rozpuszczalnych związków wapnia. Domieszki opóźniające mogą również powodować zmiany równowag jonowych w fazie ciekłej zaczynu, zmniejszenie rozpuszczalności



Rys. 3 | Przepięszenie wiązania cementu przez domieszkę zawierającą zarodki krystalizacji fazy C-S-H – szybsze uciężlenie struktury zaczynu

BETON

TOWAROWY

DOMIESZKI DO BETONU

PREFABRYKACJA
CIĘŻKA I LEKKA



MAPEI[®]

PLASTYFIKUJĄCE, UPŁYNNIAJĄCE,
NAPOWIETRZAJĄCE, OPÓZNIAJĄCE,
PRZYSPIESZAJĄCE, STABILIZUJĄCE,
EKSPANSYWNE



O DEDYKOWANYCH WŁAŚCIWOŚCIACH

PREPARATY

ANTYADHEZYJNE, PIEŁĘGNACYJNE



MAPEI.PL

składników klinkieru i hamowanie powstawania zarodków krystalizacji wodorotlenku wapnia.

Do opóźniaczy nieorganicznych należą przede wszystkim dobrze rozpuszczalne w wodzie związki fosforu, boru, fluoru, chromu i arsenu, a także tlenki metali: ołowiu, cynku, wadalu i cyny.

Fosforany, stosowane jako domieszki opóźniające, to głównie fosforany sodu, np. ortofosforany Na_3PO_4 , $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$, a zwłaszcza pirofosforany, np. $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$. Mechanizm ich działania polega na wytrącaniu na powierzchni cementu nierozpuszczalnego fosforanu triwapnia $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Podobnie działają fluorki, np. NaF powoduje powstanie nierozpuszczalnej warstewki difluorku wapnia CaF_2 .

Borany, np. dziesięciowodny heptaokso-tetraboran sodu $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$, opóźniają powstawanie etryngitu. Podobne zjawiska mają miejsce w obecności związków metali; tworzą się warstewki nierozpuszczalnych wodorotlenków i soli kompleksowych.

Spośród związków organicznych szczególnie skuteczną w opóźnianiu wiązania betonu charakteryzują się węglowodany – glukoza, sacharoza,

skrobia, celuloza i ich pochodne; zawartość 0,05% cukru w stosunku do masy cementu umożliwia opóźnienie wiązania o ok. 4 godz. Przedozowanie tego środka (zawartość rzędu 1% masy cementu) może jednak całkiem zatrzymać wiązanie betonu.

Jako domieszki opóźniające są także stosowane lignosulfoniowy wapnia, sodu i amonu, kwasy karboksylowe i hydroksykarboksylowe (np. kwas glukonowy, kwas cytrynowy) oraz ich sole. Skutkiem opóźnienia jest umiarkowany, korzystny z praktycznego punktu widzenia, rozkład szybkości wydzielania ciepła w czasie. Pozwala to, oprócz kontroli czasu wiązania, na zmniejszenie efektu samonagrzewania, co jest szczególnie istotne przy wykonywaniu konstrukcji masywnych i przy betonowaniu w ciepłych porach roku. Pozytywnym skutkiem opóźnienia jest prawidłowy rozwój mikrostruktury betonu i możliwość osiągnięcia w dłuższym okresie wyższej wytrzymałości.

Większość domieszek opóźniających odsuwa w czasie zarówno początek, jak i koniec wiązania oraz zmniejsza wytrzymałość początkową betonu. Natomiast wytrzymałość w dłuższym okresie jest zwykle większa niż betonów bez domieszek (rys. 4).

Wielkość opóźnienia zależy od natury chemicznej modyfikatora (rys. 5) i jego ilości, a także od momentu wprowadzenia domieszki, rodzaju cementu, składu betonu, temperatury składników mieszanki i temperatury otoczenia.

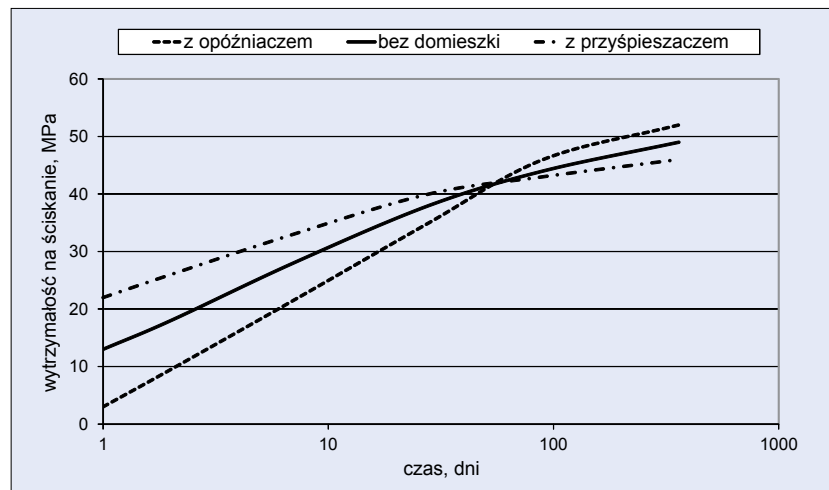
Domieszki opóźniające dodaje się albo w czasie wykonywania betonu, albo po kilku minutach (zwykle ok. dwóch) od pierwszego kontaktu wody z cementem. Wprowadzenie opóźniacza z wodą zarobową eliminuje okres, w którym składniki cementu reagują z wodą przy braku modyfikatora, jednak niektóre domieszki (np. lignosulfoniowy) działają skuteczniej, kiedy są dodawane nieco później.

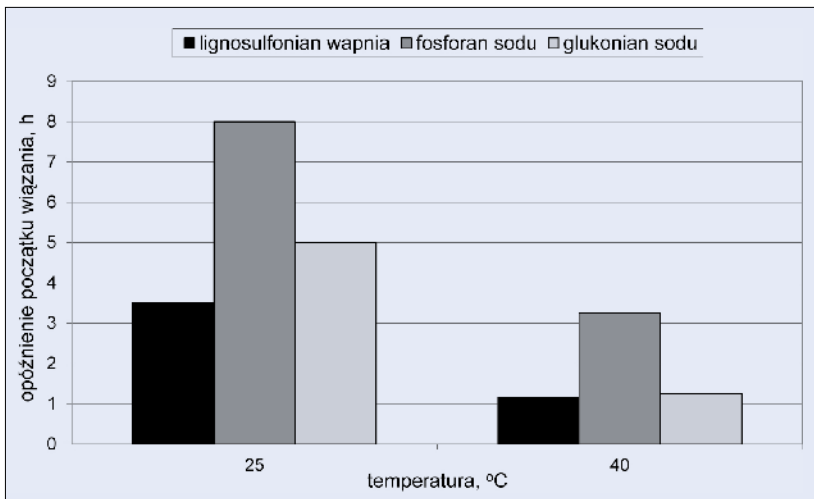
Działanie opóźniaczy jest w szerokim zakresie wprost proporcjonalne do zawartości domieszki. Czynniki wpływającymi na skuteczność są też współczynnik w/c oraz stopień rozdrobnienia cementu – ponieważ opóźniacze osadzają się na powierzchni ziaren, w przypadku cementu o większym stopniu rozdrobnienia (większe rozwinięcie powierzchni) potrzebna jest większa zawartość domieszki.

Na efektywność działania modyfikatora wpływa także skład chemiczny

Rys. 4

Wpływ domieszek przyspieszających i opóźniających wiązanie na przyrost wytrzymałości betonu (M. Venuat, *Adjuvants et traitements des mortiers et betons*, Paryż 1971)





Rys. 5 | Opóźnienie wiązania betonu (w/c = 0,45) przez różne domieszki

i mineralogiczny cementu. Generalnie opóźniacze działają na fazy klinkierowe, ich skuteczność maleje zatem ze wzrostem zawartości dodatków pucolanowych lub hydraulicznych w cemencie.

W szczególnie istotny sposób skuteczność domieszek opóźniających zależy od temperatury. Ponieważ

wraz ze wzrostem temperatury rośnie szybkość wszystkich reakcji chemicznych, działanie opóźniające modyfikatora jest tym słabsze, im temperatura jest wyższa (rys. 6). Ubocznym skutkiem opóźnienia wiązania cementu może być zwiększenie skurczu plastycznego, jako że wydłuża się czas pozostawiania mieszanki

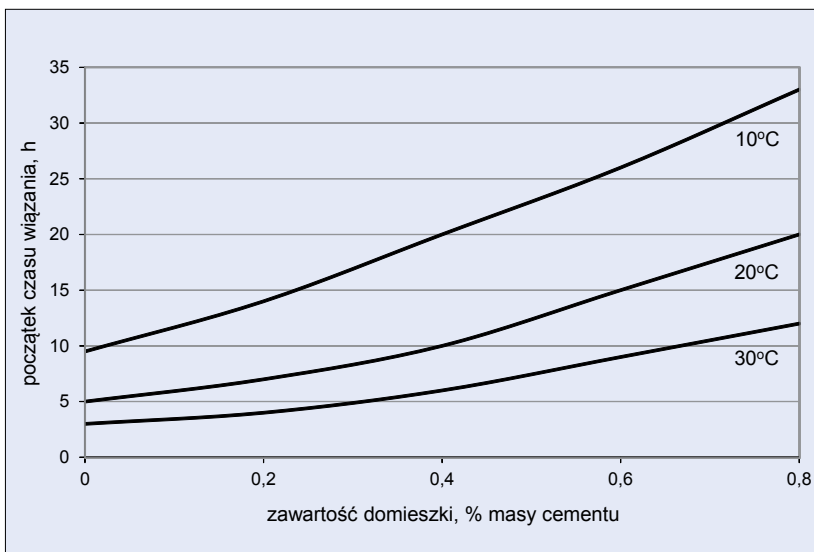
w stanie plastycznym; nie stwierdzono natomiast wpływu na skurcz wysychania.

Podsumowanie

Domieszki przyspieszające, które były jednymi z pierwszych szeroko stosowanych modyfikatorów betonu, obecnie straciły nieco na znaczeniu. Przyczyniło się do tego zagrożenie, jakie środki chlorkowe stwarzają dla trwałości betonu i żelbetu, a także rozwój technologii cementu i betonu. W niektórych obszarach budownictwa domieszki te są jednak nadal szeroko stosowane.

Stale rozwijane są środki opóźniające. Modyfikatory te są szczególnie użyteczne w przypadku betonu towarowego, wytwarzanego w oddaleniu od miejsca wbudowania, betonowania w wysokiej temperaturze lub wykonywania betonowych konstrukcji masywnych.

Środki regulujące szybkość wiązania i twardnienia betonu stanowią dobrą ilustrację znaczenia domieszek dla współczesnej technologii betonu. ■



Rys. 6

Wpływ temperatury na skuteczność domieszek opóźniających wiązanie (F. Massazza, M. Testolin, *Latest developments in the use of admixtures for cement and concrete*, „Il Cemento” 2/1980)

Poprawa infrastruktury dzięki dużym projektom realizowanym na całym świecie

Globalne trendy, jak urbanizacja i wzrost demograficzny, są istotnymi czynnikami napędzającymi innowacyjność na placu budowy. W celu sprostania przyszłym wyzwaniom infrastrukturalnym – głównie w metropoliach – należy zapewnić jeszcze większą efektywność podczas przeprowadzania procesów budowlanych. Dzięki wykorzystaniu wiedzy specjalistycznej firmy Doka już teraz realizowane są projekty infrastrukturalne jutra.

Każdego roku na realizację projektów infrastrukturalnych przeznaczają się na całym świecie 2,5 biliona dolarów. Jak wynika z najnowszego badania McKinsey Global Institute (McKinsey&Company) z czerwca 2016 r., jest to jednak o wiele za mało. Obecnie szacuje się, że do 2030 r. należałoby wydawać rocznie na tego rodzaju inwestycje 3,3 biliona dolarów, aby móc w pełni dotrzymać kroku postępującemu procesowi urbanizacji, wzrostowi liczby ludności i transformacji demograficznej. Na potrzeby wypełnienia tej luki wymagane jest wdrożenie różnych rozwiązań politycznych i gospodarczych. W tym kontekście ogromną rolę odgrywa także branża budowlana. Punktem wyjścia jest zatem wzrost produktywności w zakresie realizacji projektów infrastrukturalnych, ponieważ skrócenie

czasu budowy zmniejsza jednocześnie potrzeby inwestycyjne.

Innowacyjne rozwiązania usprawniające infrastrukturę

Powszechnie wiadomo, że w sektorze budowlanym jest jeszcze ogromny potencjał. Według badań ok. 57% kosztów budowy wynika z działań niegenerujących wartości dodanej – są to nieefektywność, błędy, niewłaściwa komunikacja. Analiza wzrostu produktywności na rynku budowlanym w tak ważnych przemyślowionych krajach, jak Niemcy, Wielka Brytania i USA, pozwala stwierdzić, że w ciągu ostatnich dwudziestu lat przeżywała ona stagnację lub nawet odnotowano jej spadek, co pokazuje najnowsze badanie McKinsey Global Institute. Doka Group, jako dostawca rozwiązań budowlanych, w znacznym stopniu przyczynia się do wzrostu produktywności w tej branży, a tym samym także do rozwoju projektów infrastrukturalnych. Międzynarodowy ekspert w dziedzinie techniki deskowań z Austrii postawił sobie za cel usprawnienie przebiegu całego procesu budowlanego – począwszy od zaprojektowania obiektu, poprzez budowę, aż po jego utrzymanie i wreszcie rozbiórkę konstrukcji oraz utylizację odpadów budowlanych. W tym celu poczynił już także decydujące kroki. Przedsiębiorstwo oferuje innowacyjne rozwiązanie

technologiczne oraz pionierskie materiały i metody budowlane. Ponadto nieustannie poszerza swoje kompetencje, jak na przykład ostatnio w wyniku przejęcia holenderskiego przedsiębiorstwa technologicznego BIAIS. W ten sposób Doka aktywnie wspiera zachodzące zmiany w sektorze budownictwa, zmierzające do osiągnięcia jeszcze większej efektywności i rentowności.

Poniższe przykłady projektów międzynarodowych obrazują działania podejmowane przez firmę Doka w zakresie zwiększania efektywności i produktywności:

Südgürtel Graz – ważny projekt infrastrukturalny w Austrii

Südgürtel w Graz stanowi część ważnego projektu infrastrukturalnego realizowanego w Austrii, którego ukończenie planowane jest na rok 2017. Na długości dwóch kilometrów ułożona zostanie czteropasmowa jezdnia, której dłuższy odcinek (1,4 km) będzie przebiegał przez tunel. W ten sposób uniknie się w przyszłości korków zanieczyszczających środowisko. Dzięki wykorzystaniu wózka do deskowania DokaCC w połączeniu z systemem Concremate, cyfrowym rozwiązaniem do monitorowania betonu firmy Doka, udało się zrealizować prace zgodnie z napiętym harmonogramem budowy, przewidującym wykonanie 12-metrowych odcinków w takcie 5-dniowym.

Trzecia wieża World Trade Center – zwiększenie o 260 000 m² powierzchni infrastrukturalnej w Nowym Jorku

80-piętrowa wieża Tower 3 została wzniesiona w samym środku dawnej Strefy Zero. Za pomocą platformy Super Climber SCP, szybkiego systemu deskowania samoprzestawnego stosowanego na rynku amerykańskim, Doka w znacznym stopniu przyczyniła się do maksymalnego skrócenia czasu deskowania. Technicy Doka uczestniczyli w tworzeniu projektu od bardzo wczesnych etapów, dzięki czemu mogli dużo wcześniej



zaplanować optymalne rozwiązanie deskowaniowe. Doka zapewniła również najwyższą jakość w zakresie zachowania bezpieczeństwa. Wbudowane systemy zabezpieczeń przewyższyły wymagania przepisów budowlanych obowiązujących w Nowym Jorku oraz władz kompleksu portowego Nowego Jorku i New Jersey. Drapacz chmur, zaprojektowany przez architekta Richarda Rogersa, to ponad 260 000 m² powierzchni biurowej i biznesowej. Również podczas wznoszenia wież 2 i 4 zdecydowano się na rozwiązanie deskowaniowe od firmy Doka.

Queensferry Crossing – najdłuższy na świecie most wawntowy z 3 pylonami w Wielkiej Brytanii

Na wschodnim wybrzeżu Szkocji, w pobliżu Edynburga, powstaje obecnie nad zatoką Firth of Forth ważne połączenie komunikacyjne – most Queensferry Crossing o długości 2,7 km. Będzie on najdłuższym na świecie mostem wawntowym z 3 pylonami. W celu wykonania deskowania obu wiaduktów wykorzystano wózki szalunkowe do mostów zespolonych Doka. Następnie zbudowano 110 płyt stropowych o łącznej masie 760 ton za pomocą statycznych podparć i deskowań. Rozwiązania deskowaniowe od firmy Doka znacznie przyspieszyły postęp prac.

Northern Hub – szybsze połączenia kolejowe w północnej Anglii

Głównym założeniem projektu „Northern Hub” jest stworzenie nowych i szybszych tras kolejowych w północnej Anglii. Dzięki realizacji tej ogromnej inwestycji uda się połączyć w przyszłości najważniejsze miasta regionu z Manchesterem jako ważnym węzłem komunikacyjnym. Szczególnym wyzwaniem jest fakt, że nowe mosty kolejowe znajdują się częściowo obok chronionych prawnie budynków historycznych. Na potrzeby wykonania kompleksowych filarów mostu firma Doka zaoferowała idealnie dopasowane rozwiązanie deskowaniowe. A dzięki wstępnie zmontowanym systemom deskowaniowym, dostarczonym na plac budowy bezpośrednio do użycia, udało się dodatkowo zapewnić sprawny przebieg prac.

Most autostradowy SO 223 – zaawansowana technologia w zakresie budowy mostów na Słowacji

Most o długości ponad 1 km przy autostradzie D3 w Żylinie, czwartym pod



względem wielkości mieście na Słowacji, usprawni komunikację w północno-zachodniej części kraju. Dwa oddzielne mosty – każdy o szerokości jezdni wynoszącej 11 m – prowadzone są nad zaporą wodną na rzece Wag. Z uwagi na złożoność projektu wykorzystano różne rozwiązania systemowe, których zaplanowaniem zajęli się oddział Doka w Czechach „Česká Doka”. Przyspieszenie procesu budowy zapewniło między innymi wykorzystanie wózków do metody nawisowej firmy Doka. Dzięki skróceniu prac montażowych oraz szybkiemu czasowi taktowania i przestawiania możliwe było wykonywanie deskowania 40-metrowego odcinka w ciągu jednego tygodnia.

Obiekt MS-3 – największy most typu extradosed realizowany w Polsce w technologii nawisowej

W ramach drogi ekspresowej S7 w okolicy Ostródy powstaje spektakularny obiekt mostowy MS-3. Jest to największy w Europie most typu extradosed realizowany w technologii nawisowej. Doka dostarcza dla tego obiektu kompleksowe rozwiązania technologii deskowań. Wśród nich najbardziej zaawansowanym technologicznie jest

system CFT – obejmujący urządzenia formujące w technologii nawisowej. W pierwszej kolejności realizowane są początkowe fragmenty ustroju nośnego nad podporami – tak zwane segmenty startowe. Następnie, zgodnie z ideą metody nawisowej, kolejne segmenty wykonywane są wspornikowo, a całe wahadło znajduje się w stanie zbliżonym do równowagi. Obecnie podczas zaawansowanych prac na budowie trwa betonowanie czterech zworników. Rozpoczęło się już opuszczenie rusztu dolnego wózka CFT i demontaż wózków skrajnych. Zakończenie prac z wykorzystaniem deskowań zaplanowane jest na wrzesień tego roku. ■



Doka Polska Sp. z o.o.

ul. Bankowa 32, 05-220 Zielonka

tel. +48 22 771 08 00

faks +48 22 771 08 01

www.doka.pl

Wymagania z zakresu rozwiązań konstrukcyjnych stropów budynków mieszkalnych ze względu na bezpieczeństwo pożarowe

dr inż. Paweł Sulik
Zakład Badań Ogniwych
Instytut Techniki Budowlanej
Zdjęcia: archiwum ITB

Stropom stawiane są wysokie wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego, szczególnie gdy są elementami dróg ewakuacyjnych.

