

Inżynier budownictwa

Dodatek
prefabrykaty
specjalny

4
2015

KWIECIEŃ

PL ISSN 1732-3428

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



Wzmacnianie
materiałami FRP

Stal budowlana

**Uprawnienia
technika budownictwa**



Profile okienne VEKA
Komfortowo z widokiem

VEKA Polska Sp. z o.o.
ul. Sobieskiego 71
96-100 Skierniewice

tel. 46 834 44 00
fax 46 834 44 74
www.veka.pl

Ściągnij darmową aplikację
Poradnik.VEKA.pl



Ten sam silny zespół, zupełnie nowy wygląd

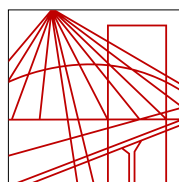


Po wielu latach będąc Państwem lokalnym Specjalistą od Betonu, z myślą o przyszłości, wprowadzamy nową identyfikację wizualną dla całej firmy Thomas Concrete Group

Spółka Thomas Beton jest znana z produkcji i dystrybucji wysokiej jakości betonu towarowego. Poprzez nowy wygląd podkreślamy siłę i jedność naszej międzynarodowej grupy. Proszę zwrócić uwagę na nasze betonomieszarki, które zainspirowały projekt nowego logo firmy. W celu uzyskania szerszych informacji o nas, naszych produktach i usługach, odwiedź naszą nową stronę internetową.


Thomas[®]
BETON

9	O współpracy z uczelniami i nadawaniu uprawnień budowlanych na posiedzeniu KR PIIB	Urszula Kieller-Zawisza
12	Druga edycja Tygodnia Bezpieczeństwa	Michał Wasilewski
14	O zmianach prawa, nowych materiałach i technologiach	Krystyna Wiśniewska
18	Ewolucja uprawnień wydawanych osobom ze średnim wykształceniem technicznym	Joanna Smarż
20	Zakres przejścia na pracodawców praw autorskich	Rafał Gołat
23	Będzie więcej pracy na budowach	Marek Wielgo
24	Ustanawianie służebności przesyłu przez spółdzielnię mieszkaniową	Jolanta Wawrzyniak
27	Budownictwo na równi pochyłej	Janusz Galewski
ODPOWIEDZI NA PYTANIA		
30	Docieplanie budynku a izolacyjność cieplna okien	Anna Sas-Micuń
32	Grzyb na ścianach lokalu	Łukasz Smaga
34	Istotna jest poprawa przepisów	Andrzej Gumuła
36	Kalendarium	Aneta Malan-Wijata
40	Normalizacja i normy	Janusz Opiłka
42	From design to maintenance: earthworks and foundations	Magdalena Marcinkowska
44	Europa nas wyprzedza. II Konferencja BIM z cyklu Projektowanie Przyszłości	
45	Ewolucja, nie rewolucja – znowelizowana norma PN-EN 206:2014-04	Materiał promocyjny
48	XII finał Kampanii SPBT „Dobry Beton”	Maciej Gruszczyński



MIESIĘCZNIK
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Okladka: w wieżowcach szklane ściany zapewniają wewnątrz lekkość i prawie nieograniczony dostęp światła dziennego. Rozpowszechnienie szkła budowlanego na szerszą skalę nastąpiło wówczas, gdy technologia umożliwiła uczynienie zeń materiału konstrukcyjnego.

Fot.: © silver_sky – Fotolia



50	Arbeitsschutz auf Baustellen – rechtliche Grundlagen	Inessa Czerwińska Ołeksij Kopyłow
53	DODATEK SPECJALNY: PREFABRYKATY	
54	Prefabrykacja w XXI wieku	Grzegorz Adamczewski Piotr Woyciechowski
58	Czy beton modyfikowany włóknami syntetycznymi znajduje zastosowanie w prefabrykacji? – wypowiedź eksperta	Jerzy Wrona
60	Betonowe płyty brukowe – projektowanie, produkcja i montaż	Grzegorz Śmierzka
66	Czy Modelowanie Informacji o Budynku (BIM) sprawdzi się w konstrukcjach prefabrykowanych? – wypowiedź eksperta	Tomasz Olszewski
67	Budowa jak z klocków lego	Jakub Przepiórka
71	Czy prefabrykowane konstrukcje muszą być zawsze prostopadłościanami? – wypowiedź eksperta	Artur Filipczyński
71	Jakie nowe rozwiązania pojawiły się w ostatnich latach w budowaniu hal w technologii prefabrykacji w Polsce i na świecie? – wypowiedź eksperta	Tomasz Seremet
73	Beton wałowany – idea i zastosowanie	Marcin Senderski
79	Okna dachowe i wyłazowe – szczelność i wytrzymałość, zagadnienia formalne i praktyczne	Marzena Jakimowicz
86	WMA w ogniu testów	Artykuł sponsorowany
89	Stal budowlana w temperaturach pożarowych w świetle Eurokodów – cz. I	Witold Ciołek
94	Adaptacje zabytkowych obiektów w twierdzy. Rozmowa z Maciejem Czyńskim i Markiem Mroziewiczem	Krystyna Wiśniewska
97	Fundamenty Palowe 2015	Piotr Rychlewski
98	Wzmacnianie konstrukcji budowlanych materiałami kompozytowymi FRP	Marta Kałuża Tomasz Bartosik
104	Bezpieczeństwo pożarowe dachów. Reakcja na ogień i rozprzestrzenianie ognia przez dachy – cz. I	Paweł Sulik Paweł Roszkowski
111	Szkoła w Kazimierzu Dolnym po katastrofie budowlanej – cz. I	Elżbieta Dudzińska
114	Zapotrzebowanie na ciepło w pierwszych latach eksploatacji budynku	Maria Wesołowska Anna Kaczmarek
119	Ski Construction Cup 2015	
120	W biuletynach izbowych...	





Barbara Mikulicz-Traczyk
redaktor naczelna

Dekarbonizacja gospodarki? Unia Europejska odpowiada – zdecydowanie tak, Polska natomiast podkreśla bezpieczeństwo energetyczne i bezpieczeństwo dostaw paliw, w tym węgla.

Do konsultacji trafił krajowy program ochrony powietrza i otworzył na poziomie rządowym dyskusję na temat jakości powietrza w Polsce. Do radykalnej poprawy sytuacji potrzebne są szerokie zmiany legislacyjne, jednak już dziś minister środowiska zapowiada wzrost finansowania ochrony powietrza przez NFOŚiGW i podkreśla: do 2020 r. 20-procentowy cel redukcji emisji CO₂ osiągniemy pewnie z nadwyżką.

redaktor naczelna

Barbara Mikulicz-Traczyk



ICOPAL S.A. Zduńska Wola
System Bezpieczny Fundament Icopal

www.icopal.pl
www.fundament.icopal.pl

NOWOŚĆ
2015



Flagowa Syntetyczna Membrana Icopal Fundament 1250 uzyskała
ATEST HIGIENICZNY PAŃSTWOWEGO ZAKŁADU HIGIENY nr HK/B/1378/01/2013,
który dopuszcza ją do stosowania wewnątrz budynków przeznaczonych na stały pobyt ludzi.

75-99 lat

www.gwarancje.icopal.pl
Imienna Gwarancja Jakości Icopal S.A.

Flagowa Syntetyczna Membrana
Icopal Fundament 1250



Fot. Paweł Baldwin

W bieżącym roku prognozowany jest znaczny wzrost koniunktury w budownictwie. Jak podał Główny Urząd Statystyczny w sygnalnym marcowym komunikacie (20 marca br.), wskaźnik ogólnego klimatu koniunktury w budownictwie w marcu wzrósł o 4 pkt. wobec poprzedniego miesiąca i sukcesywnie wzrasta od początku roku. Także oceny bieżącego portfela zamówień, produkcji budowlano-montażowej i sytuacji finansowej były w marcu mniej pesymistyczne niż w lutym. Nadal jednak sygnalizowany jest wzrost opóźnień płatności za wykonane roboty budowlano-montażowe. Prognozy dotyczące portfela zamówień, produkcji budowlano-montażowej oraz sytuacji finansowej były lepsze od przewidywań sformułowanych w lutym i w analogicznym miesiącu ostatnich kilku lat. Chociaż w przypadku sytuacji finansowej, mimo poprawy, nadal nie są optymistyczne.

Należy zauważyć, że w styczniu br. odnotowano wyższą niż przed rokiem sprzedaż robót budowlano-montażowych w przedsiębiorstwach wykonujących głównie roboty budowlane specjalistyczne (o 7,5%) oraz specjalizujących się w budowie budynków (o 2,6%). Spadek wystąpił w jednostkach zajmujących się głównie budową obiektów inżynierii lądowej i wodnej (o 6,3%). Sprzedaż robót o charakterze inwestycyjnym była większa niż w styczniu ub.r. (o 7,6%), natomiast sprzedaż robót o charakterze remontowym – mniejsza (o 8,6%).

Patrząc na ogólną sytuację w branży budowlanej, można powiedzieć, że bardzo powoli zmienia się ona na

korzyść. Symptomy tych zmian można było również zauważyć podczas odbywających się w Poznaniu Międzynarodowych Targów Budownictwa i Architektury Budma 2015, w czasie których zostały zorganizowane Dni Inżyniera Budownictwa. Podczas trwających sesji oraz w rozmowach kuluarowych dyskutowano m.in. o koniunkturze i trendach na rynku budowlanym, potwierdzających to zjawisko.

O sytuacji w branży budowlanej, portfelach zamówień czy też możliwościach wykonywania zawodu inżyniera budownictwa na pewno będziemy dyskutować podczas tegorocznych zjazdów sprawozdawczych, które odbędą się we wszystkich okręgowych izbach inżynierów budownictwa w kwietniu br. Pierwszy zaplanowano na 10 kwietnia w Warmińsko-Mazurskiej OIIB. W czasie zjazdów delegaci dokonają oceny działalności okręgowych władz oraz organów statutowych w pierwszym roku ich funkcjonowania w czwartej kadencji, przypadającej na lata 2014–2018. Tegoroczny kwiecień jest sprawdzianem, na ile sprostaliśmy zadaniom postawionym przez delegatów XIII Okręgowych Zjazdów Sprawozdawczo-Wyborczych oraz oczekiwaniom członków okręgowych izb. Mam nadzieję, że ocena tej rocznej działalności wypadnie pozytywnie, czego wszystkim inżynierom i izmom życzę.

Andrzej Roch Dobrucki
Prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

O współpracy z uczelniami i nadawaniu uprawnień budowlanych na posiedzeniu KR PIIB

Urszula Kieller-Zawisza

4 marca br. obradowała Krajowa Rada PIIB w Warszawie. Posiedzenie prowadził Andrzej R. Dobrucki, prezes PIIB. Dyskutowano m.in. o jesiennej sesji egzaminacyjnej na uprawnienia budowlane, współpracy z uczelniami technicznymi w zakresie kształcenia i nadawania uprawnień budowlanych.

Uczestnicy posiedzenia Krajowej Rady PIIB minutą ciszy uczcili pamięć prof. Kazimierza Szulborskiego, który zmarł 14 lutego br. Następnie Andrzej R. Dobrucki rozpoczął pierwsze w tym roku obrady Krajowej Rady. Na początku prezes PIIB złożył życzenia prof. dr. hab. inż. Zbigniewowi Grabowskiemu, Honorowemu Prezesowi PIIB, z okazji 85-lecia urodzin. *Dziękuję za lata pracy na rzecz samorządu zawodowego inżynierów budownictwa, jego tworzenie oraz budowanie* – podkreślił Andrzej R. Dobrucki.

Następnie zapoznano się z informacją o stanie prac nad projektem zasad zawierania umów z uczelniami technicznymi, na podstawie których absolwenci mogliby być zwalniani z części egzaminu na uprawnienia budowlane. Prof. Henryk Zobel, omawiając ten temat, zwrócił uwagę na podstawowe zasady, jakie powinna spełniać uczelnia, aby mogła wystąpić do Krajowej Rady PIIB z propozycją zawarcia stosownej umowy.

Po pierwsze, konieczne jest uzyskanie przez uczelnię akredytacji i mamy dwie komisje akredytacyjne: Polską Komisję Akredytacyjną oraz, w przypadku uczelni technicznych, Komisję Akredytacyjną Uczelni Tech-

nicznych – mówił H. Zobel – Następnie program studiów powinien być dostosowany do wymagań związanych z nadawaniem uprawnień budowlanych. Uczelnia przekazuje wiedzę, ale izba zajmuje się praktyką



Prof. Z. Grabowski, Prezes Honorowy PIIB, oraz A.R. Dobrucki, Prezes KR PIIB

i korelacją, w tym segmencie jest bardzo pożądana.

Przedstawiając projekt zasad zawierania umów z uczelniami, prof. H. Zobel pokreślił, że efekty kształcenia na kierunkach studiów przygotowujących do wykonywania zawodu muszą być uzgodnione z samorządem zawodowym. Ponadto zajęcia dydaktyczne z zakresu przedmiotów specjalnościowych, zwłaszcza dotyczące projektowania lub wykonawstwa, powinny być prowadzone przez osoby posiadające uprawnienia budowlane. W ramach programów studiów uczelnie powinny zapewnić możliwość odbycia praktyki zawodowej, jeśli student będzie chciał odbyć taką praktykę, nie wcześniej jednak niż po trzecim roku studiów.

Konsekwencje podpisania takiej umowy to zwolnienie z części pisemnej egzaminu na uprawnienia budowlane oraz uznanie praktyki zawodowej odbytej na uczelni za część lub całość praktyki wymaganej przy egzaminie na uprawnienia budowlane – kontynuował H. Zobel.

Projekt zasad zawierania umów z uczelniami proponuje zawieranie umów na czas określony. W przypadku, kiedy uczelnie nie będą spełniały wymaganych warunków, umowa będzie rozwiązywana.

W dalszej części obrad A.R. Dobrucki omówił projekt uchwały KR w sprawie złożenia do Trybunału Konstytucyjnego wniosku o stwierdzenie niezgodności przepisów ustawy – Prawo budowlane z Konstytucją RP oraz w sprawie wniosku o stwierdzenie niezgodności przepisów rozporządzenia w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie z Konstytucją RP oraz ustawą – Prawo budowlane.

Marian Płachecki, przewodniczący Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej, zaprezentował wyniki jesiennej, XXIV sesji egzaminacyjnej na uprawnienia budowlane, po raz pierwszy przeprowadzonej zgodnie z nowymi wytycznymi ustawy

o ułatwieniu dostępu do wykonywania niektórych zawodów regulowanych, która weszła w życie w ubiegłym roku. *W XXIV sesji egzaminacyjnej pozytywny wynik egzaminów uzyskały 2083 osoby. Należy zauważyć, że test, czyli pierwszą część egzaminu, zdało 78,80% osób biorących w nim udział, natomiast egzamin ustny zdało prawie 80%* – podkreślił M. Płachecki.

Należy dodać, że w XXIV sesji egzaminacyjnej, zgodnie z zapisami ustawy „deregulacyjnej”, mogli brać udział także technicy oraz inżynierowie, absolwenci studiów I stopnia posiadający 3-letnią praktykę, którzy starali się o uprawnienia budowlane bez ograniczeń do kierowania robotami budowlanymi.

Krystyna Korniak-Figa, przewodnicząca Komisji Wnioskowej, omówiła realizację wniosków procedowanych po 10 grudnia 2014 r., a Adam Kuśmierczyk, zastępca dyrektora Krajowego Biura PIIB, zaprezentował izbę w wymiarze statystycznym, na podstawie liczb dotyczących funkcjonowania PIIB na koniec 2014 r. Nasz samorząd 31 grudnia 2014 r. liczył 115 260 osób. Pierwsze miejsce pod względem liczebności członków zajmowała Mazowiecka OIIB licząca 17 008 osób, następnie Śląska, Małopolska, Dolnośląska, Wielkopolska i Pomorska OIIB. Prawie 65,7% członków PIIB posiada wykształcenie wyższe, natomiast 32,75% stanowią technicy. Kobiety w naszym samorządzie stanowią 12%.

W dalszej części obrad M. Płachecki omówił projekt regulaminu postępowania kwalifikacyjnego w sprawie nadawania uprawnień budowlanych. *Do 10 sierpnia 2014 r., czyli do wejścia w życie ustawy „deregulacyjnej”, funkcjonowały dwa regulaminy, czyli regulamin postępowania kwalifikacyjnego w sprawie nadawania uprawnień budowlanych oraz regulamin przeprowadzania egzaminów na uprawnienia*



Prof. Henryk Zobel

budowlane. Obecnie dwa regulaminy są połączone w jeden, co zgodne jest z obowiązującymi przepisami prawnymi – zauważył przewodniczący Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej PIIB.

Uczestnicy posiedzenia zgłaszali swoje uwagi i spostrzeżenia do zaproponowanego regulaminu, które wyjaśniali dr hab. Joanna Smarż i mec. Krzysztof Zajęc. Po uzyskaniu dokładnych informacji, regulamin postępowania kwalifikacyjnego w sprawie nadawania uprawnień budowlanych został przyjęty.

W czasie obrad zaakceptowano także uchwały dotyczące przekazania składek na zagraniczne organizacje oraz terminarz tegorocznych posiedzeń Prezydium i Krajowej Rady PIIB. Krajowa Rada podjęła również uchwałę o nadaniu odznak honorowych Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa dla członków izb: lubelskiej, lubuskiej, mażowieckiej, opolskiej. ■

Wszystkiego dobrego

Prof. zw. dr hab. inż. Zbigniew Grabowski – geotechnik, wykładowca i nauczyciel wielu roczników inżynierów, były rektor Politechniki Warszawskiej, współtwórca Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa i jej prezes przez pierwsze dwie kadencje, współtwórca Wydawnictwa PIIB, społecznik, ale przede wszystkim mądry człowiek, intelektualista, otwarty i przyjazny światu oraz ludziom.

17 marca br. na Politechnice Warszawskiej odbyła się uroczystość z okazji 85-lecia Pana Profesora. Były gratulacje, ciepłe słowa przedstawicieli świata nauki, samorządu zawodowego inżynierów budownictwa, stowarzyszeń naukowo-technicznych, urzędów oraz środowiska budowlanego. Pan Profesor otrzymał list gratulacyjny od Janusza Piechocińskiego, wiceprezesa Rady Ministrów RP, życzenia od Olgierda Dziekońskiego, sekretarza stanu w Kancelarii Prezydenta RP, Złoty Medal Politechniki Warszawskiej, który wręczył dr hab. inż. Jan Szmidt, rektor Politechniki Warszawskiej. Prezes PIIB Andrzej R. Dobrucki pogratulował Jubilatowi wielu osiągnięć w dziedzinie promocji budownictwa i podziękował za lata pracy na rzecz samorządu zawodowego i jego członków.

Pan Profesor Grabowski od lat jest czytelnikiem i przyjacielem „Inżyniera Budownictwa”, jego konstruktywnym krytykiem, co jest dla nas nieustającą inspiracją oraz satysfakcją z możliwości współpracy.



Panie Profesorze, życzymy wielu twórczych i szczęśliwych lat!

pracownicy Wydawnictwa PIIB

Trzeba zapytać ponownie

Prezes PIIB w piśmie do Ministra Administracji i Cyfryzacji zwrócił uwagę na problemy, które mają członkowie PIIB w związku z wejściem w życie zmian do ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne. W imieniu ministra odpowiedział Główny Geodeta Kraju. Wyjaśnienia okazały się jednak niepełne i wobec

tego planowane jest kolejne wystąpienie w tej sprawie.

Niezależnie od tego PIIB podkreśla, iż to projektant określa, jakie materiały, o jakiej nazwie i treści chce pozyskać z organów Służby Geodezyjnej i Kartograficznej, poprzez wypełnienie odpowiedniego wniosku, zgodnie z rozporządzeniem Ministra

Administracji i Cyfryzacji z dnia 9 lipca 2014 r. w sprawie udostępniania materiałów państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego, wydawania licencji oraz wzoru Dokumentu Obliczenia Opłaty (Dz.U. Nr 2014 poz. 917).

Źródło: www.piib.org.pl



Druga edycja Tygodnia Bezpieczeństwa

Michał Wasilewski
koordynator Porozumienia
dla Bezpieczeństwa w Budownictwie

Porozumienie dla Bezpieczeństwa w Budownictwie to nieformalne zrzeszenie wiodących na polskim rynku firm generalnego wykonawstwa, zawiązane w 2010 roku, które za podstawowy cel postawiło sobie wyeliminowanie wypadków śmiertelnych na polskich budowach. Obecnie do Porozumienia należy 10 firm budowlanych: Bilfinger Infrastructure, Budimex, Erbud, Hochtief Polska, Mostostal Warszawa, Mota-Engil Central Europe, Polimex Mostostal, Skanska, Unibep oraz Warbud. Działalność Porozumienia koncentruje się nie tylko na grupie sygnatariuszy, którzy zatrudniają ponad 20 tys.

pracowników i realizują kilka tysięcy kontraktów na terenie całego kraju, ale także na licznej grupie podwykonawców, którzy stanowią do 70% sił realizujących daną inwestycję.

Porozumienie dla Bezpieczeństwa w Budownictwie podejmuje wiele wspólnych inicjatyw w celu podniesienia poziomu BHP na budowach. Jedną z nich jest Tydzień Bezpieczeństwa, który odbędzie się 18-24 maja br. To największe na polskim rynku przedsięwzięcie związane z bezpieczeństwem pracy. Jest to akcja promująca kulturę BHP, skierowana do wszystkich pracowników naszych budów, także podwykonawców. To już druga

edycja tego wydarzenia. Ubiegłoroczny Tydzień Bezpieczeństwa okazał się sukcesem, przede wszystkim dzięki pomysłom organizatorów i zaangażowaniu uczestników. W aktywnościach na terenie budów sygnatariuszy Porozumienia wzięło udział ok. 40 tys. pracowników sił własnych i podwykonawców. Każda z firm przeprowadziła na swoich budowach działania zaczerpnięte ze wspólnie stworzonej Księgi Pomysłów. Były to m.in. pokazy środków ochrony indywidualnej, ratownictwa wysokościowego i wodnego, ćwiczenia z użyciem gaśnic, ewakuacja z placu budowy, warsztaty z obsługi elektronarzędzi, szkolenia



z udzielania pierwszej pomocy i wiele innych.

Tegoroczny Tydzień Bezpieczeństwa będzie uhonorowaniem działań, które były podejmowane w celu podniesienia poziomu bezpieczeństwa pracy w budownictwie. Ten wspólny projekt firm sygnatariuszy jest jednym z wielu. Wśród zrealizowanych projektów warto wspomnieć o wspólnym wzorze Instrukcji bezpiecznego wykonywania robót, standardach pomocnych w jej opracowaniu, jednolitych wymaganiach BHP dla podwykonawców we wszystkich firmach, szkoleniach okresowych czy obowiązku stosowania okularów.

Bardzo istotne w dążeniu do podniesienia bezpieczeństwa pracy w branży budowlanej jest także wsparcie organizacji związanych z tą branżą, które angażują się w działania Porozumienia.

W tej grupie znaleźli się: Główny Inspektor Pracy, Państwowa Inspekcja Pracy, Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa, Związek Zawodowy „Budowlani”, Polski Związek Pracodawców Budownictwa, Sekretariat Budownictwa i Przemysłu Drzewnego NSZZ „Solidarność”, Polska Izba Inżynierów Budownictwa, a od 2014 roku – Zakład Ubezpieczeń Społecznych i Ogólnopolskie Stowarzyszenie Pracowników Służby BHP.

Organizowany przez sygnatariuszy Porozumienia Tydzień Bezpieczeństwa jest bardzo ważnym elementem krzewienia kultury bezpiecznej pracy w branży budowlanej.

Szczegółowe materiały oraz informacje dotyczące organizacji Tygodnia Bezpieczeństwa będą dostępne pod koniec kwietnia na www.porozumieniedlabezpieczenstwa.pl. ■



REKLAMA

13-15 maja 2015

Lider jest tylko jeden!

A AUTOSTRADA-POLSKA

XXI Międzynarodowe Targi Budownictwa Drogowego



IV SALON KRUSZYW

organizowany przy współpracy IMBiGS

MASZBUD

XVII Międzynarodowe Targi Maszyn Budowlanych

Konkurs

dla OPERATORÓW MASZYN BUDOWLANÝCH

EUROPARKING

Międzynarodowy Salon Techniki Parkingowej

ROTRA

VII Międzynarodowe Targi Transportu Drogowego

TRAFFIC -EXPO-TIL

XI Międzynarodowe Targi Infrastruktury



WSPÓLPRACA



Instytut Badawczy
Drog i Mostów
www.ibdim.edu.pl

Termin przyjmowania zgłoszeń upływa 12 kwietnia

www.autostrada-polska.pl

O zmianach prawa, nowych materiałach

Krystyna Wiśniewska |



Uroczyste przecięcie wstęgi (fot. K. Wiśniewska)



Minister Paweł Orłowski
(fot. M. Praszowski)

Od 10 do 13 marca br. zainteresowani budownictwem odwiedzali Międzynarodowe Targi Budownictwa i Architektury Budma i towarzyszące im targi CBS, Glass oraz Window-Tech. W uroczystości rozpoczęcia targów wzięli udział przedstawiciele władz państwowych, samorządów, organizacji i stowarzyszeń, m.in. Paweł Orłowski – podsekretarz stanu w Ministerstwie Infrastruktury i Rozwoju, Robert Dziwiński – Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego, Leszek Zając – zastępca Głównego Inspektora Pracy, posłowie Michał Stuligrosz i Jacek Tomczak, Marek Wierzbowski – przewodniczący Komisji Kodyfikacyjnej Prawa Budowlanego, Piotr Florek – Wojewoda Wielkopolski, Andrzej R. Dobrucki – prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, Ryszard Gruda z Izby Architektów RP, Ksawery Krassowski – prezes Izby Projektowania Budowlanego, członkowie władz Wielkopolskiej OIIB z jej przewodniczącym Włodzimierzem Draberem i wiceprzewodniczącym Jerzym Strońskim.

Minister Paweł Orłowski stwierdził, że Budma to prawdziwe święto budowlanych, dlatego MliR objęło targi patronatem, zaś wiceprezes MTP określił Budmę prawdziwą królową targów.

Oficjalne rozpoczęcie zakończyło uroczyste przecięcie wstęgi przez znamienitych gości. Następnie rozpoczęła się ceremonia wręczenia

i technologiach



prestżowych nagród – złotych medali MTP, jednych z najbardziej rozpoznawalnych nagród na rynku (pełna lista nagrodzonych na www.zlotymedal.mtp.pl).

Tradycyjnie już pierwszego i drugiego dnia targów Wielkopolska OIIB, wspólnie z MTP, zorganizowała **Dni Inżyniera Budownictwa**. Zebranych powitał Włodzimierz Draber, a przy stole prezydialnym zasiedli także: Paweł Orłowski, Robert Dziwiński, Andrzej R. Dobrucki, Marek Wierzbowski, Jerzy Stroński.

Minister Orłowski omówił najnowszą nowelizację ustawy – Prawo budowlane. Wskazał, że nowelizacja wprowadzić ma zmiany mogące zwiększyć koniunkturę w budowni-



Od lewej: Ksawery Krassowski, Elżbieta Kuropatwa-Janiszewska (PZITB), Jerzy Stroński (fot. K. Wiśniewska)

twie, zwłaszcza w obszarze budowy domów jednorodzinnych. Nowelizacja ta (parz str. 50–52 nr 10/2014

„IB” i str. 30 nr 1/2015 „IB”) stanowi forpocztę zmian, które przyniesie Kodeks Budowlany.



Prezydium – Dni Inżyniera Budownictwa (fot. K. Wiśniewska)

Profesor Marek Wierzbowski stwierdził, że pierwsza (budowlana) część kodeksu jest już przygotowana (patrz str. 36), a mecenas Wojciech Jacyno przedstawił niektóre zagadnienia, zaznaczając m.in., że kodeks będzie zawierał wiele zasad ogólnych.

Z kolei Robert Dziwiński przybliżył zebrany nowelizację Ustawy o wyrobach budowlanych, której drugie czytanie wkrótce odbędzie się w Sejmie. Tutaj zmiany są ściśle związane ze zmianami ustawodawstwa unijnego. Krajowy system znakowania wyrobów znakiem budowlanym B będzie bardzo podobny do systemu znakowania znakiem CE. KOT-y (Krajowe Oceny Techniczne, odpowiednik EOT)

zastąpią dotychczasowe aprobaty techniczne. KOT-y będą wydawane na 5 lat. GUNB będzie zobligowany do publikowania wszystkich wyników badań pobieranych próbek wyrobów budowlanych.

Mieczysław Szymański – przewodniczący Regionu Zachodniego Izby Projektowania Budowlanego, poświęcił swoje wystąpienie kryteriom oceny ofert w zamówieniach publicznych o prace projektowe oraz w zamówieniach realizowanych w systemie „zaprojektuj i buduj”.