Wymagania ze względu na bezpieczeństwo pożarowe

Podstawowym dokumentem określającym wymagania z zakresu bezpieczeństwa pożarowego dla stropów budynków mieszkalnych jest rozporządzenie [1], w którym w dziale VI określono ogólne wymagania z zakresu bezpieczeństwa pożarowego dla budynków.

Kluczowe informacje zamieszczono już w pierwszym paragrafie tego działu (§ 207 [1]), w którym wymaga się, aby budynek, a więc i stropy, był *zaprojektowany i wykonany w sposób zapewniający w razie pożaru: nośność konstrukcji przez czas wynikający z rozporządzenia, ograniczenie rozprzestrzeniania się ognia i dymu w budynku (...), możliwość ewakuacji ludzi, a także żeby uwzględniono bezpieczeństwo ekip ratowniczych.*

Biorąc pod uwagę, że stropy, w szczególności na drogach komunikacyjnych, są elementem dróg ewakuacyjnych, wymagania im stawiane w zakresie bezpieczeństwa pożarowego są wysokie. Podobnie jak inne wymagania ogniowe zależą one od klasyfikacji budynku.

W świetle § 209 [1] budynki mieszkalne należą do kategorii zagrożenia ludzi ZL IV i możemy je podzielić na: niskie (N) – o wysokości do 4 kondygnacji nadziemnych włącznie; średnio-wysokie (SW) – o wysokości od 4 do 9 kondygnacji nadziemnych włącznie; wysokie (W) – o wysokości od 9 do 18 kondygnacji nadziemnych włącznie; wysokościowe (WW) – powyżej 55 m nad poziomem terenu.

W zależności od grupy wysokości budynki mieszkalne zgodnie z § 212 [1] muszą spełnić wymagania odpowiedniej **klasy odporności pożarowej**: (N) – klasa D, (SW) – klasa C, (W) – klasa B, (WW) – klasa B, przy czym wyłączone są z tego (§ 213 [1]) jednorodzinne budynki mieszkalne, do trzech kondygnacji nadziemnych włącznie, dla których nie są stawiane wymagania w zakresie klasy odporności pożarowej.

Klasie odporności pożarowej budynku przypisana jest **klasa odporności ogniowej elementów budynków**, co w przypadku stropów oznacza spełnienie następujących wymagań: klasa D – REI 30, klasa C – REI 60, klasa B – REI 60, gdzie: R – oznacza nośność ogniową, E – szczelność ogniową,

I – izolacyjność ogniową. Należy zastrzec, że w przypadku kiedy stropy budynków mieszkalnych pełnią jednocześnie funkcję głównej konstrukcji nośnej, należy spełnić wymagania dodatkowe: klasa D – R 30, klasa C – R 60, klasa B – R 120. W przypadku klasy C i D wydaje się, że wymagania są tożsame i spełnienie kryterium np. REI 30 oznacza jednocześnie spełnienie kryterium R 30. Nie jest to prawdą, ponieważ kryterium REI oznacza oddziaływanie pożaru standardowego z jednej strony, w przypadku stropów od dołu, przy odpowiednim wyłożeniu stropu (poziomie obciążenia), natomiast kryterium R oznacza oddziaływanie standardowego pożaru z dwóch stron jednocześnie przy założonym obciążeniu stropu, w przypadku stropów – od góry i dołu, co jest wymaganiem znacznie ostrzejszym i trudniejszym do uzyskania. W opinii autora artykułu nakładanie na stropy kryterium R przy jednoczesnym spełnieniu kryterium REI z merytorycznego punktu widzenia nie ma racjonalnego uzasadnienia.

Kolejne uszczegółowienie przepisów (§ 217 [1]) dotyczy stropów w budynkach zawierających dwa mieszkania,

którym stawia się wymaganie REI 30. **Bardzo istotne ograniczenie stawiane stropom związane jest z przypadkiem, kiedy pełnią one dodatkowo funkcję oddzielenia przeciwpożarowego.** Paragraf 232 [1] nakazuje, by takie stropy były wykonane z materiałów niepalnych, co zgodnie z załącznikiem nr 3 pkt 1 [1] oznacza możliwość stosowania jedynie materiałów klasy reakcji na ogień: A1; A2-s1, d0; A2-s2, d0; A2-s3, d0.

Analiza przedstawionych przepisów wskazuje na konieczność spełnienia przez stropy budynków mieszkalnych w zakresie bezpieczeństwa pożarowego wymagań przede wszystkim z zakresu odporności ogniowej, a jedynie w przypadku stropów stanowiących oddzielenie przeciwpożarowe stawiane jest dodatkowe wymaganie dotyczące wykonania stropów z materiałów niepalnych. Teoretycznie oznaczałoby to, że istnieje możliwość wykonywania poza oddzieleniami przeciwpożarowymi stropów z materiałów palnych, które mają wymaganą odporność ogniową, np. drewnianych. W rzeczywistości stosowanie drewna do konstruowania stropów w wielorodzinnych budynkach mieszkalnych natrafia na bardzo trudną do przekroczenia barierę wynikającą po części z doświadczeń historycznych (wojna, zniszczenia i wypalenia stropów palnych), konstrukcyjnych, trwałościowych oraz formalnych. Paragraf 216 pkt 2 [1] stanowi m.in., że stropy w budynkach powinny być nierozprzestrzeniające ognia, a w określonych warunkach dopuszcza się stosowanie rozwiązań słabo rozprzestrzeniających ogień, np. w przypadku budynków mieszkalnych o jednej kondygnacji nadziemnej. W tym momencie natrafiamy na podstawowy problem interpretacyjny. Rozprzestrzenianie ognia dotyczy elementów budynku i bada się je przede wszystkim dla dachów

i ścian zewnętrznych. W pozostałych przypadkach, dla których brak jest odpowiedniej normy badawczej, zgodnie z załącznikiem nr 3 pkt 2 [1] cechę rozprzestrzeniania ognia dla elementów przypisuje się na podstawie klasy reakcji na ogień elementów składowych. I tak za nierozprzestrzeniające ognia elementy budynku uważa się elementy wykonane z wyrobów klasy reakcji na ogień: A1; A2-s1, d0; A2-s2, d0; A2-s3, d0; B-s1, d0; B-s2, d0 oraz B-s3, d0 lub stanowiące wyrób o klasie reakcji na ogień: A1; A2-s1, d0; A2-s2, d0; A2-s3, d0; B-s1, d0; B-s2, d0 oraz B-s3, d0, przy czym warstwa izolacyjna elementów warstwowych powinna mieć klasę reakcji na ogień co najmniej E. Za elementy słabo rozprzestrzeniające ogień uważa się elementy: wykonane z wyrobów klasy reakcji na ogień: C-s1, d0; C-s2, d0; C-s3, d0 oraz D-s1, d0, lub stanowiące wyrób o klasie reakcji na ogień: C-s1, d0; C-s2, d0; C-s3, d0 oraz D-s1, d0, przy czym warstwa izolacyjna elementów warstwowych powinna mieć klasę reakcji na ogień co najmniej E.

Biorąc pod uwagę, że niezabezpieczone drewno zazwyczaj posiada klasę reakcji na ogień D, oznacza to formalny zakaz stosowania drewna do konstruowania stropów budynków mieszkalnych, z wyłączeniem budynków jednorodzinnych, o których wspomniano wyżej, którym nie są stawiane wymagania pożarowe. Nie jest jednocześnie uwzględniany fakt, że sam strop jako element oddzielający, składający się z wielu warstw, w tym konstrukcyjnej z drewna, może być nierozprzestrzeniający ognia przy weryfikacji badawczej według dostępnych metod. Takie podejście oznacza, że **z punktu widzenia bezpieczeństwa pożarowego w wielorodzinnych budynkach mieszkalnych stosuje się stropy niepalne, przede wszystkim żelbeto-**

we (monolityczne, prefabrykowane, mieszane, np. typu filigran, sprężone) oraz stropy gęstożebrowe [8]. Teoretycznie istnieje możliwość stosowania również stropów stalowych (stal ma klasę reakcji na ogień A1) [9], jednakże ze względu na niewystarczającą odporność ogniową konstrukcji stalowych i konieczność ich dodatkowego zabezpieczania z przyczyn praktycznych oraz ekonomicznych tego typu rozwiązania nie są tak rozpowszechnione jak rozwiązania betonowe.

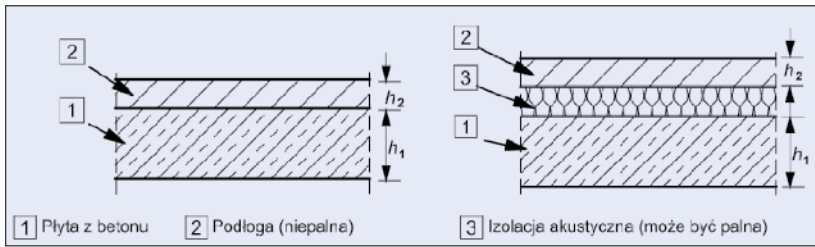
Metody oceny stropów budynków mieszkalnych ze względu na bezpieczeństwo pożarowe

Metody obliczeniowe

Przystępując do weryfikacji parametrów ogniowych stropów budynków mieszkalnych, możemy wykorzystać jedną z kilku metod. Najdokładniejszą z nich jest metoda oparta na fizycznym badaniu ogniowym elementu wielkowymiarowego, ze wszystkimi realnie występującymi warstwami oraz obciążeniami [7]. Uzyskany wynik odpowiada rzeczywistej odporności ogniowej elementu i zazwyczaj jest korzystniejszy od wyników otrzymanych na drodze obliczeniowej.

Pozostałe metody oceny opierają się na metodach obliczeniowych przedstawionych w Eurokodach przypisanych poszczególnym rodzajom konstrukcji. W przypadku elementów żelbetowych jest to norma PN-EN 1992-1-2 [2], która przewiduje do oceny odporności ogniowej elementów trzy metody: tabelaryczna, uproszczona oraz ogólna.

Najprostszą w zastosowaniu jest metoda tabelaryczna, która uwzględnia najczęściej występujące w praktyce rozwiązania stropów (rys. 1). Bazą dla tej metody są doświadczenia badawcze zebrane z wielu ośrodków i pewnego rodzaju uśrednienie uzyskanych w nich wyników.



Rys. 1 Układy warstw płyt żelbetonowych rozpatrywanych w metodzie tabelarycznej

Oszacowanie odporności ogniowej stropów żelbetonowych przy użyciu tablic jest stosunkowo niekłopotliwe, należy jedynie pamiętać o spełnieniu warunków przypisanych dla danego rodzaju stropu.

Przedstawione w tabl. 1 wartości dla płyty monolitycznej swobodnie podpartej obowiązują pod następującymi warunkami:

- minimalna grubość płyty h_s spełnia kryteria szczelności i izolacyjności (EI),
- warstwy wykończeniowe podłogi mają wpływ na funkcję oddzielającą proporcjonalnie do ich grubości,
- jeśli wymagane jest spełnienie tylko kryterium nośności R, to grubość płyty można przyjmować zgodnie z wymaganiami PN-EN 1992-1-1

[3] przy projektowaniu w warunkach normalnych.

W przypadku monolitycznych płyt ciągłych minimalne odległości osiowe i grubości, podane w tabl. 1 dla przypadku $L_y/L_x \leq 1,5$, mają również zastosowanie do jedno- lub dwukierunkowo zbrojonych płyt ciągłych. Należy jednak pamiętać o spełnieniu następujących warunków:

- redystrybucja momentów nie przekracza 15%;
- zapewniono minimalne zbrojenie górne $A_s \geq 0,005 A_c$ nad podporą pośrednią, w każdym przypadku gdy:
 - stosuje się zbrojenie obrabiane na zimno,
 - w płytach ciągłych dwuprzęsłowych, gdzie postanowienia projektowe zgodne z Eurokodem [3]

i/lub odpowiednia konstrukcja nie zapewniają ograniczenia zginania na końcowych podporach,

- nie ma możliwości redystrybucji efektów obciążenia w kierunku poprzecznym do kierunku przęsła.

W układach płytowo-słupowych, dla płyt płaskich, zależność między odpornością ogniową a wymiarami płyty, pod warunkiem spełnienia poniższych warunków, przedstawiono w tabl. 2:

- redystrybucja momentów nie przekracza 15% w temperaturze otoczenia;
- dla klas odporności ogniowej REI 90 i wyższych przynajmniej 20% całkowitego zbrojenia górnego, w każdym kierunku ponad podporami pośrednimi, wymaganego przez normę [3], powinno być ciągłe na całej długości przęsła (zbrojenie to należy lokować w pasie nad słupami);
- minimalnych grubości płyty nie można zmniejszać (np. przez uwzględnienie warstw wykończeniowych stropów);
- odległość osiowa a oznacza odległość osiową zbrojenia bliższego powierzchni.

W przypadku płyt żebrzowych Eurokod [2] również przewiduje stosowanie metod tabelarycznych, przy czym dla danej klasy odporności ogniowej uwzględnia się szerokość żeber oraz odległość osiową zbrojenia żebra, a także podobnie jak poprzednio grubość płyty i odległość osiową zbrojenia w płycie.

Do uproszczonych metod oceny należą metoda izotermy 500°C oraz metoda strefowa. W metodzie izotermy 500°C przyjmuje się uproszczoną hipotezę, mówiącą, że beton w całości traci swe właściwości wytrzymałościowe po przekroczeniu temperatury 500°C, poniżej zaś tej temperatury zachowuje pełną wytrzymałość.

Zbrojenie rozpatruje się normalnie, uwzględniając redukcję wynikającą z jego temperatury.

Tabl. 1 | Płyty monolityczne swobodnie podparte

Standardowa odporność ogniowa	Minimalne wymiary [mm]			
	Grubość płyty h_s [mm]	Odległość osiowa a		
		jednokierunkowe	dwukierunkowe	
			$L_y/L_x \leq 1,5$	$1,5 \leq L_y/L_x \leq 2$
REI 30	60	10*	10*	10*
REI 60	80	20	10*	15*
REI 90	100	30	15*	20
REI 120	120	40	20	25
REI 180	150	55	30	40
REI 240	175	65	40	50

L_x i L_y są przęsłami dwukierunkowo zbrojonej płyty (kąt prosty między kierunkami zbrojenia), przy czym L_x jest dłuższym przęsłem.

Dla płyt sprężonych należy powiększyć odległość osiową zgodnie z pkt 5.2 (5) [2].

Odległość osiowa a w kolumnie 4 i 5 od lewej strony dla płyt dwukierunkowo zbrojonych odnosi się do płyt podpartych na wszystkich czterech krawędziach. W przeciwnym razie należy je traktować jako płyty rozpięte w jednym kierunku.

* Zwykle decydująca jest otulina wymagana przez [3].

Tabl. 2 | Płyty płaskie (układy płytowo-słupowe)

Standardowa odporność ogniowa	Minimalne wymiary [mm]	
	Grubość płyty h_s	Odległość osiowa a
REI 30	150	10*
REI 60	180	15*
REI 90	200	25
REI 120	200	35
REI 180	200	45
REI 240	200	50

* Zwykle decydująca jest otulina wymagana przez [3].

Położenie izotermy 500°C zaleca się określać na podstawie analizy termicznej lub za pomocą typowych map izoterm (profilu temperatury), zamieszczonych w normie [2].

Ostatnim typem metod obliczeniowych są zaawansowane metody obliczeń, wymagające zarówno odpowiedniego przygotowania merytorycznego, jak i niezbędnego wyposażenia. Eurokod [2] podaje jedynie ogólne jej zasady:

- Analiza powinna realistycznie odzwierciedlać zachowanie stropów w pożarze, uwzględniając zjawiska wynikające ze zmiany właściwości termicznych i wytrzymałościowych materiałów wraz z temperaturą.
- Zaleca się opracowanie i korzystanie z dwóch modeli konstrukcji:
 - modelu odpowiedzi termicznej,
 - modelu odpowiedzi mechanicznej.
- Model mechaniczny powinien, poza wpływem temperatury na właściwości betonu i stali, uwzględniać także efekty oddziaływań pośrednich pożaru, tzn. wzrost sił wewnętrznych i naprężeń w warunkach ograniczenia możliwości deformacji, a także ewentualne duże przemieszczenia elementów, plastyczną redystrybucję sił wewnętrznych i efekty pełzania.
- Wykorzystywana metodyka analizy i obliczeń powinna znaleźć uzasadnienie i potwierdzenie w rezultatach badań.
- W ujęciu praktycznym opracowanie i aplikacja zaawansowanych modeli

obliczeniowych konstrukcji w warunkach pożarowych oznacza komputerowe symulacje wykonywane na numerycznych modelach konstrukcji przy wykorzystaniu systemów nieliniowej analizy konstrukcji, wcześniej poddanych walidacji ze względu na zgodność rozwiązań numerycznych z wynikami badań ogniowych.

Podsumowując tę część artykułu, należy zaznaczyć, że z obliczeniowych metod określania odporności ogniowej żelbetonowych stropów budynków mieszkalnych **najprościej jest skorzystać z metody tabelarycznej, która w znakomitej większości przypadków (poza stropami kanałowymi) pozwala na bezpieczne oszacowanie odporności ogniowej stropu.** W szczególnych przypadkach można skorzystać z bardziej zaawansowanych metod obliczeniowych.

Metody badawcze

Najlepszą i najdokładniejszą metodą wyznaczenia odporności ogniowej stropów budynków mieszkalnych jest badanie laboratoryjne. Metodę określenia odporności ogniowej stropów opisano w normach PN-EN 1365-2:2014 Badania odporności ogniowej elementów nośnych – Część 2: Stropy i dachy [4] oraz PN-EN 1363-1:2012 Badania odporności ogniowej – Część 1: Wymagania ogólne [5], gdzie podano m.in. warunki nagrzewania panujące w piecu badawczym. Minimalny wymiar



Fot. 1a | Strop gęstożebrowy na belkach sprężonych, rozpiętość w świetle podpór 424 cm, grubość 36,5 cm, pustaki betonowe o wysokości 20 cm i szerokości 53 cm. Strona nienagrzewana, widok przed badaniem



Fot. 1b | Strop jak na fot. 1a po 120 min oddziaływania standardowego



Fot. 1c | Strop jak na fot. 1a po 120 min oddziaływania standardowego. Widok od strony nagrzewanej (od strony pieca). Widoczne odpadnięcie dolnych ścianek pustaków



Fot. 2a | Strona nienagrzewana żelbetowej płyty o grubości 15 cm. Oddziaływanie standardowe od dołu. T = 0 min



Fot. 2c | Strona nienagrzewana żelbetowej płyty o grubości 15 cm. Oddziaływanie standardowe od dołu. T = 60 min



Fot. 2b | Strona nienagrzewana żelbetowej płyty o grubości 15 cm. Oddziaływanie standardowe od dołu. T = 30 min



Fot. 2d | Strona nienagrzewana żelbetowej płyty o grubości 15 cm. Oddziaływanie standardowe od dołu. T = 120 min

badanego stropu wynosi 3 m x 4 m. W przypadku badania nie ma znaczenia konstrukcja stropu i bardzo często badane są takie rozwiązania, których nie można oszacować metodą tabelaryczną, np. płyty kanałowe, stropy sprężone, stropy gęstożebrowe (fot. 1a–1c), a także żelbetowe pełne, jeśli chcemy uzyskać rzeczywistą, a nie szacunkową odporność ogniową. W przypadku tych ostatnich istotna jest zawartość wody w betonie, która wpływa na wiele zjawisk w betonie podczas oddziaływania temperatury, co ilustrują fot. 2a–2d przedstawiające rzeczywiste zachowanie płyty żelbetowej pełnej o wymiarach 3,2 m

(szerokość) x 4,9 m (długość) x 15 cm (grubość), wykonanej z betonu C20/25 o zawartości wilgoci ok. 2,5% podczas badania odporności ogniowej wg scenariusza pożaru standardowego. Kolejne fotografie pokazują stronę nienagrzewaną płyty, na której przez większość część czasu trwania badania utrzymuje się woda, uwolniona z betonowego stropu.

Wśród kryteriów oceny stropów w zakresie odporności ogniowej, w przypadku stropów omawianych w artykule, szczególne znaczenie ma nośność ogniowa R , która determinuje spełnienie pozostałych wymagań. Z pozostałymi kryteriami – to jest szczelnością

E i izolacyjnością ogniową – zazwyczaj podczas badania nie ma problemów.

W przypadku stropów utrata nośności ogniowej następuje, gdy:

- przekroczone jest ugięcie: $D = L^2 / (400 \cdot d)$ [mm],
- przekroczona jest szybkość narastania ugięcia: $dD/dt = L^2 / (9000 \cdot d)$ [mm/min]

gdzie:

L – rozpiętość w osiach podpór [mm],
 d – odległość od skrajnego włókna projektowej strefy ściskanej przekroju konstrukcyjnego w temperaturze normalnej do skrajnego włókna projektowej strefy rozciąganej w temperaturze normalnej [mm].

Podsumowanie

Przepisy z zakresu bezpieczeństwa pożarowego determinują rodzaj materiału, a tym samym i konstrukcję stropów stosowanych w budownictwie mieszkaniowym, innym niż jednorodzinne, gdzie wymagania pożarowe nie są określone i można wykorzystywać wszelkie rozwiązania konstrukcyjne, w tym i drewniane. W stropach budynków wielorodzinnych można stosować materiały, które nie rozprzestrzeniają ognia, co znacznie zawęża wybór materiałów konstrukcyjnych. Największy udział mają stropy betonowe, w dowolnej konfiguracji zarówno prefabrykowane, jak i monolityczne, żelbetowe i sprężone, przy czym należy pamiętać, że stropy kanałowe czy z wypełnieniami, np. typu cobiax (fot. 3), ze względu na otwory mają zaburzony przepływ ciepła w elemencie i ich odporności ogniowej nie da się w prosty sposób oszacować – zaleca się zawsze badanie ogniowe. Drugą grupą stropów, dosyć często wykorzystywaną, są rozwiązania gęstożebrowe, z pustakami betonowymi lub ceramicznymi, dla których też każdorazowo należy wyznaczać odporność ogniową na drodze badawczej. Stropy stalowe w budownictwie mieszkaniowym występują na tyle rzadko – głównie w adaptowanych na cele mieszkaniowe starych fabrykach i magazynach (mieszkaniach typu loft), które dodatkowo należy zabezpieczać ogniochronnie, co jest operacją podwyższającą koszty – że pominięto ich omówienie w tym artykule.

Literatura

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami).



Fot. 3 | Strop żelbetowy z wypełnieniami typu cobiax

Zapraszamy na cykl bezpłatnych konferencji
DZIEŃ Z BEZPIECZEŃSTWEM POŻAROWYM
KONGRES POŻARNICTWA
AKADEMIA FIRE

WSTĘP BEZPŁATNY

FIRE EXPO SECURITY 2017 27 lipca 2017
14 edycja
KONGRES POŻARNICTWA
PGE NARODOWY

WARSZTATY POŻAROWE
FIRE | AKADEMIA 2017 03.10.2017 BYDGOSZCZ
25.10.2017 BIAŁYSTOK

DETEKCJA | 2017 07.12.2017 ŁÓDŹ
KONGRES POŻARNICTWA
FIRE | ŁÓDŹ 2017 15.11.2017 WARSZAWA

Zapisy na www.dndproject.com.pl
lub pod nr tel. 22 678 58 25
Ilość miejsc limitowana

REKLAMA

2. PN-EN 1992-1-2 Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-2: Reguły ogólne. Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe.
3. PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
4. PN-EN 1365-2:2014 Badania odporności ogniowej elementów nośnych – Część 2: Stropy i dachy.
5. PN-EN 1363-1:2012 Badania odporności ogniowej – Część 1: Wymagania ogólne.
6. PN-EN 13501-2+A1:2016 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków – Część 2: Klasyfikacja na podstawie badań odporności ogniowej, z wyłączeniem instalacji wentylacyjnych.
7. P. Sulik, P. Wróbel, *Oddziaływania na konstrukcje w warunkach pożaru wg PN-EN 1991-1-2*, „Materiały Budowlane”, nr 10/2011.
8. G. Woźniak, P. Turkowski, *Projektowanie konstrukcji z betonu z uwagi na warunki pożarowe według Eurokodu 2*, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2013.
9. P. Turkowski, P. Sulik, *Projektowanie konstrukcji stalowych z uwagi na warunki pożarowe według Eurokodu 3*, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2015. ■

Barwienie betonu

Rafał Lewandowski
technolog betonu
Schomburg Polska

Wymagania klientów wymuszają na projektantach stosowanie pełnej gamy kolorystycznej barwionych betonów. Od kilku lat najpopularniejszym kolorem wśród producentów betonu i elementów betonowych jest czarny.

Barwienie betonu pojawiło się wraz z rozwojem technologii spoiw cementowych jako alternatywa do szarego, najpopularniejszego obecnie budulca. Barwniki przez ludzkość wykorzystywane były od zarania dziejów. Były to przede wszystkim naturalnie występujące substancje używane do zmiany otaczającego świata, wykorzystywane do drugiej połowy XIX w. Do końca tego wieku naturalne pigmenty żelazowe praktycznie zaspokajały ówczesne potrzeby.

Po 1855 r. zaczęto produkować pierwsze barwniki syntetyczne. Od tamtego czasu stosuje się prawie wyłącznie ten typ pigmentów. Z początkiem XX w. zaczęto uruchamiać na skalę przemysłową produkcję syntetycznych tlenków żelazowych. Większość obecnie produkowanych barwników syntetycznych powstaje w Chinach. Syntetyczne pigmenty żelazowe można otrzymać na drodze jednego z trzech następujących procesów lub ich kombinacji:

- procesy reakcji w stanie stałym – w których, najczęściej podczas kalcynacji, otrzymuje się czerwień, kolory brunatne i czernie;

- wytrącanie i hydroliza roztworów soli żelaza (metody strąceniowe) – w tych procesach otrzymuje się żółcienie, oranże, czerwień i czernie;
- proces Lauksa wykorzystujący tlenki żelaza powstałe w wyniku redukcji żelazem aromatycznych związków nitrowych; dalsza obróbka powstałych tlenków pozwala otrzymać żółcienie, czerwień i czernie.

Barwniki obecnie można klasyfikować zarówno ze względu na ich skład chemiczny, jaki i dostępną w sprzedaży formę.

Biorąc pod uwagę „chemię”, różniamy następujące rodzaje barwników:

Tlenki żelaza, czyli związki żelaza o różnym stopniu utlenienia, obecnie najczęściej wykorzystywane środki do barwienia. Wśród tlenków żelaza o różnym składzie chemicznym różniamy **barwniki żółte, czerwone, brązowe oraz antracytowe (czarne)**. W zależności od metody produkcji uzyskuje się różne odcienie barw. Do zalet tlenków żelaza można zaliczyć:

- wysokie i bardzo wysokie odporności na światło i warunki atmosferyczne;
- szeroki zakres odporności na temperaturę;

- dobrą i bardzo dobrą dyspersyjność w wielu mediach;
- silne pochłanianie promieni UV;
- nietoksyczność;
- stosunkowo niską cenę.

Sadza techniczna, czyli wysokiej jakości pochodna węgla. Bardzo często wykorzystuje się ją do barwienia betonu **na czarno**. W tym celu stosuje się niestety mało trwałe, specjalnie przygotowany węgiel, zwany potocznie sadzą techniczną. W betonach architektonicznych zastosowanie sadzy powoduje brudzenie powierzchni przy kontakcie ze skórą. Jednym z rozwiązań jest zastosowanie barwników płynnych przygotowanych na bazie tlenków żelaza i modyfikowanej sadzy technicznej, co pozwala zwiększyć trwałość wybarwienia i uniknąć zabrudzeń powierzchni. Na rynku występują również sadze techniczne o większych cząsteczkach, przez co są trwalsze z punktu widzenia wyłukiwania cząsteczek z matrycy cementowej.

Tlenki chromu to grupa tlenków chromu, która powoduje **zielone wybarwienie**. Pigment ten jest coraz częściej wykorzystywany w elementach architektonicznych oraz kostce brukowej.

ze względu na skojarzenia z ekologią oraz coraz większe wymagania estetyczne. Trendy i wyobrażenia architektów powodują, że zielone barwniki zyskują znaczny udział w ogólnej produkcji barwionych betonów.

Tlenki tytanu to dwutlenek tytanu wykorzystywany do produkcji **białego barwnika**, zazwyczaj wykorzystywany jest do elementów bardzo jasnych. Samo zastosowanie białego cementu powoduje, że elementy uzyskują zazwyczaj barwę é cru (kości stoniowej) ze względu na kolor kruszywa. Efekt ten jest widoczny zwłaszcza w betonach wibroprasowanych, przez co stosuje się do białych elementów dodatkowe barwienie pigmentem. Inne zastosowanie to rozjaśnianie szarego cementu dwutlenkiem tytanu w płytach architektonicznych. W określonych przypadkach rozwiązanie to daje korzystniejszy aspekt ekonomiczny niż zastosowanie białego cementu i przyciemnianie czarnym barwnikiem.

Tlenki kobaltu to najdroższy barwnik występujący na rynku. Stosowany w elementach dwuwarstwowych lub cienkich elementach architektonicznych. Większość tlenków kobaltu dostępnych na rynku w połączeniu z białym cementem pozwala uzyskać **piękny błękitny kolor**.

Jak wspominałem, wśród barwników do betonu rozróżniamy wiele form gotowych produktów mających na celu ułatwienie procesów technologicznych. Rolą producentów jest takie przetworzenie surowca, aby ułatwić aplikację producentom betonu. **Odpowiednio do zastosowanej technologii na rynku dostępne są różne produkty.**

Barwniki (pigmenty) proszkowe stanowią bazę do produkcji past oraz granulatów. W podstawowej formie wykorzystywane coraz rzadziej ze względu na higienę aplikacji (zapylenie). Muszą być przechowywane

w suchych warunkach. Wilgoć wpływa na zbrylanie, co utrudnia późniejszą homogenizację pigmentu w betonie. Powstające grudki są często powodem reklamacji. Homogenizacja trwa zazwyczaj dłużej, co należy uwzględnić w procesie technologicznym. Dozowanie tej formy to 3–5% w stosunku do masy środka wiążącego.

Barwniki płynne (pasty) to najpopularniejsze obecnie rozwiązanie wśród barwników ze względu na łatwość dozowania, czas homogenizacji oraz czystość aplikacji. Do produkcji używa się różnego rodzaju dyspergatorów, które dodatkowo zwiększają moc barwiącą pigmentu. Wadą jest niestety brak odporności na niskie temperatury (przemrożenie), ryzyko sedymentacji oraz mniejsza odporność na skażenia biologiczne. Pomimo tych wad producenci się decydują na stosowanie past z powodu wskazanych zalet. Dozowanie tej formy to 4–6% w stosunku do masy środka wiążącego.

Granulaty to najnowsza forma występowania barwników. W procesie granulacji powstają stosunkowo mało pyłące małe kuleczki barwnika przewyższające właściwościami pigmenty proszkowe. Do produkcji używane są również dyspergatory mające na celu poprawienie właściwości homogenizacyjnych. Dozowanie tego typu barwników odbywa się metodą wdmuchiwania za pomocą specjalnych systemów dozujących. Rozwiązanie to jest popularne w nowo powstających zakładach ze względu na łatwość i komfort przechowywania.

Podczas barwienia betonu bardzo ważne role odgrywają:

■ **Homogenizacja** barwnika, która w mieszance betonowej jest podstawowym czynnikiem wpływającym na wysoką jakość barwionego betonu. Ujednolicanie się suchszych mieszanek trwa nieco dłużej. Na

ten proces wpływają głównie takie czynniki, jak: czas, stosunek wody i cementu, krzywa uziarnienia oraz sposób mieszania. Na rynku dostępne są specjalne mieszalniki o układzie mieszadeł pozwalających na szybką i skuteczną homogenizację. Przy braku odpowiedniej homogenizacji czasami z granulatów (zwłaszcza w elementach wibroprasowanych) powstają smugi wyglądające jak komety.

■ **Kolejność dozowania** – ogólnie przyjęte zasady i praktyka, które nakazują jak najdłuższy czas mieszania barwnika w mieszance, dlatego zazwyczaj barwniki dozuje się na kruszywo, wstępnie rozcierając i ujednolicając mieszankę. Dodanie barwnika na końcu procesu mieszania wydłuża znacząco proces technologiczny. Zazwyczaj producenci pigmentów zalecają minimalny czas mieszania wynoszący 45 sekund.

W zależności od przeznaczenia produktu końcowego i walorów estetycznych zastosowanych procesów technologicznych przy barwieniu betonu rozróżnia się następujące **formy barwienia:**

Barwienie w masie jest najtrwalszym rozwiązaniem. W miarę postępującej degradacji betonu matryca cementowa jest trwale zabarwiona. W tym przypadku istotne jest zastosowanie odpowiednich kruszyw. Producenci stosują do szlachetnych wyrobów kruszywa o tym samym kolorze co zabarwiona matryca. Pozwala to na trwałe utrzymanie kolorystyki pierwotnej w miarę postępującej degradacji elementu przez ścieranie.

Barwienie powierzchniowe jest ekonomicznie uzasadnione, lecz najmniej trwałe ze względu na zagrożenie ścięciem. Najczęściej związane jest to z wcieraniem barwnika we wczesnym etapie w budowywania mieszanki

lub z zastosowaniem żywic (spoiw) mających na celu utrwalenie połączenia pigmentu z warstwą betonu.

Elementy dwuwarstwowe to najpopularniejsze rozwiązanie w elementach wibroprasowanych. Barwiona jest tylko warstwa fakturowa (licowa), która stanowi do kilkunastu procent grubości elementu. Barwienie w masie tylko górnej warstwy pozwala na spore oszczędności, dzięki czemu producenci decydują się na zastosowanie droższych rozwiązań (wysokiej jakości barwniki, domieszki uszczelniające oraz impregnację).

Największą zaletą barwienia jest oczywiście aspekt estetyczny. Moda oraz coraz wyższe wymagania klientów wymuszają na projektantach stosowanie pełnej gamy kolorystycznej. Dotyczy to również betonu, który obecnie może być barwiony na dowolny kolor, a jedynym ograniczeniem są koszty. Wśród wad można z pewnością wymienić większe oczekiwania w stosunku do elementów barwionych. **Jeżeli klient decyduje się na zastosowanie betonu barwionego, zazwyczaj stawia wygórowane wymagania wobec walorów estetycznych, takich jak m.in. trwałość wybarwienia, jednolitość, głębia koloru. Zwykle uzyskana kolorystyka odpowiada pastelowym odcieniom, co powoduje, że trzeba stosować dodatkowe zabiegi poprawiające wybarwienie, głównie przez stosowanie preparatów impregnujących.**

Na uzyskanie kolorystyki odpowiedniej dla wymagań klienta wpływ ma wiele czynników, które wykorzystywane są w procesie produkcji elementów betonowych i betonu.

Cement i jego kolor własny, rozciągający się od białego poprzez jasnoszary aż do ciemnoszarego, ma decydujący wpływ na efekt końcowy zabarwienia betonu. Zwłaszcza w przypadku barwienia na kolory jasne (żółty, po-

marańczowy, zielony i niebieski) warto się zastanowić nad stosowaniem cementu białego lub cementów z dodatkami mineralnymi rozjaśniającymi barwę.

Barwniki się dozuje w odpowiednim w stosunku do masy spoiwa, dlatego im więcej cementu w metrze sześciennym betonu, tym większą ilość pigmentu wprowadzamy do mieszanki betonowej. Konsekwencją tego jest dokładniejsze otoczenie ziaren kruszywa przez zaczyn i tym samym pełniejsze wybarwienie betonu.

Kruszywa – przy ich użyciu obowiązuje zasada, że do jasnych kolorów należy stosować jasne kruszywa. Wyjątek stanowi celowe kontrastowanie jasnego koloru barwnika i ciemnego kruszywa (np. barwnik żółty i ciemne kruszywo bazaltowe).

Dodatki stosowane do produkcji betonu ze względu na zawartość procentową wpływają znacząco na kolorystykę. Mikrokrzemionka pogarsza wybarwienie ze względu na wielkość cząsteczek, zazwyczaj przyciemnia barwę, co należy uwzględnić w wysokojakościowych betonach architektonicznych z użyciem tego dodatku. Mączkę wapienną wykorzystuje się najczęściej do rozjaśnienia elementów. Popiół lotny krzemionkowy, ze względu na zawartość niespalonego węgla, przyciemnia kolorystykę.

Stosunek wodno-cementowy w zależności od wartości wpływa na kolor betonu. Zjawisko to występuje zarówno w betonach szarych, jak i kolorowych. Im wyższy wskaźnik wodno-cementowy, tym beton stwardniały jest jaśniejszy. Spowodowane jest to odparowywaniem większej ilości wody z betonu w trakcie dojrzewania, czego konsekwencją jest powstawanie porów kapilarnych, które silniej rozpraszają światło niż otaczający je beton. W efekcie beton wydaje się jaśniejszy.

Domieszki, a wśród nich:

- **Plastyfikatory**, które mają na celu lepsze zhomogenizowanie mieszanki, dlatego w przeważającej większości przypadków wpływają korzystnie na efekty barwienia betonu. Coraz częściej stosowane superplastyfikatory redukują znacząco ilość wody potrzebnej do uzyskania odpowiedniej konsystencji. Spadek stosunku wodno-cementowego należy uwzględnić w procesie projektowania.

- **Uszczelniacze** coraz popularniejsze domieszki uszczelniające (hydrofobizujące) spowodowały spore zmiany w podejściu do barwienia betonu. Głównie ze względu na redukcję wykwitów wapiennych decydujących o odbiorze kolorystyki w ciemnych elementach. Przez zmniejszenie występowania białych nalotów powodują głębsze przede wszystkim ciemniejsze wybarwienie jakże popularnego betonu w kolorze czarnym czy brązowym.

Warunki dojrzewania – wpływ klimatu, w którym dojrzewa beton, jest najbardziej widoczny na elementach wibroprasowanych. Dojrzewają one w otoczeniu powietrza w specjalnych komorach. W zależności od tego, jaka jest temperatura powietrza oraz wilgotność, uzyskujemy różną kolorystykę gotowego wyrobu. Obecnie komory klimatyczne wyposażone są w automatyczne sterowanie mające na celu wyrównanie warunków cieplno-wilgotnościowych. Niska temperatura w trakcie dojrzewania powoduje zwiększenie intensywności wybarwienia gotowego wyrobu. Powoduje również wolniejsze wiązanie, co ma bezpośredni wpływ na skurcz betonu, w tym mikropęknięcia. Zbyt wysoka wilgotność powietrza (powyżej punktu rosy) w trakcie dojrzewania może doprowadzić do powstawania wykwitów wapiennych i mniejszej intensywności wybarwienia.

Warunki eksploatacji w bezpośredni sposób wpływają na kolor gotowego wyrobu, ulegając zmianom w trakcie eksploatacji ze względu na następujące czynniki: wykwit wapienne, ciągły proces hydratacji cementu, ścieranie warstwy fakturowej, jak również wnikiwanie w pory zanieczyszczeń z pyłów. Te ostatnie w zależności od średnicy są w stanie na stałe zmienić kolorystykę, wnikając w porowatą strukturę betonu. Objawiają się zazwyczaj żółtymi przebarwieniami. Są również trudne do usunięcia z powierzchni. Ma to szczególne znaczenie dla klientów indywidualnych.

Wykwit wapienny jest szczególnie widoczny na ciemnych elementach. Ze względu na kolorystykę wykwitów są one szczególnie dokuczliwe na powierzchniach o czarnym zabarwieniu. Rozróżniamy dwa rodzaje wykwitów: pierwotny oraz wtórny. O ile ten pierwszy jest równomierny w swoim zakresie, o tyle wtórny jest bardzo dokuczliwy i trudny do usunięcia.