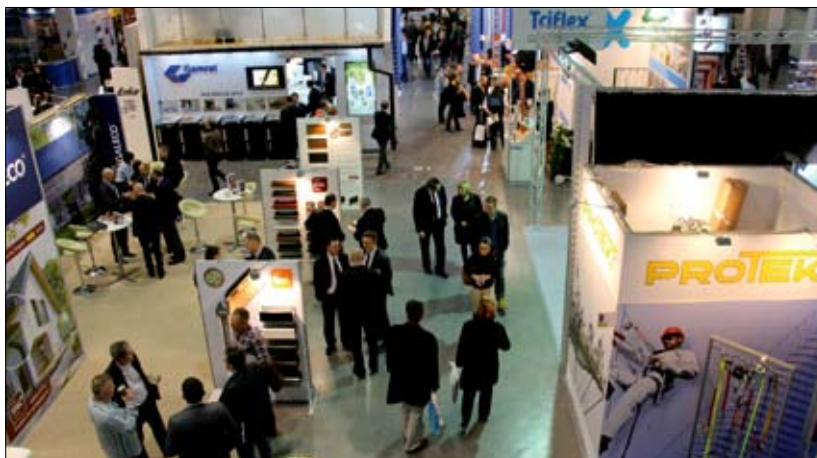
W drugim dniu inżyniera dyskutowano głównie o zagadnieniach technicznych. Mówiono o technologii BIM w infrastrukturze w świetle doświadczeń



Andrzej Mikołajczak – zastępca przewodniczącego Rady WOIB (fot. K. Wiśniewska)



Danuta Gawęcka, Andrzej R. Dobrucki i Włodzimierz Draber (fot. K. Wiśniewska)



Fot. K. Wiśniewska

przy projektowaniu obwodnicy Sztokholmu (Grzegorz Ratajczyk i Marcin Abel). Prelegent przekonywał, że BIM daje wielkie korzyści, ale również wymaga zmian w sposobie projektowania i wielu szkoleń. Profesor Zbigniew Bromberek przedstawił inteligentne budynki użyteczności publicznej, zapewniając, że już wkrótce niektóre z nich będą w wielu sprawach aktywnie pomagać swoim użytkownikom. Marcin Matoga natomiast przygotował wykład o niekonwencjonalnych rozwiązaniach wielokrotnie już nagradzanego poznańskiego budynku ICHOT.

Czas między odwiedzinami stoisk targowych, które pozwalały zapoznać się z najnowszą ofertą wyrobów i technologii budowlanych, wielu fachowców poświęciło kolejnym konferencjom i seminariom, m.in. dotyczącym bezpieczeństwa pracy w budownictwie, „zielonej przyszłości” dachów i fasad, budownictwu energooszczędnemu, inżynierii pożarowej budynków.

Warto dodać, że gościem specjalnym Budmy był Alberto Veiga – jeden z projektantów pięknego gmachu Filharmonii Szczecińskiej (którą przedstawiliśmy w nr. 1/15 „IB”). ■

**W
prenumeracie
TANIEJ**

Inżynier budownictwa

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



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



krótko

Ruch budowlany w 2014 r.

Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego informuje, że zgodnie z danymi dotyczącymi ruchu budowlanego w Polsce w 2014 r., w ubiegłym roku wydano 193 172 pozwolenia na budowę, podczas gdy w 2013 r. – 192 278 pozwoleń, co oznacza niewielki, o 0,46%, wzrost liczby wydanych pozwoleń na budowę. Liczba pozwoleń na budowę wydanych w 2014 r. jest nadal niższa od liczby pozwoleń wydanych w latach 2009–2012. Jak co roku znaczący udział w wydanych pozwoleńiach na budowę mają pozwolenia na budynki mieszkalne. W 2014 r. na takie budynki wydano 76 396 pozwoleń, co stanowi 39,5% ogólnej liczby pozwoleń. Liczba wydanych w 2014 r. pozwoleń na budowę budynków mieszkalnych jest nadal niższa niż w latach

2009–2013. Spadek w stosunku do 2013 r. wynosi 1,46%. W podziale na rodzaje budynków mieszkalnych, w ubiegłym roku wydano 73 248 pozwoleń na budynki jednorodzinne, a na wielorodzinne – 3148 pozwoleń. Liczba pozwoleń na budynki jednorodzinne jest o 2,4% mniejsza niż w 2013 r., a liczba pozwoleń na obiekty wielorodzinne jest większa niż w 2013 r. o 26,4%.

Do użytkowania w ubiegłym roku zostało oddanych ponad 169,5 tys. obiektów budowlanych. Jest to liczba o 1,4% wyższa niż w roku poprzedzającym.

W podziale na kategorie obiektów, wzrost odnotowano w 8 z 11 badanych kategoriach. Największy nastąpił w kategorii budynków użyteczności publicznej (o 62,9%). Kolejną kategorią, w której odnotowano

wzrost, są budynki zamieszkania zbiorowego (o 56,3%). Wzrosła także o 4,2% liczba oddanych do użytkowania budynków wielorodzinnych. Natomiast liczba budynków jednorodzinnych oddanych do użytkowania jest o 5,5% niższa niż w roku poprzedzającym.

W ubiegłym roku zalegalizowano 523 obiekty budowlane, z tego 148 obiektów to budynki jednorodzinne. Drugą w kolejności kategorią są budynki użyteczności publicznej (107 obiektów).

W 2014 r. wydano także 4996 nakazów rozbiórki, czyli o 277 nakazów więcej niż w 2013 r. W tej liczbie mieści się 3066 nakazów dotyczących budynków mieszkalnych.

Źródło: GUNB

Ewolucja uprawnień wydawanych osobom ze średnim wykształceniem technicznym

dr hab. Joanna Smarż
główny specjalista Krajowego Biura PIIB

Uprawnienia technika budownictwa ewoluowały w związku ze zmianą przepisów prawa. Osoby ze średnim wykształceniem technicznym mogły uzyskiwać uprawnienia praktycznie od początku ich nadawania, tj. od 1928 r. Sytuacja uległa jednak zmianie wraz z wejściem w życie przepisów ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych innych ustaw (Dz.U. Nr 163, poz. 1364).

Na mocy wskazanego aktu prawnego wprowadzono istotne zmiany w zakresie zasad uzyskiwania uprawnień budowlanych. Od chwili wejścia w życie ww. ustawy, o nadanie uprawnień budowlanych bez ograniczeń mogły ubiegać się wyłącznie osoby z dyplomem magistra inżyniera na odpowiednim kierunku studiów, natomiast o uprawnienia budowlane w ograniczonym zakresie mogły ubiegać się osoby posiadające dyplom inżyniera uzyskany na kierunku odpowiednim lub magistra inżyniera na kierunku pokrewnym dla danej specjalności. W konsekwencji powyższego, osoby ze średnim wykształceniem technicznym zostały pozbawione wówczas możliwości uzyskania jakichkolwiek uprawnień budowlanych.

Pamiętać jednak należy, że zgodnie z zasadą ochrony praw nabytych, osoby, które uzyskały uprawnienia budowlane przed wejściem w życie ww. ustawy z 2005 r., zachowały je w dotychczasowym zakresie.

Sprzeciw wielu środowisk zawodowych, w tym Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, zgłaszany od 2009 r.,

a odnoszący się do pozbawienia techników budowlanych szansy ubiegania się o uprawnienia budowlane, został uwzględniony dopiero w trakcie prac nad przepisami tzw. ustawy deregulacyjnej, tj. ustawy z dnia 9 maja 2014 r. o ułatwieniu dostępu do wykonywania niektórych zawodów regulowanych (Dz.U. poz. 768).

Przepisy przywołanej ustawy dokonały zmiany m.in. w treści art. 14 ust. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2013 r., poz. 1409 z późn. zm.), który określa podstawowe warunki uzyskania uprawnień budowlanych we wszystkich specjalnościach i zakresach uprawnień. Zgodnie z powyższym, możliwość uzyskania uprawnień budowlanych do kierowania robotami budowlanymi w ograniczonym zakresie przez osobę posiadającą odpowiedni tytuł zawodowy technika uwarunkowana jest obowiązkiem udokumentowania wymaganej praktyki zawodowej, tj. czteroletniej praktyki na budowie, zgodnej z zakresem specjalności, o którą ubiega się wnioskodawca.

Kolejnym warunkiem uzyskania omawianych uprawnień budowlanych jest pozytywne przejście postępowania kwalifikacyjnego we właściwej izbie, a następnie zdanie egzaminu na uprawnienia budowlane. Natomiast warunkiem wykonywania samodzielnych funkcji technicznych, wynikających z posiadanej decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych, jest uzyskanie wpisu na listę właściwej okręgowej izby inżynierów budownictwa oraz wpis do centralnego rejestru osób posiadających uprawnienia budow-

lane, prowadzonego przez Główny Urząd Nadzoru Budowlanego.

Tak jak ewoluowały zasady nadawania uprawnień budowlanych osobom z wykształceniem średnim, tak samo zmieniał się rodzaj nadawanych im uprawnień.

Na mocy dotychczasowych przepisów, tj.:

- rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 16 lutego 1928 r. o prawie budowlanym i zabudowaniu osiedli (Dz.U. z 1939 r., Nr 34, poz. 216);
- rozporządzenia Przewodniczącego Komitetu Budownictwa, Urbanistyki i Architektury z dnia 10 września 1962 r. w sprawie kwalifikacji fachowych osób wykonujących funkcje techniczne w budownictwie powszechnym (Dz.U. Nr 53, poz. 266);
- zarządzenia Prezesa Centralnego Urzędu Gospodarki Wodnej i Ministrów Żeglugi oraz Rolnictwa z dnia 1 września 1964 r. w sprawie uprawnień budowlanych w budownictwie specjalnym z zakresu gospodarki wodnej, żeglugi i rolnictwa – Dz.Bud. nr 17, poz. 55 z późn. zm.);
- zarządzenia nr 195 Ministra Komunikacji z dnia 1 grudnia 1964 r. w sprawie uprawnień budowlanych w budownictwie specjalnym w zakresie komunikacji (Dziennik Budownictwa nr 7, poz. 24);
- 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.);



- rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 1995 r., Nr 8, poz. 38 z późn. zm.);

- rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 96, poz. 817);

osoby ze średnim wykształceniem technicznym upoważnione były do uzyskania uprawnień zarówno do projektowania, jak i kierowania robotami budowlanymi w ograniczonym zakresie (z jednym wyjątkiem, o czym mowa w dalszej części).

Natomiast w świetle znowelizowanych przepisów obowiązujących od 10 sierpnia 2014 r., sytuacja uległa istotnej zmianie – osoby ze średnim wykształceniem technicznym, na mocy przepisów ustawy – Prawo budowlane i rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. poz. 1278), upoważnione są do uzyskania uprawnień wyłącznie do kierowania robotami budowlanymi w ograniczonym zakresie.

Na uwagę zasługuje również zakres uprawnień nadawanych osobom ze średnim wykształceniem technicznym. Z zasady, technikom nadawane były uprawnienia w ograniczonym zakresie. Na przestrzeni lat uprawnienia budowlane w ograniczonym zakresie posiadały jednak różne formy ograniczeń:

- pod rządami rozporządzenia z 1928 r. – stosowano ograniczenie

„z wyłączeniem budynków większych o skomplikowanej konstrukcji”;

- przepisy rozporządzenia z 1962 r. przewidywały np. następujące formy ograniczenia uprawnień:

- „do obiektów o prostej architekturze”;

- „z wyłączeniem obiektów budowlanych o skomplikowanej konstrukcji”;

- „z wyłączeniem skomplikowanych instalacji i urządzeń sanitarnych”;

- „z wyłączeniem skomplikowanych instalacji i urządzeń elektrycznych”;

- pod rządami rozporządzenia z 1975 r. obowiązywały trzy podstawowe formy ograniczenia uprawnień:

- „w budownictwie osób fizycznych”;

- „w budownictwie jednorodzinym, zagrodowym oraz innych budynkach o kubaturze do 1000 m³”;

- „o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych i schematach technicznych”;

- pod rządami rozporządzenia z 1994 r. i 2005 r. stosowano przede wszystkim ograniczenie kubaturowe „do 1000 m³”.

W jednym tylko przypadku osoby ze średnim wykształceniem technicznym mogły otrzymać uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń. Możliwość taką przewidywały przepisy zarządzenia nr 195 Ministra Komunikacji z dnia 1 grudnia 1964 r. w sprawie uprawnień budowlanych w budownictwie specjalnym w zakresie komunikacji (Dziennik Budownictwa nr 7, poz. 24).

Powyższe wynikało m.in. z treści § 5 ust. 2 ww. zarządzenia, zgodnie z którym posiadanie średniego wykształcenia technicznego z tytułem technika odpowiedniej specjalności upoważniało do ubiegania się o uzyskanie uprawnień budowlanych do kierowania robotami budowlanymi oraz do projektowania nieskomplikowanych obiektów budowlanych w zakresie odpowiedniej specjalności techniczno-budowlanej, wymienionej w § 3 ust. 1.

Potwierdzenie tej zasady wynika z zestawienia brzmienia dwóch przepisów – § 6 ust. 1 pkt 5 i 6 ww. zarządzenia:

- § 6 ust. 1 pkt 5 – osoba posiadająca świadectwo technika oraz sześć lat praktyki zawodowej przy projektowaniu i trzy lata praktyki na stanowisku technicznym na budowie uzyskiwała uprawnienia budowlane do projektowania nieskomplikowanych obiektów budowlanych (tzn. nie wszystkich, lecz wyłącznie tych, których rozwiązania były nieskomplikowane – forma ograniczenia zakresu uprawnień);

- § 6 ust. 1 pkt 6 – osoba posiadająca świadectwo technika oraz sześć lat (po zmianie z 1972 r. – 4 lata) praktyki zawodowej na stanowisku technicznym na budowie uzyskiwała uprawnienia budowlane do kierowania robotami budowlanymi (bez wskazania jakichkolwiek ograniczeń).

Tak wydane uprawnienia są ważne, zgodnie z treścią decyzji, mimo późniejszych zmian w zakresie zasad nadawania uprawnień. ■

Zakres przejścia na pracodawców praw autorskich

Rafał Gołać
radca prawny

Często się zdarza, że pracownicy w ramach swoich służbowych obowiązków wykonują różne twórcze prace, których efektem jest powstawanie utworów w rozumieniu art. 1 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. z 2006 r. Nr 90, poz. 631 z późn. zm.).

Analiza przepisów ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych prowadzi do wniosku, że pracodawcy nie uzyskują pełni praw do utworów swoich pracowników. Wynika to po pierwsze ze zróżnicowania uprawnień, związanych z kreacją utworów, także w warunkach pracowniczych, po drugie zaś z ograniczonego zakresu przedmiotowego domniemania, określonego w art. 12 ust. 1 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Artykuł ten przewiduje ustawową zasadę przechodzenia praw autorskich z pracownika na pracodawcę, uwzględniając specyfikę prowadzenia działalności twórczej na podstawie umowy o pracę.

Trzy rodzaje autorskich uprawnień

W przypadku stworzenia utworu przez pracownika w ramach jego służbowych obowiązków wraz z powstaniem (ustaleniem) tego utworu, np. zapisaniem go w pamięci komputera, jest on chroniony w zakresie trzech rodzajów uprawnień. Są to: majątkowe prawa autorskie, osobiste prawa autorskie

oraz wyłączne prawo zezwalania na wykonywanie zależnego prawa autorskiego. Prawa te zostaną pokrótce omówione.

Majątkowe prawa autorskie to prawa, których istota sprowadza się do decydowania przez podmiot uprawniony o korzystaniu z utworu na wszystkich polach eksploatacji (por. art. 17 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych). Ten, komu przysługują te prawa, może zarówno sam korzystać z utworu, jak również rozporządzać utworem, czyli zezwalać na korzystanie z niego przez inne podmioty, udzielając im stosownych licencji albo przenosząc na nie majątkowe prawa autorskie, co do zasady, odpłatnie.

Specyfika majątkowych praw autorskich jako praw wyłącznych polega na konieczności ich odniesienia do pól eksploatacji utworu, odpowiadających różnym zakresowo możliwościom korzystania z niego. Podstawowe pola eksploatacji utworów wyszczególnia art. 50 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Są to z jednej strony pola eksploatacji, których istotę stanowi utrwalanie lub zwielokrotnia-

nie utworu przy zastosowaniu różnych technik i materialnych nośników, z drugiej zaś strony pola eksploatacji, związane z rozpowszechnianiem utworu, niezależnie od tego, czy rozpowszechnienie wymaga posłużenia się egzemplarzami utworu, np. w przypadku ich sprzedaży (wprowadzenia do obrotu), czy też rozpowszechnienie odbywa się w inny sposób, np. przez wprowadzenie utworu do sieci Internetu (w terminologii prawa autorskiego wprowadzeniu utworu do internetu odpowiada określenie „publiczne udostępnienie utworu w taki sposób, aby każdy mógł mieć do niego dostęp w miejscu i czasie przez siebie wybranym”).

Osobiste prawa autorskie to prawa związane z ochroną interesów osobistych twórcy, jego więzi z utworem, który osobiście wykreował. Prawa te obejmują zasadniczo uprawnienia związane z eksponowaniem osoby autora, głównie przez oznaczanie utworu nazwiskiem jego twórcy, który w zakresie osobistych praw autorskich jest też uprawniony do decydowania o dokonywaniu zmian w utworze oraz o pierwszym jego rozpowszechnieniu

(art. 16 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych).

Szczególny charakter ma trzecie z wymienionych uprawnień, którym jest **wyłączne prawo zezwalania na wykonywanie zależnego prawa autorskiego** (por. art. 46 powyższej ustawy). Jest to prawo istotne w przypadku przygotowywania i wykorzystywania opracowań cudzych utworów. Opracowaniami tymi są np. twórcze przeróbki cudzych projektów.

Opracowania utworów są też utworami. Do korzystania z nich potrzebna jest nie tylko zgoda twórcy opracowania, ale także zezwolenie twórcy utworu pierwotnego. Wymóg uzyskania tego rodzaju zezwolenia przewiduje wyraźnie art. 2 ust. 2 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych.

Nabycie przez pracodawcę praw majątkowych

Zgodnie z art. 8 ust. 1 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych prawo autorskie przysługuje twórcy, jeżeli ustawa nie stanowi inaczej. Aby uznać, że pracodawca uzyskuje określone uprawnienie z zakresu prawa autorskiego na podstawie ustawy, trzeba się powołać na odpowiedni przepis ustawowy w tym zakresie. Przepisem takim jest przede wszystkim art. 12 ust. 1 powyższej ustawy. Stanowi on, że jeżeli ustawa lub umowa o pracę nie stanowi inaczej, pracodawca, którego pracownik stworzył utwór w wyniku wykonywania obowiązków ze stosunku pracy, nabywa z chwilą przyjęcia utworu autorskie prawa majątkowe w granicach wynikających z celu umowy o pracę i zgodnego zamiaru stron.

Z przepisu wynika, że jeżeli nie ma wątpliwości, że utwór został przez pracownika wykonany w ramach jego służbowych obowiązków, np. jeśli przygotowywanie określonych twórczych prac na rzecz pracodawcy wyraźnie przewiduje przyjęty przez pracowni-

ka jego zakres obowiązków, majątkowe prawa autorskie do tego utworu przechodzą na pracodawcę.

Data nabycia majątkowych praw autorskich przez pracodawcę jest chwilą przyjęcia pracowniczego utworu.

Jeśli nie można tej chwili ustalić, np. w sytuacji gdy utwór wykonany przez pracownika nie został od razu wykorzystany, a nikt ze strony pracodawcy nie dokonał wyraźnego przyjęcia utworu, na zasadzie ustawowego domniemania przyjmuje się, że przyjęcie utworu przez pracodawcę, a więc także nabycie przez niego majątkowych praw autorskich do pracowniczego utworu, następuje po upływie pół roku od jego dostarczenia pracodawcy.

Domniemanie w tym zakresie przewiduje art. 13 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Przepis ten stanowi mianowicie, że jeżeli pracodawca nie zawiadomi twórcy w terminie sześciu miesięcy od dostarczenia utworu o jego nieprzyjęciu lub uzależnieniu przyjęcia od dokonania określonych zmian w wyznaczonym w tym celu odpowiednim terminie, uważa się, że utwór został przyjęty bez zastrzeżeń. Nabywanie majątkowych praw autorskich do pracowniczych utworów przez pracodawców na podstawie art. 12 ust. 1 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych następuje w granicach wynikających z celu umowy o pracę i zgodnego zamiaru stron. W przypadku braku szczególnych ustaleń umownych między pracownikiem a pracodawcą przyjmuje się, że pracodawca nabywa powyższe prawa w takim zakresie, czyli biorąc pod uwagę takie istotne dla korzystania z pracowniczego utworu pola eksploatacji, jakie są niezbędne do realizacji zadań i celów danego pracodawcy w jego bieżącej działalności.

Pracownik, zatrudniając się u wybranego pracodawcy, znając zakres i charakter jego działalności i podejmując się realizowania w ramach umowy

Zarezerwuj termin

Śląskie Forum Drogownictwa

Termin: 15–16.04.2015 r.

Miejsce: Bielsko-Biała

Kontakt: tel. 605 200 214

www.pkd.org.pl

Konferencja Naukowo-Techniczna „Konstrukcje sprężone – KS2015”

Termin: 16–17.04.2015 r.

Miejsce: Kraków

Kontakt: tel. 12 628 23 66

www.ks2015.pk.edu.pl

VI Konferencja Naukowo-Techniczna „Awarii. Monitoring. Budowa i modernizacja sieci wodno-kanalizacyjnych”

Termin: 16–17.04.2015 r.

Miejsce: Szczyrk

Kontakt: tel. 606 337 384

www.kierunekbmp.pl

Krakowskie Targi Budownictwa WIOSNA 2015

Termin: 24–26.04.2015 r.

Miejsce: Kraków

Kontakt: tel. 12 652-78-00

e-mail: biuro@centrumtargowe.com.pl

INFRATEC 2015

Kolejnictwo. Drogownictwo. Wod-Kan

Termin: 6–9.05.2015 r.

Miejsce: Poznań

Kontakt: tel. 61 869 20 00

www.mtp.pl

Międzynarodowe Targi Budownictwa Drogowego AUTOSTRADA-POLSKA

Termin: 13–15.05.2015 r.

Miejsce: Kielce

Kontakt: tel. 41 365 12 10

www.targikielce.pl

XXVII Konferencja Naukowo-Techniczna „Awarii budowlane 2015”

Termin: 20–23.05.2015 r.

Miejsce: Międzyzdroje

Kontakt: tel. 91 423 33 52

www.awarie.zut.edu.pl

GREENPOWER 2015

Międzynarodowe Targi Energii Odnawialnej

Termin: 26–28.05.2015 r.

Miejsce: Poznań

Kontakt: tel. 61 869 22 13

greenpower.mtp.pl

o pracę określonych utworów, powinien zatem mieć świadomość tego, że co do zasady podmiotem wyłącznie uprawnionym z tytułu majątkowych praw autorskich do tych utworów będzie jego pracodawca.

Szczególną regulację w tym pracowniczym zakresie przewiduje natomiast w stosunku do pracowniczych programów komputerowych art. 74 ust. 3 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Zgodnie z tym przepisem **prawa majątkowe do programu komputerowego stworzonego przez pracownika w wyniku wykonywania obowiązków ze stosunku pracy przysługują pracodawcy, jeżeli umowa nie stanowi inaczej**. Przepis ten, w przeciwieństwie do powołanego wyżej art. 12 ust. 1, nie przewiduje żadnych przedmiotowych ograniczeń uzyskiwania powyższych majątkowych praw przez zatrudniających programistów pracodawców, którym prawa te wyjątkowo przysługują od razu, tzn. już w dacie stworzenia pracowniczego programu komputerowego.

Prawa osobiste przysługują pracownikowi

Jeżeli chodzi o **osobiste prawa autorskie do utworów, stworzonych przez pracowników w ramach ich służbowych obowiązków, to prawa te przysługują pracownikom jako twórcom**. Pracodawca nie może tych praw nabyć, gdyż są one niezbywalne, co wyraźnie określa art. 16 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych, przewidując, że autorskie prawa osobiste chronią niepodlegającą zrzeczeniu się lub zbyciu więź twórcy z utworem.

W związku z tym art. 12 tej ustawy ogranicza nabywanie praw przez pracodawcę na zasadzie ustawowego domniemania tylko do majątkowych praw autorskich. Pracodawca nie może także nabyć od pracownika osobistych praw autorskich do pracowniczych

utworów na podstawie odrębnie zawartej z pracownikiem umowy, gdyż ze względu na sprzeczność z art. 16 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych umowa taka byłaby nieważna, a zatem nieskuteczna.

A zatem pracodawca, nabywając na podstawie art. 12 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych majątkowe prawa autorskie do pracowniczych utworów, może z tych utworów korzystać dla swoich potrzeb bez obawy o zarzut naruszenia praw pracownika, powinien jednocześnie zadbać o przestrzeganie osobistych praw autorskich do tych utworów, gdyż prawa te przysługują pracownikowi. Chodzi zwłaszcza o uzgadnianie przez pracodawcę z pracownikami dokonywanych w ich utworach zmian oraz dbałość o oznaczanie pracowniczych utworów w przypadku ich rozpowszechniania nazwiskami pracowników jako twórców.

Korzystanie z opracowań utworów za zgodą twórcy

Podobnie jak w przypadku osobistych praw autorskich do pracowniczych utworów przepisy ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych nie przewidują żadnych szczególnych regulacji, dotyczących korzystania przez pracodawców z opracowań. Unormowań w tym zakresie nie zawiera także istotny dla pracodawców art. 12 ustawy. Dlatego też **pracodawcy, którzy są zainteresowani eksploatacją na własne potrzeby opracowań utworów swoich pracowników, skazani są na przestrzeganie ogólnych zasad ustawowych w tym przedmiocie**. Praktycznie rzecz biorąc, w grę wchodzi stosowanie dwóch formalnych rozwiązań.

Po pierwsze pracodawca może zawrzeć z pracownikiem, wykonującym w ramach swoich służbowych obowiązków twórcze dzieła, umowę, z której wynikać będzie, że pracownik wyraża zgodę na przeniesienie na pracodawcę wyłącz-

nego prawa zezwalania na wykonywanie zależnego prawa autorskiego odnośnie do powyższych dzieł. W umowie takiej strony mogą np. postanowić, że pracodawca nabywa powyższe prawo wyłącznie w tej samej dacie co majątkowe prawa autorskie do pracowniczych utworów, czyli z chwilą ich przyjęcia. W umowie tego rodzaju należałoby również określić, czy przeniesienie z pracownika na pracodawcę prawa zezwalania na wykonywanie zależnego prawa autorskiego jest nieodpłatne, czy też wiąże się z uprawnieniem pracownika do otrzymania określonego dodatkowego wynagrodzenia z tego tytułu.

Po drugie pracodawca może też uzyskiwać od swoich pracowników doraźne zezwolenia na korzystanie z opracowań ich utworów, uregulowanych w art. 2 ust. 2 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych (por. uwagi wyżej). Nie każdy utwór pracowniczy poddawany jest opracowaniom w postaci różnych twórczych przeróbek, w związku z czym potrzeba uzyskiwania powyższych zezwoleń nie dotyczy każdego twórczego dzieła, stworzonego przez pracownika. W praktyce pracodawca najczęściej zainteresowany jest przede wszystkim korzystaniem na swoje potrzeby z opracowań pracowniczych utworów. Gdyby jednak pracodawca chciał także uzyskać od pracownika prawo do rozporządzania opracowaniami jego utworów, np. do udzielania innym podmiotom licencji na korzystanie z tych opracowań, umowy zawierane z pracownikiem w tym zakresie lub udzielane przez pracownika zezwolenia powinny obejmować również jego zgodę na możliwość dokonywania przez pracodawcę rozporządzeń opracowaniami. Taka formalna konieczność wynika z art. 2 ust. 2 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych, który twórca utworu pierwotnego daje prawo zezwalania nie tylko na korzystanie z opracowań jego utworu, ale także na rozporządzanie opracowaniami. ■



Będzie więcej pracy na budowach

Marek Wielgo

Gazeta Wyborcza

Zdaję sobie sprawę, że zimą trudno jest w branży budowlanej o optymizm. Wielu przedsiębiorców widzi wtedy przyszłość swoich firm w czarnych barwach, gdyż kurczy się im portfel zamówień. Istnieje jednak duże prawdopodobieństwo, że wkrótce znów zaczną go zapełniać.

Oczywiście, nie twierdzą, że wszyscy przedsiębiorcy odczują poprawę koniunktury. Budownictwo jest bowiem jedną z najbardziej konkurencyjnych branż. Jednak nie mam wątpliwości, że branża wychodzi z dołka, a zawdzięcza to rosnącej gospodarce, rekordowo tanim kredytom oraz przyjęciu przez Unię Europejską budżetu do roku 2020. Przypomnę, że Polska ma otrzymać 82,5 mld euro, z czego 24,3 mld euro zostanie przeznaczone na infrastrukturę, czyli w znacznej części na rynek budowlany.

Serię dobrych informacji zaczęła od tej, że po dwóch latach spadku produkcji budowlano-montażowej, w ubiegłym roku wzrosła ona o 3,6%. Optyzmem mogą napawać ubiegłoroczne dane Stowarzyszenia Producentów Cementu o sprzedaży, która – powszechnie uważana za papierek lakmusowy sytuacji w budownictwie – w tym czasie podskoczyła o blisko 7%. O podobnym wzroście produk-

cji poinformowało Stowarzyszenie Producentów Betonu Towarowego. Zaś firmy leasingowe pochwały się 52-procentowym wzrostem finansowania maszyn budowlanych.

Najnowszą oznaką poprawiającej się koniunktury są dane Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego (GUNB) o pozwoleniach na budowę. W ubiegłym roku wydano ich blisko 193,2 tys., czyli o 0,5% więcej niż rok wcześniej. O tyle samo zwiększyła się też liczba objętych tymi pozwoleniami obiektów – do ok. 214,7 tys. Cieszyć może przede wszystkim rosnąca liczba planowanych budynków użyteczności publicznej oraz inwestycji infrastrukturalnych, które jeszcze na początku tej dekady były siłą napędzającą budownictwo. W związku z tym np. Grupa Budimex zapowiedziała niedawno, że w tym roku zamierza zwiększyć zatrudnienie o ok. 800 osób.