W Unii Europejskiej obowiązuje norma EN 12878 Pigmenty do barwienia materiałów budowlanych opartych na cemencie i/lub wapie – Wymagania i metody badań. Jest to podstawowy dokument dla producentów barwników pozwalający na ujednoczenie metod badawczych oraz kontrolowanie jakości wyrobów.

Moc barwiąca. Badanie to się przeprowadza w celu weryfikacji skuteczności barwienia przy niskich dozowaniach barwnika, np. 0,5%. Jest to metoda, która pozwala precyzyjnie określić skuteczność bez skomplikowanych metod komputerowych stosowanych na co dzień w zakładach produkujących barwniki. Szczegóły tej metody są opisane w normach; obecnie badanie mocy barwiącej jest stosunkowo rzadko stosowane.

Straty prażenia. Badanie straty prażenia pomaga w prosty sposób

określić zawartość sadzy technicznej w barwnikach czarnych. Tlenki żelaza wysokiej jakości mają ubytki podczas prażenia nie większe niż kilka procent. Czysta sadza techniczna spala się prawie całkowicie. Ze względu na stosunek ceny sadzy do tlenków metoda prażenia jest dobrym rozwiązaniem do weryfikacji jakości i trwałości, która została opisana w dalszej części artykułu.

Spektrofotometria to obecnie najpopularniejsza metoda określenia wybarwienia betonu stosowana w zakładowej kontroli produkcji. Za pomocą tzw. kolorymetrów i odpowiedniego oprogramowania określa się precyzyjnie parametry, takie jak: jasność koloru, proporcje między bazowymi kolorami (żółty, czerwony, niebieski) oraz stosunek wybarwienia do wzorca wykorzystywanego w celu zapewnienia powtarzalności.

Barwniki ze względu na rozmiar cząsteczek są wypełnieniem w matrycy cementowej. Tlenki żelaza mają większy rozmiar niż sadza techniczna, przez co są trudniejsze do wyfukania. Dla trwałości barwnika bardzo ważna jest trwałość samej matrycy cementowej. Jeżeli beton będzie porowaty, a jego nasiąkliwość duża, to żywotność barwienia drastycznie spadnie. Dodatkowo niszcząca struktura betonu powoduje, że kruszywo bierze znaczący udział w odbiorze kolorystyki. Przykładem może być beton poddany intensywnemu ścieraniu. Często do betonów kolorowych wykorzystuje się kruszywo o tej samej barwie, np. do czarnego betonu – czarny bazalt. Bardzo często wykwit wapienny (występujący jako naturalny efekt procesów hydratacji cementu) mylony jest z pojęciem płowienia barwnika. Różnice widać przy prostej analizie mikroskopowej. Niestety producenci betonu muszą edukować klientów

w zakresie reakcji zachodzących w betonie, gdyż odbiorcy kolorowych betonowych elementów traktując kwestie estetyczne za najważniejszy aspekt. W tym celu dostawcy kolorowych rozwiązań muszą się decydować na dodatkowe zabiegi zabezpieczające powierzchnię przed utratą żywej barwy. Najskuteczniejszym i najprostszym sposobem na ożywienie barwy betonu jest jego zmochenie. W języku handlowym na co dzień spotykane jest określenie „efekt mokrego betonu”. Reklamacje klientów często dotyczą właśnie tego efektu. W tym celu producenci impregnatów/żywic dostarczają na rynek gotowe produkty mające na celu trwałe uzyskanie żywej barwy. Odwrotnym sposobem na jednostajną kolorystykę jest zastosowanie silnych impregnatów hydrofobizujących mających na celu niedopuszczenie do zwilżenia matrycy cementowej. Pozwala to na uzyskanie stałej pastelowej barwy barwionego betonu.

Barwienie betonu jest popularne ze względu na coraz większe wymagania estetyczne inwestorów.

W dzisiejszych czasach świadomość projektantów oraz doświadczenia producentów pozwalają na wykonywanie betonów o dowolnej kolorystyce i właściwościach. Kierunek ten będzie się rozwijał wraz z popularnością betonu jako materiału do wykonywania elementów wykończeniowych i dekoracyjnych w otaczającym nas świecie.

Trendy kolorystyczne są w ściślejszej mierze uzależnione od panującej mody, która w nierozzerwalny sposób przenika do każdego aspektu życia konsumentów, w tym także wpływa na beton. Od kilku lat najpopularniejszym kolorem wśród producentów betonu i elementów betonowych jest czarny i jego odcienie. ■

Problemy odprowadzania mokrych spalin przez kominy

dr hab. inż. **Rajmund Oruba**, prof. AGH
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie
Zdjęcia autora

Rygorystyczne wymagania prawne wymuszają stosowanie coraz efektywniejszych metod odsiarczania spalin.

Najbardziej skuteczna metoda mokra wapienna jest bardzo korzystna dla środowiska naturalnego, ale stanowi duże zagrożenie korozyjne dla kominów.

Konieczność zapewnienia dobrej jakości powietrza jest jednym z ważniejszych problemów cywilizacyjnych. Szczególne zagrożenie dla środowiska stanowi antropogeniczne zakwaszenie powietrza dwutlenkiem siarki, którego głównym źródłem są procesy spalania węgla kamiennego i brunatnego w elektrowniach i elektrociepłowniach. Podstawowym sposobem ochrony środowiska była przez wiele lat dyspersja spalin z otaczającym powietrzem. Osiągnano to poprzez budowę bardzo wysokich kominów przemysłowych i stosowanie fizycznego odpylania spalin w elektrofiltrach. Niestety, ze względu na stale rosnącą liczbę emitorów metoda ta okazała się niewystarczająca. W latach 80. XX w. zaczęto stosować instalacje do skutecznego usuwania ze spalin tlenków siarki (instalacja odsiarczania spalin IOS, Flue Gas Desulphurisation FGD, Rauchgasentschwelungsanlage REA). W związku ze znaczną redukcją zanieczyszczeń w spalinach obecnie nie ma potrzeby budowania bardzo wysokich

kominów. Jednak nawet w przypadku stosowania procesów pozbawiania spalin substancji chemicznych kominy przemysłowe powinny mieć wysokość nie mniejszą niż 100 m [3].

Zgodnie z dyrektywą Parlamentu Europejskiego w sprawie emisji przemysłowych zawartość SO_2 w spalinach nie może przekraczać 200 mg/ Nm^3 [2]. Zawartość dwutlenku siarki w spalinach nieodsiarczonych często jest większa od 2000 mg/ Nm^3 , a czasem może dochodzić nawet do 6000 mg/ Nm^3 .

Istnieje wiele technologii obniżania zawartości kwasowych związków siarki w spalinach. Najbardziej popularne metody odsiarczania spalin to: sucha, półsucha i mokra. Odsiarczanie spalin można także uzyskać przez spalanie węgla w kotłach fluidalnych. Największą skutecznością usuwania SO_2 (powyżej 90%) charakteryzuje się metoda mokra (mokra wapienna, MOWAP). Technologia ta jest obecnie najczęściej stosowaną metodą odsiarczania spalin na świecie. Metoda MOWAP polega na intensywnym

przemycaniu spalin wodną zawiesiną wapna w kolumnie absorpcyjnej. Tworzy się wówczas CaSO_3 , który po dodatkowym natlenieniu konwertuje do CaSO_4 . W wyniku wytrącenia z roztworu, przemycania i odwadniania uzyskuje się gips $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$, który jest produktem ubocznym procesu odsiarczania spalin [5].

Spaliny po opuszczeniu absorbera zawierają duże ilości pary wodnej i wodę w postaci kropeł. Następuje także ich schłodzenie. Temperatura spalin za absorberem wynosi 46–55°C przy spalaniu węgla kamiennego, a 57–68°C dla węgla brunatnego. Może także występować nadciśnienie spalin. Temperatura spalin jest dużo niższa od temperatury kwasowego punktu rosy T_{ADP} , co przyczynia się do powstawania dużej ilości kondensatu.

Z tego powodu takie spaliny nazywa się spalinami mokrymi, a odprowadzające je kominy mokrymi. Na skutek odparowania wody z kondensatu na ścianach przewodów spalin pozostają krople stężonego kwasu siarkowego,

powodując bardzo wysokie zagrożenie korozyjne. Kondensację spalin można częściowo wyeliminować przez wtórne podgrzanie spalin, jednak jest to proces bardzo kosztowny. **Jeśli nie stosuje się podgrzewania spalin po odsiarczeniu, odprowadzające je kominy wymagają specjalnego zabezpieczenia przed korozją.** Należy dodać, że mokre spaliny można także odprowadzać przez odpowiednio zabezpieczone hiperboloidalne, żelbetowe chłodnie kominowe.

Kominy stanowią końcowe ogniwo procesu technologicznego w elektrowniach. Muszą one spełniać wymagania trwałości i niezawodności eksploatacyjnej na równi z innymi obiektami produkcyjnymi.

W artykule przedstawiono, w ujęciu ogólnym, problemy odprowadzania mokrych spalin przez kominy przemysłowe w elektrowniach.

Rozwiązania materiałowe i konstrukcyjne kominów mokrych

Podstawowymi elementami kominów mokrych, które wymagają szczególnej uwagi ze względu na zagrożenie korozyjne, są wewnętrzne przewody spalin o średnicy od 5 do 8 m. Materiały, z których się wykonuje te przewody, muszą się charakteryzować ekstremalną odpornością na korozyjne oddziaływanie silnie agresywnego kondensatu oraz całkowitą szczelnością, także przy nadciśnieniu spalin. Do wykonywania przewodów spalin odprowadzających mokre spaliny najczęściej stosuje się poniższe materiały:

- tworzywa wzmocnione włóknem szklanym TWS,
- stal o podwyższonej odporności na korozję z powłokami chemoodpornymi od strony spalin,
- bloczki z piankowego szkła borokrzemianowego.

Tworzywa wzmocnione włóknem szklanym TWS (Fiberglass Reinforced Plastic – FRP, Glasfaserverstärkter Kunststoff – GFK) są to wielowarstwowe tworzywa z chemoutwardzalnych żywic wzmacnianych włóknem szklanym [6, 7]. Liczba warstw i ich właściwości są dobierane w zależności od warunków eksploatacji (temperatura, wilgotność, skład spalin, nadciśnienie, wysokość przewodu spalin). Grubość laminatu konstrukcyjnego warstwy nośnej przenoszącej obciążenia wynosi do 20 mm. Od strony wewnętrznej przewodu występuje powłoka chemoodporna (około 2 mm), a od zewnątrz – warstwa izolacji termicznej, np. pianka PIR grubości około 50 mm z zewnętrzną powłoką ochronną.

Stal o podwyższonej odporności na korozję z powłokami chemoodpornymi może być stosowana do wykonywania wewnętrznych przewodów spalin w kominach mokrych. Ze względu na silne zagrożenie korozyjne stal musi być specjalistycznie zabezpieczona od strony przepływających spalin. Najczęściej są to powłoki winyloestrowe o bardzo wysokiej chemoodporności z wypełniaczami mineralnymi (płatki szklane, mika, węgiel krzemu itp.).

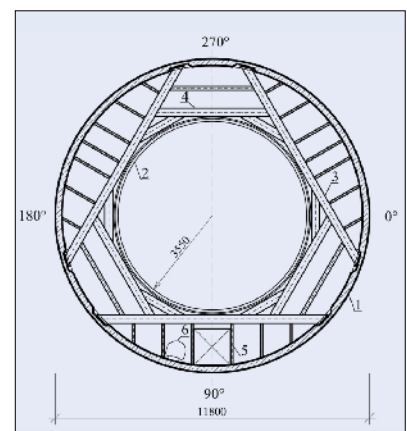
Zamiast stali zwykłej z powłokami ochronnymi można zastosować kwasoodporną stal stopową bez dodatkowych zabezpieczeń. Z powodu bardzo wysokich kosztów i ograniczonej odporności takiej stali na działanie korozyjne chlorków i fluorków w środowisku kwaśnym rozwiązanie to obecnie nie jest zalecane.

Bloczki z piankowego szkła borokrzemianowego stosuje się do wykonywania chemoodpornych wykładzin wewnętrznych w przewodach spalin [1]. Bloczki wykładzinowe, najczęściej o grubości 50 mm, klejone są do podłoża lepiszczem uretanowym zachowującym trwałą elastyczność do temperatury +93°C. Ten system

wykładzinowy wykazuje bardzo wysoką chemoodporność przy równoczesnym zapewnieniu dobrej izolacji termicznej od strony spalin. Charakteryzuje się dużą odpornością na wysokie temperatury i wstrząsy termiczne. Wykładzinę tę można aplikować na powierzchniach stalowe, betonowe oraz ceramiczne.

Budowa nowego kominu mokrego dedykowanego dla nowej instalacji odsiarczania umożliwia dużą swobodę w projektowaniu zarówno konstrukcji nośnych obiektu, jak i wewnętrznych, chemoodpornych przewodów spalin. Stosunkowo prostym rozwiązaniem konstrukcyjnym jest zastosowanie przewodu spalin bezpośrednio nad absorberem (fot. 1). Sztwywność przestrzenną kominu zapewnia wówczas stalowa zewnętrzna konstrukcja kratowa. Rura przewodu spalin przejmuje obciążenie od wiatru, które przekazywane jest na stalową konstrukcję wsporczą. Przewód spalin wykonuje się najczęściej z tworzyw wzmocnionych włóknem szklanym TWS.

Powszechnie się stosuje kominy z zachowaniem przestrzeni wentylowanej



Rys. 1 Przekrój poziomy kominu żelbetowego z wewnętrznym przewodem spalin: 1 – żelbetowy trzon nośny, 2 – wewnętrzny przewód spalin, 3, 4 – stalowe belki stropu, 5 – dźwig towarowo-osobowy, 6 – drabina stalowa [7]



Fot. 1 | Komin mokry z przewodem spalin z TWS (H = 78,5 m, D = 7,0 m) posadowionym na absorberze

między przewodami spalin a żelbetowymi trzonami nośnymi (rys., fot. 2 i 3). W kominie może być od jednego do sześciu przewodów spalin. Najczęściej występuje jeden zewnętrzny, żelbetowy trzon nośny.

W przypadku większej liczby przewodów spalin stosuje się dwa współśrodkowe trzony nośne – zewnętrzny i wewnętrzny. Przewody spalin mokrych w kominach wieloprzewodowych wykonuje się z TWS lub ze stali z powłokami chemoodpornymi. Najczęściej spoczywają one na stalowych stropach wewnętrznych.

Tradycyjne przewody spalin murowane z ceramicznych kształtek kwaso-

odpornych łączonych kitem kwasoodpornym lub zaprawą kwasoodporną, w zasadzie się nie nadają do odprowadzania mokrych spalin. Jest to związane z brakiem szczelności ściany murowanej przy występowaniu nadciśnienia spalin. Ponadto zaprawy i kity łączące kształtki ceramiczne mogą ulegać korozji na skutek działania kwasu fluorowodorowego zawartego w spalinach.

Ciekawym rozwiązaniem kominu do odprowadzania mokrych spalin może być zastosowanie wykładziny z bloczków z piankowego szkła boro-krzemianowego bezpośrednio na wewnętrznej powierzchni żelbetowego trzonu kominu jednoprzewodowego – fot. 4 [1, 4]. Taki komin ma prostą konstrukcję i jest nieco tańszy od kominu z wewnętrznymi przewodami spalin.

Istotne jest odpowiednie doprowadzenie oczyszczonych spalin z absorbera do przewodów spalin w kominie (fot. 5). Krótkie kanały spalin bez dużych załamań umożliwiają obniżenie kosztów tłoczenia spalin. Optymalne przepływy spalin w kanałach i przewodach kominowych oraz zlokalizowanie rejonów występowania zwiększonej kondensacji można określić za pomocą badań modelowych [1].

Dodatkowe wymagania materiałowo-konstrukcyjne mogą wystąpić w przypadku konieczności eksploatacji kominów mokrych także w trakcie awarii instalacji odsiarczania spalin – IOS [3, 5, 7]. Gorące, nieodsierczone spaliny o temperaturze około +160°C kierowane są wówczas kanałami obejściowymi (by-pass) wprost do przewodów spalin w kominie. Występuje wtedy wstrząs termiczny, który może spowodować uszkodzenie konstrukcji przewodu spalin lub jego wykładziny wewnętrznej. Zapewnienie możliwości wykorzystywania tego samego przewodu spalin w sytuacjach awaryjnych IOS wymaga zastoso-



Fot. 2 | Wierzchołkowa partia żelbetowego kominu sześcioprzewodowego H = 150 m. Widoczne wyloty przewodów spalin z TWS

wania takich materiałów, które będą w stanie bezpiecznie odprowadzać zarówno chłodne mokre, jak i gorące suche spaliny. Rozwiązania takie z reguły znacząco zwiększają koszty budowy kominu. Skutecznym sposobem rozwiązania problemu eksploatacji bloku energetycznego w trakcie awarii IOS może być odprowadzanie gorących spalin do dodatkowego,



Fot. 3 | Przewód spalin z TWS w kominie sześcioprzewodowym

specjalnie do tego celu przeznaczony, stalowego przewodu spalin zlokalizowanego wewnątrz tego samego trzonu żelbetowego. Przewód taki jest wykorzystywany tylko w stanach awaryjnych IOS. Najprostszym wyjściem byłoby wyłączenie bloku energetycznego z eksploatacji w czasie awarii IOS, jednak z tego tytułu elektrownia może ponosić duże straty.

Problemy eksploatacyjne kominów mokrych w elektrowniach

Projektowanie i eksploatacja kominów mokrych w elektrowniach wymaga rozwiązania wielu problemów. Główne z nich to:

- dobór wysokości i średnicy przewodów kominowych oraz mocy wentylatorów ciągu w celu zapewnienia właściwych parametrów przepływu spalin;
- powstawanie silnie agresywnego kondensatu spalin powodującego zagrożenie korozyjne;
- dobór materiałów konstrukcyjnych przewodów spalin i ich wykładzin wewnętrznych odpornych na korozyjne oddziaływanie kondensatu spalin;
- odprowadzanie i gromadzenie kondensatu spływającego po ścianach przewodów spalin;
- określenie geometrii kanałów spalin od absorbera do kominu i przewodów spalin w kominie;
- możliwość odrywania się przy dużej prędkości spalin kropel kondensatu z wewnętrznej powierzchni przewodu spalin i unoszenie ich do atmosfery na zewnątrz kominu;
- omywanie spalinami wierzchołkowej partii kominu od strony zewnętrznej (efekt down-wash) i związana z tym korozja;
- dodatkowa kondensacja spalin pod wpływem schładzającego działania wiatru i deszczu w górnej części kominu;

- możliwość oblodzenia górnej partii kominu wraz z osprzętem w okresie zimowym;
 - występowanie rozszczelnień i przecięć kondensatu na dylatacjach i połączeniach konstrukcyjnych przewodów spalin;
 - eksploatacja kominu w trakcie awarii IOS (system by-pasów);
 - optymalizacja kosztów budowy i eksploatacji;
 - określenie zakresu i sposobu przeprowadzania okresowych kontroli stanu technicznego kominu;
 - okresowe konserwacje i remonty.
- Błędy projektowe, wykonawcze i eksploatacyjne oraz brak odpowiedniej konserwacji mogą doprowadzić w krótkim czasie do stanu awaryjnego kominu mokrego. Awaria kominu i związany z tym remont wymagają bardzo kosztownego wyłączenia bloku energetycznego z eksploatacji.

Przystosowanie starych kominów do odprowadzania mokrych spalin

Najlepszym rozwiązaniem problemu odprowadzania mokrych spalin po zastosowaniu IOS jest wybudowanie nowego kominu. Niestety, ze względu m.in. na gęstą zabudowę czynnego zakładu często nie jest to możliwe. W takich przypadkach występuje konieczność wykorzystania do tego celu starych kominów. Stare jednoprzewodowe kominy z reguły mają tradycyjną konstrukcję składającą się z zewnętrznego żelbetowego trzonu nośnego, wymurówki wewnętrznej z cegły ceramicznej na zaprawie cementowo-wapiennej i izolacji termicznej między wymurówką a trzonem. Po kilkudziesięciu latach eksploatacji kominy te wykazują znaczny stopień zużycia technicznego. Wprowadzenie mokrych spalin z IOS do takich kominów bez wcześniejszego ich przystosowania może spowodować korozyjną degradację elementów



Fot. 4 | Jednoprzewodowy komin żelbetowy H = 196,5 m z wykładziną wewnętrzną z piankowego szkła borokrzemianowego zaaplikowaną na wewnętrzną powierzchnię trzonu

konstrukcyjnych i zagrożenie bezpieczeństwa. Prace adaptacyjne należy rozpocząć od strony wnętrza kominu, aby uniemożliwić w przyszłości kontakt agresywnego kondensatu z żelbetowym trzonem nośnym. Jeśli występują duże korozyjne ubytki betonu i zbrojenia po wewnętrznej stronie trzonu żelbetowego, trzeba wyburzyć wymurówkę wewnętrzną oraz wykonać kompleksowy remont tej części trzonu. Kolejnym etapem przystosowania kominu do nowych warunków eksploatacyjnych jest wykonanie nowego, wewnętrznego przewodu spalin. Można go wykonać z TWS lub ze stali o zwiększonej odporności na korozję z powłoką chemoodporną po stronie stykającej się ze spalinami. Po zewnętrznej stronie tego przewodu należy zastosować izolację termiczną. Pomiędzy trzonem żelbetowym a przewodem spalin będzie występowała przestrzeń wentylowana.



Fot. 5 | Kanały spalin z TWS odprowadzające mokre spaliny z absorberów do przewodów spalin w kominie

Chemoodporność, szczelność oraz izolacyjność termiczną można uzyskać także przez zastosowanie wykładziny wewnętrznej z bloczków z piankowego szkła boro-krzemianowego. Ten system wykładzinowy można zaaplikować na wyremontowaną wewnętrzną powierzchnię trzonu żelbetowego (po wcześniejszym usunięciu wymurówki). Jeśli w adaptowanym kominie stan techniczny trzonu żelbetowego i wymurówki wewnętrznej jest dobry, to taką wykładzinę można przykleić bezpośrednio na istniejącą wymurówkę. Po wykonaniu remontu wnętrza kominy można przystąpić do rewitalizacji zewnętrznej strony trzonu żelbetowego. Z wyjątkiem rejonu wylotu kominy roboty te można realizować w trakcie normalnej eksploatacji obiektu.

Proces przebudowy starych kominów na potrzeby IOS wymaga od projektantów i wykonawców zastosowania indywidualnych rozwiązań konstrukcyjnych i materiałowych dostosowanych do konkretnych przypadków [6, 7].

Podsumowanie

Odsiarczanie spalin metodą mokrą wapienną jest bardzo korzystne dla środowiska naturalnego, stanowi jednak duże zagrożenie dla konstrukcji kominów. Wynika to z faktu, że spaliny po opuszczeniu absorbera mają niską temperaturę i charakteryzują się wysoką wilgotnością. Stan taki się przyczynia do powstawania dużych ilości kwaśnego, silnie agresywnego kondensatu spalin. Toteż kominny odprowadzające mokre spaliny wymagają specjalnych rozwiązań materiałowych i konstrukcyjnych. Ich przewody spalin muszą się charakteryzować szczelnością i wysoką odpornością na agresję chemiczną. Materiały, z których można wykonywać przewody spalin kominów mokrych, to tworzywa wzmocnione włóknem szklanym TWS, stal z powłokami chemoodpornymi oraz wykładziny z boro-krzemianowego szkła piankowego.

Dodatkowe wymagania występują w przypadku konieczności eksploatacji kominy także w czasie awarii instalacji

odsiarczania spalin – IOS. Wtedy w ciągu krótkiego czasu do kominy wprowadzane są gorące nieodsierczone spaliny. Najlepiej problem ten rozwiązać przez zastosowanie dodatkowego przewodu spalin odpornego na wstrząsy termiczne i wysoką temperaturę spalin.

Jeśli stare kominny jednoprzewodowe mają być wykorzystywane do odprowadzania mokrych spalin, to muszą być wcześniej specjalistycznie przystosowane do nowych warunków eksploatacyjnych.

Literatura

1. A. de Kreij, D.K. Anderson, *Increasing Power Plant efficiency for safe „wet stack” Operation*, CICIND Report Vol. 32 No. 1, Gdańsk 2015.
2. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE z dnia 24 listopada 2010 r. w sprawie emisji przemysłowych (zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom i ich kontrola).
3. *The CICIND Chimney Book*, CICIND, Zürich 2005.
4. P. Noakowski, *Two concrete chimneys H = 200 m Brick Lining versus Pennguard Lining*, FaAA, Düsseldorf 1998.
5. R. Oruba, *Oddziaływanie środowiska przemysłowego i eksploatacji górniczej na bezpieczeństwo żelbetowych kominów przemysłowych*, Monografia 211, Wydawnictwa AGH, Kraków 2010.
6. R. Oruba, S. Barycz, A. Wodyński, J. Darlak, J. Bączkowski, P. Woronowicz, L. Hawro, *Przystosowanie komin H = 150 m do odprowadzania mokrych spalin*, „Materiały Budowlane” nr 5/2016.
7. *Prace naukowo-badawcze dotyczące przystosowania kominów w elektrowniach do odprowadzania odsierczonej spalin*, Katedra Geodezji Inżynierskiej i Budownictwa, Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków 1996–2016. ■

BUDOWNICTWO OGÓLNE. PODSTAWY PROJEKTOWANIA I OBLICZANIA KONSTRUKCJI BUDYNKÓW

Krzysztof Schabowicz, Tomasz Gorzelańczyk

Wyd. 1, str. 502, oprawa twarda, Wydawnictwo Dolnośląskiej Szkoły Wyższej Edukacji TWP, Wrocław 2017.

Książka systematyzuje i uaktualnia rozproszoną wiedzę z budownictwa ogólnego w zakresie dotyczącym rysunku technicznego budowlanego i projektowania architektonicznego budynków murowanych wznoszonych tradycyjnie, z uwzględnieniem izolacji, tynków i farb oraz obliczeń podstawowych elementów konstrukcyjnych. Zawiera odniesienia do najnowszych Polskich Norm.



USTERKI W PRACACH BUDOWLANYCH I WYKOŃCZENIOWYCH

Jan Czupajłło

Wyd. 1, str. 270, oprawa miękka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017.

Praktyczny poradnik, który, oprócz wskazania przyczyn powstawania usterek budynków i budowli, prezentuje najskuteczniejsze sposoby ich unikania oraz usuwania. Autor w przystępny sposób przedstawia ryzyka oraz zasady poprawnego wykonywania wielu prac wykończeniowych, takich jak: izolacje, podłóża, posadzki, tynki, malowanie, ślusarka, stolarka, obróbki blacharskie, elewacje, dachy. Książka skierowana przede wszystkim do wykonawców, projektantów oraz inspektorów nadzoru.

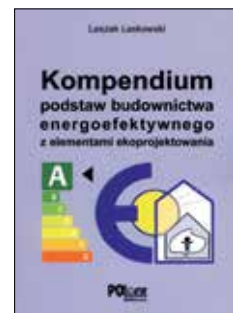


KOMPENDIUM PODSTAW BUDOWNICTWA ENERGOEFEKTYWNEGO Z ELEMENTAMI EKOPROJEKTOWANIA

Leszek Laskowski

Wyd. 1, str. 430, oprawa miękka, Wydawnictwo Polcen, Warszawa 2017.

Publikacja stanowi doskonałą pomoc dla osób zajmujących się projektowaniem, nadzorem, budową oraz montażem urządzeń i instalacji oraz ich eksploatacją. Książkę charakteryzuje kieszonkowa forma i kompleksowe ujęcie treści.



ELEKTROENERGETYCZNA AUTOMATYKA ZABEZPIECZENIOWA FARM WIATROWYCH

Zbigniew Lubośny

Wyd. 1, str. 167, oprawa miękka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017.

Autor omawia zagadnienia związane z automatyką zabezpieczeniową farm i elektrowni wiatrowych. Informacje dotyczące właściwego doboru automatyki, jej prawidłowego działania oraz współpracy z innymi elementami systemu elektroenergetycznego uzupełnia przykładem wzorcowego doboru nastaw zabezpieczeń farmy. Ponadto przedstawia problematykę przekładników prądowych i napięciowych.

VADEMECUM

IZOLACJE

VADEMECUM Izolacje to publikacja, w której znajdują się informacje związane z różnymi rozwiązaniami stosowanymi w ramach izolacji cieplnych, akustycznych, zabezpieczeń przeciwpożarowych oraz hydroizolacji.

VADEMECUM Izolacje jest kierowane do członków Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa i wśród nich wersja drukowana publikacji jest dystrybuowana.

VADEMECUM Izolacje składa się z trzech głównych działów:

- Kompendium wiedzy: dział, w którym zamieszczone są artykuły napisane

przez specjalistów reprezentujących uczelnie techniczne i instytut.

- 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 całościowe prezentacje i artykuły firm.

Artykuły w kompendium wiedzy to:

- *Systemy ETICS – błędy wykonawcze*, dr inż. Paweł Krause, Politechnika Śląska,

- *Prawidłowa izolacja cieplna poddaszy*, dr inż. Krzysztof Pawłowski, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy,

- *Odporność ogniowa uszczelnień przejść instalacyjnych i dylatacji*, mgr inż. Bartłomiej Sędkak, dr inż. Paweł Sulik, Instytut Techniki Budowlanej,

- *Hydroizolacja garaży w budynkach mieszkalnych*, mgr inż. Bartłomiej Monczyński, dr inż. Barbara Ksist, Politechnika Poznańska,

- *Prognozowanie izolacyjności akustycznej przegród wewnętrznych*, dr inż. Leszek Dulak, Politechnika Śląska.

Firmy, które zamieściły swoją ofertę w VADEMECUM Izolacje

ARBET spółka jawna
Fabryka Styropianu



BOLIX S.A.



DeRowerk FHU



Getzner Werkstoffe GmbH



Heisslufttechnik Flocke Sp. z o.o.



Hoger Sp. z o.o.



HYDROEKSPERT
Biuro Projektów i Usług



INIEKCJA KRystaliczna®
Autorski Park Technologiczny
mgr inż. Maciej NAWROT, Jarosław NAWROT



ISOROC Polska S.A.



Wszystkie informacje, które są zawarte w publikacji VADEMECUM Izolacje zostały zamieszczone na stronie www.kataloginzyniera.pl w menu Artykuły.

Serwis ten skierowany jest do osób związanych z budownictwem. Do-

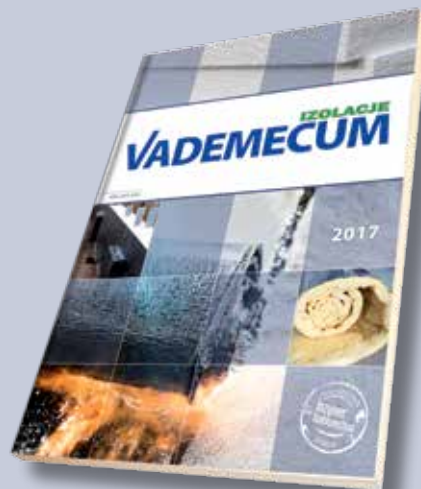
starcza on informacje związane z materiałami budowlanymi i instalacyjnymi, a także technologiami stosowanymi przy budowie obiektów budownictwa kubaturowego i inżynierskiego, ich remontach i modernizacjach. Oprócz kilku tysięcy kart

technicznych produktów znajdują się tam 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 tematyka izolacji

Oprócz artykułów w kompendium wiedzy zamieszczone są prezentacje firm, które mają w swojej ofercie produkty do termoizolacji, takie jak: wełna mineralna, szklana, styropian, materiały z celulozy oraz stosowane w systemach ociepleń – tynki, kleje, farby. Kolejną dużą grupą materiałów, o których można poczytać w VADEMECUM Izolacje, są produkty stosowane do hydroizolacji. Należy tu wymienić m.in. powłoki do ochrony betonu, napraw konstrukcji budowlanych, domieszki i dodatki do betonu, membrany do wodouszczelniania podłogi i montażu

płytek, membrany do pokryć dachowych, wpusty podłogowe/stropowe, a także zgrzewarki do folii dachowych. Znajdują się informacje związane z zastosowaniem keramzytu, osuszaniem budynków, izolacjami akustycznymi i wibroizolacjami, można też przeczytać o produktach antyradonowych i ze szkła spienionego. W VADEMECUM Izolacje są również firmy, które działają na rynku usługowym, oferując m.in. wykonawstwo izolacji przemysłowych, akustyki i fasad oraz projekty uszczelnień, ekspertyzy, opinie stanu technicznego budynków.



Izohan Sp. z o.o.



Kessel Sp. z o.o.



KOESTER Polska Sp. z o.o.



Leca Polska sp. z o.o.



mira Polska Sp. z o.o.



MULTISERWIS Sp. z o.o.



NOMOS-BUD sp. z o.o.



PROOF-TECH Sp. z o.o.



SCHOMBURG Polska Sp. z o.o.



SCHÖCK sp. z o.o.



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



Zakład Surowców Chemicznych i Mineralnych
PIOTROWICE II Sp. z o.o.



Na www.kataloginzyniera.pl są zamieszczone e-wydania naszych czasopism, które można bezpłatnie pobrać. Oprócz VADEMECUM Izolacje znajdują się tam pliki w postaci pdf pozostałych

naszych publikacji: Katalog Inżyniera i VADEMECUM.

Na jesieni ukażą się Przewodnik Projektanta i VADEMECUM Infrastruktura, których wydania w wersji dru-

kowanej wciąż można zamawiać na naszej stronie internetowej.

Anna Dębińska
redaktor naczelna
– redakcja katalogów

www.kataloginzyniera.pl

Systemy zasilania rezerwowego – cz. II

mgr inż. **Łukasz Gorgolewski**

Helios

Projektowanie Instalacji Elektrycznych

Poznań

Źródła zasilania rezerwowego

Do niedawna najbardziej powszechnym źródłem zasilania podstawowego w naszych warunkach była sieć operatora elektroenergetycznego. W ostatnich latach wraz z rozwojem nowych źródeł energii, szczególnie odnawialnych, takich jak elektrownie wiatrowe lub fotowoltaiczne, czy stosowaniem kogeneracji coraz częściej są one wykorzystywane jako źródła zasilania podstawowego.

Z kolei jako źródło zasilania rezerwowego najczęściej występowała i nadal występuje sieć elektroenergetyczna lub źródła lokalne:

- zespoły prądotwórcze,
- baterie akumulatorów,
- systemy zasilania bezprzerwowego UPS.

Aby nastąpiła realna poprawa niezawodności zasilania, źródło zasilania rezerwowego powinno spełnić co najmniej następujące wymagania:

- parametry napięcia zasilającego powinny odpowiadać wymaganiom zasilanych odbiorników,

- źródło powinno mieć wystarczającą moc do pokrycia obciążenia odbiorników wymagających rezerwowania zasilania,

- uruchamianie i obciążanie źródła powinno się odbywać w czasie krótszym od czasu dopuszczalnej przerwy lub bezprzerwowo,

- źródło powinno być zainstalowane możliwie blisko zasilanych urządzeń. Źródła zasilania rezerwowego można podzielić na zapewniające zasilanie:

- do czasu powrotu zasilania rezerwowego lub pozwalające na bezpieczne zakończenie wykonywanych czynności lub zakończenie przebiegających procesów bez strat, przy czym czas automatycznego przełączenia zasilania trwający do kilku minut nie ma znaczenia, a czas zasilania jest praktycznie nieograniczony, np. zasilanie z niezależnej linii energetycznej, zespoły prądotwórcze;

- na czas wykonania określonych czynności lub funkcjonowania systemów, przy czym wymagany jest czas automatycznego przełączenia

zasilania od bezprzerwowego do pojedynczych sekund, np. baterie akumulatorów dla oświetlenia awaryjnego czy systemów bezpieczeństwa, a także baterie akumulatorów do rozruchu zespołu prądotwórczego;

- bezprzerwowo na czas zakończenia przebiegających procesów lub na czas przełączenia na inne źródło zasilania rezerwowego, np. zespół prądotwórczy, tj. czas od kilku do kilkudziesięciu minut, np. zasilacze UPS.

Zasilanie z sieci energetycznej

W przypadku zasilania dwu- lub wielostronnego z sieci elektroenergetycznej operator nie wyróżnia żadnego z ciągów zasilania jako podstawowego czy rezerwowego, np. przez różnicowanie opłat dystrybucyjnych. Dla odbiorcy, który nie ma wpływu na niezawodność sieci operatora, źródłem zasilania jest miejsce dostarczenia energii elektrycznej, będące najczęściej miejscem rozgraniczenia własności sieci i instalacji. W przypadku zasilania po stronie średniego napięcia

Tab. I Porównanie podstawowych właściwości źródeł zasilania rezerwowego [1]

Rodzaj metody/urządzenia	Zasób mocy	Czas przełączenia	Koszt instalacji
niezależna linia zasilająca z sieci elektroenergetycznej	nieograniczony	od pojedynczych milisekund do kilkunastu sekund	bardzo wysoki
zespół prądotwórczy	praktycznie nieograniczony	od bezprzerwowego do kilku minut	od średniego do wysokiego
baterie akumulatorów	średni	od bezprzerwowego do pojedynczych sekund	niski
systemy zasilania bezprzerwowego UPS	średni	od bezprzerwowego do ułamków sekund	średni do wysokiego

jest to zazwyczaj pole rozdzielnic SN (w stacji transformatorowej lub złącza kablowym) lub odłącznik w linii napowietrznej, a dla niskiego napięcia pole rozdzielnic nn w stacji transformatorowej – zaciski w złączu kablowym lub kablowo-pomiarowym czy też zaciski przyłącza na słupie linii napowietrznej.

Istotne jest, aby źródła zasilania podstawowego i rezerwowego były niezależne. W przypadku sieci elektroenergetycznej za dwa niezależne źródła zasilania można uznać zasilanie [2], [3]:

- z sekcji szyn zbiorczych SN dwóch różnych stacji transformatorowych WN/SN (GPZ),
- z jednego GPZ dwutransformatorowego, lecz z różnych sekcji szyn zbiorczych SN,

przy czym zasilanie nie musi być doprowadzone do odbiorcy bezpośrednio, lecz może być doprowadzone przez rozdzielnice SN lub w przypadku zasilania nn także przez stację transformatorową SN/nn.

Taka interpretacja spełnia wymogi normy PN-HD 60364-5-56:2013 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa [4] i jest akceptowana przez KG PSP [5].

Zespoły prądotwórcze

Zespół prądotwórczy (agregat prądotwórczy) to urządzenie, które przetwarza energię mechaniczną na energię elektryczną (fot. 1). Jest przystosowany do stosunkowo długiego czasu pracy, zwykle od kilku godzin do kilku dni, a w niektórych przypadkach nawet do pracy ciągłej.

Zespoły prądotwórcze są dostępne w zakresie mocy znamionowych przeciętnie od kilku kW do 10 MW.

Zwykle jako generator stosowana jest prądnica synchroniczna. Właściwy dobór jej parametrów, głównie



Fot. 1 | Zespół prądotwórczy [15]

mocy i impedancji wewnętrznej, ma istotny wpływ na jakość dostarczonej energii elektrycznej.

Do napędu prądnicy najczęściej wykorzystywane są tłokowe silniki spalinywe o zapłonie iskrowym lub wysokoprężnym napędzane: benzyną, olejem napędowym, gazem LPG.

Do uruchomienia silnika używany jest rozrusznik zasilany z baterii akumulatorów. W celu skrócenia czasu rozruchu korpusy silników większych jednostek w okresie bezczynności są podgrzewane elektrycznie. Dlatego tak ważne dla zadziałania zespołu prądotwórczego jest zapewnienie zasilania grzałek i układu ładowania akumulatorów również wtedy, gdy zespół nie pracuje. Kilka lat temu głośny był przypadek, kiedy w krytycznym momencie okazało się, że w ważnym obiekcie nie doszło do przełączenia zasilania, gdyż nikt z obsługi nie zauważył, że przez dłuższy czas wyłącznik instalacyjny zabezpieczający prostownik był w pozycji otwartej.