Jednak do tej beczki miodu nie sposób nie dodać łyżki dziegciu. Niestety, poprzedni boom budowlany obfitował w masowe... bankructwa firm budowlanych. Głównie z powodu – delikatnie mówiąc – niefrasobliwości przy składaniu ofert, ale też i niefrasobliwości zamawiających, którzy zlecali roboty „najtańszymi” wykonawcom. A jak jest obecnie? Ubezpieczyciel należności handlo-

wych Euler Hermes (Grupa Allianz) doliczył się na podstawie danych z Monitora Sądowego i Gospodarczego, że w ubiegłym roku upadły 184 spółki budowlane. Jednak rok wcześniej było ich 253, więc można mówić o sporej poprawie. Mimo to ubezpieczyciel niepokoi, że wzrośtowi wartości inwestycji, zarówno publicznych, jak i prywatnych, towarzyszy spadek cen zarówno materiałów budowlanych, jak i samych prac. Według Euler Hermes grozi to powtórką wydarzeń sprzed kilku lat, kiedy to firmy walczyły o zlecenia głównie w trosce o bieżące wpływy, a nie o rentowność kontraktu.

Na koniec chcę jednak powiedzieć coś optymistycznego. Otóż spółka komunalna Wodociągi Kieleckie wybrała najdroższą ofertę na przebudowę jednej z ulic w Kielcach. Co ciekawe, formalnie cena była jedynym kryterium w przetargu, do którego przystąpiło trzech oferentów. Zamawiający uznał, że najniższa oferta (o 50% od najwyższej) zawiera „rażąco niską cenę”, zaś drugi, tańszy wykonawca słabo spisuje się na innych zleconych mu kontraktach. Krajowa Izba Odwoławcza przy Urzędzie Zamówień Publicznych odrzuciła odwołania przegranych firm. Oby takich zamawiających było coraz więcej. ■

Ustanawianie służebności przesyłu przez spółdzielnię mieszkaniową

Jolanta Wawrzyniak
radca prawny

Występują rozbieżności co do oceny istnienia uprawnienia spółdzielni mieszkaniowej do dysponowania nieruchomością na cele budowlane w zakresie różnych czynności.

Ustanawianie służebności przesyłu przez spółdzielnię mieszkaniową z pozoru wydaje się czynnością prostą, którą ma bowiem taką służebność ustanowić jak nie spółdzielnia mieszkaniowa, której własność stanowią grunty, które takim ograniczonym prawem mają zostać obciążone. Na pierwszy rzut oka sprawa wydaje się prosta i banalna. Jednakże występujące w życiu stany faktyczne są na tyle skomplikowane, że nawet najtęższe głowy w naszym kraju nie są w stanie wypracować jednolitego stanowiska ich rozstrzygnięcia. Sprawa bowiem ze spółdzelniami mieszkaniowymi komplikuje się dość mocno, w sytuacji gdy prócz spółdzielni mieszkaniowej współwłaścicielami nieruchomości są właściciele lokali stanowiących odrębną własność. Chodzi zatem o sytuację, w której w budynku wielomieszkaniowym doszło do wyodrębnienia własności części zlokalizowanych tam lokali. Wówczas bowiem zgodnie z treścią art. 27 ust. 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o spółdzielniach mieszkaniowych (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 1222) – dalej:

u.s.m., zarząd nieruchomościami wspólnymi stanowiącymi współwłasność spółdzielni jest wykonywany przez spółdzielnię jak zarząd powierzony, o którym mowa w art. 18 ust. 1 ustawy z dnia 24 czerwca 1994 r. o własności lokali – dalej: u.w.l., choćby właściciele lokali nie byli członkami spółdzielni, z zastrzeżeniem art. 24¹ i art. 26 u.s.m. **Przepisów ustawy o własności lokali o zarządzie nieruchomością wspólną** nie stosuje się, z zastrzeżeniem art. 18 ust. 1 u.w.l. oraz art. 29 ust. 1 i 1a u.w.l., które stosuje się odpowiednio. Na tle tego przepisu w dotychczasowym orzecznictwie i doktrynie występują rozbieżności co do oceny istnienia uprawnienia spółdzielni mieszkaniowej do dysponowania nieruchomością na cele budowlane w zakresie czynności zarówno zwykłego zarządu, jak i czynności przekraczających zakres zwykłego zarządu. Rozbieżności te wynikają dlatego, że **przewidziane w art. 27 ust. 2 u.s.m. rozwiązanie odnoszące się do zarządu nieruchomością wspólną stanowiącą współwłasność spółdzielni jest bardzo lakoniczne**

i enigmatyczne. Przede wszystkim **brak jest w tym przepisie wyraźnego unormowania zakresu zarządu nieruchomością wspólną wykonywanego przez spółdzielnię mieszkaniową „jako zarząd powierzony”.** W orzecznictwie sądowoadministracyjnym panuje pogląd, w myśl którego uprawnienie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane przysługuje tylko podmiotowi upoważnionemu przez wszystkie osoby mające udział w nieruchomości wspólnej do podejmowania czynności przekraczających zakres zwykłego zarządu z poszanowaniem art. 199^{*} ustawy z dnia 23 kwietnia 1964 r. – Kodeks cywilny (t.j. Dz.U. z 2014 r. poz. 121) – dalej: k.c. W uchwale z dnia 13 listopada 2012 r., II OPS 2/12, Naczelny Sąd Administracyjny (NSA) w składzie siedmiu sędziów stwierdził, że wykonywany przez spółdzielnię mieszkaniową na podstawie art. 27 ust. 2 u.s.m. zarząd nieruchomością wspólną stanowiącą współwłasność spółdzielni uprawnia ją do samodzielnego dysponowania nieruchomością wspólną na cele budowlane w rozumieniu art. 3 pkt

* Do rozporządzenia rzeczą wspólną oraz do innych czynności, które przekraczają zakres zwykłego zarządu, potrzebna jest zgoda wszystkich współwłaścicieli. W braku takiej zgody współwłaściciele, których udziały wynoszą co najmniej połowę, mogą żądać rozstrzygnięcia przez sąd, który orzeknie, mając na względzie cel zamierzonej czynności oraz interesy wszystkich współwłaścicieli.

11** ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 1409) – dalej: Pb, bez potrzeby uzyskiwania zgody właścicieli lokali mieszkalnych stanowiących odrębny przedmiot własności, wyłączenie w zakresie eksploatacji i utrzymania zarządzanej nieruchomości wspólnej. W uzasadnieniu uchwały NSA podkreślił, że jeżeli w konkretnej sytuacji realizacja danego zamierzenia budowlanego może być zakwalifikowana jako czynność przekraczająca zakres zwykłego zarządu, to prawo spółdzielni mieszkaniowej do dysponowania nieruchomością wspólną na cele budowlane powstaje pod warunkiem uzyskania uprzedniej zgody wszystkich współwłaścicieli tej nieruchomości, zgodnie z art. 199 k.c. Natomiast jeżeli realizacja zamierzenia budowlanego nie stanowi czynności przekraczającej zakres zwykłego zarządu, to spółdzielnia mieszkaniowa ma uprawnienie do dysponowania nieruchomością wspólną na cele budowlane bez konieczności uzyskiwania zgody wszystkich współwłaścicieli. Z kolei do czynności nieprzekraczających zakresu zwykłego zarządu należy załatwienie bieżących spraw związanych ze zwykłą eksploatacją i utrzymaniem rzeczy w stanie nie pogorszonym w ramach aktualnego przeznaczenia. Przenosząc tę definicję na grunt ustawy o spółdzielniach mieszkaniowych, należy stwierdzić, że chodzi o czynności związane z eksploatacją i utrzymaniem nieruchomości wspólnych, o których to czynnościach mowa m.in. w art. 4 ust. 2 i 4. u.s.m. **Wykonując zarząd nieruchomością wspólną w powyższym zakresie – np. w razie potrzeby dokonania remontu czy konserwacji, koniecznych dla właściwej eksploatacji nieruchomości**



© Rafa Irusta - Fotolia.com

wspólnej lub utrzymania jej w odpowiednim stanie – spółdzielnia nie ma obowiązku uzyskiwania zgody wszystkich współwłaścicieli celem wykazania prawa do dysponowania nieruchomością na cele budowlane (komentarz do art. 27 ustawy w „Prawo spółdzielcze. Ustawa o spółdzielniach mieszkaniowych. Komentarz”, Adam Stefański, wyd. 13).

Stanowisko wyrażone w uchwale NSA z dnia 13 listopada 2012 r. znajduje pełną akceptację w orzecznictwie wojewódzkich sądów administracyjnych. I tak na przykład m.in.: w wyroku z dnia 19 lutego 2013 r., II SA/Bd 1177/12, Wojewódzki Sąd Administracyjny (WSA) w Bydgoszczy wskazał, że zarząd nieruchomością sprawowany w trybie art. 27 ust. 2 u.s.m. nie uprawnia spółdzielni podejmującej czynność przekraczającą zakres zwykłego zarządu do występowania w roli właściciela nieruchomości wspólnej z wyłączeniem osób posiadających prawo odrębnej własności lokalu. Tożsame stanowisko zostało zawarte również w wyroku WSA w Olsztynie z dnia 5 listopada 2013 r., II SA/OI 819/13, oraz w wyroku WSA w Gliwicach z dnia 26 lipca 2013 r., II SA/GI 591/13.

Jednakże warto mieć świadomość tego, że do chwili podjęcia przez NSA uchwały z dnia 13 listopada 2012 r. także w orzecznictwie sądów administracyjnych występowała rozbieżność co do oceny istnienia uprawnienia spółdzielni mieszkaniowej do dysponowania nieruchomością na cele budowlane. Niektóre bowiem sądy przyjmowały, że spółdzielnia mieszkaniowa w zakresie sprawowanego zarządu uprawniona jest do dysponowania nieruchomością na cele budowlane (tak np.: NSA w wyroku z dnia 26 października 2009 r., II OSK 1666/08; WSA we Wrocławiu w wyroku z dnia 31 marca 2011 r., II SA/Wr 629/10). Jednocześnie reprezentowane było także stanowisko odmienne, zgodnie z którym art. 27 ust. 2 u.s.m. nie daje spółdzielni podstaw do sprawowania niczym nieograniczonego zarządu nieruchomością wspólną, w związku z czym spółdzielnia nie jest uprawniona do dysponowania nieruchomością na cele budowlane w sprawach przekraczających zakres zwykłego zarządu, a zatem w sprawach, które nie wynikały z czynności związanych z eksploatacją i utrzymaniem nieruchomości wspólnych (tak np.: NSA w wyrokach z dnia 18

** Prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane – należy przez to rozumieć tytuł prawny wynikający z prawa własności, użytkownika wieczystego, zarządu, ograniczonego prawa rzeczowego albo stosunku zobowiązaniowego, przewidującego uprawnienia do wykonywania robót budowlanych.

listopada 2009 r., II OSK 1683/08 i II OSK 1648/08; WSA w Gliwicach w wyroku z dnia 30 czerwca 2008 r., II SA/GI 912/07).

W świetle przedstawionej wykładni prawa należałoby stwierdzić, że ustanowienie służebności przesyłu (art. 305¹ k.c.^{***}) na nieruchomości będącej przedmiotem współwłasności spółdzielni, jako czynność przekraczająca zakres zwykłego zarządu, będzie wymagało złożenia oświadczenia przez wszystkich współwłaścicieli. Niewątpliwie w praktyce takie stanowisko orzecznictwa sądów administracyjnych może w wielu przypadkach doprowadzić do kompletnego paraliżu procesu inwestycyjnego. Uzyskanie bowiem kilkudziesięciu, a w dużych spółdzielniach mieszkaniowych nawet kilkuset oświadczeń woli właścicieli może w rzeczywistości okazać się całkowicie niemożliwe. Dodatkowo w takiej sytuacji opór chociażby jednego współwłaściciela mógłby kompletnie zniweczyć realizację zamierzenia inwestycyjnego. Prawdopodobnie właśnie ze względu na te okoliczności naprzeciw potrzebom inwestorów wyszedł Sąd Najwyższy, udzielając odpowiedzi na zagadnienie prawne przedstawione przez Sąd Okręgowy w Krakowie w postanowieniu z dnia 20 września 2013 r., II Ca 2126/12, w którym zapytano, czy sprawowany przez spółdzielnię zarząd nieruchomościami wspólnymi, stanowiącymi współwłasność spółdzielni w ramach art. 27 ust. 2 u.s.m., uprawnia spółdzielnię do samodzielnego podejmowania decyzji odnośnie tych nieruchomości w czynnościach przekraczających zakres zwykłego zarządu, czy też potrzebne jest pozyskiwanie przez spółdzielnię zgody każdego ze współ-

właścicieli zgodnie z art. 199 k.c.? Zdaniem bowiem sądu okręgowego z analizy przepisów prawa wynika, że spółdzielnia wykonuje czynności zarządu. Brak rozróżnienia na rodzaje czynności oznacza, że dotyczy to wszelkich czynności, również tych, które przekraczają zakres zwykłego zarządu. Spółdzielczy model zarządzania nie przewiduje możliwości odpowiedniego stosowania przepisów kodeksu cywilnego, gdyż zagadnienie to jest uregulowane kompleksowo w art. 27 u.s.m., z tego też względu w ocenie sądu okręgowego spółdzielnia mieszkaniowa jest uprawniona do samodzielnego podejmowania czynności przekraczających zakres zwykłego zarządu. Sąd Najwyższy w uchwale z dnia 27 marca 2014 r., III CZP 122/13, przychylił się do poglądu wyrażonego przez sąd okręgowy, wskazując, że spółdzielnia może samodzielnie dokonywać czynności przekraczających zakres zwykłego zarządu nieruchomością wspólną na podstawie art. 27 ust. 2 u.s.m.

W świetle zatem stanowiska Sądu Najwyższego spółdzielnia może sama obciążyć nieruchomość służebnością przesyłu, bez konieczności składania oświadczenia woli w tym zakresie przez wszystkich współwłaścicieli nieruchomości obciążanej.

Bez cienia wątpliwości można rzec, że przedmiotowa uchwała wychodzi naprzeciw potrzebom praktyki, niewątpliwie usprawniając proces inwestycyjny. Jednakże w sensie prawnym budzi ona wiele kontrowersji. Podnosi się bowiem, że właściciele lokali stanowiących odrębny przedmiot własności zostali faktycznie pozbawieni wpływu na podejmowanie decyzji w zakresie dysponowania nieruchomością

wspólną na cele budowlane. Szczególnie chodzi tu o sytuacje, gdy właściciele lokali nie są jednocześnie członkami spółdzielni, nie mają oni wówczas żadnego wpływu na zarząd nieruchomością wspólną, a który to wpływ na zarząd nieruchomością wspólną w zakresie czynności przekraczających zakres zwykłego zarządu gwarantuje im uchwała NSA z dnia 13 listopada 2012 r. Brak uprawnienia właścicieli lokali niebędących członkami spółdzielni do współuczestniczenia w procedurze podejmowania decyzji dotyczących nieruchomości, której są właścicielami, stanowi ograniczenie ich prawa własności. Ze względu na podnoszone argumenty sprawą ostatecznie zajął się Trybunał Konstytucyjny, który w wyroku z dnia 5 lutego 2015 r., sygn. akt K 60/13, m.in. stwierdził jednak, że art. 27 ust. 2, 4 i 5 w związku z art. 24¹ ust. 1 oraz art. 26 ust. 1 ustawy o spółdzielniach mieszkaniowych jest zgodny z konstytucją. Na uzasadnienie wyroku trzeba będzie jeszcze trochę poczekać, ale jego lektura może okazać się niezwykle ciekawa i miejmy nadzieję, że rozwieje ona również istniejące obecnie w orzecznictwie sądów administracyjnych i sądów powszechnych rozbieżności interpretacyjne art. 27 ust. 2 u.s.m., które pogłębiają jeszcze bardziej trudności związane z realizacją i tak już dość skomplikowanego i długotrwałego procesu inwestycyjnego. Brak jednoznacznych i jasnych w tym zakresie przepisów prawa nie ułatwia pracy inwestorom, którzy łatwo zgubić się mogą w gąszczu rozbieżnych wykładni przepisów prawa. Prawo wymaga w zakresie poruszonych w niniejszym artykule zagadnień rychłej nowelizacji. ■

*** Nieruchomość można obciążyć na rzecz przedsiębiorcy, który zamierza wybudować lub którego własność stanowią urządzenia, o których mowa w art. 49 § 1, prawem polegającym na tym, że przedsiębiorca może korzystać w oznaczonym zakresie z nieruchomości obciążonej, zgodnie z przeznaczeniem tych urządzeń (służebność przesyłu).

Budownictwo na równi pochyłej

Janusz Galewski |

Nastał nowy rok i chociaż powinno się optymistycznie patrzeć w przyszłość, to moje doświadczenia nie nastroją mnie optymistycznie. Jestem inżynierem budownictwa z ponad 44-letnią praktyką w bezpośrednim wykonawstwie. W „Inżynierze Budownictwa” (nr 4/2014) w artykule „Z nadzieją na dobrą koniunkturę i korzystne zmiany prawa” przeczytałem stanowisko członka Komisji Kodyfikacyjnej Prawa Budowlanego: *Zwiększeniu odpowiedzialności uczestników procesu budowlanego ma sprzyjać funkcja powoływanego na większych budowach inspektora nadzoru technicznego, sprawdzającego, czy obiekt jest wykonywany zgodnie ze sztuką budowlaną.*

Pomyślałem sobie: to co ja – jako inspektor nadzoru – robiłem do tej pory przez 30 lat?

Czy to znaczy, że **zmiana będzie polegać na zastąpieniu inspektora nadzoru inwestorskiego inspektorem nadzoru technicznego?** Czy to tylko zmiana semantyczna (jak kiedyś zamiast zwykłego krawata był tzw. zwis męski)? A może to ma być dodatkowa funkcja na budowie? I gdy dalej przeczytałem słowa przedstawiciela ministerstwa: *Projekty zmian obowiązującego Prawa budowlanego zmierzające do uproszczenia procesu budowlanego, to zdrewniałem, gdyż uważam, że **te uproszczenia i ułatwienia będą kolejnymi krokami skutkującymi w praktyce rozmyciem odpowiedzialności i obniżeniem poziomu niezbędnego doświadczenia,** potwierdzającym jedynie prawo sformułowane przez Mikołaja Kopernika, że pieniądź gorszy wypiera pieniądź lepszy.*

Inspektor nadzoru czy(li) osoba odpowiedzialna

No właśnie – czy inwestorzy potrzebują jeszcze inspektorów nadzoru?

Jest to nowe zjawisko w naszej rzeczywistości. Otóż mnie jako inspektora nadzoru obowiązuje nie tylko umowa o pracę, ale (i to chyba bardziej) ustawa – Prawo budowlane i wynikające z tego prawa i obowiązki „osoby pełniącej samodzielną funkcję techniczną w budownictwie”. Inspektor nadzoru ma nie tylko pilnować realizacji przedmiotu zamówienia (zakresu umowy, kontrolowania zgodności z projektem budowlanym). Ma nie tylko nadzorować prawidłowość procesu technologicznego robót, ale także, a może nawet przede wszystkim, przestrzegania norm i przepisów budowlanych. Że nie wspomnę o korzystaniu z wiedzy tajemnej (zanikającej już niestety) tzw. sztuki budowlanej.

Według nowych praktyk osobą odpowiedzialną za prawidłową realizację przedmiotu zamówienia może być pracownica administracyjna (z wykształcenia ekonomistka) albo dowolna osoba bez wykształcenia budowlanego.

Czy taka „osoba odpowiedzialna” zażąda od swojego pracodawcy (czyli od inwestora) wystąpienia o stosowne „Zgłoszenie zamiaru wykonania robót budowlanych” w jego budynkach biurowych, magazynowych czy garażowych? Przecież nawet nie będzie wiedziała, że jest taki wymóg ustawy. Czy taka „osoba odpowiedzialna” może wiedzieć, co to są zmiany istotne w stosunku do projektu budowlanego?

Czy będzie zwyczajnie wiedziała, że przebudowa pomieszczeń w budyn-

ku to jest zmiana obciążeń i wymaga opracowania projektu budowlanego?

Jestem przekonany, że ta powolna dezorganizacja w budownictwie dotyczy nie tylko obniżenia rangi na poziomie legislacji, ale też równoległe sfery praktyki, przez obejście prawa w przedsiębiorstwach i zwykłą chęć zmniejszenia kosztów (bo taka pracownica administracyjna pracuje za mniejsze pieniądze).

Ale panowie dyrektorzy i prezesi się nie martwią, bo gdyby kiedyś coś..., to przecież w umowie jest wyznaczona „osoba odpowiedzialna za prawidłową realizację”.

Odpowiedzialność

Zgodnie z zasadą, że sukces ma wielu ojców (politycy, samorządowcy, prezesi), a porażka tylko jedną matkę – odpowiedzialność spoczywa na barkach tylko jednego kierownika budowy.

Pytam – **dłaczego w znowelizowanym po raz enty naszym Prawie budowlanym nie ma odpowiedzialności wykonawcy robót?** Kiedyś, dawno temu był to rzeczywisty uczestnik w procesie inwestycyjnym, a dzisiaj chociaż **to z wykonawcą zawieramy umowę na wykonanie robót, to od wykonawcy żądamy rekomendacji, to wykonawca daje gwarancję i płaci kary umowne** – ale nadal w świetle naszego prawa jest to jakiś taki twór wirtualny, jakiś taki „podmiot równoważny” bez żadnej odpowiedzialności.

Å propos odpowiedzialności kierownika budowy. Przykładem powolnej degrengolady naszego zawodu są ostatnio „wirtualni kierownicy budowy”, którzy sprzedają swoją przynależność do OIIB i uprawnienia

budowlane, a fizycznie obecni są na budowie tylko dwa razy: na podpisaniu protokołu przekazania placu budowy oraz przy podpisaniu protokołu odbioru końcowego robót. Całą pozostałą robotę wykonują tzw. managerowie kontraktu albo koordynatorzy, czyli osoby bez uprawnień budowlanych, bez praktyki, bez doświadczeń w kierowaniu robotami.

Ten ersatz równoważnej odpowiedzialności został przeszczepiony do naszego budowania także z Urzędu Zamówień Publicznych.

Projektanci czy(li) osoby odpowiedzialne

Ostatnio pojawiło się nowe zjawisko, które nazywam „projektowanie prze-pchnięte”.

Otóż mam w ręku „projekt wykonawczy”, który różni się zasadniczo od rozwiązań zaprojektowanych w „projekcie budowlanym”. Różnice dotyczą np. podziału pomieszczeń na wszystkich kondygnacjach, ilości i lokalizacji zaprojektowanych urządzeń sanitarnych, urządzeń wentylacji grawitacyjnej i grzejników c.o., a także ilości innych elementów budowlanych wykończeniowych (drzwi, glazura itp.).

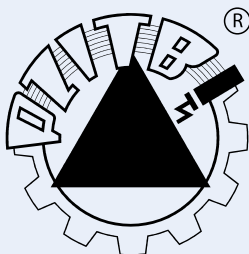
Tak, tak, Szanowny Czytelniku, jeden obiekt, **jeden projektant i dwa różne rozwiązania**. Dlaczego? W projekcie wykonawczym inwestor ma, co chciał, żeby było zrobione, a ponieważ takie rozwiązanie nie spełnia obowiązujących norm i przepisów, więc dla wydziału architektury robi się projekt budowlany spełniający normy.

Czyli i wilk syty, i owca cała, bo inwestor dostanie pozwolenie na budowę, a i dla wykonawcy ryzyko niewielkie, ponieważ nie na wszystkie roboty nadzór budowlany wchodzi z kontrolami.

Mamy nowe zjawisko – projekt prze-pchnięty (przez procedury).

Spotkałem się także z sytuacją, że projekt budowlany był wykonany zgodnie ze sztuką, przez uprawnionego projektanta i inwestor otrzymał stosowne pozwolenie na budowę. Ale inwestor nie zlecił opracowania projektu wykonawczego, gdyż to kosztowało dodatkowo, nie było konieczne do rozpoczęcia robót no i opóźniałoby rozpoczęcie budowy. Jednak w trakcie realizacji wyszło szydło z worka – więc z konieczności wykonawca namówił znajomego budowlanca/technika bez uprawnień do

REKLAMA



II KONFERENCJA NAUKOWO-TECHNICZNA

TECH-BUD'2015

NOWOCZESNE MATERIAŁY, TECHNIKI I TECHNOLOGIE
WE WSPÓŁCZESNYM BUDOWNICTWIE

Konferencja organizowana jest pod patronatem honorowym:

**MINISTERSTWA INFRASTRUKTURY I ROZWOJU
JM REKTORA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ**



Organizatorem konferencji jest **ODDZIAŁ MAŁOPOLSKI PZITB w Krakowie**.

Konferencja odbędzie się w dniach **21-22-23 października 2015 r. w Krakowie**.

Celem konferencji jest prezentacja najnowszych rozwiązań projektowych, technologicznych, materiałowych i nowoczesnej techniki oraz wyników badań związanych z wdrażaniem i stosowaniem nowatorskich rozwiązań w budownictwie.

KOMITET ORGANIZACYJNY

mgr inż. Stanisław NOWAK - przewodniczący
dr inż. Maciej GRUSZCZYŃSKI - wiceprzewodniczący
mgr inż. Rafał STARZYK - sekretarz

KOMITET NAUKOWY

prof. dr hab. inż. Kazimierz FLAGA - przewodniczący
prof. dr hab. inż. Lech CZARNECKI
dr hab. inż. Janusz MIERZWA, prof. PK
dr inż. Marian PŁACHECKI
dr hab. inż. Tomasz SIWOWSKI, prof. P Rz.
prof. dr hab. inż. Włodzimierz STAROSOLSKI

TEMATYKA KONFERENCJI

- ▶ Współczesne realizacje polskie
- ▶ Nowe technologie budowy, nowoczesne metody zarządzania
- ▶ Problemy materiałowo-konstrukcyjne we współczesnych realizacjach
- ▶ Zagadnienia energetyczne w budownictwie
- ▶ Problemy ze stosowaniem aktualnych norm
- ▶ Wzmocnienie i naprawa konstrukcji

„TECH-BUD'2015”

PZITB OM w Krakowie, ul. Straszewskiego 28 lok.13;18, 31-113 Kraków, tel./fax: (12) 421 47 37, 430 09 84,
e-mail: techbud@pzitb.org.pl, www.tech-bud.pzitb.org.pl

zaprojektowania tego, czego nie było w projekcie budowlanym, czyli żeby rozwiązywał problemy na bieżąco. I jakoś wspólnymi siłami ten technik z kierownikiem budowy (który także nie miał uprawnień projektowych) oraz z pomocą inspektora nadzoru (mającego jakie takie doświadczenia) dobrnęli do końca. Trochę to kosztowało i nerwów, i rozbiórerek, ale inwestor już nie analizował kosztów, bo miał przecież zawartą umowę i to ryczałtową. Wykonawca, wiedząc o tym, że inwestor projektu wykonawczego nie ma (a zatem nie ma też rzetelnego przedmiaru robót = kosztorysu inwestorskiego), dał w swojej ofercie cenę za robotę z dużą górką (na „wsjakij słuczaj”). Poza tym dla inwestora ważne, żeby mury szły do góry, żeby plan inwestycyjny wykonać, no a poza tym wykonawca daje te 36 miesięcy gwarancji – więc nikt się niczym nie przejmuje.

Na pytanie, jak to jest możliwe, żeby projekt wykonawczy opracowywała osoba bez uprawnień projektowych, odpowiadam: przecież w ustawie – Prawo budowlane nie ma żadnych wymagań w stosunku do projektu budowlanego wykonawczego ani wymagań, kto może taki projekt opracowywać, więc wszystko jest zgodnie z prawem (prawo Parkinsona: skoro czegoś nie trzeba robić, to na pewno nie będzie zrobione).

Wniosek (trochę kąśliwy i smutny)

Proponuję zatem pójście dalej w zmiany zmierzające do uproszczenia procesu budowlanego i radykalną nowelizację naszego Prawa budowlanego:

- po co nam projekt budowlany, przecież wystarczy projekt powykonawczy, bo i tak wykonawca może wbudować coś „równoważnego”;
- po co jakiś tam inspektor nadzoru, po co jakaś komisja odbioru końcowego, przecież wykonawca daje w umowie 36 miesięcy gwarancji, że budynek się nie rozpadnie, papa się nie odklei, tynk się nie złuszczy, a farba nie zetleje.

Ile etatów by się zwolniło, ile pieniędzy i czasu by się oszczędziło.

Czym skończy się to uproszczenie i otwarcie na zawody przez skrócenie praktyki w wykonawstwie, skrócenie drogi to tego „papierka”? Czemu tak łatwo idziemy na skróty?

Jak na razie, nasze budownictwo jeszcze się toczy znaną z lekcji fizyki zasadą tzw. masy bezwładności, przepycha się w swoich utartych koleinach, ludzie przychodzą do pracy, starają się jakoś załatwiać sprawy, jeszcze mają resztki poczucia odpowiedzialności. Ale to pełzające złe prawo, skutki nowych procedur i złych obyczajów utrwalające się w praktyce budowlanej też już opisał Parkinson: jeżeli coś ma się zepsuć, to się zepsuje na pewno i to w najmniej oczekiwanym momencie. ■



KÄRCHER WIOSNĄ

Wysokociśnieniowe urządzenia czyszczące Kärcher dla profesjonalistów znajdziecie Państwo w specjalnej ofercie, ważnej od 16.03 do 31.05.2015, dostępnej w salonach certyfikowanych Partnerów Kärcher. Polecamy urządzenia skuteczne, przyjazne środowisku i zapewniające komfort obsługi. Zapraszamy! www.karcher.pl



KÄRCHER

makes a difference

Docieplanie budynku a izolacyjność cieplna okien

Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz.U. z 2014 r. poz. 1200) w art. 43 wprowadza pewne zmiany w ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane. Polegają one m.in. na dodaniu w art. 5 ust. 2b, zgodnie z którym w przypadku docieplenia budynku obejmującego ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych budynku należy spełnić wymagania minimalne dotyczące energooszczędności i ochrony cieplnej przewidziane w przepisach techniczno-budowlanych dla przebudowy budynku. Zmiany te zaczną obowiązywać od 9 marca 2015 r.

Wymagania, o których mowa w art. 5 ust. 2b ustawy, określone są w przepisach rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. poz. 926). I tak w § 328 warunków technicznych wprowadzony został ust. 1a:

„1a. Wymagania minimalne, o których mowa w ust. 1, uznaje się za spełnione dla budynku podlegającego przebudowie, jeżeli przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku podlegające przebudowie odpowiadają przynajmniej wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w załączniku nr 2 do rozporządzenia oraz powierzchnia okien odpowiada wymaganiom określonym w pkt 2.1 załącznika nr 2 do rozporządzenia”.

Załącznik nr 2 określa wymagania izolacyjności cieplnej związane z oszczędnością energii, w tym: izolacyjność cieplną przegród budowlanych oraz inne wymagania, wprowadzając w pkt 2.1.1 zapis:

„2.1.1. W budynku mieszkalnym i zamieszkania zbiorowego pole powierzchni A_0 , wyrażone w m^2 , okien oraz przegród szklanych i przezroczystych o współczynniku przenikania ciepła nie mniejszym niż $0,9 \text{ W}/(m^2 \cdot K)$, obliczone według ich wymiarów modularnych, nie może być większe niż wartość A_{0max} obliczone według wzoru:

$$A_{0max} = 0,15 - A_z + 0,03 - A_w$$

gdzie:

A_z – jest sumą pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych (w zewnętrznym obrysie budynku) w pasie o szerokości 5 m wzdłuż ścian zewnętrznych,
 A_w – jest sumą pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego wszystkich kondygnacji po odjęciu A_z ”.

Proszę zauważyć, że w pkt 2.1.1 jest mowa o współczynniku przenikania ciepła $0,9 \text{ W}/m^2K$, mimo że obowiązujące (określone w tabeli załącznika) wymagania izolacyjności cieplnej okien wynosi $1,3 \text{ W}/m^2K$.

Moim zdaniem przepisy te mogą być powodem problemów z in-

terpretacją co do zakresu audytu, projektu i wykonania robót w przypadku termomodernizacji budynków mieszkalnych.

Przyjmijmy często występującą praktycznie sytuację zaprojektowania i wykonania robót termomodernizacyjnych budynku mieszkalnego wielorodzinnego, w której część mieszkalna podlega ustawie dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów.

Na potrzeby zadania zostaje opracowany audyt energetyczny, w którym określone są wymagania dotyczące izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych będących częścią wspólną obiektu (zwykle: ściany, stropodachy, stolarka okienna i drzwiowa w częściach wspólnych, ewentualnie ściany piwnic i strop piwnicy). W audycie, a później w projekcie i samym wykonawstwie nie odnosimy się zwykle do okien lokali mieszkalnych z dwóch głównych powodów: po pierwsze stanowią one własność lokatora i decyduje co do wymiany nie jest po stronie wspólnoty mieszkaniowej (inwestora), a po drugie wymiana okien wiązałaby się zwykle z kosztem przekraczającym możliwości finansowe. A zauważmy, że prawdopodobieństwo istnienia okien o współczynniku przenikania ciepła $0,9 \text{ W}/m^2K$ (o którym mówi pkt 2.1.1 warunków technicznych) jest praktycznie zerowe.



© golcin - Fotolia.com

Powstają pytania:

- 1. Czy każda termomodernizacja budynku mieszkalnego polegająca na dociepleniu przegród zewnętrznych budynku musi mieć spełniony warunek, o którym mowa w pkt 2.1.1 przepisów techniczno-budowlanych?*
- 2. Czy też warunek ten musi być spełniony jedynie w przypadku, kiedy projektowo*

„dotykamy się” do przegród szklanych, a w przypadku kiedy okna pozostają w stanie zastanym – możemy ten warunek w analizach pominąć?

Jeśli warunek określony w przepisach jest do obligatoryjnego zastosowania przy dociepleniu powyżej 25% powierzchni przegród zewnętrznych, to w moim przekonaniu może to spowodować praktyczne zatrzymanie procesu

dociepleń budynków mieszkalnych. Wspólnot mieszkaniowych nie będzie po prostu stać na sfinansowanie wymiany okien w lokalach mieszkalnych w związku z dociepleniem budynku.

Oczywiście istnieje możliwość, że wszystkie zaprezentowane przemyślenia i niepokoje są oparte na błędnej interpretacji przepisów i panika jest nieuzasadniona.

Odpowiada Anna Sas-Micuń – główny ekspert Stowarzyszenia Nowoczesne Budynki

Termomodernizacja jest przykładem przebudowy budynku, rozumianej w świetle definicji zawartej w ustawie – Prawo budowlane, w art. 3 pkt 7, jako wykonywanie robót budowlanych, w wyniku których następuje zmiana parametrów użytkowych lub technicznych istniejącego obiektu budowlanego, z wyjątkiem charakterystycznych parametrów budynku jak: kubatura, powierzchnia zabudowy, wysokość, długość, szerokość bądź liczba kondygnacji. Szczególnym przykładem przebudowy jest docieplenie budynku obejmujące ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych budynku. Nowe brzmienie art. 5 ust. 2b ustawy – Prawo budowlane, obowiązujące

z dniem 9 marca 2015 r., odnoszące się do przedmiotowego docieplenia, nie ustala wyłączeń spełnienia wymagań określonych w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.). Jednakże należy zwrócić uwagę, że przepis odwołuje się do ustaleń przyjętych dla przebudowy, zawartych w § 328 ust. 1a rozporządzenia, w myśl których to wyłącznie przegrody, podlegające przebudowie, powinny odpowiadać przynajmniej wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w załączniku nr 2 oraz powierzchnia okien powinna

odpowiadać wymaganiom określonym w pk 2.1 załącznika nr 2. Stąd należy rozumieć, że warunki określone w pkt 2.1 powinny być spełnione tylko w takim przypadku docieplenia, gdy łącznie z dociepleniem ścian przewiduje się termomodernizację cieplną okien.

Reasumując, jedynie w przypadku kiedy projektowo „dotykamy się” do przegród szklanych, warunek pkt 2.1.1 z załącznika nr 2 ww. rozporządzenia, ustalony dla budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego, powinien być spełniony, a w przypadku kiedy okna pozostają w stanie zastanym – możemy ten warunek w analizach pominąć. ■

Grzyb na ścianach lokalu

Odpowiada **Łukasz Smaga** – radca prawny

Jestem lokatorem budynku administrowanego przez Miejskie Towarzystwo Budownictwa Społecznego. W niecały rok od zasiedlenia w mieszkaniu zaczęły się problemy z wilgocią. Wielokrotnie zwracaliśmy się do zarządu MTBS z prośbami o usunięcie wady. Działania zarządu MTBS były zawsze standardowe, sprawdzenie nawiewek i neutralizacja pleśni środkiem chemicznym. W dalszej kolejności w otworach wentylacyjnych w kuchni i w łazience zamontowano wentylatory. Działania zarządu były nieskuteczne, grzyb pojawiał się każdej jesieni. W okresie letnim ubiegłego roku MTBS dokleił kilka metrów styropianu w garażu; efekt taki sam. Zarząd MTBS przysłał kolejne wytyczne co do użytkowania lokalu. Wezwanie do: „likwidacji rolet wolno wiszących, a następnie żaluzji, ponieważ uniemożliwiają swobodny przepływ powietrza od nawiewnika okiennego do kratki wentylacyjnych mieszkania; zaprzestania suszenia wypranych rzeczy w łazience przynależnej do lokalu; wyeliminowanie kwiatów z parapetów okiennych”. Zarządca budynku wskazuje na konieczność regularnego wietrzenia pomieszczeń, utrzymywania prawidłowej temperatury powietrza w okresie grzewczym (nadmierna oszczędność ciepła sprzyja zawilgoceniu ścian), niezamykania nawiewników zamontowanych w oknach, utrzymywania w czystości kratki wentylacyjnych. Zarząd MTBS sprowadza kolejne komisje. Czy musimy wpuszczać do lokalu kolejne grupy ludzi z drabinami, miernikami i aparatami fotograficznymi. Zarząd twierdzi, że to on jest właścicielem, i musimy udostępniać lokal na każde jego życzenie? Czy musimy płacić czynsz jak za lokal pełnowartościowy?

Zagadnienia związane z funkcjonowaniem towarzystw budownictwa społecznego zostały uregulowane w ustawie z dnia 26 października 1995 r. o niektórych formach popierania budownictwa mieszkaniowego (Dz.U. z 2013 r. poz. 255), dalej: t.b.s. Zgodnie z treścią art. 27 ust. 1 t.b.s. przedmiotem działania towarzystwa jest budowanie domów mieszkalnych i ich eksploatacja na zasadach najmu. Oznacza to, że towarzystwo jest wynajmującym, lokator zaś najemcą danego lokalu. Wskazana ustawa nie określa wszystkich szczegółów związanych z prawami i obowiązkami stron stosunku najmu, dlatego art. 33 t.b.s. stanowi, że w sprawach nieuregulowanych w ustawie stosuje się odpowiednio przepisy ustawy z dnia 21 czerwca 2001 r. o ochronie praw lokatorów, mieszkaniowym zasobie gminy i o zmianie kodeksu cywilnego (Dz.U. z 2014 r. poz. 150), dalej: o.p.l., oraz przepisy kodeksu cywilnego (k.c.) o najmie.

Zgodnie z treścią art. 6a ust. 1 i 3 o.p.l. wynajmujący jest obowiązany do zapewnienia sprawnego działania istniejących instalacji i urządzeń związanych z budynkiem umożliwiających najemcy korzystanie z wody, paliw gazowych i ciekłych, ciepła, energii elektrycznej, dźwigów osobowych oraz innych instalacji i urządzeń stanowiących wyposażenie lokalu i budynku

określonych odrębnymi przepisami. Do obowiązków wynajmującego należy w szczególności dokonywanie napraw budynku, jego pomieszczeń i urządzeń oraz przywrócenie poprzedniego stanu budynku uszkodzonego, niezależnie od przyczyn (z tym że najemcą obciąża obowiązek pokrycia strat powstałych z jego winy), a także dokonywanie napraw lokalu, napraw lub wymiany instalacji i elementów wyposażenia technicznego w zakresie nieobciążającym najemcy. Najemca z kolei na podstawie art. 6b ust. 1 o.p.l. jest obowiązany utrzymywać lokal oraz pomieszczenia, do których używania jest uprawniony, we właściwym stanie technicznym i higieniczno-sanitarnym określonym odrębnymi przepisami oraz przestrzegać porządku domowego.

Problemy z wilgocią w lokalu mogą być skutkiem zaniedbań wynajmującego lub najemcy, wobec czego najistotniejsze jest ustalenie przyczyny zaistniałej wady, albowiem decydować to będzie o zakresie uprawnień najemcy.

Niezależnie od tego, kto jest odpowiedzialny za powstałe zawilgocenie, najemca, czyli lokator budynku należącego do towarzystwa budownictwa społecznego, powinien umożliwić przedstawicielom towarzystwa wejście do lokalu w celu stwierdzenia jego stanu. Stosownie do art. 10 ust. 3 pkt 1 o.p.l.



po wcześniejszym ustaleniu terminu lokator powinien udostępnić właścicielowi lokal w celu dokonania okresowego, a w szczególnie uzasadnionych przypadkach również doraźnego, przeglądu stanu i wyposażenia technicznego lokalu oraz ustalenia zakresu niezbędnych prac i ich wykonania. Niewątpliwie istnienie grzyba uzasadnia udostępnienie lokalu przez najemcę wynajmującemu.

Jeżeli za stan zawilgoconego lokalu odpowiedzialność ponosi wynajmujący, czyli towarzystwo budownictwa społecznego, lokatorowi przysługują m.in. roszczenia wynikające z art. 663 i art. 664 § 1 k.c. Zgodnie z treścią art. 663 k.c., jeżeli w czasie trwania najmu rzecz (lokal) wymaga napraw, które obciążają wynajmującego, a bez których rzecz nie jest przydatna do umówionego użytku, najemca może wyznaczyć wynajmującemu odpowiedni termin do wykonania napraw. Po bezskutecznym upływie wyznaczonego terminu

najemca może dokonać koniecznych napraw na koszt wynajmującego. Jak wyjaśnił Sąd Najwyższy, przepis art. 663 k.c. uprawnia najemcę do dokonania napraw na koszt wynajmującego i stanowi podstawę roszczenia o zwrot kosztów napraw dokonanych przez niego po upływie terminu wyznaczonego wynajmującemu (wyrok Sądu Najwyższego z dnia 14 grudnia 2011 r., sygn. akt I CSK 122/11, Lex nr 1147726).

Ponadto **art. 664 § 1 k.c. umożliwia najemcy uzyskanie obniżenia czynszu**. Jeżeli bowiem rzecz najęta ma wady, które ograniczają jej przydatność do umówionego użytku, najemca może żądać odpowiedniego obniżenia czynszu za czas trwania wad. Przesłankami żądania obniżki czynszu na podstawie omawianego przepisu są nie tylko niezwykle wypadki (zdarzenia nadzwyczajne), lecz wszelkie okoliczności, za które najemca nie ponosi odpowiedzialności i które nie dotyczą jego osoby. Skutki prawne

określone w art. 664 § 1 k.c. powstaną w razie wystąpienia przesłanek w nich zawartych tylko wtedy, jeśli najemca złoży wynajmującemu odpowiednie oświadczenie, z którego wynika skorzystanie z uprawnień przyznanych tym przepisem (wyrok Sądu Najwyższego z dnia 12 czerwca 2013 r., sygn. akt II CSK 610/12, Lex nr 13751490).

Należy jednak pamiętać o tym, że kodeksowe przepisy o najmie, w tym art. 662–664 k.c., mają charakter względny, a wynikające z nich prawa i obowiązki mogą być odmiennie kształtowane umową stron (wyrok Sądu Apelacyjnego w Poznaniu z dnia 12 lutego 2014 r., sygn. akt I ACa 1254/13, Lex nr 1439255). A zatem przed dochodzeniem roszczeń wynikających z art. 663 i art. 664 § 1 k.c. należy ustalić, czy umowa zawarta pomiędzy stronami, jeśli została zawarta, nie ogranicza uprawnień najemcy wynikających z tych przepisów. ■

Istotna jest poprawa przepisów

Andrzej Gumuła

AG Doradztwo i Projektowanie

Nie postulujemy, aby zmienić przepisy dotyczące tego, czy zmiana w projekcie budowlanym może być nieistotnym lub istotnym odstępniem od zatwierdzonego projektu budowlanego, ale spróbujmy przedstawić propozycje ich poprawy.

Wnawiązaniu do ciekawego tekstu p. Jarosława Kropiewskiego, jaki ukazał się w listopadowym „IB”, pragnę przedstawić swoje spojrzenie na przepisy definiujące procedury zmian w dokumentacji projektowej.

Artykuł 20 ustawy – Prawo budowlane stanowi, że do obowiązków projektanta należy m.in. wyjaśnianie wątpliwości dotyczących projektu i zawartych w nim rozwiązań oraz sprawowanie nadzoru autorskiego na żądanie inwestora lub właściwego organu w zakresie stwierdzania w toku wykonywania robót budowlanych zgodności realizacji z projektem oraz uzgadniania możliwości wprowadzenia rozwiązań zamiennych w stosunku do przewidzianych w projekcie, zgłoszonych przez kierownika budowy lub inspektora nadzoru inwestorskiego. Powyższe wydaje się zasadne, bo kto inny, jak nie autor projektu, czyli projektant, powinien tego dokonywać. W końcu projekt to jego dzieło. W konsekwencji oprócz Prawa budowlanego mamy w tym przypadku do czynienia z Prawem autorskim. **Pewnych praw autorskich, choćby ustalonych w pisemnej umowie, projektant nie jest w stanie zbyć. Autorem projektu pozostanie zawsze.** Może oczywiście przenieść na inny podmiot lub osobę np. prawa majątkowe lub zezwolić im na ko-

rzystanie z opracowanego projektu oraz rozporządzanie tymi opracowaniami – tj. udziela tzw. praw zależnych, ale czy zwalnia go to z nadzoru autorskiego?

Prawo budowlane nie definiuje co prawda bezpośrednio, kim jest projektant, ale we wspomnianym art. 20 ust. 1 ustala, że do obowiązków projektanta należy także opracowanie projektu budowlanego. W konsekwencji – co jest warte podkreślenia – to on jest autorem projektu budowlanego. **Jeżeli w każdym innym przepisie Prawa budowlanego wspomniany jest projektant, to wiemy, że jest to autor projektu budowlanego.** Nie jakkolwiek inny projektant, ale ten konkretny, który opracował projekt budowlany. Jeżeli ktoś myśli inaczej, to pozostaje w dużym błędzie, a jego interpretacja może prowadzić do absurdu. Zwróćmy na przykład uwagę na art. 21 Prawa budowlanego opisujący prawa projektanta. Ma on m.in. prawo wstępu na teren budowy i dokonywania zapisów w dzienniku budowy dotyczących jej realizacji. Czy takie prawo może mieć dowolny (inny) projektant (który np. właśnie przechodzi obok budowy)? Absurd – prawda?

Oczywiście bez zgody autora nie są możliwe zmiany w jego dziele. I to właśnie określa art. 20 Prawa budowlanego. Pozostaje przy tym kluczowe

pytanie – czy nadzór autorski może pełnić inna osoba (inny projektant), ale to już temat na oddzielny artykuł. Należy tylko wspomnieć, że ostatnio kilkakrotnie ogłaszane były przetargi na pełnienie nadzoru autorskiego. Pytanie – na jakiej podstawie?

Zmiana zatwierdzona przez projektanta w projekcie budowlanym może być nieistotnym lub istotnym odstępniem od zatwierdzonego projektu budowlanego. Tej klasyfikacji dokonuje nie urzędnik, kierownik budowy, inwestor ani inspektor nadzoru inwestorskiego, ale znowu projektant na podstawie art. 36a ust. 5 Prawa budowlanego. Oczywiście może się zastanawiać, dlaczego właśnie on, ale wydaje się, że ze wszystkich uczestników procesu budowlanego jest to najwłaściwsza osoba – jest on przecież autorem projektu i sam zatwierdził jego zmianę. Należy przy okazji wskazać, że tych klasyfikacji dokonuje się najczęściej na etapie realizacji inwestycji – podczas budowy. Zgodnie ze wspomnianym art. 20 Prawa budowlanego kierownik budowy lub inspektor nadzoru inwestorskiego składa wnioski zawierający rozwiązania inne niż przedstawione w projekcie. Projektant zatwierdza lub odrzuca ten wniosek oraz w konsekwencji ocenia, czy zawnioskowana zmiana jest istotna w myśl art. 36a ust. 5

Prawa budowlanego. Wszystko to najczęściej odbywa się w ciągu kilku, czasami kilkunastu dni, niemających wpływu na harmonogram realizacji inwestycji. Można sobie wyobrazić, że w przypadku „wciągnięcia” w powyższą procedurę właściwych organów administracji architektoniczno-budowlanej powyższe czynności wydłużyłyby się znacząco. A wiadomo, na budowie czas to pieniądz.

Projektant ocenia nieistotność zmiany, bazując na kryteriach przedstawionych w Prawie budowlanym. Zmiana będzie nieistotna, jeżeli nie dotyczy:

- zakresu objętego projektem zagospodarowania działki lub terenu;
- charakterystycznych parametrów obiektu budowlanego: kubatury, powierzchni zabudowy, wysokości, długości, szerokości i liczby kondygnacji;
- zapewnienia warunków niezbędnych

do korzystania z tego obiektu przez osoby niepełnosprawne;

- zmiany zamierzonego sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego części;
- ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego lub decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu

oraz nie wymaga uzyskania opinii, uzgodnień, pozwoleń i innych dokumentów, wymaganych przepisami szczególnymi.

Zdecydowanie można się zgodzić, że przedstawione ustawowymi przepisami kryteria budzą wątpliwości, są bowiem zbyt ogólne i mogą prowadzić do różnych interpretacji, ale nie jest to w żadnym wypadku powód, aby likwidować te przepisy. Należy dążyć do ich poprawy, tj. uszczegółowienia, co jest istotne, a co nie – nawet

kosztem dodania kilku czy kilkunastu linijek do ustawy (będzie to naprawdę bez znaczenia dla całego Prawa budowlanego) lub ich przedstawienia w akcie wykonawczym ustawy – właściwym rozporządzeniu. Opisane przepisy na razie pozwalają ominąć – często uciążliwą – ścieżkę biurokracji i są naprawdę praktyczne, często wykorzystywane w procesie inwestycyjnym (na budowie). Przepisy nie mogą zamykać możliwości stosowania innych rozwiązań niż przedstawiono w projekcie, wynikających np. z zastosowania przez wykonawcę unikalnej technologii.

Samo założenie dotyczące tych przepisów jest więc logiczne, a to nie jest częste niestety w naszym prawie. Nie postulujemy więc, aby zmienić te przepisy, ale spróbujmy przedstawić propozycje ich poprawy. ■

REKLAMA



BUDUJEMY MOŻLIWOŚCI

DLA PRZEMYSŁU

DLA BIZNESU

DLA ENERGETYKI



DORADZTWO TECHNICZNE

PROJEKTOWANIE

GENERALNE WYKONAWSTWO

UZYSKANIE WSZYSTKICH POZWOLEŃ

ALSTAL Grupa Budowlana Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa

Jacewo 76, 88-100 Inowrocław, tel.: +48 52 35 55 400, +48 52 56 28 403, fax: +48 52 35 55 405, biuro@alstal.eu, www.alstal.eu

Kalendarium

25.02.2015 Projekt kodeksu budowlanego

Komisja Kodyfikacyjna Prawa Budowlanego przyjęła

Przyjęty przez komisję projekt dotyczy części budowlanej kodeksu urbanistyczno-budowlanego (prace na częścią dotyczącą zagospodarowania przestrzennego nie zostały jeszcze zakończone). W projekcie kodeksu dokonano usystematyzowania przepisów dotychczas zawartych w odrębnych ustawach: ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.) i ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz.U. z 2014 r. poz. 883). Do najważniejszych nowych rozwiązań przewidzianych w kodeksie budowlanym należą:

- wprowadzenie pojęcia zgody budowlanej, które ma obejmować pozwolenie na budowę oraz tzw. milczącą zgodę;
- zwiększenie katalogu obiektów budowlanych realizowanych na zgłoszenie;
- określenie podstawowych zasad sytuowania budynków od granicy działki;
- wprowadzenie instytucji zgody sąsiada na zbliżenie obiektu budowlanego do granicy działki, która będzie miała formę aktu notarialnego;
- przyjęcie zasady, że wykonywanie robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego nie będzie wymagało zgody budowlanej (z zastrzeżeniem wyjątków określonych w kodeksie);
- wprowadzenie zmian dotyczących projektu budowlanego;
- niedopuszczalność stwierdzenia nieważności decyzji o pozwoleniu na budowę, a także uchylenia takiej decyzji we wznowionym postępowaniu, jeżeli na jej podstawie obiekt budowlany został wybudowany, a od uzyskania zgody na użytkowanie upłynął jeden rok;
- skrócenie terminu rozpatrzenia przez organ administracji architektoniczno-budowlanej zgłoszenia robót budowlanych do 21 dni;
- określenie zasad doręczania pism w przypadku nieuregulowanego stanu prawnego sąsiednich nieruchomości, w przypadku niemożności ustalenia adresu stron lub w przypadku gdy liczba stron postępowania przekracza 20 – pisma doręczane będą przez obwieszczenie w siedzibie organu;
- wprowadzenie obowiązku dokonywania odbiorów częściowych określonych etapów robót budowlanych;
- zlikwidowanie obowiązku zawiadomienia o terminie rozpoczęcia robót budowlanych;
- wprowadzenie pojęcia zgody na użytkowanie, które ma obejmować pozwolenie na użytkowanie oraz tzw. milczącą zgodę;
- ograniczenie przypadków, w których będzie wymagane uzyskanie pozwolenia na użytkowanie;
- zmiana zasad naliczania opłat legalizacyjnych – wysokość opłaty ma być uzależniona od wartości rynkowej samowoli budowlanej;
- zmiana dotycząca postępowania naprawczego polegająca na wprowadzeniu obowiązku wezwania przez organ nadzoru budowlanego do usunięcia naruszenia prawa w określonym terminie przed wydaniem decyzji nakazowej.

Przewodniczący komisji przekazał projekt Ministrowi Infrastruktury i Rozwoju. Obecnie ministerstwo analizuje przedstawiony projekt.

9.03.2015 Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz.U. z 2014 r. poz. 1200)

weszły w życie

Ustawa reguluje zagadnienia związane z charakterystyką energetyczną budynków. Do najważniejszych zmian w stosunku do dotychczas obowiązujących przepisów, zawartych w ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.), należy zniesienie obowiązku sporządzania świadectwa charakterystyki energetycznej dla domów budowanych na własny użytek. Obowiązek ten będzie wymagany od właścicieli, najemców, zarządców i osób posiadających spółdzielcze własnościowe lub lokatorskie prawo do lokalu w przypadku sprzedaży, zbycia lub najmu budynku lub jego części. W związku z uregulowaniem problematyki związanej z efektywnością energetyczną budynków w nowym akcie prawnym, niniejszą ustawą, uchylono przepisy art. 5 ust. 3–15, art. 5¹ i art. 5²; art. 55a, art. 57 ust. 1 pkt 7, art. 62 ust. 1 pkt 5 i 6 i ust. 1b, art. 63 ust. 2 i 3, art. 93 pkt 11 oraz zmieniono brzmienie przepisów art. 5, art. 6, art. 7 ust. 1 pkt 1, art. 62 ust. 5, art. 64 ust. 3, art. 70 ust. 1, art. 93 pkt 1, 8 i 9 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane.

Szczegółowe informacje dotyczące ustawy zostały zamieszczone w „Inżynierze Budownictwa” nr 11/2014, s. 46.



Dołącz do nas:

- Lokalizacja:
REGENT WARSAW HOTEL
ul. Belwederska 23,
00-761 Warszawa
- Główny punkt konferencji:
założenie grupy BIG Polska
- Osoby chętne do pozostania przewodniczącym grupy BIG PL oraz zainteresowane sponsoringiem lub udziałem w konferencji prosimy o bezpośredni kontakt:
pillich@mardirect.de
lub +49 176 39857367

Prowadzone przez wiodące stowarzyszenia BACnet



Partner z



Oprawa



Andy McMillan
Prezydent i dyrektor ds. menadżerskich
BACnet International

Volker Röhl
Prezydent
BACnet Interest Group Europe

REKLAMA

krótko

Termiczne unieszkodliwianie odpadów w Szczecinie

W porcie szczecińskim na Ostrowie Grabowskim powstaje Zakład Termicznego Unieszkodliwiania Odpadów dla Szczecińskiego Obszaru Metropolitalnego. Będzie działać pod nazwą EcoGenerator. Spalając 150 tys. ton odpadów komunalnych rocznie przyczyni się do ograniczenia składowania odpadów, a tym samym do ochrony środowiska. Jednocześnie będzie produkował energię cieplną i elektryczną. Moc elektrociepłowni w kogeneracji to 7,5 MWe i 32 MWt. Na ruszcie pierwszej linii zakończono już układanie żeliwnych rusztowin, na których będą spalane odpady. Zanim odpady spalą się na rusztach, przejdą przez dwukomorowy bunkier. To wielka żelbetowa wanna, do której śmieci będą zrzucały z ciężarówkek. Bunkier będzie swego rodzaju magazynem, gdzie zostanie zgromadzony zapas paliwa dla EcoGeneratora na 6 dni pracy – dzięki czemu zakład będzie działał całą dobę.



Za realizację projektu odpowiada miejska spółka celowa Zakład Unieszkodliwiania Odpadów, a generalnym wykonawcą jest Mostostal Warszawa SA. Koszt inwestycji: 711 mln zł.