Innym źródłem energii mechanicznej wykorzystywanym do napędu prądnicy są mikroturbiny gazowe o mocy

od kilku do kilkuset kilowatów zasilane głównie gazem ziemnym, biogazem lub olejem opałowym. Turbiny gazowe charakteryzują się znacznie dłuższym czasem eksploatacji niż silniki spalinywe i nie wymagają tak częstych zabiegów konserwacyjnych.

Zespoły prądotwórcze mogą też występować jako systemy kogeneracyjne będące rodzajem lokalnej elektrociepłowni. Stosowane są tam, gdzie występuje stałe zapotrzebowanie na ciepło i energię elektryczną, np. w szkołach, szpitalach, sanatoriach, hotelach i małych osiedlach oraz zakładach przemysłowych. Ich zasób mocy wynosi od kilku kilowatów do kilku megawatów.

Do wad zespołów prądotwórczych, szczególnie tych o dużych mocach, należy zaliczyć:

- głośną pracę,
- znaczne gabaryty i ciężar,
- wielkość zbiornika paliwa (proporcjonalną do czasu nieprzerwanej pracy z uwzględnieniem uzupełnienia),
- układ zasilania i chłodzenia powietrzem,
- układ odprowadzania spalin,

- wymaganą stosunkowo częstą konserwację.

Dodatkowo należy pamiętać, aby zapewnić zapas paliwa wystarczający do utrzymania w ruchu przez wymagany czas, szczególnie przypadku częstych lub przedłużających się przerw w dostawie energii.

Mimo tych wad zespoły prądotwórcze są często jedynym możliwym źródłem zasilania rezerwowego.

Baterie akumulatorów

Baterie akumulatorów jako źródło zasilania rezerwowego stosowane są najczęściej w zasilaniu:

- systemów bezpieczeństwa, takich jak system sygnalizacji pożaru, dźwiękowy system ostrzegania, system sygnalizacji włamania i napadu, systemy oddymiania;
- oświetlenia awaryjnego, przeszkodowego, podświetlanych znaków bezpieczeństwa, oznakowania przeszkód lotniczych;
- urządzeń elektronicznych;
- układów telekomunikacyjnych.

Używane są do zasilania odbiorników prądu stałego lub odbiorników, które mogą być zasilane zarówno prądem stałym, jak i przemiennym. Po wyposażeniu układu w falownik mogą zasilać odbiorniki prądu przemiennego. Wykorzystywane są również jako magazyny energii w omawianych w dalszej części zasilaczach bezprzerwowych UPS.

Stosowany jest zwykle jeden z dwóch układów zasilania. Pierwszy z nich to układ przełączalny, w którym podczas pracy normalnej urządzenie zasilane jest z sieci przez zasilacz prostownikowy, a bateria jest ciągle doładowywana przez oddzielny prostownik. Przy zaniku lub obniżeniu zasilania podstawowego następuje w bardzo krótkim czasie (jednak nie bez przerw) przełączenie zasilania na baterię. W drugim układzie występuje tylko

jeden zasilacz prostownikowy, równocześnie zasilający odbiornik i doładowujący baterię. Podczas awarii zasilania podstawowego następuje bezprzerwowe przełączenie na zasilanie z baterii akumulatorów (fot. 2). Bateria akumulatorów powinna być tak dobrana, aby zagwarantowała wykonanie określonych czynności lub funkcjonowanie systemów w wymaganym czasie. Wiąże się to nie tylko z jej pojemnością, ale także czasem, w którym zostanie ponownie naładowana.

W przepisach, szczególnie dla systemów bezpieczeństwa, określono nie tylko czas podtrzymania lub czas dopuszczalnej przerwy w zasilaniu, ale także wymagany czas ponownego naładowania całkowicie rozładowanej baterii. Często podawane są dwa czasy – jeden potrzebny do osiągnięcia 80% pojemności znamionowej baterii oraz drugi do całkowitego jej naładowania.

Zasilanie awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego i podświetlanych znaków bezpieczeństwa

Baterie akumulatorów wyposażone w doładowujący układ prostownikowy są jednym ze źródeł zasilania opraw do awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego i podświetlanych znaków bezpieczeństwa. Występują jako:

- centralne – wspólne dla wszystkich opraw,
- grupowe – dla grupy opraw (w obiekcie instaluje się ich wówczas kilka),
- indywidualne dla zasilania pojedynczych lub kilku opraw (wbudowywane w oprawy lub stanowiące oddzielne urządzenie, instalowane w pobliżu oprawy lub opraw).

Oprawy do awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego i podświetlanych znaków bezpieczeństwa pracują w instalacji w jednym z dwóch trybów pracy [6]:

- źródła światła w oprawie są zasilane przez cały czas, zarówno gdy wymagane jest stosowanie oświe-

lenia podstawowego, jak i awaryjnego – oprawa awaryjna zasilana ciągle (tryb nazywany potocznie oprawą lub pracą „na jasno”);

- źródła światła są zasilane tylko podczas awarii zasilania oświetlenia podstawowego – oprawa awaryjna zasilana nieciągle (tryb nazywany potocznie pracą „na ciemno”).

W pierwszym przypadku można uznać, że zasilaniem podstawowym jest zasilanie sieciowe, a rezerwowym zasilanie z akumulatorów, natomiast w drugim zasilaniem podstawowym są akumulatory, a napięcie sieciowe służy wyłącznie do ich doładowania.

Statyczne zasilacze bezprzerwowe UPS

Uruchomienie zespołu prądotwórczego i osiągnięcie przez niego gotowości do przejęcia pełnego obciążenia wymaga czasu od kilkunastu sekund do kilku minut i jako źródło zasilania **nie zapewnia on wystarczającej ochrony** przed zakłóceniami elektrycznymi. Nowoczesne elementy elektroniczne używane obecnie są bardziej wrażliwe na zakłócenie zasilania, co sprawia, że współczesne urządzenia mają większe wymagania w tym zakresie niż bardziej odporne, lecz mniej wydajne urządzenia stosowane wcześniej.

Zasilacze bezprzerwowe UPS (uninterruptible power supply lub uninterruptible power source) są urządzeniami zapewniającymi w chwili zaniku lub wahnięcia napięcia w sieci praktycznie bezprzerwowe zasilanie energią zmagazynowaną w czasie niezbędnym do bezpiecznego zakończenia pracy odbiorów krytycznych urządzeń lub do uruchomienia zespołów prądotwórczych i osiągnięcia przez nie gotowości do przejęcia pełnego obciążenia. W przekształtnikach stosowanych w tego rodzaju zasilaczach wykorzystywane są elementy energoelektroniczne. Czas

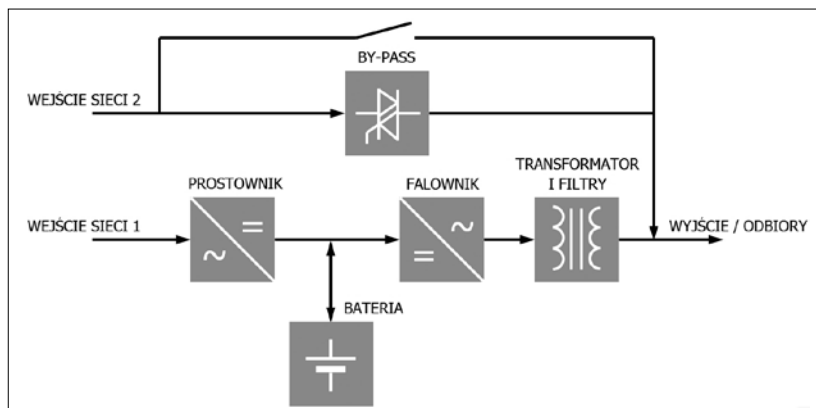
podtrzymania od kilku do kilkudziesięciu minut jest najczęściej wystarczający. W sytuacji kiedy wymagany jest dłuższy czas, stosowane są większe baterie akumulatorów zapewniające zasilanie rezerwowe do kilku godzin.

Najczęściej stosowanymi magazynami energii są baterie akumulatorów kwasowo-ołowiowych zamkniętych, żelowych VRLA lub zalanych VLA. Ich wadą jest to, że są duże i ciężkie, a ich utylizacja ze względu na zastosowane toksyczne związki chemiczne jest droga.

Jako alternatywne do akumulatorów magazyny energii stosowane są zasobniki energii kinetycznej wykorzystujące koła zamachowe. Podczas trybu pracy normalnej silnik elektryczny zasilany napięciem sieciowym lub z prostownika uruchamia i utrzymuje w ruchu koło zamachowe. Podczas zaniku lub wahnięcia napięcia koło zamachowe siłą bezwładności napędza prądnicę, która doprowadza napięcie do falownika. Zaletą tego rozwiązania jest to, że są one lżejsze i zajmują mniej miejsca niż baterie akumulatorów, nie zawierają niebezpiecznych i szkodliwych substancji, szybko się ładują po rozładowaniu oraz są odporne na częste cykle pracy. Wadą natomiast jest krótki czas podtrzymania (dla koła zamachowego do 30 s) [10].



Fot. 2 | Bateria akumulatorów [16]



Rys. 1 Schemat zasilacza bezprzerwowego UPS z układem podwójnej konwersji [11]

Konstrukcja zasilaczy bezprzerwowych UPS i ich wyposażenie w specjalne układy filtrujące sprawiają, że z jednej strony dodatkowo poprawiają jakość zasilania sieciowego poprzez jego stabilizację oraz eliminację zakłóceń, a z drugiej poprawiają współczynnik mocy do wartości bliskiej 1 i mogą zapobiegać wprowadzaniu do sieci wyższych harmonicznych. Również przebieg napięcia wyjściowego jest w tak małym stopniu odkształcony, że mogą zasilać urządzenia wymagające napięcia o przebiegu sinusoidalnym.

Zasilacze bezprzerwowe UPS produkowane są w zakresie mocy od mniej niż 100 W do kilku MW i napięciu przemiennym jednofazowym (przy mniejszych mocach) i trójfazowym. Najczęściej wykorzystywane są do zasilania obiektów łączności, lokalnych sieci komputerowych, centrów przetwarzania danych oraz wszystkich innych wrażliwych na przerwy w zasilaniu, wahania napięcia czy inne zakłócenia występujące w sieci zasilającej. Sprawność współczesnych zasilaczy beztransformatorowych wynosi od 95% do ponad 99%.

Do najpowszechniej obecnie stosowanych należą zasilacze sklasyfiko-

wane wg normy PN-EN 62040 [7], [8], [9] jako VFI (output Voltage and Frequency Independent from mains supply), czyli takie, w których wartość i częstotliwość napięcia wyjściowego są niezależne od parametrów napięcia zasilającego. Ze względu na konstrukcję zaliczane są do grupy zasilaczy UPS o podwójnej konwersji (double conversion) (rys.). W trybie pracy normalnej następuje dwukrotne przekształcenie – najpierw prądu pobieranego z sieci na prąd stały, a następnie przekształcenie go na prąd przemienny. W ten sposób odbiorniki o krytycznym znaczeniu są całkowicie separowane od zasilania z sieci. W przypadku zastosowania dodatkowo w układzie transformatora mogą być separowane galwanicznie. Bateria akumulatorów jest stale doładowywana. W trybie awaryjnym (zanik lub obniżenie napięcia na wejściu) prostownik wejściowy zostaje odcięty, a falownik wyjściowy zaczyna pobierać energię z akumulatora. Układ wyposażony jest w tor obejściowy (by-pass) z łącznikiem statycznym. Pozwala on na zasilanie odbiorników bezpośrednio z sieci w sytuacji rozładowania baterii bądź awarii prostownika lub falownika.

Dynamiczne zasilacze bezprzerwowe RUPS

Dynamiczne zasilacze bezprzerwowe RUPS (Rotary UPS) to takie zasilacze UPS, w których sinusoidalne napięcie na wyjściu jest wytwarzane przez maszynę elektryczną wirującą – prądnicę. Dlatego zasilacz UPS o podwójnej konwersji z zasobnikiem energii kinetycznej mimo wirującego koła zamachowego jest uznawany za statyczny.

Istotnym elementem zasilaczy dynamicznych RUPS jest prądnica synchroniczna. W niektórych rozwiązaniach jest to kompaktowa synchroniczna maszyna wirująca stanowiąca silnik-prądnicę w jednym, z dwoma niezależnymi uzwojeniami silnika i prądnicy nawiniętymi wspólnie w naprzemiennych szczelinach wirnika i wspólnym stojanie. Jej konstrukcja pozwala na dwukierunkowy przepływ energii między siecią a magazynem energii, a także na pracę jako prądnicy napędzanej silnikiem spalinowym.

W połączeniu z odpowiednio dopasowanym dławikiem prądnica synchroniczna pracuje jak filtr aktywny eliminujący różnego rodzaju zakłócenia elektryczne pochodzące z sieci

i ograniczający wprowadzanie do sieci harmonicznych pochodzących od obciążenia. Dzięki temu można zrezygnować ze stosowania dodatkowych filtrów. Na wyjściu zachowany jest sinusoidalny przebieg napięcia także przy odbiorach o charakterystyce nieliniowej, niezależnie od źródła zasilania – podstawowego, z magazynu energii czy zespołu prądotwórczego. Układ ten pozwala również na korekcję współczynnika mocy wejściowej do wartości bliskiej 1.

Zasilacz RUPS jest lepiej przystosowany niż inne układy do prądów ruchomych występujących dla obciążeń indukcyjnych zarówno silników, jak i diagnostycznej aparatury medycznej, takiej jak np. rezonans magnetyczny. Dodatkowo dławik ogranicza prąd zwarcia od strony sieci, co pozwala na nieprzerwaną pracę aż do odłączenia zasilania.

Jako zasobnik energii kinetycznej w dynamicznych zasilaczach bezprzerwowych RUPS zwykle wykorzystywane jest koło zamachowe (choć istnieje również możliwość zastosowania baterii akumulatorów).

W praktyce najczęściej stosowany jest jeden z dwóch systemów:

- Niezależny zasobnik energii z kołem

zamachowym połączony elektrycznie z maszyną synchroniczną prądnica-silnik (oba urządzenia w układzie pionowym umieszczone są we wspólnej obudowie) – fot. 3 [12].

- Zasobnik energii z kołem zamachowym na wspólnym wale z prądnicą synchroniczną umieszczone wraz z dławikiem we wspólnej obudowie – fot. 4 [13].

Zwykle są to wolnoobrotowe stalowe koła zamachowe, na wspólnym wale z maszyną elektryczną odpowiednio: napędzającą lub przetwarzającą dostarczoną energię mechaniczną na elektryczną oraz wbudowaną w zasobniku energii przetwornicą AC/AC. Podczas pracy normalnej napięcie dostarczane jest przez dławik sprzęgający do odbiorników, a także przez uzwojenia prądnicy na potrzeby własne systemu i napędu koła zamachowego.

Czas ponownego naładowania koła zamachowego po powrocie do stanu pracy normalnej wynosi 10 sekund dla każdej sekundy podtrzymania [12].

Przy zaniku napięcia w sieci następuje zmiana kierunku przepływu energii. W systemie pierwszym koło zamachowe napędza prądnicę zasobnika energii, która przez przekształtnik AC/AC zasila maszynę synchroniczną prądnica-silnik, a ta następnie zasila odbiorniki. W systemie drugim koło zamachowe napędza prądnicę synchroniczną bezpośrednio przez wspólny wał.

Czas przekazywania energii przez koło zamachowe zależy od obciążenia. Im mniejsze obciążenie, tym ten czas jest dłuższy. Czas pracy autonomicznej wynosi do ok. 30 sekund [10] co z reguły wystarczy do eliminacji najkrótszych trwających zwykle do 4 sekund, a przy tym najczęstszych zakłóceń w zasilaniu podstawowym, jak również na automatyczne przełączenie zasilania sieciowego z uszkodzonej linii na rezerwową.



Fot. 3 | Dynamiczny zasilacz RUPS firmy Piller Power Systems. Po lewej stronie zasobnik energii kinetycznej z kołem zamachowym, w środku maszyna synchroniczna silnik-prądnica [12]



Fot. 4 | Dynamiczne zasilacze RUPS firmy IEM Power Systems. Po lewej stronie urządzenia zasobnik energii kinetycznej z kołem zamachowym, po prawej – prądnicą synchroniczną [13]

Dla nieprzerwanego i ciągłego zasilania potrzebne jest zasilanie układu silnikiem wysokoprężnym lub współpraca z zespołem prądotwórczym.

Wśród rozwiązań zasilaczy dynamicznych z silnikiem Diesla DRUPS (Diesel RUPS) spotykane są konfiguracje:

- Maszyna synchroniczna prądnicą-silnik umieszczona na wspólnej ramie i połączona za pomocą sprzęgła z silnikiem spalinowym oraz elektrycznie z niezależnym zasobnikiem energii z kołem zamachowym (w układzie pionowym) [12].
- Koło zamachowe osadzone jest na wspólnym wale z maszyną synchroniczną prądnicą-silnik i połączone za pomocą sprzęgła z silnikiem spalinowym – fot. 5 [14].

Czas startu silnika Diesla jest odpowiednio opóźniany w stosunku do zaniku napięcia zasilania sieciowego. Zakłócenia krótkotrwałe są eliminowane przez energię kinetyczną koła zamachowego. Funkcja opóźnionego startu, a co za tym idzie ograniczenie rozruchów przyczynia się do zmniejszenia zużycia silnika, redukcji emisji spalin i mniejszego zużycia paliwa.

Energia koła zamachowego może być również wykorzystywana do rozruchu silnika spalinowego.

Zasilacze RUPS przeznaczone są do zasilania odbiorników o mocach od 450 kVA do 50 MW, a ich sprawność przekracza 96%.

Do ich głównych zalet w porównaniu z zasilaczami statycznymi należy to, że:

- są lżejsze i wymagają mniejszej powierzchni instalacji;
- szybko się ładują po rozładowaniu oraz są odporne na częste cykle pracy;
- dzięki mniejszej liczbie elementów (brak akumulatorów, elementów energoelektronicznych, klimatyzacji, mniej rozbudowana wentylacja) są bardziej niezawodne i tańsze w eksploatacji;
- nie powodują konieczności utylizacji odpadów chemicznych (nie zawierają niebezpiecznych i szkodliwych substancji);
- mogą być wykonane w wersjach przeznaczonych do zasilania niskim lub średnim napięciem wyjściowym;
- odpowiednio dobrany dławik prądnic synchronicznej stanowią wysokiej jakości aktywny filtr.

Ich wady to w przypadku RUPS krótki czas podtrzymania, a w przypadku DRUPS takie same jak zespołów prądotwórczych.

Podsumowanie

Wraz z rozwojem technologicznym zwiększa się liczba i moc zainstalowanych urządzeń o coraz większej sprawności na przerwy w zasilaniu, obniżenie napięcia zasilania poniżej wartości krytycznej, a także inne zakłócenia. Przykładem mogą być centra przetwarzania danych oraz bloki operacyjne w szpitalach wyposażone w coraz bardziej wyrafinowaną technicznie aparaturę medyczną. Koszty uzyskania wysokiego poziomu niezawodności zasilania i jakości energii elektrycznej są duże i wiążą się nie tylko z nakładami inwestycyjnymi czy kosztami eksploatacyjnymi, ale także z wpływem tych rozwiązań na środowisko. Dlatego tak ważne jest, zwłaszcza na etapie projektowania, dokonanie właściwej klasyfikacji odbiorów z punktu widzenia pewności zasilania w energię elektryczną, określenia dopuszczalnej przerwy w zasilaniu oraz wymaganego



Fot. 5 | Dynamiczny zasilacz z silnikiem Diesla DRUPS firmy Hitec Power Protection [14]

czasu podtrzymania, a następnie dobór źródeł zasilania rezerwowego i zaprojektowanie układu zasilania nie tylko zapewniającego spełnienie wymagań w zakresie ciągłości dostawy i jakości energii elektrycznej, ale także akceptowalnych przez odbiorcę nakładów.