Fot. Zakład Unieszkodliwiania Odpadów w Szczecinie

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lutego 2015 r. w sprawie sposobu dokonywania i szczegółowego zakresu weryfikacji świadectw charakterystyki energetycznej oraz protokołów z kontroli systemu ogrzewania lub systemu klimatyzacji (Dz.U. z 2015 r. poz. 246)

Rozporządzenie stanowi realizację upoważnienia zawartego w przepisie art. 37 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz.U. poz. 1200), którym to przepisem ustawodawca zobowiązał ministra właściwego do spraw budownictwa, lokalnego planowania i zagospodarowania przestrzennego oraz mieszkalnictwa (obecnie Minister Infrastruktury i Rozwoju) do określenia zakresu i zasad prowadzenia weryfikacji świadectw charakterystyki energetycznej oraz protokołów z kontroli systemu ogrzewania lub systemu klimatyzacji, znajdujących się w centralnym rejestrze charakterystyki energetycznej. Zgodnie z przepisami ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków Minister Infrastruktury i Rozwoju został wyposażony w kompetencje do dokonywania, przy użyciu systemu teleinformatycznego, weryfikacji świadectw charakterystyki energetycznej oraz protokołów z kontroli systemu ogrzewania lub systemu klimatyzacji, pod kątem prawidłowości i rzetelności ich sporządzenia, biorąc pod uwagę przepisy techniczno-budowlane oraz zasady wiedzy technicznej. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lutego 2015 r. w sposób szczegółowy określa zakres weryfikacji świadectw charakterystyki energetycznej oraz protokołów z kontroli systemów ogrzewania i klimatyzacji, która będzie się odbywała z urzędu lub na wniosek. Wniosek o weryfikację świadectwa charakterystyki energetycznej będzie mógł złożyć: właściciel lub zarządca budynku lub części budynku, osoba, której przysługuje spółdzielcze własnościowe prawo do lokalu, osoba, której przysługuje spółdzielcze lokatorskie prawo do lokalu mieszkalnego, podmiot, który zlecił sporządzenie świadectwa charakterystyki energetycznej, lub podmiot, który je otrzymał w związku ze zbyciem lub najmem budynku lub części budynku. W przypadku protokołu z kontroli systemu ogrzewania lub systemu klimatyzacji prawo do złożenia wniosku o weryfikację tych dokumentów będzie przysługiwało wyłącznie właścicielowi lub zarządcy budynku. Weryfikacji dokonywanej z urzędu podlegać będą świadectwa charakterystyki energetycznej i protokoły z kontroli wybrane losowo spośród świadectw i protokołów zawartych w wykazach centralnego rejestru charakterystyki energetycznej budynków. Z dokonanych weryfikacji będą sporządzane sprawozdania. Obowiązek weryfikacji dotyczyć będzie wyłącznie świadectw charakterystyki energetycznej oraz protokołów z kontroli sporządzonych nie wcześniej niż w dniu 9 marca 2015 r.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lutego 2015 r. w sprawie wzorów protokołów z kontroli systemu ogrzewania lub systemu klimatyzacji (Dz.U. z 2015 r. poz. 247)

Rozporządzenie, stanowiąc realizację upoważnienia zawartego w przepisie art. 30 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz.U. poz. 1200), określa wzory protokołów z kontroli systemu ogrzewania lub systemu klimatyzacji.

12.03.2015**Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 lutego 2015 r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz.U. z 2015 r. poz. 257)****weszło w życie**

Rozporządzenie zastępuje dotychczas obowiązujące rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 lipca 2010 r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz.U. Nr 137, poz. 924). Wydanie nowego rozporządzenia spowodowane jest wejściem w życie nowej ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. z 2013 r. poz. 21 z późn. zm.). Rozporządzenie określa szczegółowe warunki stosowania komunalnych osadów ściekowych, w tym dawki tych osadów, które można stosować na gruntach, a także zakres, częstotliwość i metody referencyjne badań komunalnych osadów ściekowych i gruntów, na których te osady mają być stosowane.

**ArCADia
BIM**

Nowości w systemie ArCADia BIM

13.03.2015

weszło w życie

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 30 stycznia 2015 r. w sprawie stażu adaptacyjnego i testu umiejętności w toku postępowania o uznanie kwalifikacji zawodowych do wykonywania zawodów regulowanych należących do działów budownictwo, lokalne planowanie i zagospodarowanie przestrzenne oraz mieszkalnictwo, gospodarka morska i transport (Dz.U. z 2015 r. poz. 271)

Rozporządzenie stanowi wykonanie upoważnienia zawartego w art. 18 ustawy z dnia 18 marca 2008 r. o zasadach uznawania kwalifikacji zawodowych nabytych w państwach członkowskich Unii Europejskiej (Dz.U. Nr 63, poz. 394 z późn. zm.). Niniejszy akt prawny zastępuje dotychczas obowiązujące rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 20 stycznia 2009 r. w sprawie stażu adaptacyjnego i testu umiejętności w toku postępowania o uznanie kwalifikacji zawodowych do wykonywania zawodów regulowanych (Dz.U. Nr 17, poz. 90 z późn. zm.) w zakresie zawodów regulowanych należących do działów administracji rządowej budownictwo, lokalne planowanie i zagospodarowanie przestrzenne oraz mieszkalnictwo, a także gospodarka morska i transport. Nowe rozporządzenie z dnia 30 stycznia 2015 r. zawiera nowy wykaz zawodów regulowanych należących do działów administracji rządowej: budownictwo, lokalne planowanie i zagospodarowanie przestrzenne oraz mieszkalnictwo, gospodarka morska i transport, uwzględniający zmiany wprowadzone ustawą z dnia 13 czerwca 2013 r. o zmianie ustaw regulujących wykonywanie niektórych zawodów (Dz.U. poz. 829) oraz ustawą z dnia 9 maja 2014 r. o ułatwieniu dostępu do wykonywania niektórych zawodów regulowanych (Dz.U. poz. 768), zgodnie z którymi zniesiono reglamentację między innymi zawodu pośrednika w obrocie nieruchomościami, zawodu zarządcy nieruchomości oraz zawodu urbanisty, a ponadto umożliwiono osobom posiadającym tytuł zawodowy technika lub mistrza uzyskanie uprawnień do kierowania robotami budowlanymi.

Aneta Malan-Wijata

• INTELICAD 8

Długo oczekiwana wersja znanego programu CAD.



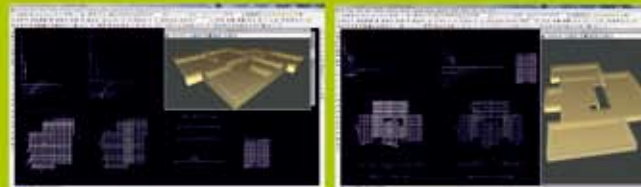
• ArCADia-3D MAKER

Generuje trójwymiarowe bryły budynku wraz z instalacjami do oglądania w interaktywnej, niezależnej przeglądarce. Współpracuje z bezpłatnym programem ArCADia-3D Viewer.



• ArCADia-PŁYTA ŻELBETOWA

Tworzenie trójwymiarowego obiektu inżynierskiego – płyta w koncepcji BIM i automatyczne generowanie rysunków konstrukcyjnych.



Inne nowości w ofercie

• EuroZłącza

Typy połączeń:

PODCIĄG-BELKA
SŁUP-BELKA
SŁUP-BELKA DOCZOŁOWE
BELKA-BELKA



Programy do obliczania złączy profili stalowych, tworzą również dynamiczny, zaawansowany szkic projektowanego modelu połączenia. EuroZłącza kompleksowo wymieniają dane z R2D2-Rama 2D/R3D3-Rama 3D, funkcjonują również jako samodzielne programy.



Prosimy o wsparcie nas w konkursie BUDMA 2015 „Złoty Medal Wybór Konsumentów” i głosowanie na system ArCADia BIM.

Można zeskanować kod QR, lub głosować pod adresem:
<http://glosuj.intersoft.pl>

POLSKIE NORMY I POPRAWKI Z ZAKRESU BUDOWNICTWA OPUBLIKOWANE W STYCZNIU, LUTYM I MARCU 2015 R.

Lp.	Numer referencyjny normy oraz tytuł	Numer referencyjny normy zastępowanej	Data publikacji	KT*
1	PN-EN ISO 4375:2015-01 wersja angielska Hydrometria – Instalacje linowe do pomiarów w ciekach	PN-EN ISO 4375:2005 wersja polska	2015-01-20	199
2	PN-EN 15814+A2:2015-02 wersja angielska Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami do izolacji wodochronnej – Definicje wymagania	PN-EN 15814+A1:2013-04 ** wersja angielska	2015-02-02	214
3	PN-EN 16421:2015-01 wersja angielska Wpływ materiałów na wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi – Zwiększenie wzrostu mikroorganizmów (EMG)	–	2015-01-29	278
4	PN-EN 14718:2015-01 wersja angielska Wpływ materiałów organicznych na wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi – Wyznaczanie zapotrzebowania na chlor – Metoda badania	PN-EN 14718:2006 wersja angielska	2015-01-22	278
5	PN-EN 13141-6:2015-01 wersja angielska Wentylacja budynków – Badanie właściwości elementów/wyrobów do wentylacji mieszkań – Część 6: Zestawy do wentylacji wywiewnej przeznaczone do stosowania w pojedynczych mieszkaniach	PN-EN 13141-6:2004 wersja angielska	2015-01-29	279
6	PN-EN 1991-1-7:2008/NA:2015-02 wersja polska Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-7: Oddziaływania ogólne – Oddziaływania wyjątkowe	–	2015-02-11	102
7	PN-EN 14195:2015-02 wersja angielska Elementy szkieletowej konstrukcji metalowej do stosowania z płytami gipsowo-kartonowymi – Definicje, wymagania i metody badań	PN-EN 14195:2006 wersja polska PN-EN 14195:2006/Ap1:2008 wersja polska	2015-02-25	194
8	PN-EN 12966:2015-03 wersja angielska Pionowe znaki drogowe – Drogowe znaki informacyjne o zmiennej treści	PN-EN 12966-1+A1:2009 ** wersja angielska i polska PN-EN 12966-2:2009 wersja polska PN-EN 12966-3:2009 wersja polska	2015-03-10	212
9	PN-EN 1992-1-1:2008/A1:2015-03 wersja angielska Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków	–	2015-03-05	213
10	PN-EN 1075:2015-03 wersja angielska Konstrukcje drewniane – Metody badań – Połączenia na metalowe płytki kolczaste	PN-EN 1075:2000 wersja polska	2015-03-05	215
11	PN-EN 13892-3:2015-02 wersja angielska Metody badania materiałów na podkłady podłogowe – Część 3: Oznaczanie odporności na ścieranie według Bohmego	PN-EN 13892-3:2005 wersja polska PN-EN 13892-3:2005/Ap1:2005 wersja polska	2015-02-25	215
12	PN-EN 1013+A1:2015-03 wersja angielska Profilowane płyty z tworzywa sztucznego przepuszczające światło do jednowarstwowych pokryć dachowych, ścian i sufitów – Wymagania i metody badań	PN-EN 1013:2013-05 ** wersja angielska	2015-03-06	234
13	PN-EN 16487:2015-03 wersja angielska Akustyka – Procedura badawcza dla sufitów podwieszanych – Pochłanianie dźwięku	–	2015-03-06	253
14	PN-EN ISO 17892-1:2015-02 wersja angielska Rozpoznanie i badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Część 1: Oznaczanie wilgotności naturalnej	–	2015-02-27	254
15	PN-EN ISO 17892-2:2015-02 wersja angielska Rozpoznanie i badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Część 2: Oznaczanie gęstości objętościowej	–	2015-02-27	254
16	PN-EN 1253-1:2015-03 wersja angielska Wpusty ściekowe w budynkach – Część 1: Podłogowe wpusty ściekowe z uszczelnieniem klapowym na głębokości co najmniej 50 mm	PN-EN 1253-1:2005 wersja polska PN-EN 1253-2:2006 wersja polska	2015-03-06	278

17	PN-EN 1253-2:2015-03 wersja angielska Wpusty ściekowe w budynkach – Część 2: Wpusty dachowe i podłogowe bez klap zwrotnych	PN-EN 1253-1:2005 wersja polska PN-EN 1253-2:2006 wersja polska	2015-03-06	278
18	PN-EN 442-1:2015-02 wersja angielska Grzejniki i konwektory – Część 1: Wymagania i warunki techniczne	PN-EN 442-1:1999 wersja polska PN-EN 442-1:1999/A1:2005 wersja polska PN-EN 442-3:2005 wersja polska	2015-02-16	279
19	PN-EN 442-2:2015-02 wersja angielska Grzejniki i konwektory – Część 2: Moc cieplna i metody badań	PN-EN 442-2:1999 wersja polska PN-EN 442-2:1999/A1:2002 wersja polska PN-EN 442-1:1999/A2:2005 wersja polska	2015-02-16	279
20	PN-EN 15632-1+A1:2015-02 wersja angielska Sieci ciepłownicze – System preizolowanych rur giętkich – Część 1: Klasyfikacja, wymagania ogólne i metody badań	PN-EN 15632-1:2009 wersja angielska	2015-02-27	279
21	PN-EN 15632-2+A1:2015-02 wersja angielska Sieci ciepłownicze – System preizolowanych rur giętkich – Część 2: Zespólone plastikowe rury przewodowe – Wymagania ogólne i metody badań	PN-EN 15632-2:2010 wersja angielska	2015-02-27	279
22	PN-EN 15632-3+A1:2015-03 wersja angielska Sieci ciepłownicze – System preizolowanych rur giętkich – Część 3: Niezespólone plastikowe rury przewodowe; wymagania ogólne i metody badań	PN-EN 15632-3:2010 wersja angielska	2015-03-05	279
23	PN-EN 16430-1:2015-02 wersja angielska Wspomagane wentylatorowo radiacyjne, konwekcyjne i kanałowe wymienniki ciepła – Część 1: Specyfikacje techniczne i wymagania	–	2015-02-27	279
24	PN-EN 16430-2:2015-02 wersja angielska Wspomagane wentylatorowo radiacyjne, konwekcyjne i kanałowe wymienniki ciepła – Część 2: Metody badań i oceny wydajności cieplnej	–	2015-02-27	279
25	PN-EN 16430-3:2015-02 wersja angielska Wspomagane wentylatorowo radiacyjne, konwekcyjne i kanałowe wymienniki ciepła – Część 3: Metody badań i oceny wydajności chłodniczej	–	2015-02-27	279
26	PN-EN 14471+A1:2015-02 wersja angielska Kominy – Systemy kominowe z kanałami wewnętrznymi z tworzyw sztucznych – Wymagania i badania	PN-EN 14471:2014-02 wersja angielska	2015-02-27	318

* Numer komitetu technicznego.

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

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

ANKIETA POWSZECHNA

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

Przedstawiony wykaz projektów PN jest oficjalnym ogłoszeniem ich ankiety powszechnej.

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

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

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

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

Projekty PN są dostępne do bezpłatnego wglądu w czytelnich Wydziału Sprzedaży PKN (Warszawa, Łódź, Katowice), adresy dostępne są również na stronie internetowej PKN. W czytelnich PKN (Warszawa, Łódź, Katowice) można też dokonać zakupu projektów.

Ceny projektów są o 30% niższe od cen norm opublikowanych.

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

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

From design to maintenance: earthworks and foundations



Fot. M. Marcinkowska

Construction stakeout

Staking out a building should be **entrusted** to an authorized surveyor. Driving stakes and **batter boards** in the right place, he or she will mark all the corner points of the building as well as the axes of load-bearing walls. In addition, the surveyor will establish the so-called **benchmark**, that is the **elevation point** equivalent to the "0" level of the building. It is usually marked on the nearest fixed item on the plot (a pole, tree or fence level). In some cases it is enough to measure off the distance from the plot borders specified in the development plan. All the surveying work has to be entered in the construction logbook by the surveyor.

Earthworks

We start them with removing a **fertile soil** layer (the so-called humus) and, in case of an uneven plot, also from the **levelling of the ground**. If there are high **bushes** or trees on the plot, you should remove them. In some cases, a permit from your local authority for **felling** is required. Then you can proceed to conduct the **excavation** for the building, either with the use of me-

chanical equipment (excavators, bulldozers) or manually, using simple tools (a shovel, spade, **pickaxe**). Its depth depends on the depth of the foundations. There are **wide excavations** or **trenches**. To protect the bottom of the excavation against rain, you should cover it with construction membrane.

Laying foundations

Before commencing on the foundation work, the site manager or geologist shall accept subgrade in order to check whether it meets the requirements for **strip foundation**. Strip and **spread footings** can be done without **shuttering**, just manually in cohesive soil. Nevertheless, formwork – both engineered and timber one – is a better solution, as it makes it easier to apply insulation later on.

Strip footings can be either concrete or **reinforced concrete**. The reinforced concrete strip foundations are most frequently used and require the reinforcement consisting of steel rods and **stirrups** connected by **rebar tie wire**. One may also use **rein-**

If it has been seven days since the notification to the competent construction supervision authority about the commencement of the construction, then we can finally undertake the initial building work, including **construction stakeout**, earthwork and foundations.

forcing welded mesh. The type of reinforcement is defined by the construction project. What is very important is the way the reinforcement is installed on site. Special attention should be given to the following aspects, overlapping the bars alongside each other, tying rods in the corners, as well as providing adequate thickness of the reinforcement **coating**. The reinforcement also has to be cleaned of soil, grease and oily liquids. The finished formwork should be filled up with **lean concrete** of appropriate class. Its function is to level and stabilize the subgrade, as well as prepare a base for horizontal **damp proof course**. Right before **concreting**, timber formwork need to be drenched with water, while system formwork should be spread with suitable adhesive. After pouring, the concrete has to be vibrated by a **poker vibrator**, and then cured for about 7–14 days. Next, one can **dismantle** formwork, insulate the foundations, and cover them, for example with soil from the excavation or sand. ■

Magdalena Marcinkowska

tekst do odsłuchania na www.inzynierbudownictwa.pl

Od projektu do użytkowania:

roboty ziemne i fundamenty

Jeżeli minęło siedem dni od zawiadomienia właściwego organu nadzoru budowlanego o rozpoczęciu budowy, możemy wreszcie przystąpić do wykonywania pierwszych prac budowlanych: wytyczenia budynku, robót ziemnych oraz fundamentów.

Wytyczenie budynku

Wytyczenie zarysu budynku w terenie należy powierzyć uprawnionemu geodecie. Wbijając paliki lub ławice we właściwe miejsce, wyznaczy on wszystkie naroża budynku oraz osie ścian nośnych. Ponadto geodeta wyznaczy tzw. reper, czyli punkt wysokościowy odpowiadający poziomowi „0” budynku. Zwykle zaznacza się go na najbliższym stałym elemencie na działce (słup, drzewo, poziom ogrodzenia). Niekiedy wystarczy domierzyć odległości od granic działki określonych w planie zagospodarowania. Wszelkie prace geodezyjne muszą zostać wpisane do dziennika budowy przez geodetę.

Roboty ziemne

Rozpoczynamy je od usunięcia warstwy ziemi żyznej (tzw. humusu), a w przypadku nierównej powierzchni działki – także od niwelacji terenu. Jeżeli na działce występują wysokie krzewy lub drzewa, należy je usunąć. W niektórych przypadkach wymagane jest zezwolenie z gminy na wycinkę. Następnie można przystąpić do wykonania wykopu pod budynek – albo za pomocą sprzętu mechanicznego (koparki, spycharki) albo ręcznie przy użyciu prostych narzędzi (łopaty, szpadła, kilofa). Jego głębokość zależy od głębokości posadowienia budynku. Wyróżnia się wykopy szerokoprzestrzenne lub liniowe. Aby zabezpieczyć dno wykonanego wykopu przed deszczem, należy przykryć go folią budowlaną.

Wykonanie fundamentów

Przed przystąpieniem do robót fundamentowych kierownik budowy lub geolog dokonuje odbioru podłoża gruntowego celem sprawdzenia, czy spełnia wymogi do posadowienia ław fundamentowych. Ławy i stopy fundamentowe można wykonać bez deskowania, po prostu ręcznie w gruncie spoistym. Niemniej jednak szalunki – zarówno drewniane, jak i systemowe – są lepszym rozwiązaniem, jako że łatwiej wykonać jest później izolację.

Ławy fundamentowe mogą być betonowe lub żelbetowe. Ławy żelbetowe są najczęściej stosowane i wymagają zbrojenia składającego się z prętów stalowych oraz strzemion połączonych za pomocą drutu wiązkowego. Stosuje się także siatkę zbrojeniową zgrzewaną. Rodzaj zbrojenia ściśle określa projekt konstrukcyjny. Bardzo ważny jest sposób montażu zbrojenia na budowie. Szczególną uwagę należy zwrócić na następujące aspekty: łączenie prętów na długości na zakładkę, łączenie prętów w narożach, a także zapewnienie odpowiedniej grubości otuliny zbrojenia. Zbrojenie musi być oczyszczone z ziemi, smarów i tłustych cieczy.

Gotowe szalunki należy wypełnić chudym betonem o odpowiedniej klasie. Jego zadaniem jest wyrównanie i stabilizacja podłoża, a także przygotowanie podłoża pod izolację przeciwwilgociową poziomą. Przed samym betonowaniem szalunki drewniane powinny być zlane wodą, zaś systemowe – posmarowane odpowiednim preparatem adhezyjnym. Po właniu beton należy zawibrować przy pomocy buławy wibracyjnej, a później pielęgnować przez ok. 7–14 dni. Następnie można rozebrać szalunki, zaizolować fundamenty i zasypać je, na przykład ziemią z wykopu lub piachem.

GLOSSARY:

earthwork, earthworks – roboty ziemne
foundation – fundament, posadowienie (obiektu bud.)
construction/building stakeout/staking (out) – wytyczenie budynku
to entrust sth to sb – powierzyć coś komuś
stake – tu: palik, słupek
batter board – ława, ławica
benchmark – tu: reper, punkt odniesienia/niwelacyjny
elevation point – tu: punkt wysokościowy
fertile soil – żyzna ziemia
levelling of the ground – niwelacja terenu
bush [also shrub] – krzak, krzew
felling [also logging] – wycinka
excavation – tu: wykop [**wide excavation** – wykop szerokoprzestrzenny]
pickaxe – kilof
trench – wykop liniowy/wąskoprzestrzenny
strip foundation/footing – ława fundamentowa
spread foundation/footing – stopa fundamentowa
shuttering/formwork – deskowanie, szalunek
reinforced concrete – żelbetowy
stirrup – strzemię
rebar tie wire – drut wiązkowy
reinforcement welded mesh – siatka zbrojeniowa zgrzewana
coating – tu: otulina
lean concrete – chudy beton
damp proof course – izolacja/warstwa przeciwwilgociowa
to concrete/to pour concrete – betonować/wylewać beton
poker vibrator – buława wibracyjna
to dismantle – rozbierać, rozmontowywać



Europa nas wyprzedza

II Konferencja BIM z cyklu Projektowanie Przyszłości



4-5 marca br. odbyła się druga edycja konferencji z cyklu Projektowanie Przyszłości. Głównym tematem konferencji była technologia BIM. Prelegenci oraz wystawcy skoncentrowali się na przed-

stawieniu uczestnikom nowoczesnych rozwiązań wspomagających projektantów i wykonawców na każdym etapie realizacji projektów budowlanych.

W konferencji wzięło udział ponad 120 uczestników, którzy mogli skorzystać ze specjalistycznej wiedzy ośmiu wystawców i ponad 20 prelegentów z całego świata. Uczestnikami byli nie tylko pracownicy i założyciele czołowych biur projektowych oraz firm wykonawczych, ale także studenci. Na koniec pierwszego dnia na uczestników czekała uroczysta kolacja, na której mogli kontynuować dyskusje rozpoczęte podczas przerw kawowych. Zwieńczeniem drugiego dnia konferencji były

warsztaty, które także cieszyły się dużym zainteresowaniem.

Tegoroczna konferencja przyciągnęła jeszcze więcej uczestników niż pierwsza, co potwierdza potrzebę cyklicznego spotkania się uczestników procesu inwestycyjnego, aby wymieniać doświadczenia z wdrażania technologii, która wywoła rewolucję w pracy każdego z nich.

III edycja konferencji odbędzie się 6-7 kwietnia 2016 r. w Hotelu Narvil Conference & SPA w Serocku pod Warszawą.

Galeria zdjęć oraz film z konferencji dostępne są na www.projektowanie-przyszlosci.pl. ■

REKLAMA



Zapraszamy na XVIII KONFERENCJĘ IPB i PIIB

KIERUNKI USPRAWNIEN W PROJEKTOWANIU
I REALIZACJI INWESTYCJI BUDOWLANYCH

która odbędzie się 21-22 maja 2015 r. w Józefowie koło Warszawy



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



Patronat Honorowy: Janusz Piechociński – wiceprezes Rady Ministrów

Jest wydarzenie wpisane na stałe w kalendarz środowiska projektowego. Poziom merytoryczny pozwala na bardzo interesującą dyskusję dotyczącą aktualnych, najbardziej nurtujących zagadnień.



Ramowy program konferencji:

Panel I

– Izba na rzecz środowiska projektowego

1. Samorząd gospodarczy projektowania budowlanego (w tym formy współdziałania z samorządem zawodowym)
2. Wybrane efekty działalności Izby wspomagające inwestycje w budownictwie

Panel II

– Wykorzystanie środków Unii Europejskiej (dziś i w przyszłości)

1. Doświadczenia z realizacji inwestycji budowlanych w latach 2007–2014
2. Przyszłość gospodarki przestrzennej kraju (w kontekście zmian prawodawstwa)

3. Warunki realizacji inwestycji infrastrukturalnych (drogi, kolej, energetyka)
4. Rola samorządu terytorialnego w realizacji inwestycji

Panel III

– Wspomaganie projektowania budowlanego

1. Warunki funkcjonowania krajowych firm projektowych
2. Nowelizacja Prawa zamówień publicznych, sprzyjająca jakości inwestycji
3. Wdrożenie technologii BIM w Polsce
4. Uzgodnianie projektów i postępowań środowiskowych (bariery i ułatwienia)

Zgłoszenia i więcej informacji: www.ipb.org.pl

Ewolucja, nie rewolucja

– znowelizowana norma PN-EN 206:2014-04

dr inż. Grzegorz Bajorek

Centrum Technologiczne Budownictwa przy
Politechnice Rzeszowskiej, Politechnika Rzeszowska

dr inż. Maciej Gruszczyński

Stowarzyszenie Producentów Betonu
Towarowego w Polsce, Politechnika Krakowska

Pozycja betonu jako podstawowego materiału konstrukcyjnego we współczesnym budownictwie pozostaje niezagrożona. Powszechne wykorzystanie betonu do wykonywania konstrukcji obiektów sprawia, że jego jakość decyduje o ich bezpieczeństwie i trwałości. Dlatego też niezwykle istotnym dla całej branży budowlanej jest, że od kwietnia 2014 r. norma PN-EN 206:2014-04 „Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność” uzyskała status normy aktualnej, a tym samym po przeszło 10 latach zastąpiła dokument PN-EN 206-1:2003. Jako że Polski Komitet Normalizacyjny opublikował przedmiotową normę w języku angielskim, mając na względzie szeroko pojęty interes branży budowlanej, Zarząd Stowarzyszenia Producentów Betonu Towarowego w Polsce zdecydował o podjęciu ciężaru organizacyjnego i finansowego opracowania polskiej edycji normy PN-EN 206:2014-04, która to uzyskała status normy aktualnej w styczniu 2015 r.

W kwestii zmian merytorycznych, jakie znajdują się w znowelizowanej normie PN-EN 206:2014, pojawiają się w niej nowe terminy i definicje, badania nowych właściwości mieszanki betonowej, które nie były ujęte w dotychczasowym standardzie PN-EN 206-1:2003.

Odnosnie wymagań dotyczących składników betonu, nowelizacja wprowadza zasadnicze zmiany w zakresie:

- uszczegółowienia wymagań wobec kruszyw (w tym z recyklingu i żużla wielkopieczowego),
- stosowania włókna stalowego i polipropylenowego,

- dopuszczenia do stosowania cementów innych niż zgodnych z PN-EN 197-1:2012,

- zezwolenia na stosowanie nowych grup domieszek nieujętych w normie PN-EN 934-2, które poprawiają pompowność betonu.

Jedną z zasadniczych zmian, jakie zostały zawarte w nowej edycji normy PN-EN 206:2014, jest nowa koncepcja stosowania współczynnika k , dająca możliwość jego wykorzystania w przypadku dodatków typu II nie tylko w połączeniu z cementem CEM I, ale także z CEM II/A. Nowum stanowi także rozszerzenie stosowania współczynnika aktywności puczolanej k o mielony żużel wielkopieczowy. Znowelizowana norma zawiera dodatkowe wymagania dotyczące specyfikacji i zgodności dla betonów stosowanych w robotach geotechnicznych.

W zakresie kontroli zgodności obowiązującej producenta, nowelizacja normy PN-EN 206:2014 ustanawia nowe częstotliwości pobierania próbek betonu oraz poszerza warunek przynależności do rodziny betonów. Koryguje także kryteria zgodności oraz wprowadza możliwość stosowania kart kontrolnych. Dla badań mieszanki betonowej dodano kryteria identyczności: konsystencji, zawartości powietrza oraz zawartości i jednorodności rozmieszczenia włókien.

Mając na uwadze znaczenie betonu we współczesnym budownictwie oraz fakt, że w nowej wersji normy PN-EN 206:2014-04 zawarto sporo zmian w stosunku do poprzedniczki, Zarząd Stowarzyszenia Producentów Betonu Towarowego

w Polsce zwrócił się do grona uznanych specjalistów z zakresu technologii betonu o opracowanie komentarza do nowej normy oraz o zorganizowanie szkoleń z jej zakresu dla członków Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Na kanwie tej decyzji opracowany został „Podręcznik SPBT do znowelizowanej normy PN-EN 206:2014 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”, który w sposób prosty i klarowny na 180 stronach traktuje o zmianach zawartych w przedmiotowej normie. Jest on dostępny poprzez stronę internetową stowarzyszenia: www.spbt.pl.

Nadto opracowany został program szkoleń nt. zmian znowelizowanej normy PN-EN 206:2014, które prowadzone będą w poszczególnych izbach okręgowych w roku bieżącym i przyszłym. Szkolenia adresowane są do szerokiego kręgu odbiorców, tj. projektantów, wykonawców i przedstawicieli nadzoru. Ich celem jest przedstawienie aktualnego statusu betonu jako materiału konstrukcyjnego w odniesieniu do aktualnych norm, przepisów budowlanych, a także możliwości technologicznych jego wytwarzania i wbudowywania. ■



**Stowarzyszenie Producentów Betonu
Towarowego w Polsce**
ul. Morawskiego 5, 30-102 Kraków
www.spbt.pl



Trak wielolinowy Gaspari

www.

Wielolina GMW 700 włoskiej firmy Gaspari służy do cięcia płyt z bloków kamiennych różnej grubości. Maszyna z łatwością pozwala na zmianę grubości produkowanych płyt i przeprowadza obróbkę zgodnie z zadanymi parametrami oraz stuprocentową powtarzalnością wymiarów poszczególnych produktów. Zalety maszyny docenił już polski producent wyrobów granitowych Piramida, którego wydajność produkcyjna po wprowadzeniu traka wzrosła z 10 do 20 tys. m² płyt miesięcznie.

Na budowie Parku Wodnego w Tychach

Na zlecenie generalnego wykonawcy – firmy Mostostal Warszawa S.A., firma PPI CHROBOK S.A. w lutym rozpoczęła wykonanie zabezpieczenia wykopu grodzicami stalowymi typoszeregu GU na odcinku ok. 400 mb. Ze względu na głęboki wykop, przewidziano zastosowanie kotew gruntowych, jednak dla przyspieszenia robót ziemnych zamiennie wykonano ściąg stalowe zakotwione w blokach oporowych. Dodatkowo zostało wykonane wzmocnienie podłoża gruntowego dla posadowienia parkingu przy zastosowaniu technologii kolumn DSM o średnicy 900 mm.



Projekt Bohema w Warszawie

www.

W grudniu ub.r. OKAM zakupił działkę o powierzchni 4,3 ha przy ulicy Szwedzkiej na warszawskiej Pradze. Ma tu powstać projekt Bohema zakładający rewitalizację XIX-wiecznej fabryki kosmetyków Pollena. W industrialnych budynkach powstaną lokale handlowo-usługowe oraz ok. 900 mieszkań. Architektura: konsorcjum SUD Architekci – część komercyjna oraz Grupa 5 – część mieszkaniowa. I etap inwestycji ma zostać oddany do użytkowania na początku 2018 r.

Powstaje Mennica Legacy Tower

www.

Wspólna inwestycja firm Golub GetHouse oraz Mennica Polska S.A. składać się będzie ze 130-metrowej wieży oraz budynku o wysokości 36 m. Inwestycja zostanie zrealizowana w miejscu dawnej siedziby Mennicy Polskiej przy skrzyżowaniu ulic Prostej i Żelaznej. Powierzchnia 32-piętrowej wieży wyniesie 49 600 m², a 9-piętrowego budynku – 14 200 m². Architektura: Goettsch Partners z Chicago. Prace budowlane rozpoczną się na przełomie 2015 i 2016 r. Oddanie budynku do użytku w 2018 r.



Pierwsza w Polsce instalacja odzysku ciepła ze spalin mokrych



Konsorcjum spółek Mostostal Warszawa (lider) i Radscan Intervex Polska Sp. z o.o. (partner) wybudowało w formule „pod klucz” Układ Odzysku Ciepła ze spalin kotła biomasowego K6 w Elektrociepłowni Białostok. Instalacja pozwala zaoszczędzić traconą dotychczas do atmosfery energię w postaci gazów spalinowych wyrzucanych przez komin i zwiększy produkcję ciepła w kogeneracji poprzez zmniejszenie tzw. straty wylotowej. Odzysk energii polega na odebraniu ciepła skraplania wilgoci zawartej w spalinach i przekazaniu do sieci ciepłowniczej. Wartość kontraktu: 27,7 mln zł.



Nowa elewacja wentylowana QuadroClad 200



System QuadroClad 200 firmy Hunter Douglas jest łatwy w instalacji, ponieważ utrzymują go mocowania do konstrukcji nośnej. Kasetony mogą być instalowane na podkonstrukcjach od różnych producentów. Niezależnie od podkonstrukcji, QC200 wytrzymuje obciążenia wiatrem do 3000 N/m². Odporność na to zjawisko jest zatem dwukrotnie wyższa niż w przypadku standardowych systemów elewacyjnych. Dzięki 12,5-milimetrowym łączeniom uzyskuje się efekt gładkiej i czystej fasady.

Nowoczesne TECHNOLIS



Międzyuczelniane Centrum Dydaktyczno-Technologiczne TECHNO-POLIS tworzą dwa nowoczesne budynki przeznaczone dla studentów i kadry Wydziału Elektroniki oraz Wydziału Elektroniki Mikrosystemów i Fotoniki Politechniki Wrocławskiej. Pierwszy z nich, tj. Centrum Edukacyjno-Technologiczne, funkcjonuje od 2012 r., zaś budowa Centrum Studiów Zaawansowanych Technik Informatycznych i Komunikacyjnych została sfinalizowana w ubiegłym roku. Projekt pierwszego został przygotowany i zrealizowany przez Przedsiębiorstwo Konsultacyjno-Inżynierskie Predom. Łącznie do realizacji centrum wykorzystano 700 m² szkła profilowego Pilkington Profilit™ Slim Line THS, które zostało użyte na zewnętrzną ścianę kurtynową, jako tzw. druga skóra.



Pigment do betonu z odpadów hutniczych



Spółka Cem-kolor opracowała autorską technologię zagospodarowania odpadów hutniczych. Zostaną one wykorzystane do produkcji pigmentów do betonu. W ekologiczny pomysł zainwestował podopieczny park technologiczny YouNick. Dzięki wsparciu inwestora, w połowie 2015 r. powstanie w Katowicach nowoczesny zakład produkcyjny wraz z magazynami i laboratorium kontroli jakości.

Opracowała
Magdalena Bednarczyk

WIĘCEJ NA
www.inzynierbudownictwa.pl



XII finał Kampanii SPBT „Dobry Beton”



dr inż. **Maciej Gruszczyński**
Stowarzyszenie Producentów Betonu Towarowego
w Polsce, Politechnika Krakowska

19 kwietnia br. w Centrum Olimpijskim PKOL w Warszawie odbyła się XII Gala Znak Jakości SPBT „Dobry Beton”. Tegoroczną uroczystość poprzedziło spotkanie prasowe, po którym rozpoczęła się oficjalna część uroczystości, podczas której obecni byli m.in. Andrzej Roch Dobrucki – prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, który objął honorowy patronat nad uroczystością, Krzysztof Ozimek – sekretarz generalny SARP, dr Tomasz Schweitzer – prezes Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, dr Michał Wójtowicz – dyrektor ITB, prof. Janusz Rymśa – zastępca dyrektora IBDIM, Tadeusz Wasąg – prezes Stowarzyszenia Producentów Chemii Budowlanej, Andrzej Ptak – przewodniczący Stowarzyszenia Producentów Cementu.



Wystąpienie Andrzeja Dobruckiego

Lista nagrodzonych wytwórni betonu towarowego po raz pierwszy (certyfikat przyznawany na 2 lata):

BIELSKO-BIAŁA – RYBARZOWICE GÓRAŹDŻE Beton Sp. z o.o.	43-378 Rybarzowice, ul. Cegielniana 1
BIELSKO-BIAŁA – ZACHÓD CEMEX Polska Sp. z o.o.	43-382 Bielsko-Biała, ul. ks. Londzina 115
BYDGOSZCZ – BIAŁE BŁOTA PPB PREFABET BIAŁE BŁOTA Sp. z o.o.	86-005 Białe Błota, ul. Betonowa 1
CZĘSTOCHOWA – PRZY STREFIE EKONOMICZNEJ CEMEX Polska Sp. z o.o.	442-200 Częstochowa, ul. Legionów 186F
GDAŃSK – PRZY PORCIE LOTNICZYM Przedsiębiorstwo Wielobranżowe MACKIEWICZ	80-299 Gdańsk, ul. Keplera 28
GLIWICE – PRZY WĘŹLE „SOŚNICA” AUTOSTRADY A4 PPMB BOSTA Beton Sp. z o.o.	44-100 Gliwice, ul. Bojkowska 59
KRAKÓW – PLESZÓW REN-BET Sp. z o.o.	31-983 Kraków, ul. Igołomska 8C
KRAKÓW – SKAWINA Th-beton Sp. z o.o.	32-050 Skawina, ul. Piłsudskiego 23
LEGNICA – PIEKARY Th-beton Sp. z o.o.	59-220 Legnica, ul. Jaworzyńska 269
ŁÓDŹ – KSAWERÓW GENERAL BETON ŁÓDŹ Sp. z o.o.	95-054 Wola Zaradzińska, ul. Południowa 11/15
OLSZTYN – WSCHÓD CEMEX Polska Sp. z o.o.	10-434 Olsztyn, ul. Kołobrzeska 52
PUŁAWY – PRZY SZOSIE DĘBLIŃSKIEJ PPHU CEMAR Paweł Ostrzyżek	24-100 Puławy, ul. Dęblińska 70
RACIBÓRZ – BABICE Th-beton Sp. z o.o.	47-400 Nędza – Babice, ul. Wyrobiskowa 1
WADOWICE – PRZY SZOSIE KRAKOWSKIEJ SMOLBET Sp. c.	34-103 Witanowice, ul. Krakowska 70
WARSZAWA – PRZY WALE MIEDZESZYŃSKIM LAFARGE Kruszywa i Beton Sp. z o.o.	02-981 Warszawa, ul. Zawodzie 14
WARSZAWA – ODOLANY PPMB BOSTA BETON Sp. z o.o.	01-254 Warszawa, ul. Mszczonowska 5
WROCLAW – SWOJCZYCE GÓRAŹDŻE Beton Sp. z o.o.	51-502 Wrocław, ul. Mydlana 11
W6 – WYTWÓRNIA MOBILNA, Firma Usługowa „STANISZEWSKY” Staniszewski, Kulis sp.j.	10-440 Olsztyn, ul. Sprzętowa 8
ŻORY – SUSZEC GÓRAŹDŻE Beton Sp. z o.o.	43-267 Suszec, ul. Piaskowa 35A

Oficjalną część uroczystości otworzył Rafał Gajewski – wiceprezes Zarządu SPBT, który zaprezentował aktualną sytuację branży producentów betonu towarowego w Polsce. Z prezentacji wynika, że producenci betonu w przyszłość mogą patrzeć z umiarkowanym optymizmem, albowiem głównie za

sprawą środków unijnych z nowej perspektywy budżetowej należy spodziewać się corocznego wzrostu produkcji na poziomie 4–6%. Jak podkreśli Rafał Gajewski, produkcja betonu w kraju stoi na europejskim, wysokim poziomie, a branża stawia na jakość, tak aby sprostać wszelkim wymaganiom rynku.



Laureaci wyróżnieni Znakiem Jakości SPBT „Dobry Beton” w ramach XII edycji kampanii

Przed wręczeniem wyróżnień „Dobry Beton” głos zabrali przewodniczący Kapituły Znak Jakości SPBT – prof. dr hab. inż. Jan Małolepszy z AGH w Krakowie. W krótkim wystąpieniu podsumował przebieg XII kampanii.

W XII edycji Znak Jakości SPBT „Dobry Beton” wielostopniowej procedurze kwalifikacyjnej poddało się łącznie 29 wytwórni betonu towarowego z terenu całego kraju. W tej liczbie 19 zakładów uczestniczyło w akcji po raz pierwszy, a 10 prolongowało wyróżnienie. Oprócz wyróżnień „Dobry Beton”, zarząd SPBT i Kapituła Znak Jakości postanowili wyróżnić nagrodami specjalnymi za innowacyjność wytwórni betonu towarowego należące do firm:

- FU „Staniszewscy”. Staniszewski i Kulis Sp.J. z Olsztyna za produkcję betonu z dodatkiem odpadowego laminatu poliestrowego, który poprawia jego właściwości użytkowe, jako krok w kierunku ochrony środowiska;

- PPMB Bosta Beton Sp. z o.o. za opracowanie receptur, wyprodukowanie, transport i wbudowanie 140 tys. m³ betonu, w tym 40 tys. m³ klasy C50/60 o bardzo wysokiej wytrzymałości wczesnej, na potrzeby budowy autostrady A1 od węzła Sosnica do węzła Maciejów.

A. Dobrucki pogratulował wyróżnionym, poparł ideę akcji oraz zadeklarował wsparcie PIIB w działaniach SPBT zmierzających do uznania betonu towarowego za wyrób budowlany.

Wytwórnie betonu towarowego prolongujące wyróżnienie na 4 lata:

BIALYSTOK – UL. KLEEBERGA CEMEX Polska Sp. z o.o.	15-691 Białystok, ul. F. Kleeberga 14
BIALYSTOK – ZACHÓD PPHU Kombinat Budowlany Sp. z o.o.	15-620 Białystok, ul. Elewatorska 13B
KRAKÓW – ZABŁOCIE Th-beton Sp. z o.o.	30-709 Kraków, ul. Portowa 4
MIEJSKA GÓRKA WALBET ADK Wałkowiak Sp.j.	63-910 Miejska Górka, ul. Kobylińska 35
PIŁA – PRZY OBWODNICY BYDGOSKIEJ BT Topbeton Sp. z o.o.	64-920 Piła, ul. Kossaka 96A
STARGARD SZCZECIŃSKI – STRACHOCIN LAFARGE Beton Towarowy Sp. z o.o.	73-110 Stargard Szczeciński, Strachocin 53
STARGARD SZCZECIŃSKI – TEREN PARKU PRZEMYSŁOWEGO, BT Topbeton Sp. z o.o.	73-110 Stargard Szczeciński, ul. Składowa 1A
WARSZAWA – UL. KŁOBUCKA CEMEX Polska Sp. z o.o.	02-699 Warszawa, ul. Kłobucka 8
WROCŁAW – BIELANY WROCŁAWSKIE GÓRAŹDŻE Beton Sp. z o.o.	55-040 Kobierzyce, ul. Atramentowa 6
WROCŁAW – KLECINA Th-beton Sp. z o.o.	52-315 Wrocław, ul. Kobierzycka 20

Janusz Rymusza i Andrzej Ptak poparli kampanię promującą producentów wysokiej jakości betonu, podnosili słuszność zabiegów zmierzających do uznania betonu za wyrób budowlany. Gala finałowa Znak Jakości SPBT „Dobry Beton” była także okazją do prezentacji firm z bezpośredniego zaplecza technicznego branży, bez których produkcja betonu byłaby niezwykle trudna lub wręcz niemożliwa.

Poniżej zamieszczamy QR kod, dzięki któremu będą Państwo mieli dostęp do interaktywnej mapy z zaznaczonymi lokalizacjami wszystkich wytwórni betonu towarowego w Polsce, które

posiadają aktualne wyróżnienie Znakiem Jakości SPBT „Dobry Beton”. Zachęcamy też Państwa do odwiedzenia strony www.spbt.pl, gdzie znajdują Państwo szczegółowe informacje dotyczące branży producentów betonu towarowego. ■

Pełna relacja na
www.inzynierbudownictwa.pl



Arbeitsschutz auf Baustellen – rechtliche Grundlagen



Die Zahl der Unfälle auf Baustellen in Deutschland ist fast zweimal höher als in der gesamten gewerblichen Wirtschaft. Ihre Folgen sind gewöhnlich schwerer als in anderen Industriezweigen, es kommt häufiger zu tödlichen und besonders schweren Unfällen oder Berufskrankheiten. Die meist genannten Ursachen der Baustellenunfälle sind:

- Planungs- und Organisationsmängel (über 50% aller Unfälle),
- Mangel an hoch qualifizierten und erfahrenen Arbeitskräften,
- falsche Bedienung von Werkzeugen und Maschinen, falsche Anwendung von anderen Gegenständen und Materialien,
- Stolpern, Rutschen und Stürzen (SPS)-Unfälle,
- ungünstige Arbeitsbedingungen (das Vorhandensein von Staub, Gefahrstoffen, Lärm, Vibrationen, das Arbeiten in Höhen, Gruben oder Tunneln, in der Nähe von Geräten und Maschinen),

- Missachtung von Sicherheitsvorschriften.

Für die Sicherheit auf einer Baustelle und der dort beschäftigten Arbeitnehmer ist der Bauherr verantwortlich. Aber das heißt nicht, dass Arbeitnehmer keine Pflicht haben, die rechtlichen Grundlagen des Arbeitsschutzes zu kennen. Das Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) ist die wichtigste Rechtsnorm im Bereich der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes und regelt für alle Tätigkeitsbereiche die grundlegenden Arbeitsschutzpflichten des Arbeitgebers, die Pflichten und die Rechte der Beschäftigten sowie die Überwachung des Arbeitsschutzes. Zur wesentlichen Verbesserung von Sicherheit und Gesundheitsschutz der Beschäftigten genau auf Baustellen dient die Baustellenverordnung (BaustellV) vom 1. Juli 1998. Die Baustellenverordnung setzt die europäische Baustellenrichtlinie 92/57/EWG in deutsches Recht um. Die BaustellV konkretisiert Pflichten

der Bauherren und das Verhalten der Arbeitnehmer. Besonders betont sie die Planungsphase. Sobald auf einer Baustelle Beschäftigte mehrerer Arbeitgeber tätig werden, muss der Bauherr einen Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator (SiGeKo) bestellen. Der SiGe-Koordinator übernimmt die Sicherheitsplanung und -ausführung von Bauvorhaben und erarbeitet einen Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan (SiGePlan). Der SiGePlan berücksichtigt:

- Gefährdungen bei der Zusammenarbeit mehrerer Arbeitgeber und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung,
- Sicherheit der Nutzung technischer Einrichtungen
- Räumliche und zeitliche Zuordnung der Arbeitsabläufe,
- Arbeitsschutzbestimmungen.

Unterlage für spätere Arbeiten an der baulichen Anlage sind die Regeln zum Arbeitsschutz auf Baustellen (RAB 32) nach § 3 Abs. 2 BaustellV. Sie geben den Stand der Technik bezüglich Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen wieder und werden vom Ausschuss für Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen (ASGB) aufgestellt.

Der neue Mitarbeiter (als neuer Mitarbeiter gilt jeder, der eine neue Tätigkeit annimmt) muss mit seiner individuellen Arbeitssituation verbundenen Informationen und Anweisungen bekommen. Eine intensive Schulung und Betreuung führt zur Minimierung der Arbeitsunfälle. Die Sicherheitsunterweisungen fassen allgemeine Unterweisung, arbeitsplatzbezogene Unterweisung, mögliche Gefährdungen, Schutzmaßnahmen, Verhaltensregeln und Notfallvorgaben um.

mgr germ., inż. ochr. śród. Inessa Czerwińska
dr Ołeksij Kopyłow

Bezpieczeństwo i higiena pracy

– podstawy prawne

Liczba wypadków na budowach w Niemczech jest prawie dwukrotnie wyższa niż w innych branżach przemysłu. Ich następstwa są zwykle cięższe niż w innych branżach, częściej dochodzi do śmiertelnych i szczególnie niebezpiecznych wypadków albo do powstania chorób zawodowych. Najczęściej wymieniane przyczyny wypadków na budowach są:

- błędy w planowaniu i organizacji pracy (ponad 50% wszystkich wypadków);
- brak wykwalifikowanych i doświadczonych pracowników,
- niezgodne z instrukcją wykorzystanie narzędzi i sprzętu, niewłaściwe stosowanie innych przedmiotów i materiałów,
- wypadki przez potknięcia, poślizgnięcia i upadki,
- niekorzystne warunki pracy (obecność kurzu, substancji niebezpiecznych, hałas, wibracje, prace na wysokości, w wykopach lub w tunelach, w pobliżu maszyn i urządzeń),
- lekceważenie zasad BHP

Za bezpieczeństwo na terenie budowy i zatrudnionych pracowników jest odpowiedzialny inwestor. Ale to wcale nie oznacza, że zatrudnieni nie mają obowiązku znać przepisów prawnych w zakresie BHP. Ustawa o bezpieczeństwie i higienie pracy jest najważniejszym aktem prawnym w dziedzinie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia i reguluje podstawowe obowiązki pracodawcy, obowiązki i prawa pracowników, jak również określa zasady monitorowania ochrony pracy w obszarze wszystkich działalności. Do zapewnienia znaczącej poprawy bezpieczeństwa i ochrony zdrowia właśnie na budowach służy rozporządzenie z 1 lipca 1998 r. – Rozporządzenie o pracach budowlanych.

Rozporządzenie przenosi na niemiecki grunt dyrektywę europejską 92/57/EWG¹. W rozporządzeniu wyszczególnione są obowiązki inwestorów i postępowanie pracowników. Szczególny akcent kładzie się na fazę planowania budowy. W przypadku, kiedy na jednej budowie pracują pracownicy różnych przedsiębiorstw, inwestor musi powołać koordynatora ds. bezpieczeństwa i higieny pracy. Koordynator przejmuje odpowiedzialność za planowanie i wykonanie planu bezpieczeństwa podczas robót budowlanych oraz opracowuje plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia uwzględnia:

- Zagrożenia wynikające ze współpracy kilku pracodawców i środków ich zapobiegania;
- Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń technicznych;
- Przestrzenną i czasową koordynację przebiegu prac;
- Przepisy dotyczące ochrony zdrowia i bezpieczeństwa pracy.

Dokumentem określającym zasady dalszej pracy na obiektach budowlanych, zgodnie z § 3 ust. 2 rozporządzenia, są zasady bezpieczeństwa i higieny pracy na budowach RAB32. Zasady RAB32 mają na celu określić stan urządzeń technicznych w związku ze zdrowiem i bezpieczeństwem pracowników na budowach i są ustalane przez Komitet Bezpieczeństwa i Zdrowia na budowach.

Nowy pracownik (pod „nowym pracownikiem” rozumie się każdego, kto przystępuje do nowej czynności) musi otrzymać wszelkie informacje i instrukcje związane z jego konkretnym stanowiskiem zawodowym. Intensywne szkolenie i wsparcie prowadzą do minimalizacji liczby wypadków przy pracy. Szkolenie BHP nowego pracownika obejmuje ogólne szkolenie, szkolenie na miejscu pracy, instrukcje dotyczące możliwych zagrożeń, środków zapobiegawczych, regulaminów i zasad postępowania w sytuacjach awaryjnych.

Vokabeln:

annehmen (Tätigkeit) – podejmować, przystępować do (czynność)
 die Arbeitsbedingung-en – warunki pracy
 der Arbeitsschutz – bezpieczeństwo pracy
 die Arbeitsschutzvorschrift-en – przepisy dotyczące ochrony pracowników
 die Ausführung-en – wykonanie
 der Bauherr-en – inwestor budowlany
 die Baustelle-n – plac budowy
 der Baustellenunfall-e – wypadek przy pracy
 die Bedingung-en – obsługa
 die Berufskrankheit-en – choroba zawodowa
 der Beschäftigte – zatrudnieni, pracownicy
 erfahren – doświadczony
 die Gefährdung-en – zagrożenie
 das Gerät-e – urządzenie
 der Gesundheitsschutz – ochrona zdrowia
 die Grube-n – wykop, wykopisko
 der Gefahrstoff-e – niebezpieczne substancje
 die Höhe-n – wysokość
 der Industriezweig-e – gałąź przemysłu
 der Lärm – hałas
 die Maßname-n – środek, sposób
 der Mitarbeiter – współpracownik
 die Missachtung – nieprzestrzeganie
 der Notfall-e – sytuacja awaryjna
 rutschen – poślizgnąć się
 die Sicherheit – bezpieczeństwo
 die Sicherheitsvorschrift-en – przepisy dotyczące bezpieczeństwa
 der Staub-e – kurz
 stolpern – potknąć się
 stürzen – spaść, runąć
 tödlich – śmiertelny
 übernehmen – przejmować
 die Unterweisung – szkolenie
 die Ursache-n – przyczyna
 die Vermeidung-en – uniknięcie
 das Werkzeug-e – narzędzie
 die Verordnung-en – rozporządzenie

¹ Dyrektywa Rady nr 92/57/EWG z dnia 24 czerwca 1992 r. dotycząca wdrożenia minimalnych wymagań bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na tymczasowych lub ruchomych budowach.



WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH CZĘŚĆ C: ZABEZPIECZENIA I IZOLACJE. ZESZYT 2. ZABEZPIECZENIA OGNIOPHRONE KONSTRUKCJI BUDOWLANYCH

Piotr Brunarski, Marek Łukomski, Michał Wójtowicz

Wyd. 1, str. 40, oprawa miękka, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2014.

W opracowaniu przedstawione są: wymagania dotyczące właściwości materiałów, wymagania i sposoby przygotowania podłoża, wykonywanie zabezpieczeń ogniopochronnych elementów stalowych oraz żelbetowych konstrukcji budowlanych, a także kontrola wykonania i odbioru robót.

WZMACNIANIE KONSTRUKCJI DRÓG GEOSYNTETYKAMI

Krystyna Kazimierowicz-Frankowska

Wyd. 1, str. 228, oprawa miękka, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2014.

Autorka opisuje możliwości wykorzystania geosyntetyków do wzmocnienia konstrukcji dróg opartych w sposób bezpośredni na podłożu jednorodnym. Podaje zasady działania geosyntetyków wykorzystywanych jako warstwy pośrednie w obrębie warstw bitumicznych konstrukcji nawierzchni, w celu opóźnienia wystąpienia tzw. spękań odbitych. Przedstawia wyniki prac badawczych dotyczących właściwości geosyntetyków i ich wpływu na pracę konstrukcji dróg.



SŁOWNIK DLA BUDOWLANCÓW. POLSKO-NIEMIECKI/NIEMIECKO-POLSKI

Anna Kaczkowska, Anna Hadel

Wyd. 1, str. 172, oprawa miękka, foliowana, Wydawnictwo KaBe, Krosno 2014.

Podręczny słownik szczególnie polecany osobom pracującym w budownictwie u niemieckich pracodawców. Zawiera około 1700 haseł z zakresu budownictwa, pogrupowanych tematycznie według poszczególnych zawodów budowlanych. Nazwy narzędzi opatrzone są ilustracjami, co ułatwia korzystanie ze słownika.

Sprostowanie

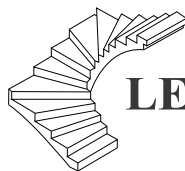
W numerze 3/2015 „IB” błędnie podaliśmy rok i numer wydania książki Michała Knauffa, Agnieszki Golubińskiej i Piotra Knyziaka **PRZYKŁADY OBLICZANIA KONSTRUKCJI ŻELBETOWYCH. ZESZYT 1. BUDYNEK ZE STROPAMI PŁYTOWO-ŻEBROWYMI**. Jest to **wyd. 1** publikacji i ukazało się w **2015 r.**

redakcja

PREFABRYKATY



 **Pekabex**



LECHMA
EKO BUD



 **peikko**[®]
group
CONCRETE CONNECTIONS



PRECON POLSKA
HEIDELBERGCEMENT Group



CONSTRUSOFT



Prefabrykacja w XXI wieku

dr inż. **Grzegorz Adamczewski**
dr hab. inż. **Piotr Woyciechowski**, prof. PW

Wydział Inżynierii Lądowej
Politechniki Warszawskiej

Czas realizacji inwestycji jest wielkością krytyczną a koszty prowadzenia robót rosną, toteż wznoszenie obiektów budowlanych z przygotowanych fabrycznie elementów o wysokiej jakości i funkcjonalności jest bardzo atrakcyjne.

Idea prefabrykacji w budownictwie sięga czasów rzymskich. Wprawdzie współczesne pojęcie „beton” ma inne znaczenia niż rzymskie „opus caementicium”, ale – w świetle najnowszych badań inżynierii materiałowej i archeologii – są to pojęcia zaskakująco bliskie. Starożytni Rzymianie tworzyli z kamiennego kruszywa, gipsu, wapna, wody oraz wezuwiańskich popiołów wulkanicznych – materiał przypominający w sensie technicznym dzisiejszy beton. Wykorzystywali go głównie w konstrukcjach, które dziś nazwaliby-

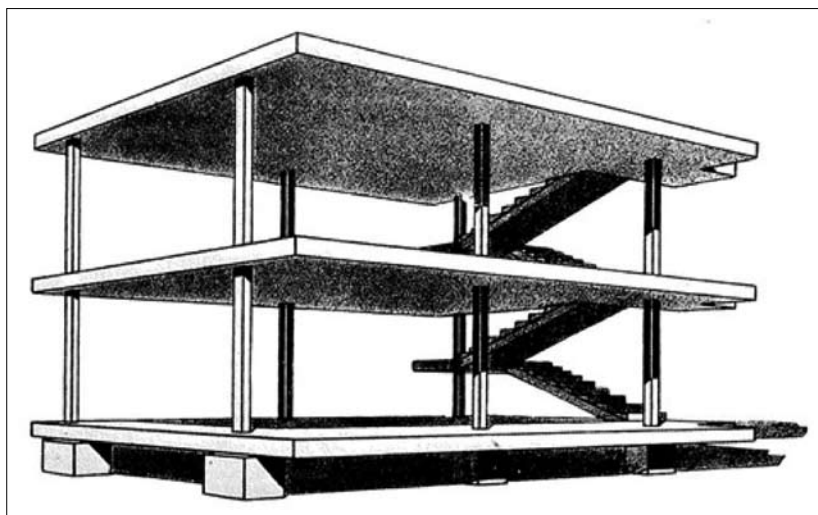
śmy monolitycznymi, produkowali również w formach elementy o znacznych gabarytach – prefabrykaty do budowy infrastruktury, tj. części akweduktów, przepustów, tuneli. Zne są także przykłady wykonywania elementów prefabrykowanych konstrukcyjno-architektonicznych (np. części świątyni wytworzone w Rzymie a przeznaczone do jej budowy w Afryce – wzmianki w listach Pliniusza Młodszeo).