Bibliografia

1. H. Markiewicz, A. Klajn, *Pewność zasilania. Układy rezerwowego zasilania odbiorców*, Polskie Centrum Promocji Miedzi, 2003.
2. Wskazówki projektowania w zakresie wymaganego stopnia rezerwowania odbiorów bytowo-komunalnych, BSiPE Energoprojekt, Poznań 1975.
3. VdS-CEA 4001pl Wytyczne VdS-CEA dotyczące instalacji tryskaczowych.

Projektowanie i instalowanie.

4. PN-HD 60364-5-56:2013 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
5. www.straz.gov.pl/panstwowa_straz_pozarna/wyjasnienia_kgpsp_interpretacje_kg_2012_1.pdf poz. 9 i 11.
6. PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.
7. PNEN 620401:2009 Systemy bezprzerwowego zasilania (UPS) – Część 1: Wymagania ogólne i wymagania dotyczące bezpieczeństwa UPS.
8. PN-EN 620402:2008 Systemy bezprzerwowego zasilania (UPS) – Część 2: Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (EMC).
9. PN-EN 620403:2011 Systemy bezprzerwowego zasilania (UPS) – Część

3: Metoda określania właściwości i wymagania dotyczące badań.

10. www.eaton.eu/powerquality White_paper_UPS_Basics_PL_November_2013.pdf, Podstawowe informacje o zasilaczach bezprzerwowych (UPS), Eaton EMEA listopad 2013.
11. Materiały firmy AMS Polska Sp. z o.o. www.amspolska.pl
12. Materiały producenta Piller Power Systems www.piller.com
13. Materiały producenta IEM Power Systems www.iemps.com
14. Materiały producenta Hitec Power Protection www.hitec-ups.com
15. Materiały firmy Horus Energia Polska Sp. z o.o. horus-energia.pl
16. Materiały producenta EATON www.eaton.eu/powerquality ■



**W
prenumeracie
TANIEJ**

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

Torowiska tramwajowe

– roboty budowlane, cz. II

mgr inż. Grzegorz Dąbrowski
Civil Transport Designers s.c.
członek Mazowieckiej OIBB
Zdjęcia autora

Ruszt w postaci szyn mocujących znajduje zastosowanie głównie w węzłach rozjazdowych, gdzie zużycie nawierzchni torowej jest największe (żywność kilka, kilkanaście lat) i potrzebna jest konstrukcja, którą przy remoncie trzeba demontować w jak najmniejszym stopniu, ale istnieje taka możliwość (remont tylko nawierzchni torowej). Ponadto szyny mocujące pozwalają na duży zakres przesunięć poprzecznych przytwierdzeń, dając w ten sposób możliwość zmian układu geometrycznego torów bez rozbiórki podbudowy. Zastosowanie punktowych przytwierdzeń jako węzłów kotwiących, przytwierdzonych na stałe w jednym miejscu, stwarza możliwości regulacji poprzecznej w granicach kilkunastu milimetrów.

Rozjazdy wymagają oddzielnego omówienia, gdyż złożoność robót przy ich wbudowywaniu i uruchamianiu jest dużo większa niż przy wbudowywaniu nawierzchni torowej w torach szlakowych. Wbudowywane są obecnie głównie dwa rodzaje konstrukcji:

- podsypkowej – na podkładach i podrozjazdnicach drewnianych lub betonowych (istnieją też podkłady z tworzywa sztucznego);
- bezpodsypkowej – na płycie monolitycznej przytwierdzone kotwami wklejanymi oraz rzadziej za pomocą prowadnic stalowych.

W konstrukcji podsypkowej wykonanie kompletnej konstrukcji w rozjazdach jest dużo szybsze i łatwiejsze, jednak podbudowa nie jest tak odporna na deformację jak w bezpodsypkowej i wymaga większych nakładów utrzymaniowych. Każdy rozjazd posiada w zwrotnicy napęd ręczny lub elektryczny. Napędy i zwrotnice wymagają odwodnienia, kabli zasilających i sterujących napędem, detektorów zajętości rozjazdu, instalacji ogrzewania w celu zapobiegania zamarzania, ewentualnie przewodów rozprzodających środki smarne i smarownic torowych. Każdy z tych elementów musi zostać umieszczony w odpowiedniej fazie budowy konstrukcji rozjazdu. Nadto wszelkie przewody powinny być umieszczane w rurach ochronnych – zabezpieczających je w fazie budowy, a w trakcie eksploatacji dających możliwość wymiany przewodów. Montaż nawierzchni stalowej odbywa się na podkładach lub podbudowie betonowej przez łączenie ze sobą, podzielonego na części w zakładzie produkcyjnym, rozjazdu lub skrzyżowania. Elementy rozjazdów dzielone są podczas produkcji na jak największe elementy, możliwe jednak do przetransportowania na teren budowy i bezpiecznego zmontowania. W przypadku planowanych krótkich wyłączeń ruchu dokonuje się próbnego montażu przy miejscu wbudowania

oraz sprawdzenia geometrycznego, aby wcześniej wykryć lub wykluczyć błędy produkcji nawierzchni stalowej. Docelowo elementy rozjazdów i skrzyżowań spawane są ze sobą metodą termitową, a w miejscach technologicznie niedostępnych, elektrycznie. Po wbudowaniu nawierzchni torowej, montażu urządzeń towarzyszących oraz wykonaniu zabudowy zostaje wykonany przegląd wszystkich elementów i jazdy próbne po rozjazdach tramwajami w celu wykluczenia nieprawidłowego działania podczas eksploatacji, zwłaszcza urządzeń bezpieczeństwa i sterowania ruchem – napędy zwrotnic oraz sygnalizacja świetlna.



Fot. 1 | Rozjazd tramwajowy po zabetonowaniu wraz z przytwierdzeniami na prowadnicach



Fot. 2 | Elementy smarownicy torowej (widoczne otwory smarujące w szynach – białe punkty) przed zabetonowaniem warstwy podbudowy

Zabudowa torowiska. Rodzaj zabudowy torowiska zależy od przewidzianej funkcji. W przypadku zabudowy **nie-drogowej** najprostszym rozwiązaniem jest wykonanie jej jako warstwy tłucznia o grubości według preferencji inwestora, metodą taką jak podbudowę podsypkową lub z użyciem wagonów ze zsypaniami i ręcznym wyrównywaniem warstwy.

Zabudowa trawiasta. Szczegółowe rozwiązanie tej konstrukcji zależy od całej konstrukcji torowiska, jednak najczęściej wykonywane jest na podbudowie bezpodsypkowej w następujący sposób: rozłożenie warstwy geowłókniny na podbudowie (spełniającej funkcję separacji między zabudową, która ma za zadanie ograniczenie zanieczyszczenia odwodnienia wgłębne drobnymi cząstkami) i przytwierdzenie do szyn przez przyklejenie lub przyciśnięcie wkładek do komór łukowych w komorach szynowych, ułożenie warstwy gruntu z dużą zawartością części organicznych na warstwie geowłókniny. Potem można zasiać trawę lub inną roślinność. Podczas wykonywania podbudowy i nawierzchni torowej wykonywane są opcjonalnie urządzenia nawadniania roślinności w torowisku składające się z sieci wodociągowej oraz zraszaczy. Podbudowa torowiska na potrzeby zabudowy trawiastej jest wykonywana z elementami odwodnienia powierzchni torowiska (otwory w płycie podbudowy, pochylenie płyty podbudowy, szczeliny pod szynami, odwodnienie wgłębne) w celu ograniczenia stagnacji wody opadowej w konstrukcji torowiska. Warstwa gruntu organicznego jest układana w torowisku za pomocą koparek i ładowarek, a ostateczne

formowanie odbywa się ręcznie, aby uniknąć uszkodzenia przytwierdzeń nawierzchni torowej. Ostatnim ważnym etapem jest zadbanie o odpowiednie nawodnienie wschodzącej roślinności.

Zabudowa drogowa. Najbardziej narażonym elementem na warunki atmosferyczne i obciążenia dynamiczne jest zabudowa torowiska z przeznaczeniem dla ruchu kołowego. Jej wykonanie powinno zatem przebiegać w sposób szczególnie przemyślany pod względem zgodności z dokumentacją projektową, warunkami organizacji ruchu oraz budowy, a także w odpowiednich warunkach pogodowych. Wyjątek stanowi konstrukcja torowiska z użyciem płyt prefabrykowanych, których zabudowa jest zespolona z elementem podbudowy, a użyty do jej produkcji beton, np. klasy C40/50, w warunkach prefabrykacji daje dużą gwarancję cech mechanicznych (wytrzymałość na ściskanie, ścieralność, uderzalność) oraz na czynniki pogodowe (nasiąkliwość, mrozoodporność). Przy zastosowaniu takiego rozwiązania czynniki atmosferyczne podczas prowadzenia robót nie mają wpływu na jakość nawierzchni, ale wrażliwość

formowanie odbywa się ręcznie, aby uniknąć uszkodzenia przytwierdzeń nawierzchni torowej. Ostatnim ważnym etapem jest zadbanie o odpowiednie nawodnienie wschodzącej roślinności.

Zabudowa drogowa. Najbardziej narażonym elementem na warunki atmosferyczne i obciążenia dynamiczne jest zabudowa torowiska z przeznaczeniem dla ruchu kołowego. Jej wykonanie powinno zatem przebiegać w sposób szczególnie przemyślany pod względem zgodności z dokumentacją projektową, warunkami organizacji ruchu oraz budowy, a także w odpowiednich warunkach pogodowych. Wyjątek stanowi konstrukcja torowiska z użyciem płyt prefabrykowanych, których zabudowa jest zespolona z elementem podbudowy, a użyty do jej produkcji beton, np. klasy C40/50, w warunkach prefabrykacji daje dużą gwarancję cech mechanicznych (wytrzymałość na ściskanie, ścieralność, uderzalność) oraz na czynniki pogodowe (nasiąkliwość, mrozoodporność). Przy zastosowaniu takiego rozwiązania czynniki atmosferyczne podczas prowadzenia robót nie mają wpływu na jakość nawierzchni, ale wrażliwość



Fot. 3 | Konstrukcja torowiska przygotowana do wykonania zabudowy trawiastej (widoczna warstwa filtracyjna na płycie podbudowy, na dalszym planie już wykonana zabudowa trawiasta)



Fot. 4 | Trawiasta zabudowa torowiska



Fot. 5 | Warstwa ścieralna z asfaltu lanego na betonowej warstwie zabudowy torowiska (widoczna nacięta szczelina na skurczu)

konstrukcji prefabrykowanej „przenosi się” na etap realizacji podbudowy. Elementy wykończeniowe, takie jak uszczelnienie połączeń płyt prefabrykowanych lub ich wypełnienie, wymagają już odpowiedniej temperatury, braku opadów oraz wilgotności powierzchni prefabrykatów.

Kolejnym typem konstrukcji zabudowy są **warstwy z mieszanek mineralno-asfaltowych (MMA)**. Łatwość formowania i mała podatność na błędy wykonawcze to główne powody najczęstszego stosowania betonu asfaltowego i asfaltu lanego. Mieszanki mineralno-asfaltowe układane są warstwami tak samo jak w konstrukcjach jezdni poza torowiskiem. Zagęszczanie odbywa się przy użyciu małych walców i zagęszczarek płytowych oraz ręcznie, co często bywa nieskuteczne, zwłaszcza w rozjazdach, gdzie miejsca styczności toków szynowych (łuków i prostych) tworzą wąskie szczeliny trudne do prawidłowego zagęszczania. Niewielkie powierzchnie i małe objętości MMA w rozjazdach oraz styczność z nawierzchnią stalową skracają czas technologiczny układania i zagęszczania warstw z powodu szybszego wychłodzenia materiału. Także obecność elementów wyposażenia torów i rozjazdów, takich jak przytwierdzenia punktowe, przewody elektryczne, skrzynki odwodnieniowe, detektory instalacji sygnalizacji, poprzeczki torowe, wpływa negatywnie na prawidłowe wykonanie nawierzchni bitumicznych. Po wykonaniu warstwy ścieralnej wykonywane jest uszczelnienie z mas zalewowych między szynami a warstwami z MMA w specjalnie przygotowanych szczelinach (fazowanych, wyczyszczonych, pokrytych powłoką szczepną). Uszczelnienie jest elementem najbardziej newralgicznym, które przy nieprzestrzeganiu temperatury wykonania, wilgotności oraz czystości uszczel-

nianych powierzchni zostaje często wykonane nieprawidłowo i już po kilku miesiącach widoczne są uszkodzenia skutkujące penetracją wody do podbudowy wraz zanieczyszczeniami, co powoduje dalsze uszkodzenia konstrukcji. Praktykowane są także rozwiązania mieszane, np. pierwsza warstwa zabudowy torów o grubości kilkunastu centymetrów z betonu cementowego oraz kolejna – kilkucentymetrowa z asfaltu lanego – warstwa ścieralna. Czas potrzebny na prawidłowe związanie pierwszej warstwy (beton cementowy) oraz wyschnięcie przed ułożeniem warstwy z asfaltu lanego wynosi przynajmniej kilkanaście dni, co sprawia, że często nie jest możliwe prawidłowe wykonanie tej zabudowy. Ponadto stosowanie środków pielęgnacyjnych do betonu cementowego nie zapewnia dobrego połączenia warstw. Wadą zabudów z mieszanek mineralno-asfaltowych jest ich deformacja pionowa i pozioma po uszkodzeniu uszczelnienia przyszynowego lub wykruszenia przy nawierzchni torowej z braku oporu bocznego dla MMA. Zaletą tego typu zabudowy jest szybkość wykonania i możliwość użytkowania po kilku lub kilkunastu godzinach od wykonania warstwy ścieralnej.

Trwalszym rozwiązaniem są **zabudowy torowisk z betonu cementowego** wykonywane wspólnie z podbudową (jedna warstwa technologiczna) lub jako oddzielna warstwa wykonywana na warstwie podbudowy. Układanie mieszanki betonowej odbywa się z pomp lub betoniarek, a zagęszczanie – za pomocą wibratorów wgłębnych oraz łańcuchów wibracyjnych prowadzonych po nawierzchni torowej. Nie ma problemu z zagęszczaniem nawet w trudniej dostępnych miejscach. Doświadczenia za to wymaga profilowanie i fakturowanie powierzchni zabudowy. Do zabudowy drogowej używane są najczęściej betony klasy C30/37 lub C35/45 o konsystencji gęstoplastycznej, więc przy ręcznym wykonywaniu warstwy jest na tę czynność bardzo mało czasu, zwłaszcza gdy transport mieszanki betonowej w warunkach miejskich często się wydłuża. Zabudowa betonowa wymaga wykonania pielęgnacji zaraz po jej ułożeniu, nacięcia szczelin rozszerzenia po kilku lub kilkunastu godzinach oraz ogrodzenia wykonanej działki roboczej przed przypadkowym jej uszkodzeniem przez zbyt wczesne obciążenie. Stosowanie betonów szybkowiązających może przyspieszyć cały proces



Fot. 6 | Zabudowa torowiska w postaci płyty z betonu cementowego i asfaltu lanego (uszkodzenia po trzech latach intensywnego obciążenia autobusowego)



Fot. 7 | Wykonywanie zabudowy torowiska – warstwy ścieralnej z betonu cementowego

wykonania tej warstwy, należy jednak przewidzieć większą wrażliwość na uszkodzenia skurczowe, co w połączeniu ze zmiennymi przekrojami w rozjazdach nie jest łatwe. Często problemem jest wykonywanie szczelin rozszerzenia niepokrywających się w planie ze szczelinami wykonanymi w warstwie podbudowy, co bywa źródłem pęknięć zabudowy i powstawania krzywoliniowych nieszczelności trudnych do naprawienia. Idzie za tym nieestetyczny wygląd zapraw naprawczych na jednolitej barwie i fakturze betonowej warstwy ścieralnej. Zabudowy z betonu cementowego wykonywane na warstwach podbudowy z betonu cementowego mogą wymagać tradycyjnego zbrojenia stalowego, co utrudnia wykonanie tej warstwy, najczęściej jednak stosowane jest zbrojenie rozproszone z tworzywa sztucznego.

Zabudowa z kostki kamiennej jest coraz częściej spotykana w rewitalizowanych częściach miast o charakterze zabytkowym, ale występuje także w miejscach o dużym natężeniu ruchu komunikacji miejskiej. Oprócz estetycznego wyglądu ten rodzaj nawierzchni drogowej powinien mieć odpowiednią trwałość, zwłaszcza że jest to najdroższa z zabudów torowisk. Najlepszym podłożem pod tę konstrukcję jest podbudowa bezpodsypkowa. Kostka kamienna z różnych skał używanych w drogownictwie, o różnych wymiarach i fakturze powierzchni, jest odpowiednim materiałem do wykonania nawierzchni. Im większe obciążenie kołowe, tym lepiej spełnia swoje zadanie większa kostka, np. 15 x 15 x 15 cm i większa, dla ruchu autobusowego. Najczęściej używana jest kostka o wymiarach ok. 11 x 11 cm ze względu na dostępność. Kostka o mniejszych wymiarach jest rozwiązaniem podatnym na szybkie uszkodzenia mechaniczne. Najtrwal-



Fot. 8 | Zabudowa torów i jezdni z kostki kamiennej ze skrzynkami odwadniającymi zabudowę torowiska i rowki szyn



Fot. 9 | Uszkodzona zabudowa z kostki kamiennej przez zgarniacz tramwaju (roboty prowadzone podczas ruchu liniowego tramwajów)

szym sposobem mocowania kostki kamiennej są w tym przypadku systemowe zestawy materiałów do mocowania kostki lub płyt kamiennych, które zapewniają współpracę wszystkich elementów zabudowy, co ma znaczenie także w gwarancji udzielanej na wykonane roboty i materiały. Wykonanie zabudowy z kostki kamiennej przy użyciu zestawu systemowego przytwierdzenia przebiega następująco: pokrycie podbudowy betonowej warstwą szczepną po wcześniejszym jej oczyszczeniu; ułożenie warstwy zaprawy mocującej kostkę o wytrzymałości na ściskanie ok. 40–50 MPa i grubości zależnej od wysokości podbudowy i wysokości używanej kostki kamiennej; ułożenie na zaprawie kostki kamiennej pokrytej warstwą szczepną; wykonanie spoinowania kostki za pomocą płynnej zaprawy mineralnej. Górna powierzchnia kostki kamiennej przed spoinowaniem powinna zostać zabezpieczona preparatem antyadhezyjnym lub opóźniającym wiązanie w celu zminimalizowania zabrudzenia nawierzchni z kostki, gdyż często szorstka powierzchnia (kostka łamana i łupana) uniemożliwia jej wyczyszczenie. Przed ułożeniem kostki mocowane są elementy wypełnienia komór szynowych w postaci betonowych lub

gumowych bloczków. Nawierzchnia torowa wraz z wypełnionymi komorami szynowymi jako element przemieszczający się pionowo i poziomo pod obciążeniem taborem szynowym powinna zostać odseparowana od sztywnej zabudowy toru przez wykonanie otuliny z masy zalewowej wykonanej po ułożeniu i spoinowaniu kostki kamiennej. Zastosowanie zapraw mineralnych i warstw szczepnych mrozoodpornych oraz odpornych na działanie środków odładzających jest tu kluczowym wymaganiem, zważywszy na zaleganie wód opadowych na nierównej nawierzchni. Często stosowane zasypki i podsypki cementowo-piaskowe o nieznanym bliżej proporcjach tych materiałów i inne zaprawy nieprzeznaczone do warunków drogowych ulegają uszkodzeniu już w okresie gwarancji, a nawierzchnia drogowa, zwłaszcza tak kosztowna, powinna służyć długo. Wykonanie zabudowy torowiska powinno być realizowane w całkowitym zamknięciu ruchu tramwajowego i samochodowego w celu ograniczenia wibracji mających wpływ na jakość konstrukcji. Szczelność zabudowy torowiska ma tu ogromne znaczenie, gdyż przez każdą nieszczelność nawierzchni wody opadowe dostają się pod warstwę

z kostki kamiennej i zatrzymują na warstwie podbudowy z betonu cementowego, czyli w strefie przemarzania (kilkanaście centymetrów pod górną powierzchnią zabudowy). Bardzo rzadko się stosuje do zabudowy torowiska kostkę betonową, głównie na konstrukcji podsypkowej, która jest w stanie odebrać wodę ze szczelin między kostkami do podbudowy. Kostka betonowa układana jest bez spoiny, nie zapewnia to szczelności tej zabudowy. Istnieje jeszcze wiele zabudów torowisk, ale w tym artykule przedstawiono najpowszechniej stosowane w Polsce w okresie ostatnich kilku lat.