Prefabrykacja pojawiła się ponownie wraz z wynalezieniem współczesnego betonu z cementu portlandzkiego

w pierwszym ćwierćwieczu XIX w. Za początki współczesnej prefabrykacji można uznać początki żelbetu – w tym siatkobetonowe donice, opatentowane przez naczelnego ogrodnika miasta Paryża w 1867 r. Tak zwana wielka prefabrykacja betonowa zaczęła się od koncepcji Le Corbusiera z jego budynkiem Domino z 1914 r. (rys.).

Budynki według tego projektu nigdy nie powstały, ale stał się on inspiracją dla wielu kolejnych pokoleń projektantów.

Na terenach Polski prefabrykacja na skalę przemysłową zaistniała po raz pierwszy w roku 1897 – otwarcie zakładu w Białych Błotach istniejącego do dziś. Początek XX w. i okres międzywojenny to rozwój prefabrykacji w zakresie infrastruktury drogowej i technicznej. W 1939 r. na terenie Polski istniało blisko 200 wytwórni betonowych. Powojenna masowa produkcja niestety spowodowała ogólne złe skojarzenia z prefabrykacją betonową z lat 50-tych ÷ 70-tych. Jednakże od lat 90-tych wraz z wymianą myśli technicznej z Zachodu oraz wzorcami z krajów rozwiniętych obserwuje się ponowny wzrost zainteresowania prefabrykacją betonową.



Rys. 1. Koncepcja budynku z prefabrykatów Domino, Le Corbusier, 1914 r.

BETON
TOWAROWY
DOMIESZKI
DO BETONU
PREFABRYKACJA **CIĘŻKA**
LEKKA



MAPEI[®]

PLASTYFIKUJĄCE, UPŁYNNIAJĄCE,
NAPOWIETRZAJĄCE, OPÓŹNIAJĄCE, PRZYSPIESZAJĄCE,
STABILIZUJĄCE, EKSPANSYWNE

O DEDYKOWANYCH WŁAŚCIWOŚCIACH
PREPARATY **ANTYADHEZYJNE, PIELĘGNACYJNE**

WWW.MAPEI.PL



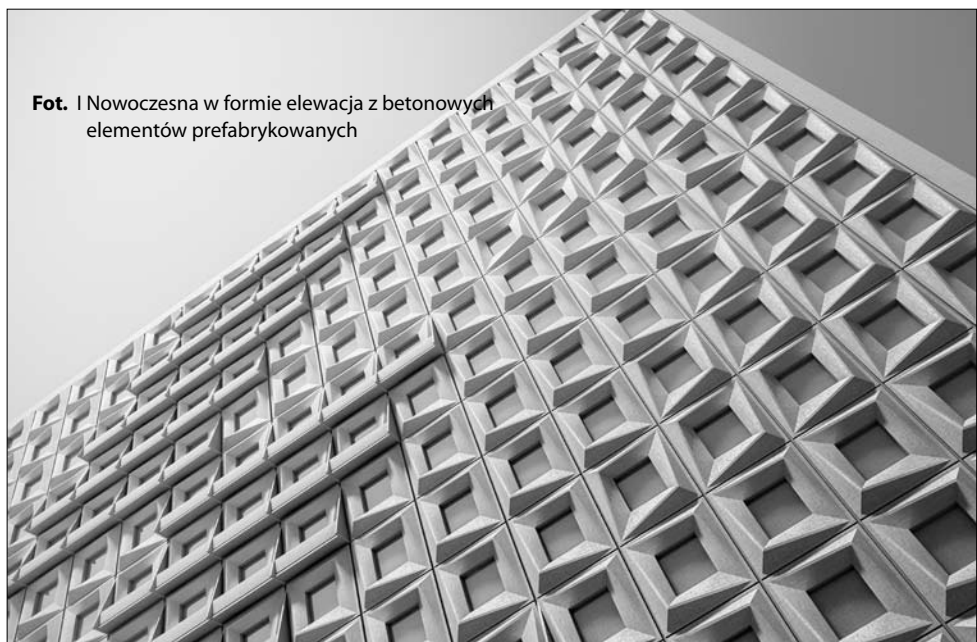
MAPEI

Budujesz raz, a dobrze!

W budownictwie od zawsze materiał konstrukcyjny determinował wszystkie operacje technologiczne podczas wznoszenia, a także charakterystykę użytkowania i utrzymania obiektu (tab.).

W budownictwie ze stali możliwe jest do osiągnięcia znaczne tempo wznoszenia obiektu przy zachowaniu bardzo dużej lekkości konstrukcji. Ograniczeniem jest natomiast stosunkowo nieduży zakres rodzajów obiektów wykonywanych w tej technologii, zazwyczaj należą do nich hale, mosty, maszty i wieże oraz słupy trakcyjne itp. Budownictwo drewniane oferuje z kolei atrakcyjność i oryginalność architektoniczną, budząc jednocześnie proekologiczne skojarzenia. Produkcja elementów z drewna, szczególnie z drewna klejonego, jest jednak dość skomplikowana i kosztowna. Zarówno konstrukcje drewniane, jak i stalowe wymagają dodatkowych zabiegów ochronnych w celu zapewnienia trwałości (stal – korozja, drewno – korozja biologiczna) oraz bezpieczeństwa podczas pożaru. Ta ostatnia kwestia często rzutuje również na aspekty ekonomiczne utrzymania obiektu ze względu na zwiększone koszty składek ubezpieczeniowych.

Dobór koncepcji materiałowej inwestycji warunkowany jest m.in. oczekiwanym czasem realizacji obiektu, jej



Fot. 1 Nowoczesna w formie elewacja z betonowych elementów prefabrykowanych

© evgenii22 - Fotolia.com

maksymalnym akceptowalnym kosztem oraz przeznaczeniem obiektu. Możliwe jest tu zdefiniowanie w stosunku do inwestycji kilku różnych strategii realizacji:

- 1) szybko, tanio, ale za to typowo;
- 2) szybko i różnorodnie, ale nadal niedrogo;
- 3) niekonwencjonalnie i z rozmachem, z naciskiem na efekt architektoniczny.

Pierwsza odpowiada koncepcji realizacji dla obiektów przemysłowych, centrów handlowych i logistycznych, o zakłada-

nym relatywnie krótkim czasie realizacji i eksploatacji. Materiałem konstrukcyjnym w takich zastosowaniach najczęściej jest stal lub beton (rozumiany jako żelbet lub beton sprężony). W przypadku betonu, bardziej niż w przypadku stali, możliwe jest w takich zastosowaniach wykorzystanie kompleksowych rozwiązań systemowych obejmujących elementy fabrycznie wyposażone w atrybuty niezbędne do zapewnienia trwałości (również w warunkach ekstremalnych) oraz estetyki obiektu.

Druga strategia realizacji jest bardziej uzasadniona w przypadku budownictwa mieszkaniowego lub obiektów użyteczności publicznej. W takich zastosowaniach materiałem zdecydowanie dominującym jest beton. Również beton jest materiałem dominującym w budownictwie infrastrukturalnym (mosty, drogi, instalacje wodno-kanalizacyjne itp.).

Strategia trzecia jest najbardziej odpowiednia dla obiektów specjalnych, takich jak np. obiekty sportowe, sakralne i inne obiekty użyteczności publicznej. Do takich zastosowań materiałami najbardziej predestynowanymi

Tab. 1 Porównanie charakterystyk różnych rozwiązań materiałowych w prefabrykacji (kolor zielony – istotna zaleta)

	Rozwiązanie materiałowe prefabrykatu			
	Żelbet	Beton sprężony	Stal	Drewno klejone
Typowe zastosowania	bez ograniczeń	przemysłowe, mostowe	hale, maszty, trakcje, mosty	sportowe, widowiskowe, sakralne
Koszt materiałowy	średni	średni	wysoki	wysoki
Kosz realizacji	średni	średni	średni	wysoki
Czas wznoszenia	krótki	krótki	bardzo krótki	krótki
Czas produkcji elementu	średni	średni	krótki	długi
Ciężar konstrukcji	duży	duży	mały	średni
Atrakcyjność architektoniczna	duża	średnia	mała	duża
Konieczność zabezpieczeń	ograniczona	korozja chemiczna	ogień, korozja chemiczna	ogień, zawilgocenie, korozja biologiczna
Koszty ubezpieczeń	przeciętne	przeciętne	wysokie	wysokie

producent prefabrykatów żelbetowych

są beton (szczególnie beton architektoniczny) lub drewno klejone. Oba te materiały (stosowane często jednocześnie) umożliwiają osiągnięcie spektakularnego efektu architektonicznego, przy jednoczesnym odczuciu przyjazności technologii dla człowieka i środowiska.

Powyższe rozważania wskazują na dominację betonu jako materiału konstrukcyjnego we współczesnej prefabrykacji. Zastosowania drewna można w skali ogólnej produkcji budowlanej uznać za niewielkie, również zastosowanie konstrukcji stalowych jest dość ograniczone. Stwarza to doskonałe perspektywy dla betonu jako materiału konstrukcyjnego zarówno od strony inżynierii materiałowej, jak i technologii oraz techniki budowania. Autorzy przewidują, że prefabrykacja betonowa w ciągu nadchodzących lat będzie przeżywała dynamiczny rozwój.

Od strony inżynierii materiałowej z jednej strony należy spodziewać się rozwoju betonów o niskim śladzie węglowym (betony „zeroemisyjne”) oraz zastosowania innowacyjnych spoiw, np. geopolimery, z drugiej strony natomiast rozwoju betonów ultrawysokiej wytrzymałości (betony BUWW) wykorzystujących np. proszki reaktywne (RPC). Obiecujące są również osiągnięcia w dziedzinie nowoczesnych betonów ze stalowym mikrobrojeniem rozproszonym (fibrobetony), niezawierających zbrojenia prętami, jak również betonów zawierających zbrojenie główne niestalowe (pręty z włókna szklanego, bazaltu, kevlaru). Wykorzystanie materiałów odpadowych jest naturalną tendencją rozwoju prefabrykacji, wpisującą się w zrównoważony rozwój w budownictwie, obejmując zarówno wykorzystanie różnych przemysłowych produktów ubocznych, jak i recykling odpadów z procesu produkcji prefabrykatów. Warto także podkreślić rolę prefabrykacji betonowej w bilansie śladu węglowego betonu i jego składników, w tym potencjał sekwestracyjny betonowych elementów, który w przypadku prefabrykacji jest dość duży, gdyż ich powierzchnia zwykle nie jest pokryta dodatkowym materiałem.

Od strony rozwiązań technologicznych duży potencjał rozwoju kryje się w metodach produkcji i montażu. Znaczny stopień automatyzacji produkcji w wytwórniach elementów został już w zasadzie osiągnięty – np. sterowane komputerowo maszyny do produkcji płyt kanałowych, zautomatyzowany transport i wytwarzanie mieszanki betonowej stosowane są już z dużym powodzeniem. Brak jednak przykładów wykonywania prefabrykatów techniką druku 3D z mieszanki betonowej lub techniką fotobetonu. Taka technika pozwoliłaby realizować kształty elementów dotychczas niemożliwe do wykonania ze względów technicznych lub ekonomicznych. Niespotykane dotąd efekty kształtowania walorów estetycznych da być może również



• Budownictwo przemysłowe i mieszkaniowe

- zbiorniki Acontank™,
- dźwigary, płatwie,
- słupy, belki,
- ściany, podwaliny,
- stopy fundamentowe,
- rampy przeładunkowe,
- mury oporowe, silosy,
- stropy kanałowe,
- płyty drogowe,
- tunele kablowe,
- schody.

• Budownictwo rolnicze

• Infrastruktura kolejowa

Precon Polska Sp. z o.o.

ul. Domaniewska 47, 02-672 Warszawa

tel +48 22 622 22 09, fax +48 22 628 98 03

info@precon.com.pl

www.precon.com.pl

wykonywanie nadruków na betonowych elementach, z wykorzystaniem trwałych barwników, odpornych na oddziaływanie zewnętrzne.

Także w odniesieniu do funkcjonalności obiektu można wskazać wiele innowacyjnych rozwiązań, które powinny się przyjąć w prefabrykacji betonowej XXI w. Należy do nich nadanie elementom lub całym obiektom dodatkowych funkcji służących zwiększeniu łatwości montażu, wygody użytkowania, trwałości obiektu oraz jego efektywności energetycznej. Ułatwieniem montażu może być sterowanie komputerowe tego procesu, przy wykorzystaniu śledzenia elementów za pomocą wbudowanych w nie mikroprocesorów, zawierających informację o planowanym miejscu wbudowania danego elementu, sposobie montażu oraz charakterystyce właściwości użytkowych wyrobu. Opierając się na tym systemie, można by także rozwinąć system monitoringu ele-

mentów, informujący o przekroczeniu stanów użytkowania lub o sytuacjach wyjątkowych. Nadanie elementom prefabrykowanym funkcji energetycznych (akumulacja ciepła, solary itp.) oraz wbudowanie systemów instalacji (przewody energetyczne, klimatyzacyjne, grzewcze itp.) wydaje się być dość zwyczajne w porównaniu z funkcją samonaprawy elementów. W skali laboratoryjnej efekt taki uzyskiwany jest obecnie za pomocą wprowadzonego do materiału na etapie produkcji czynnika naprawczego w postaci np. mikrokapsułek naprawczych, systemów rozgałęzionych przewodów z substancją naprawczą lub też aktywnych bakterii. Dalszego rozwoju można się spodziewać w dziedzinie innowacyjnych, inteligentnych połączeń, umożliwiających łatwy montaż/demontaż elementów lub przebudowę i adaptację w przypadku zmiany przeznaczenia obiektu bądź modyfikacji jego części.

Wznoszenie obiektów budowlanych z przygotowanych fabrycznie elementów o wysokiej jakości i funkcjonalności powinno być bardzo atrakcyjne dla inwestorów w dobie, kiedy czas realizacji inwestycji jest wielkością krytyczną, a także wobec rosnących kosztów prowadzenia robót. Uwarunkowane jest to dostępnością systemowych rozwiązań przeznaczonych do różnych gałęzi budownictwa, złożonych z prefabrykatów projektowanych według idei *tailor made material* – tzn. elementów wyposażonych w zindywidualizowane funkcje i właściwości, zoptymalizowane w odniesieniu do konkretnych aplikacji. Autorzy uważają, że obserwowany obecnie rozwój prefabrykacji będzie tendencją trwałą w XXI w. w budownictwie i wyjdzie naprzeciw oczekiwaniom technicznym, ekonomicznym, ekologicznym i społecznym. ■

Pytanie do eksperta

Czy beton modyfikowany włóknami syntetycznymi znajduje zastosowanie w prefabrykacji?

W związku z potrzebą rozwoju w poszukiwaniu innowacyjnych technologii, konieczne staje się łączenie materiałów w kompozyty. Celem jest uzyskanie najlepszego produktu pod kątem jego założeń projektowych i ekonomicznych.

Fibrobeton stanowi połączenie tradycyjnego betonu ze zbrojeniem rozproszonym w postaci włókien o różnym kształcie, wykonanych z różnych materiałów (stalowe lub syntetyczne). Uważany jest za materiał nowatorski, którego główne obszary zastosowania to posadzki przemysłowe, nawierzchnie lotnisk i autostrad. W ele-



Jerzy Wrona
Mapei Polska

mentach prefabrykowanych ekspansja fibrobetonu przebiega wszędzie tam, gdzie jest potrzeba bezpieczeństwa, trwałości i wydajności. Zastosowanie włókien pozwala na częściowe wyeliminowanie siatek zbrojeniowych, a w konsekwencji zmniejsza koszt realizacji elementu. Właściwy rodzaj włókna w połączeniu z dobrze zaprojektowaną mieszanką betonową poprawia właściwości elementów cienkościennych, np. kręgów, studni, rur, gdzie przy rozformowaniu i transporcie dochodzi często do odłupywania krawędzi. Inne przykłady zastosowań to: elementy kanalizacyjne, płyty kanałowe, gzymsy, płyty fasadowe. Odpowiadając na pytanie zawarte w tytule, należy stwierdzić, że beton z włóknami z coraz większym rozmachem znajduje swój obszar zastosowań również w prefabrykacji. Głównym tego determinantem jest rozwój konstrukcji, a wraz z nimi – materiałów. Dążenie do uzyskania możliwie najmniejszych wysokości przekrojów przy jak największej rozpiętości elementów prefabrykowanych, uzasadnia stosowanie zaawansowanych betonów zbrojonych włóknami o wysokich właściwościach. ■

SYSTEM HAL PEKABEX



Projektujemy, produkujemy, budujemy hale
www.pekabex.pl



 **Pekabex**

Betonowe płyty brukowe – projektowanie, produkcja i montaż

dr inż. Grzegorz Śmierka

Dzięki stosowaniu nowoczesnych domieszek do betonu oraz wysokiej jakości cementu i kruszyw wytwarzane są betonowe płyty brukowe, które można stosować na nawierzchnie drogowe obciążone nawet ciężkim ruchem kołowym.

Betonowe płyty brukowe wytwarzane są w Polsce według zharmonizowanej normy PN-EN 1339:2005+AC:2007 Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań. Zgodnie z tym dokumentem płytą nazywamy *prefabrykat betonowy, stosowany jako materiał nawierzchni, który spełnia następujące warunki:*

- długość całkowita nie przekracza 1 m,
- długość całkowita płyty podzielona przez jej grubość powinna być większa niż cztery.

Normatyw ten nie dotyczy płyt przeznaczalnych dla wody.

Dwoma głównymi kierunkami zastosowań są nawierzchnie dla ruchu kołowego oraz pokrycia dachowe (np. ażurowe płyty na dachach zielonych). Norma PN-EN 1339 wchodzi w skład rodziny norm prefabrykatów betonowej galanterii drogowej, obok:

- PN-EN 1338:2005+AC:2007 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań,
- PN-EN 1340:2004+AC:2007 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.

Z tego też powodu, analizując zawartość dokumentów odniesienia, można zauważyć wiele analogii zarówno

wśród metodyki badań laboratoryjnych, jak i wymogów jakościowych. Parametry trwałościowe płyt, takie jak odporność na:

- warunki atmosferyczne,
- ścieranie,
- poślizg lub poślizgnięcie,

podlegają badaniom zbliżonym do betonowych kostek brukowych, natomiast wytrzymałość mechaniczna (na zginanie) badana jest podobnie jak w przypadku krawężników betonowych.

Poza opisanym normowym zastosowaniem **betonowe płyty otworowane, tzw. ażurowe, często stosuje się również jako wzmocnienie zboczy skarp.** Dodatkowo wyroby z powierzchniami uszlachetnionymi (analogicznie betonowe kostki brukowe) przez płukanie, młoteczkowanie, obijanie, szczotkowanie, śrutowanie i inne stosowane są w reprezentacyjnych miejscach, takich jak np. ścieżki ogrodowe, place rekreacyjne, tereny przydomowe, tarasy oraz chodniki.

Ze względu na sposób produkcji betonowych płyt brukowych w maszynie wibroprasującej producenci praktycznie nie mają problemu z zachowaniem wysokiej dokładności wykonania ich wymiarów w rzucie, tj. długości i szerokości, gdyż te wynikają wprost z wymiaru form. Normatyw PN-EN 1339

w tab. 1 dopuszcza oznakowanie prefabrykatów trzema klasami dopuszczalnych odchylek. W klasie 1 i 2 tolerancja wykonania wysokości płyt wynosi ± 3 mm, co oznacza, że elementy o deklarowanej wysokości 80 mm mogą być oferowane w grubościach od 77 mm do 83 mm. Na finalną wysokość płyt wpływa wiele elementów składowych procesu produkcji:

- skład mieszanki betonowej – krzywa uziarnienia kruszywa, ilość cementu, konsystencja i inne;
- ustawienia maszyny wibroprasującej – szybkość zasypu wózka



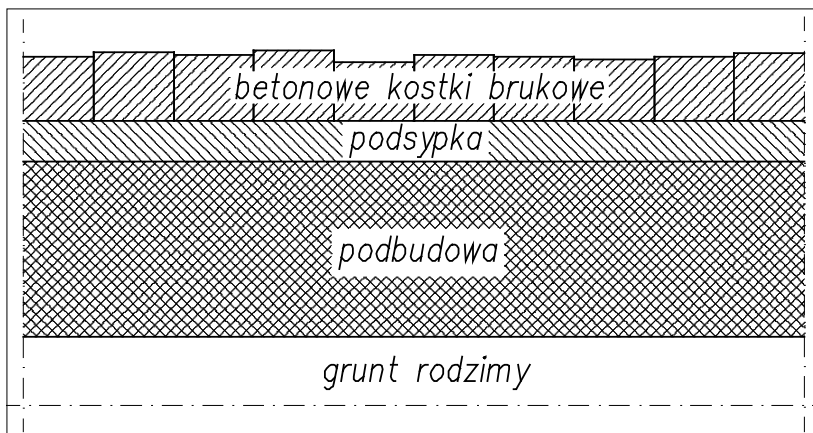
betonu, ilość zasypów, ustawienia listew wibracyjnych i wibratorów, wielkość i czas wibracji, a nawet rodzaj i jakość palet produkcyjnych.

Większości renomowanych producentów udaje się zachować wyższą dokładność produkcji (w zakresie wysokości płyt) od wymaganej normą, jednakże należy stwierdzić, że różnice 2–3 mm są często spotykane na budowach.

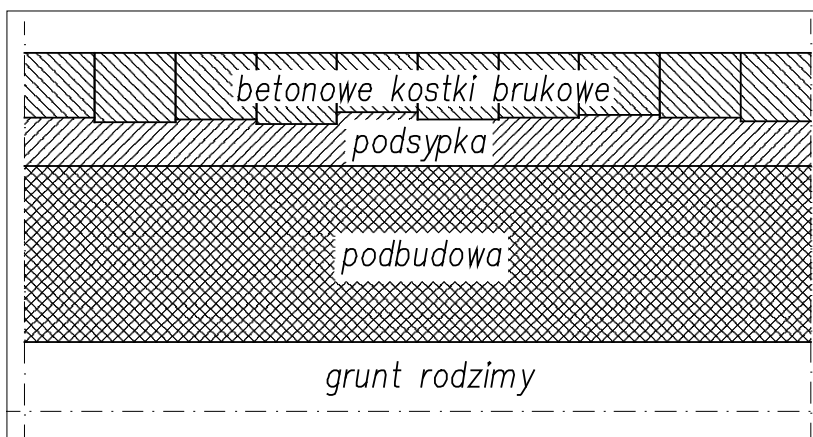
Ze względu na brak technicznych podstaw tworzenia wymogów ogólnych specyfikacji technicznych (OST) w wielu miastach, gminach oraz województwach za podstawę merytoryczną przy rozpisywaniu przetargów na roboty budowlane, często jako wytyczne, przyjmowane są OST Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad zamieszczone na stronie internetowej. W OST dostępnych do 2013 r., w opracowaniu D-08.02.01 „Chodniki z betonowych płyt brukowych”, w pkt 5.5 zapisano, że *należy rozścielić podsypkę piaskową grubości minimum 3 cm, wyrównać ją, wyprofilować i zagęścić zagęszczarkami wibracyjnymi przy wilgotności optymalnej $\pm 2\%$* – fot. 1 (wyróżnienie autora).



Fot. 1 | Zagęszczona podsypka pod nawierzchnię brukową



Rys. 1 | Niewłaściwe wykonanie podsypki



Rys. 2 | Właściwe wykonanie podsypki

Układ warstw ciągu pieszo-jezdnego jest zawsze taki sam. W przypadku gruntu rodzimego o wymaganych parametrach pierwszą układaną „obcą” warstwą jest podbudowa przenosząca całość obciążeń komunikacyjnych na podłoże gruntowe. Warstwa ta musi zostać odpowiednio zagęszczona, zgodnie z dokumentacją techniczną. Następną warstwą jest podsypka, najczęściej piaskowa. W OST zapisano, że jest to *warstwa wyrównawcza ułożona na podłożu mająca za zadanie wyrównanie różnic w grubości warstw materiału zastosowanego do wykonania nawierzchni chodnikowych* (wyróżnienie autora), mogą-

cych osiągać wartość nawet 6 mm (rys. 1 i 2).

W myśl dotychczasowych OST GDD-KiA płyty o teoretycznej wysokości 77 mm i 83 mm należy układać na zagęszczonej podsypce, a następnie zawibrować (zagęścić). Efektem takiego działania może być jedynie powierzchniowe zniszczenie struktury betonu bądź wykonanie nierównej nawierzchni, zgodnie z fot. 2.

Liczne apele środowiska budowlanego, w tym m.in. przedstawiciele producentów betonowych prefabrykatów drogowych, skutkowały w 2013 r. uaktualnieniem OST – również dla betonowych płyt brukowych.



Fot. 2 | Strukturalne zniszczenie powierzchni betonowych bruków

Aktualny dokument D-08.02.01 w pkt 5.5 zawiera zapis, że *należy rozścielić podsypkę piaskową grubości minimum 3 cm, wyrównać ją i wyprofilować. Podsypka powinna mieć wilgotność optymalną z tolerancją $\pm 2\%$* . Nie ma mowy o jej zagęszczeniu, które powinno pojawić się dopiero po ułożeniu materiału nawierzchni.

Ogólnie przyjęta – niepisana – zasada, że betonowe płyty brukowe nadają się jedynie na nawierzchnie drogowe, niezbyt mocno obciążone, tj. chod-

niki, znajduje swoje odzwierciedlenie nawet w tytule OST nr 08.02.01 GDDKiA. Spowodowane jest to najprawdopodobniej jakością betonowych płyt, wytwarzanych w ubiegłych dziesięcioleciach. Dzisiejsze wysoko-specjalistyczne domieszki chemiczne oraz wysokiej jakości cementy pozwalają, w połączeniu z właściwie dobraną krzywą przesiewu kruszywa, zaprojektować beton o wytrzymałości na zginanie (σ) ponad 6 MPa, to też obecnie betonowe płyty brukowe można z powodzeniem stosować na nawierzchnie obciążone ruchem kołowym, nawet ciężkim.

Do udowodnienia tej tezy niech posłużą proste wyliczenia. Samochód ciężarowy o całkowitej dopuszczalnej masie 40 t rozkłada obciążenie na pięć osi i dalej 10 kół. Wynika z tego, iż jedno koło obciąża nawierzchnię drogi siłą 4 t – 40 kN. Zakładając dalej, że samochody mogą być lekko przeciążone oraz oddziaływać w sposób dynamiczny, przyjęto współczynnik 1,5.

Wypadkowe obciążenie może więc w tym przypadku wynosić ok. 6 t – 60 kN. Projektując konstrukcje betonowe, przyjmuje się wysoki współczynnik materiałowy, nawet 2,2. Obciążenie więc, na jakie należy zaprojektować betonową płytę, to ok. 132 kN (60 kN x 2,2). Dla przyjętych wymiarów płyty o długości 100 cm i szerokości 75 cm oraz grubości 20 cm wskaźnik przekroju na zginanie wynosi:

$$W_x = bh^2/6 = (0,75 \text{ m} \times 0,20 \text{ m} \times 0,20 \text{ m})/6 = 0,005 \text{ m}^3$$

Projektując beton o wytrzymałości na zginanie 6 MPa, można wyliczyć, jaką siłę niszczącą płyta powinna przemieścić w środku rozpiętości przy rozstawie podpór 80 cm (po 10 cm od początku i końca 1,00 m płyty):

$$M_y = W_x \times \sigma = 0,005 \text{ m}^3 \times 6 \text{ 000 kN/m}^2 = 30 \text{ kNm.}$$

Zgodnie ze wzorem na zginanie:

$$M_y = P \times L/4$$

siła niszcząca wyniesie:

$$P = 4 \times M_y/L = 4 \times 30 \text{ kNm}/0,8 \text{ m} = 150 \text{ kN}$$

Są to jedynie rozważania analityczne, jednakże przykładem potwierdzającym możliwość produkowania płyt o wysokiej nośności przy wytrzymałości na zginanie 6 MPa jest oferta jednej z polskich firm.

Betonowe płyty brukowe o wymiarze 100 cm x 75 cm x 12 cm oraz 120 cm x 75 cm x 12 cm (aprobata techniczna) powstały jako odpowiedź na wiele złych opinii formułowanych przez przedstawicieli różnego rodzaju stowarzyszeń rowerzystów i cyklistów, dotyczących nawierzchni ścieżek rowerowych z betonowych kostek i płyt brukowych – fot. 3.

W wielu dostępnych materiałach informacyjnych rowerzyści krytykują betonowe nawierzchnie, promując nawierzchnie asfaltowe ścieżek. Wśród wielu podnoszonych zarzutów podstawowym jest wysoki poziom drgań, bezpośrednio wpływający na



Fot. 3

Betonowe bezfazowe płyty brukowe 100 cm x 75 cm x 12 cm



Fot. 4

Betonowe płyty brukowe na nawierzchni ścieżki rowerowej w Zielonej Górze

komfort i bezpieczeństwo jazdy. Należy przyznać, że drobnowymiarowe prefabrykaty, dodatkowo fazowane, nie nadają się na ten typ ciągów komunikacyjnych. Stosowanie tu przez projektantów kostek bądź małych płyt w wersji fazowanej jest błędem projektowym.