Wibroizolacja. W zależności od lokalnych potrzeb ochrony środowiska coraz częściej stosowane są elementy izolujące lub rozpraszające energię przenoszoną w postaci dźwięku lub drgań wywołanych przez kontakt stalowych kół z szynami. Pierwszym skutecznym rozwiązaniem izolowania nawierzchni stalowej jest stosowanie ciągłego sprężystego mocowania szyn (konstrukcję i technologię robót opisano wyżej). Brak elementów o dużej sztywności między nawierzchnią szynową a podbudową w tej konstrukcji powoduje wyraź-



Fot. 10 | Mata wibroizolacyjna przygotowana do wykonania na niej betonowej płyty podbudowy torowiska

ne ograniczenie przenoszenia drgań do podbudowy i dalej do przyległego otoczenia. Kolejnym rozwiązaniem (stosowanym niezależnie lub jednocześnie z ciągłym sprężystym przytwierdzeniem lub podparciem szyn) ograniczającym przenoszenie drgań jest użycie mat wibroizolacyjnych gumowych, poliuretanowych, ze ściernym gumowego spajanego żywicą i innych. Stosowanie mat wynika z analizy hałasu i drgań dla konkretnych przypadków, np. przy położeniu trasy tramwajowej przy obiektach zabytkowych lub szpitalach. Bardzo często maty wibroizolacyjne stosowane są profilaktycznie bezpośrednio w konstrukcji torowiska, separując je w przekroju poprzecznym z trzech stron (od dołu i po bokach konstrukcji) i lokalizowane są najczęściej na krawędziach płyty podbudowy bezpodsypkowej lub pod podsypką w konstrukcji podsypkowej ze względu na łatwość wykonania przy okazji robót torowych.

Powiązania inżynierskie – uzbrojenie podziemne i obiekty

Koordinacja międzybranżowa robót na ulicach i obiektach stanowi bardzo duże wyzwanie zarówno dla wykonawców, jak i zarządców infrastruktury. Remonty torowisk tramwajowych zasadniczo nie powodują konieczności przebudowy urządzeń innych branż, ale zmiany geometryczne w planie (np. przebudowa w granicach pasa drogowego lub poza nim) pociągają też często za sobą duże zmiany urządzeń podziemnych i naziemnych.

Przykładem tego może być przebudowa torowiska tramwajowego w al. Jana Pawła II w Warszawie w 2016 r. zrealizowane przez konsorcjum firm Balzola Polska, Balzola i Taumer. Odcinek torowiska dwutorowego o długości 0,8 km przebudowany został z niewielkimi zmianami geometrycznymi. Podział kosztów na branże wy-

glądał następująco: torowisko i sieć trakcyjna wyniosły ok. 40%, pozostałe branże ok. 60% (w tym rozwiązanie kolizji podziemnych i naziemnych). Natomiast w ramach przebudowy ul. Wołoskiej w Warszawie w 2015 r. (konsorcjum Balzola Polska i Balzola) podział kosztów na branże wyglądał następująco: torowisko i sieć trakcyjna wyniosły ok. 35%, roboty drogowe poza torowiskiem ok. 35%, pozostałe branże ok. 30% (w tym rozwiązanie kolizji podziemnych i naziemnych).

Skala kosztów robót dodatkowych ukazuje, że zadanie podstawowe, jakim jest przebudowa lub budowa torowiska, to tylko część problemów inżynierskich na budowie, pozostałe należy sprawnie rozwiązać, aby dotrzymać terminu realizacji. Dodatkowe niespodzianki czekają po wykonaniu rozbiórki istniejących konstrukcji, zwłaszcza obszarów z bogatą przeszłością historyczną. Nawet jeżeli podziemne przeszkody nie okażą się obiektami zabytkowymi lub urządzeniami bądź sieciami w innym przebiegu niż na mapie zasadniczej, to często ich gabaryty wymagają dużych nakładów pracy i czasu na ich usunięcie, np. fundamenty nieistniejących budynków znajdujących się przy węższych niegdyś ulicach. Niejednokrotnie zaprojektowane obiekty podziemne podczas realizacji robót



Fot. 11 | Odkryty podczas robót ziemnych w „ślądzie” torowiska schron bojowy typu Ringstand z czasów II wojny światowej



Fot. 12 | Renowacja przewodu wodociągowego pod czynnymi torami tramwajowymi z konstrukcją odciążającą



Fot. 13 | Po lewej: deformacja mostu tramwajowego – konieczna korekta niwelety torów, po prawej: most drogowy



Fot. 14 | Tymczasowy rozjazd nakładkowy umożliwiający prowadzenie ruchu wahadłowego na wybranym odcinku bez konieczności używania pętli



Fot. 15 | Dylatacja mostowa. Przyrząd wyrównawczy torowy umożliwiający przemieszczenie w nieciągłości toków szynowych o wartości ok. 600 mm (długość mostu między dylatacjami 795 m). Zastosowane niesymetryczne przyrządy wyrównawcze w tokach jednego toru w celu zachowania prowadzenia zestawu kołowego za pomocą jednej szyny w miejscu nieciągłości przyległej szyny

stają się niemożliwe do wykonania, gdyż uwidaczniają się kolejne obiekty, których brakuje w treści map i w projekcie. Wtedy pozostaje projektowanie „na kolanie”, aby nie wstrzymywać na zbyt długo robót. Zdarzają się przypadki, kiedy urządzenia podziemne, dla których kolizjami jest ulica, w tym torowisko tramwajowe, muszą być przebudowywane w wykopie otwartym, natomiast liniowy ruch tramwajowy nie może być ograniczony. Wtedy to zarządca infrastruktury tramwajowej narzuca wykonanie tymczasowej konstrukcji torowiska umożliwiającej prowadzenie robót pod czynnymi torami tramwajowymi.

Innego rodzaju powiązaniem międzybranżowym jest realizacja konstrukcji torowiska na obiektach inżynierskich istniejących lub nowych. Zasadniczo jedynym powiązaniem w takich przypadkach jest kontakt konstrukcji torowej z konstrukcją obiektu, ale i to rodzi wiele problemów, które trzeba rozwiązywać na bieżąco.

Przykładem może być torowisko na moście Marii Skłodowskiej-Curie, oddane do użytkowania w 2012 r., gdzie głównym problemem wykonawczym w branży torowej było zrealizowanie zaprojektowanej niwelety oraz rozwiązanie dylatacji nawierzchni torowej

na końcach mostu o długości 795 m (konstrukcja zespolona). Różne metody montażu mostu spowodowały odchyłki od zaprojektowanej niwelety, którą należało skorygować (dopasować) do profilu podłużnego konstrukcji niosącej. Żelbetowe monolityczne płyty torowe wraz z nawierzchnią torową o długości 20 m, szerokości 6,5 m i ciężarze ponad 100 t wykonywane były na podstawie korygowanej na bieżąco niwelety uwzględniającej niedokładność wykonania konstrukcji niosącej oraz przemieszczenia konstrukcji ze względu na zwiększające się obciążenie wraz z postępem robót torowych – ciężką konstrukcją torową.

Nietypowe konstrukcje torowisk tramwajowych i infrastruktury towarzyszącej można spotkać coraz częściej na sieciach torowisk tramwajowych całej Polski. Na potrzeby użytkowe i estetyczne biura projektowe oraz wykonawcy chętniej realizują oczekiwania zamawiających, którzy także śmiało wychodzą poza typowe rozwiązania, aby w pełni wykorzystać potencjał komunikacji tramwajowej. Obok przedstawiono kilka przykładów nietypowych rozwiązań funkcjonujących i spełniających dobrze swoje zadania. Uwaga: szersza wersja artykułu na: www.inzynierbudownictwa.pl ■

Festyn rodzinny ŚIOIIB

Maria Świerczyńska |

Z okazji XV-lecia działalności śląskiego samorządu zawodowego inżynierów budownictwa Śląska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa zorganizowała 27 maja br. na terenie parku Giszowieckiego w Katowicach drugi festyn rodzinny.

Znajdujący się w bliskim sąsiedztwie nowej siedziby ŚIOIIB park jest idealnym miejscem na integracyjne imprezy. Przed stu laty był miejscem zabaw i wypoczynku pracowników kopalni Giesche. Także dziś jest chętnie odwiedzany przez katowiczian i turystów przyjeżdżających podziwiać zachowaną zabudowę zabytkowego Gieschewaldu.

Odbývający się pod honorowym patronatem prezydenta Katowic Marcina Krupy i prezesa Krajowej Rady PIIB Andrzeja Rocha Dobruckiego festyn zgromadził około 800-osobową grupę członków ŚIOIIB wraz z rodzinami oraz zaproszonych gości. O 13.00 w atmosferę zabawy wprowadził przybywających występ orkiestry dętej Kopalni Węgla Kamiennego „Pokój” z koncertem popularnych utworów rozrywkowych. Następnie zgromadzonych przywitani Franciszek Buszka, przewodniczący Rady ŚIOIIB, oraz Ewa Dworska, sekretarz rady, życząc udanej zabawy w pięknym otoczeniu i przy wspaniałej pogodzie. Wśród zaproszonych gości byli przedstawiciele władz województwa śląskiego, samorządu terytorialnego, uczelni wyższych, samorządów zawodowych i gospodarczych oraz stowarzyszeń naukowo-technicznych. W festynie uczestniczył prezes Andrzej R. Dobrucki, a z okręgowych izb inżynierów budownictwa przybyli przedstawiciele rad: Łódzkiej OIIB, Małopolskiej



OIIB, Mazowieckiej OIIB, Opolskiej OIIB, Warmińsko-Mazurskiej OIIB i Zachodniopomorskiej OIIB. Przyjechał również zastępca przewodniczącego Rady Czeskiej Izby Inżynierów i Techników Budownictwa CKAIT w Ostrawie. Festyn ŚIOIIB został zarejestrowany przez uczestniczącą w imprezie ekipę telewizji internetowej Dolnośląskiej OIIB. Organizatorzy przygotowali mnóstwo atrakcji dla dorosłych oraz dzieci. W specjalnie wydzielonej strefie odbywały się gry i zabawy terenowe pod opieką animatorów. Dorośli mieli możliwość uczestniczenia w grach i konkursach z nagrodami – w turnieju tenisa stołowego i grze w bule, w konkursie wiedzy nt. samorządu zawodowego inżynierów budownictwa „Milionerzy”, w przeciąganiu liny i sztafecie

piwnej – oraz sprawdzenia umiejętności strzeleckich na profesjonalnie zorganizowanej strzelnicy pneumatycznej. Dla zainteresowanych odbywały się także pokazy ratownictwa medycznego, a chętni uczestniczyli w wycieczce pod opieką przewodnika, w czasie której podziwiali fragmenty unikatowej zabudowy Giszowca.

Trzyczęściowym występem zabawił zgromadzonych Zespół Pieśni i Tańca Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach „Silesianie”. Członkowie zespołu zaprosili chętnych do wspólnego zatańczenia „trojaka”.

Na zakończenie odbył się koncert „gwiazdy wieczoru” – zespołu Carrantuohill połączony z występem grupy tanecznej wykonującej tańce irlandzkie. ■





Fot. archiwum Białogardzkiego Ośrodka Sportu i Rekreacji

Kompleks sportowo-rekreacyjny w Białogardzie

W styczniu 2017 r. został oddany do użytku kompleks basenowo-rekreacyjny. Nowo wybudowany basen stanowi kolejny element kompleksu Białogardzkiego Ośrodka Sportu i Rekreacji.

Budynek jednokondygnacyjny z podpiwniczeniem wybudowany został w technologii tradycyjnej o mieszanym układzie konstrukcyjnym. Łączna powierzchnia budynku to około 4100 m². (...)

Źródłem ciepła są kotły gazowe wyposażone w zamknięte komory spalania, dodatkowo wspomagane instalacją kolektorów słonecznych oraz technologią odzysku ciepła z popłuczyn i szarych ścieków.

W skład instalacji solarnej wchodzi układ 72 kolektorów płaskich, zgrupowanych w 12 baterii po 6 płyt. (...)

Woda w basenach kąpielowych uzdatniana jest poprzez proces koagulacji, filtracji, podgrzewania, korekty odczynu i dezynfekcji podchlorynem sodu, który na potrzeby basenu wytwarzany jest w urządzeniu elektrolizy membranowej i rozprowadzany za pomocą automatycznej stacji dozującej. (...)

Obiekt został zaprojektowany przez pracownię architektoniczną Piotr Dominiczak & Mariusz Szczuraszek z Ostrowa Wielkopolskiego, a wybudowany przez Białogardzkie Konsorcjum firm „Matexim” i „Instalbud”.

Więcej w artykule [Krzysztofa Wudzińskiego](#) w „Kwartalniku Budowlanym” – biuletynie Zachodniopomorskiej OIIB nr 2/2017.

Nowa przeprawa na Motławie

O połączeniu wyspy Ołowianka ze stałym lądem od strony Starego Miasta mówiło się w Gdańsku od kilkunastu lat. (...)

W pierwszym etapie, przy pomocy specjalistycznej barki, wykonano pale wielkośrednicowe metodą wierconą pod podporę nr 3 kładki w miejscu, gdzie znajduje się maszynownia i sterownia.

Po zakończeniu prac, związanych z palowaniem po stronie wyspy, rozpoczęto roboty po przeciwnej stronie rzeki Motławy (zachodni brzeg), od strony nabrzeża w ciągu ulicy Wartkiej. Wykonano tam drugą podporę w korycie rzeki, składającą się z dwóch słupopali (podpory nr 2) o średnicy 100 cm w rozstawie 3 m. Kolejnym krokiem były prace przy ostatniej podporze (od strony Starego Miasta), która ma formę lekkiego przyczółka, wykonanego z palisady (pale CFA – 18 sztuk). Pomiędzy palami wbita została ścianka szczelna. Elementem kładki jest budynek sterowni. (...)

Wiosną kontynuowane były kolejne etapy prac konstrukcyjno-montażowych przęsła kładki.

Parametry techniczne obiektu:

Długość całkowita: 70,5 m

Szerokość całkowita: od 6,76 do 10,56 m (...)

Parametry żeglugowe:

Światło poziome toru wodnego ograniczone kierownicami: 29 m (...)

Czas otwierania przęsła zwodzonego: 2 minuty

Czas zamykania przęsła zwodzonego: 2 minuty

Więcej w artykule [Sławomira Lewandowskiego](#) w „Pomorskim Inżynierze” – kwartalniku Pomorskiej OIIB nr 2/2017.



Wizualizacja: DRMG



Fot. Otech Gorlice

Rozbudowa istniejącej oczyszczalni ścieków w Solinie

Projekt rozbudowy istniejącej oczyszczalni ścieków w miejscowości Solina opracowany został w oparciu o najnowszą

wysokoefektywną technologię MBR bazującą na membranach mikrofiltracyjnych z grawitacyjnym odpływem filtratu. Wybór rozwiązania nie był przypadkowy z uwagi na zrzut ścieków oczyszczonych bezpośrednio do jeziora oraz wymaganą redukcję związków biogenych. Zastosowane proekologiczne rozwiązania pozwalają na osiągnięcie wskaźników ścieków oczyszczonych na poziomie nieosiągalnym w tradycyjnych systemach. Zastępujące klasyczne osadniki wtórne moduły membranowe, separujące ścieki oczyszczone od osadu czynnego w powiązaniu z nowatorskim układem sterowania procesem usuwania związków biogenych typu RTC, dają pewność uzyskania wysokiej jakości ścieków oczyszczonych. (...)

Do tej pory dostarczone zostały urządzenia do odwadniania osadów oraz wybudowany reaktor żelbetowy o średnicy 12,5 m z wydzieloną komorą filtracji membranowej o średnicy 5,0 m. Dostarczono 5 kompletów układów membranowych oraz wykonano docelowe zasilanie energetyczne obiektu. Aktualnie prowadzone są roboty wykończeniowe reaktora biologicznego oraz montaż wyposażenia technologicznego oczyszczalni. Planowany termin zakończenia rozbudowy to 31.08.2017 r. Inwestorem przebudowy jest Gmina Solina, a projektantem – Geokart-International sp. z o.o.

Więcej w artykule [Tomasza Druciaka](#) w „Novum Budowlanym” – biuletynie Podkarpackiej OIIB nr 6/2017.

Pod napięciem

Pierwsza w Polsce i największa w Europie tak funkcjonalna, dwusystemowa stacja elektroenergetyczna, oparta na hybrydowych kompaktowych zespołach łączeniowych, tzw. modułach HYPact. Mowa o stacji 220/110/15 kV EŁk 1 w Nowej Wsi Ełckiej. (...) Stacja z każdej strony „naj” i to nie tylko w skali kraju, ale i kontynentu. (...)

Przebudowa jest realizowana z uwagi na konieczność dostosowania stacji do wymagań mostu energetycznego Polska–Litwa. Jest to obiekt bardzo ważny w infrastrukturze sieciowej Polski płn.-wsch. Innym powodem modernizacji był też fakt, że stacja pochodzi z lat 70., więc była zwyczajnie stara. Koncepcja przebudowy części WN została oparta na wynalezionych w 2007 r. hybrydowych modułarnych rozdzielnicach kompaktowych, tzw. HYPactach.

Inwestor: PGE Dystrybucja SA Oddział Białystok
Projekt: Pracownia Projektowa Ensprow Białystok
Generalny wykonawca: Elektromontaż Wschód Białystok
Kierownik kontraktu: Mirosław Dybacki
Kierownik budowy: Cezary Pęza
Inspektorzy nadzoru: Marek Gogga i Krzysztof Koronkiewicz

Więcej w artykule [Barbary Klem](#) w „Biuletynie Informacyjnym Podlaskiej OIIB i Podlaskiej Okręgowej Izby Architektów” nr 2/2017.



Opracowała [Krystyna Wiśniewska](#)



Rys. Marek Lenc



Nakład: 118 180 egz.

Następny numer ukaże się: 6.09.2017 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. 22 551 56 20
lukasz@inzynierbudownictwa.pl

Monika Frelak – tel. 22 551 56 11
m.frelak@inzynierbudownictwa.pl

Natalia Golek – tel. 22 551 56 26
n.golek@inzynierbudownictwa.pl

Małgorzata Roszczyk-Hałuszczak
– tel. 22 551 56 07
m.haluszczak@inzynierbudownictwa.pl

Paweł Żebro – tel. 22 551 56 27
p.zebro@inzynierbudownictwa.pl

Druk

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

Rada Programowa

Przewodniczący: Stefan Czarniecki

Wiceprzewodniczący: Marek Walicki

Członkowie:

Stefan Pyrak – Polski Związek Inżynierów
i Techników Budownictwa

Tadeusz Malinowski – Stowarzyszenie
Elektryków Polskich

Bogdan Mizielewski – Polskie Zrzeszenie
Inżynierów i Techników Sanitarnych

Dorota Przybyła – Stowarzyszenie Inżynierów
i Techników Komunikacji RP

Piotr Rychlewski – Związek Mostowców RP
Robert Kęsy – Stowarzyszenie Inżynierów
i Techników Wodnych i Melioracyjnych

Włodzimierz Cichy – Polski Komitet Geotechniki

Stanisław Szafran – Stowarzyszenie Naukowo-
Techniczne Inżynierów i Techników Przemysłu
Naftowego i Gazowniczego

Jerzy Gumiński – Stowarzyszenie Inżynierów
i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych

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



SZAROŚĆ W ROZKWICIE

WYRAFINOWANY DESIGN, PIĘKNA SZAROŚĆ PROFILI OKIENNYCH VEKA.
JAKOŚĆ I WZORNICTWO Z NAJWYŻSZEJ PÓLKI.

VEKA Polska Sp. z o.o.
ul. Sobieskiego 71, 96-100 Skierniewice
tel. 46 834 44 00, fax 46 834 44 74, www.veka.pl

Ściągnij darmową aplikację
Poradnik.VEKA.pl