Betonowe płyty produkowane są jako bezfazowe z minimalnym bocznym dystansem o wymiarze 2 mm. Ich długość dobrano tak, aby wpływ drgań pochodzących z przejazdu kół nad łączeniem – dylatacją, był zbliżony do jazdy pojazdem samochodowym po drodze ekspresowej lub autostradzie. Dzieląc rozstaw dylatacji na szybkich drogach kołowych, wynoszący 500 cm, przez średnią dopuszczalną prędkość 130 km/h (140 km/h i 120 km/h), wyliczono częstotliwość drgań wynoszącą 26 000 [1/h]. Dla projektowej prędkości jazdy rowerem wynoszącej 30 km/h i wyliczonej częstotliwości drgań optymalny rozstaw łączeń płyt wyliczono jako 110 cm. Dla tak przeprowadzonych wyliczeń zaprojektowano dwie długości płyt, między którymi dylatacja wynosi

jedynie 2 mm. Badania poziomu drgań przeprowadzone w Zielonej Górze na 100-metrowej ścieżce rowerowej, wykonanej z betonowych płyt brukowych, wykazały najmniejsze drgania wśród wszystkich badanych typów nawierzchni, również nowej nawierzchni asfaltowej – fot. 4.

Co równie ważne, badania przeprowadzone w zakładowym labo-

ratorium producenta potwierdziły wytrzymałość płyt na zginanie 6,22 MPa przy sile niszczącej ponad 43 kN – 4,3 t i nasiąkliwości betonu 3,3%. Można by zapytać: po co tak wielka nośność? Ścieżki rowerowe to nawierzchnie, po których w sezonie użytkownicy jeżdżą rowerami, deskorolkami oraz tyżworolkami. Należy jednakże pamiętać, że po tych



Fot. 5 | Traktor z zimowym osprzętem na chodniku mostu w okolicy Wrocławia



Fot. 6

Pojazd do oczyszczania
(fot. archiwum MPO w Krakowie)

samych nawierzchniach coraz częściej poruszają się pojazdy letniego oraz zimowego utrzymania. W zależności od rodzaju pojazdów ich ciężar może wynosić nawet 4 t, a nacisk jednego koła osiągać nawet 1,5 t (fot. 5 i 6). Dla tak zadanych obciążeń oraz współczynnika materiałowego dla konstrukcji betonowych o wartości 2,2 płyty powinny być zaprojektowane na obciążenie co najmniej 33 kN – 3,3 t. Na podstawie podanego przykładu oraz prostych wyliczeń należy stwierdzić, że **projektowanie nawierzchni ścieżek rowerowych jedynie pod obciążenie rowerzystami jest znaczącym błędem projektowym.**

Norma PN-EN 1339:2005+AC:2007 poza klasami wytrzymałości na zginanie (tab. 5 w normie) podaje również klasy obciążenia niszczącego (tab. 7). Jest to o tyle ważne, że ta sama klasa wytrzymałości na zginanie dwóch prefabrykatów oznacza betony tej samej jakości (wytrzymałości mechanicznej), natomiast ta sama klasa obciążenia niszczącego oznacza prefabrykaty tej samej nośności. Wielokrotnie autor spotykał specyfikacje techniczne, w których autorzy podawali dla betonowych



Fot. 7

Otworowana betonowa
płyta brukowa MEBA

płyt jedynie klasę wytrzymałości na zginanie, nie odnosząc jej do obciążenia niszczącego, przez uwzględnienie wskaźnika przekroju poprzecznego na zginanie.

Częstym problemem podczas wystawiania kiedyś deklaracji zgodności, dzisiaj deklaracji właściwości użytkowych, jest **deklarowanie jakości otworowanych betonowych płyt brukowych**, np. MEBA – fot. 7.

Jak wspomniano, norma PN-EN 1339 nie dotyczy płyt przepuszczalnych dla wody, jednakże warto zadać pytanie, o jaką wodoprzepuszczalność chodziło autorom dokumentu. Przyglądając się dokładnie dowolnym prefabrykatom zawierającym boczne dystanse – odbojniki, należy stwierdzić, że powierzchnie z nich ułożone nie stanowią zapory dla wody, ponieważ geo-

metria poszczególnych elementów tworzy wolne przestrzenie – szczeliny, pomiędzy nimi. Zgodnie z taką interpretacją płyty otworowane mogą być wytwarzane zgodnie z analizowaną normą. Wodoprzepuszczalność w tym przypadku dotyczy wodoprzepuszczalności strukturalnej betonu. Jest to tym bardziej uzasadniona interpretacja, że gwarantuje możliwość wykonania badania odporności na zamrażanie i rozmrażanie z udziałem soli odładzających dowolnego fragmentu powierzchni płyty. Podsumowując: możliwości technologiczne umożliwiają dzisiaj producentom, utrzymującym wysokie standardy jakościowe, wytwarzanie betonowych płyt brukowych do niemalże wszystkich typowych zastosowań. ■

TEKLA STRUCTURES

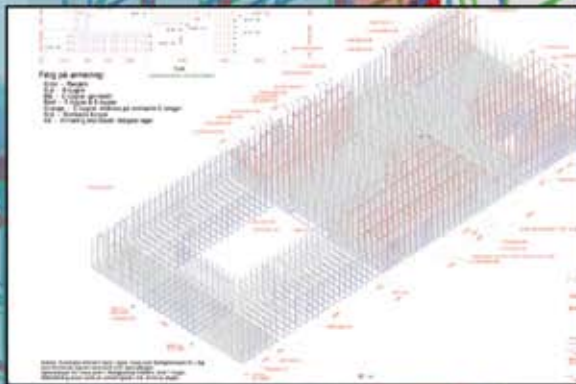
 **TEKLA**
A TRIMBLE COMPANY

Kompleksowe rozwiązanie dla dowolnego typu konstrukcji ze stali, żelbetu, drewna oraz aluminium. Automatyczne zbrojenie elementów prefabrykowanych czy monolitycznych, dokładna dokumentacja warsztatowa a także połączenie z maszynami gnącymi pręty zbrojeniowe ułatwią i przyspieszą realizację każdego projektu.

ZWIĘKSZ MOŻLIWOŚCI SWOJEJ FIRMY Z TEKLA STRUCTURES!



CONSTRUSOFT



Kątowniki ochronne

Ochrona narożników elementów żelbetowych.

Wspornik PCs

Wygodna w użyciu alternatywa do wsporników żelbetowych. Mieści się w grubości stropu.

Podstawy słupa

Wraz ze śrubami kotwiącymi tworzą najlepsze i najszybsze połączenie słupa prefabrykowanego z fundamentem lub kolejnym słupem.

Słupy zespolone

Oferują mniejszy przekrój w porównaniu do słupów żelbetowych.

Śruby kotwiące

Wszechstronny produkt do łączenia słupów i ścian prefabrykowanych oraz innych zastosowań.

Systemy transportowe

Certyfikacja CE.

Płyty kotwiące

Umożliwiają spawanie do konstrukcji żelbetowej.

DELTABEAM

Ukryty podciąg zespolony. Umożliwia konstruowanie płaskich stropów w dowolnej technologii, w tym z płytami kanałowymi i płytami typu filigran.

Zbrojenie na przebiegu PSB

Do zastosowania w stropach i płytach fundamentowych.

www.peikko.pl

REKLAMA

Pytanie do eksperta

Czy Modelowanie Informacji o Budynku (BIM) sprawdzi się w konstrukcjach prefabrykowanych?

Założeniem BIM jest rozpatrywanie procesu powstania budowli jako całości – od fazy planowania, modelowania, przez produkcję, aż do realizacji i montażu na placu budowy. W budownictwie wykorzystującym elementy prefabrykowane duży nacisk kładzie się na wysokie normy produkcji, nie ma także miejsca na kosztowne błędy podczas montażu. Rozwiązania, które użytkownik znajdzie w naszym spełniającym założenia BIM oprogramowaniu Tekla Structures, pozwalają sprostać tym wymaganiom. Dokładny, przestrzenny model BIM ułatwia optymalizację rozwiązań konstrukcyjnych



dr inż. **Tomasz Olszewski**
Construsoft Sp. z o.o.

oraz odnalezienie i eliminację kolizji jeszcze w fazie projektowania. Ważne jest także ręczne lub automatyczne zbrojenie elementów prefabrykowanych czy dostęp do bazy rozwiązań systemowych różnych producentów.

Model Tekla BIM jest źródłem danych dla różnego rodzaju dokumentacji technicznej, a także danych, które można wykorzystać do automatyzacji produkcji, przekazując je np. do maszyn gnących pręty BVBS, do aplikacji dla krat zbrojeniowych Unitechnik czy oprogramowania do zarządzania produkcją ELiPLAN.

Rozwiązania BIM zostały już wielokrotnie wykorzystane przez naszych klientów przy realizacji różnych projektów konstrukcji prefabrykowanych, jak np. biurowce Kapelanka w Krakowie, galeria handlowa „Rondo” w Bochni firmy Consolis czy kompleks mieszkalny Eikrem Panorama w Norwegii firmy Constravia. Myślę, że łatwa koordynacja pracy, szybka modyfikacja projektu, kontrola produkcji i wiele innych korzyści, które daje nam BIM, sprawiają, że coraz więcej firm z branży konstrukcji prefabrykowanych będzie skłaniało się do stosowania tej technologii. ■

Budowa jak z klocków lego

Jakub Przepiórka

Zdjęcia: archiwum firm Hüttemann i Glulam

System budowy masywnych ścian, stropów oraz dachów z drewna klejonego warstwowo.

Prefabrykacja pozwala znacznie skrócić czas pracy na budowie, czyli w dużym stopniu uniezależnić się od warunków atmosferycznych, a w efekcie obniżyć koszty inwestycji. Stwierdzenie to dotyczy w olbrzymim stopniu również konstrukcji drewnianych. **Cyfrowa obróbka niewielkich konstrukcji typu wiaty, więźby dachowe, ogrody zimowe jest już powszechnie dostępna i z każdym rokiem powstają kolejne centra obróbcze oferujące tego typu usługi.**

Stosunkowo nowym produktem jest system budowy masywnych ścian, stropów oraz dachów z drewna klejonego warstwowo. Technologia Hüttemann Brettschichtholz Elemente od ponad dekady zmienia europejski rynek budownictwa zarówno drewnianego, jak i tradycyjnego. W dużym skrócie **technologię budowy masywnych ścian, stropów oraz dachów z drewna klejonego można porównać do składania klocków lego.** Z powodu swej masywności oraz stabilności konkuruje bardziej z technologią tradycyjną (murowaną) niż z innymi technologiami drewnianymi (szkielet, bal itp.). Produkt oczywiście klasyfikowany jest jako wyrób budowlany z kompletem certyfikatów. Elementy w większości produkowane są w klasie GL24.

Podczas produkcji można uzyskać elementy ściennie o różnych wymia-

rach, przy czym główne dostępne wymiary to: grubość 6–26 cm, szerokość 28–100 cm, długość nawet do 24 m.

Przekroje typowe są dostępne od ręki w magazynach dystrybutorów. Typowe panele są tam w dwóch głównych wymiarach: 10 x 36 x 1350 cm oraz 10 x 56 x 1350 cm. Długość 13,5 m.b. po podziale na pięć sztuk pozwala uzyskać typową wysokość ściany (270 cm + 2 x 10 cm podwalina oraz oczep = 290 cm). Grubość 10 cm pozwala stworzyć bardzo wytrzymałe i stabilne ściany, a w połączeniach paneli zmieścić podwójne pióro-wpust oraz kanał do schowania przewodów instalacji elektrycznej. Te duże klocki lego lub

inaczej mówiąc drewniane cegły można wykorzystać w wielu obiektach. Od wiat, altan, ogrodów zimowych, przez całoroczne, energooszczędne, a nawet pasywne domy całoroczne po części socjalne hal, biurowców, pawilony handlowe oraz wiele innych.

Wyróżnić można dwa sposoby budowy w opisanej technologii:

- prefabrykacja całych ścian w zakładzie produkcyjnym i następnie ich transport na plac budowy;
- bezpośredni montaż panel po panelu na placu budowy.

Oba sposoby mają podobną liczbę zwolenników i każdy z wykonawców może z powodzeniem wybrać odpowiedzący mu kierunek.



Fot. 1 | Montaż stropu

Główne zalety prefabrykacji ścian w hali to uniezależnienie się od warunków atmosferycznych i znaczne skrócenie czasu montażu bezpośrednio na placu budowy.

Po stronie plusów budowy panel na panelu na budowie możemy wskazać m.in.: niższe koszty transportu, łatwiejszą logistykę, możliwość budowania w miejscach o utrudnionym dostępie (np. wąskie działki, gęsta zabudowa), elastyczność w projektowaniu budynku (zmiany nawet podczas realizacji inwestycji).

Montaż paneli, podwalin oraz oczepów odbywa się w prosty sposób za pomocą łączników systemowych (głównie wkrętów). Do mocowania ścian do fundamentu służą systemowe łączniki (głównie kątowniki i kotwy, wkręty oraz gwoździe).

Technologię najwygodniej stosuje się na płycie fundamentowej, ale nie stanowi problemu budowa na ławach fundamentowych, należy jedynie pamiętać o zakończeniu ławy odpowiednią warstwą, najlepiej wieńcem żelbetowym, aby możliwe było zakotwienie łączników.

Jako uzupełnienie ściany stosuje się odpowiednią izolację, najlepiej z materiałów drewnopochodnych. Grubość jej (zwykle 15–18 cm) dobiera się w zależności od współczynnika przenikania ciepła, jaki chcemy uzyskać. Na izolacji wykonuje się elewację (tutaj jest mnóstwo możliwości) i ściana jest gotowa.

Na konstrukcję stropów z powodzeniem można stosować opisane magazynowe profile ściennie. Jednak ze względu na różne rozpiętości ciężko jest usystematyzować jedną typową długość paneli. Dodatkowo w zależności od rozpiętości oraz obciążeń należy dobrać odpowiednią grubość elementów. W stropach w większości przypadków nie ma potrzeby pozostawiania otworu na



Fot. 2 | Montaż dachu



Fot. 3 | Element stropowy

instalację elektryczną. Wobec powyższego elementy stropowe najlepiej prefabrykować „pod konkretny projekt” i dostarczać od razu docięte na wymiar.

Główne wymiary: grubość 6–26 cm, szerokość 28–100 cm, długość nawet do 24 m.

Stropy są częścią całego systemu budowy, jednak z powodzeniem można je stosować odrębnie. Świetnie

sprawdzają się w domach szkieletowych, z bali oraz w budynkach murywanych. Popularny jest również montaż na istniejących konstrukcjach stalowych. Montaż stropu o powierzchni 100 m² nie przekracza 2–3 godzin, co daje dużą przewagę nad technologiami wykonywanymi na budowie. Uzyskuje się gotowy sufit niewymagający żadnych dodatkowych prac. Od góry strop również można

użytkować natychmiast po wykonaniu. Oczywiście dla uzyskania wyższych parametrów izolacyjności termicznej oraz akustycznej można wykonać kolejne warstwy, np. folia, styropian, rozprowadzenie instalacji ogrzewania podłogowego oraz jastrych cementowy. Taki kompletny wielowarstwowy strop pozwala uzyskać parametry zbliżone do technologii ciężkich, a nawet lepsze.

Główne zalety prefabrykowanych stropów w opisywanej technologii to: dość lekki, ale masywny, suchy i stabilny materiał budowlany, dzięki niskiej masie objętościowej możliwość stosowania w budynkach remontowanych o ograniczonych dopuszczalnych obciążeniach, bardzo krótki czas montażu i możliwość przystąpienia do kolejnych prac już w trakcie układania stropu, piękno drewna na kondygnacji niższej (bez dodatkowego kosztu).



Fot. 4 | Budowa domu z elementów z drewna klejonego

W budynkach z powrotem można stosować tradycyjną więźbę dachową, **dobrym dopełnieniem są jednak panele dachowe** (możliwości produkcyjne jak dla stropów) oraz ciekawy efekt wizualny bez dodatkowych nakładów. Dzięki zastosowaniu paneli możemy znacznie zredukować ilość elementów konstrukcyjnych oraz znacznie uprościć wykonanie kolejnych warstw dachu.

Zbudowanie konstrukcji standardowego domu w technologii Hüttemann Brettschichtholz Elemente nie przekracza tygodnia, a doprowadzenie do stanu deweloperskiego trzech miesięcy. Wysoka izolacyjność drewna, brak mostków termicznych, łatwość precyzyjnego wykonania pozwalają znacznie obniżyć koszty utrzymania obiektu, w tym zredukować koszty ogrzewania. ■

Lechma Eko Bud



Prefabrykowane schody żelbetowe

Wymiary dopasowywane indywidualnie do projektu

Schody zabiegowe



Schody proste



Schody proste łączone

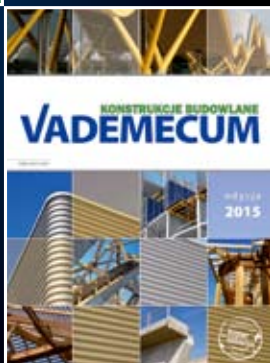
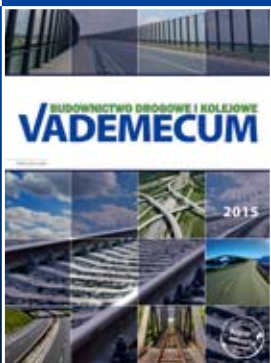
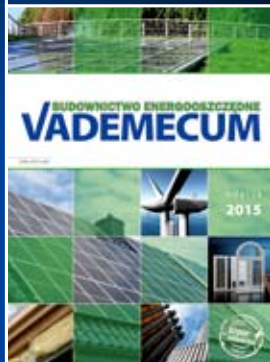
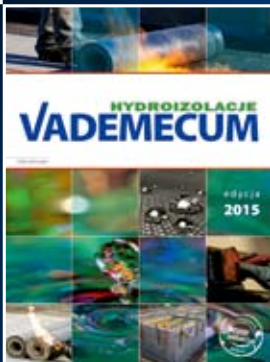
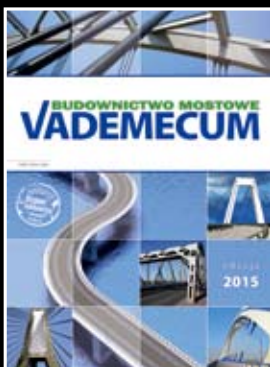


KONTAKT



Lechma Eko Bud
 ekobud@lechma.com.pl
 tel. 608-798-927
 www.lechma-ekobud.pl

Zaprezentuj swoją firmę wyselekcjonowanej grupie projektantów i wykonawców !



- budownictwo mostowe
- hydroizolacje
- budownictwo energooszczędne
- budownictwo drogowe i kolejowe
- konstrukcje budowlane

Każdy tom VADEMECUM kierowany jest do profesjonalistów budowlanych, będących członkami Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, którzy posiadają uprawnienia budowlane do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych, jak również do aktywnej zawodowo grupy związanej z branżą.

KONTAKT

Dorota Błaszkiwicz-Przedpeńska
tel. 22 551 56 27
d.blaszkiewicz@inzynierbudownictwa.pl

Pytanie do eksperta

Czy prefabrykowane konstrukcje muszą być zawsze prostopadłościanami?

Wysokie wymagania związane z realizacją budynków kubaturowych sprawiają, że inwestorzy coraz częściej rozważają zastosowanie prefabrykacji konstrukcji. Uwarunkowania związane z certyfikacją LEED i BREEAM, dążenie do skrócenia czasu budowy, uczynienia budowy bardziej ekonomiczną i przyjazną dla środowiska znakomicie pasują do korzyści płynących z przygotowania



Artur Filipczyński
główny inżynier, Peikko Polska

elementów w wytwórniach poza placami budów. Z drugiej strony panuje opinia, że wznoszenie konstrukcji z gotowych komponentów zawsze wiąże się z ograniczeniami asortymentu ich kształtów, a nowoczesne trendy architektoniczne w projektowaniu stanowią spore wyzwanie. Jak zatem uzyskać kompromis polegający na stosowaniu prefabrykatów w obiektach o skomplikowanych, niejednorodnych bryłach? Z pomocą przychodzą konstrukcje zespolone obejmujące zarówno słupy, jak i ukryte podciągi zapewniające płaskie stropy. Ukryte podciągi, takie jak np. blachownice lub systemowe Deltabeam®, umożliwiają opieranie na nich płyt prefabrykowanych oraz monolitycznych. Konstrukcja zespolona, z uwagi na stalowe „formy” elementów zespolonych (słupów i podciągów), pozwala na uzyskanie brył o nieregularnych kształtach. Czynnikiem czasu sprawia, że coraz większa liczba uczestników procesu budowlanego nie potrafi przejść obojętnie wobec prefabrykacji. Rozpowszechnione od dawna stropy monolityczne znalazły silnego konkurenta w postaci płaskich stropów tworzonych przy zastosowaniu płyt prefabrykowanych oraz ukrytych podciągów. ■

Pytanie do eksperta

Jakie nowe rozwiązania pojawiły się w ostatnich latach w budowaniu hal w technologii prefabrykacji w Polsce i na świecie?

Nowoczesne rozwiązania technologii prefabrykacji pozwalają na produkcję elementów o dowolnych kształtach i rozmiarach. Nasza firma od lat z sukcesem realizuje obiekty, budowane w technologii prefabrykacji. Produkujemy m.in. dachowe i stropowe elementy sprężone, które mają ponad 40 m długości.

W przypadku hal w konstrukcji żelbetowej prefabrykowanej mamy szereg zalet wpływających na zmniejszenie kosztów: trwalszy materiał, wyższa ognioodporność i jednocześnie mniejsze koszty ubezpieczenia, większa nośność oraz niższe koszty eksploatacji. Przy nawie o rozpiętości 25 m, kubatura zmniejsza się o ok. 8% w porównaniu do konstrukcji dachu stalowego. Spowodowane jest to wykorzystaniem technologii sprężania, co skutkuje zmniejszeniem wysokości elementów o ponad 40%. Zmniejszenie kubatury sprawia, że maleje zapotrzebowanie na energię konieczną do ogrzewania hali, bez wpływu na jej wysokość użytkową. Mając na uwadze powyższe zalety, obserwujemy postępującą tendencję u in-

westorów do stosowania lekkich dźwigarów strunobetonowych jako konstrukcji wsporczej dachu hal.

Na świecie postępują badania w zakresie stosowania włókien polipropylenowych i stalowych jako doźbrojenie w elementach prefabrykowanych. Ponadto analizowana jest możliwość zastosowania betonów lekkich. Zakładając, że podjęte próby ujęcia doświadczalnego i projektowego owych zagadnień zakończą się sukcesem, przekroczenie barier stawianych prefabrykacji będzie pewne. ■



mgr inż. Tomasz Seremet
członek Zarządu Pekabex BET S.A.

deskowania i rusztowania



Beton wałowany – idea i zastosowanie

Marcin Senderski
CEMEX Infrastruktura Sp. z o.o.

Beton wałowany łączy zalety technologiczne nawierzchni asfaltowych z zaletami eksploatacyjnymi dróg betonowych.

Historia betonu wałowanego

W latach 30. XX w. w Szwecji podjęto pierwszą odnotowaną próbę zastosowania materiału, który dzisiaj nazwalibyśmy betonem wałowanym (ang. RCC – roller-compacted concrete). Ze względu na trudności z uzyskaniem zadowalającego zagęszczenia przez najbliższe dziesięciolecia rozwiązanie to w zasadzie nie znalazło zastosowania w drogownictwie. Przełom nastąpił w latach 70. i 80. Pierwsze zastosowanie nawierzchni w technologii RCC w szerszym zakresie miało miejsce w Kanadzie, na drogach do zrywki drewna. Następnie materiałem zainteresował się Korpus

Inżynierii Armii Stanów Zjednoczonych, który odpowiada za budowę i utrzymanie obiektów o znaczeniu militarnym.

Kolejnym kamieniem milowym stały się aplikacje przemysłowe, realizowane od lat 90. Betonem RCC zainteresował się przemysł motoryzacyjny – wykorzystano go na wielkich placach technologicznych w fabrykach koncernów Honda, Hyundai i Kia, a także centrach dystrybucyjnych, magazynach, terminalach przeładunkowych w portach (np. Port of Houston w Teksasie) czy przy budowie zapór wodnych. W technologii RCC zrealizowano przejście graniczne między USA a Meksykiem w Brownsville.

Z początkiem obecnego stulecia zalety technologii zostały dostrzeżone przez branżę drogową. Beton wałowany stał się już nie tylko alternatywą dla prefabrykatów betonowych na sekcjach dróg zakładowych, ale także pełnoprawnym konkurentem dla tradycyjnych technologii stosowanych na drogach publicznych. Ulice osiedlowe, drogi lokalne, pasy awaryjne autostrad czy skrzyżowania były coraz częściej projektowane w RCC.

Pierwszą w Polsce drogą z betonu wałowanego był wybudowany w 2010 r. 325-metrowy odcinek ul. Fabrycznej w Miastku w woj. pomorskim. Pierwszą nawierzchnią drogi publicznej ułożoną maszynowo został w 2013 r.



Droga gminna relacji Chruślanki Józefowskie (pow. opolski) – Mikołajówka (pow. kraśnicki); długość 3220 m, realizacja 2014 r.



Trzebinia, ul. Leśna, fragment dojazdu do kopalni piasku; długość 400 m, realizacja 2014 r.

70-metrowy fragment ul. Sportowej w Zaklikowie (woj. podkarpackie). W Europie drogi z betonu wałowanego są już rozpowszechnione np. w Norwegii, Belgii i Wielkiej Brytanii.

Z punktu widzenia procesu konstrukcyjnego i komfortu użytkownika beton wałowany stanowi połączenie zalet technologicznych nawierzchni asfaltowych (łatwość wykonawstwa, szybkie oddanie obiektu do ruchu) z zaletami eksploatacyjnymi dróg betonowych (trwałość i odporność na obciążenia). Ten niezwykle korzystny zestaw cech był kluczem do sukcesu betonu wałowanego w Ameryce Północnej.

Właściwości RCC i różnice względem betonu konwencjonalnego

Beton wałowany jest w rzeczywistości klasycznym betonem cementowym, przystosowanym jedynie do zagęszczania metodą wałowania. Jest to sucha mieszanka o zerowym opadzie stożka (metoda badania konsystencji mieszanki betonowej) o składzie podobnym do składu mieszanki betonu konwencjonalnego, jednak poszczególne składniki występują tu w innych proporcjach. Od 75% do na-

wet 85% objętości zarobu stanowią kruszywa dogęszczone w taki sposób, by zredukować zawartość powietrza w mieszance i zwiększyć jej gęstość. Zasadnicze różnice dotyczą zawartości frakcji pylastych w zarobie, które w betonie konwencjonalnym nie są pożądane, a w betonie wałowanym decydują o stabilności mieszanki podczas zagęszczania. Zawartość cementu jest mniejsza niż w betonie konwencjonalnym, nie powinna jednak spaść poniżej 270 kg/m³. Mieszanka raczej nie jest napowietrzana, a badania wykazują, że nie wpływa to negatywnie na mrozoodporność.

Zarób RCC charakteryzuje się niską zawartością wody (90–120 kg/m³), co przekłada się na niską wartość wskaźnika w/c (0,30–0,45). Wszystko to ma na celu uzyskanie wilgotności optymalnej, czyli takiej, przy której beton najłatwiej podda się zagęszczeniu. **Produkcja mieszanki sprowadza się zatem do zachowania odpowiedniego balansu między jej suchością, która pozwala na bezpieczne zastosowanie walców wibracyjnych, a wilgotnością, która zapewni uzyskanie odpowiedniej równości przy rozkładaniu.** Innymi słowy, świeżo ułożona nawierzchnia musi

być zdolna do uniesienia zagęszczających ją walców, a jednocześnie musi poddać się zagęszczaniu.

Po zagęszczeniu i ułożeniu betonu rozściełaczem sugeruje się przejazdu walca w celu ostatecznego dogęszczenia i nadania tekstury. W przeciwieństwie do nawierzchni z betonu konwencjonalnego beton wałowany nie wymaga zbrojenia, dyblowania ani kotwienia.

Zaletą rozwiązania jest nie tylko konkurencyjna cena mieszanki oraz szybkość prowadzenia budowy, ale i krótki czas, po jakim drogę można oddać do ruchu kołowego. Już po dwóch dobach od ułożenia nawierzchnia z betonu wałowanego osiąga wstępną wytrzymałość pozwalającą na przyjęcie ruchu, a **od razu po wbudowaniu jest możliwy ruch pieszny.** „Regułą kciuka” w USA jest otwieranie drogi do ruchu po osiągnięciu in situ wytrzymałości na ściskanie ok. 20 N/mm² (oznaczenie na próbkach walcowych).

Po wbudowaniu i stwardnieniu betonu wałowanego należy przeprowadzić następujące badania:

- gęstość (PN-EN 12390-7),
- wytrzymałość na ściskanie (PN-EN 12390-3),

- wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu (PN-EN 12390-6),
- odporność na zamrażanie/rozmrózanie z udziałem soli odładzającej (PKN-GEN/TS EN 12390-9), jeśli taka będzie stosowana.

W przypadku nawierzchni narażonej na ryzyko oddziaływania paliw lub olejów konieczne jest dodatkowo badanie odporności na ich wnikanie (PN-EN 13877-2, zał. B).

Większość parametrów użytkowych drogi wykonanej z betonu RCC zasadniczo nie różni się od tych charakterystycznych dla klasycznej drogi betonowej. RCC dzieli zatem z betonem konwencjonalnym takie zalety, jak: odporność na wysokie obciążenia, brak zjawiska koleinowania, bardzo niskie zapotrzebowanie na wydatki utrzymaniowe, zwiększone bezpieczeństwo (jasna nawierzchnia), benefity ekologiczne (w stosunku do asfaltu: niższe zużycie paliwa, mniejsze zapotrzebowanie na oświetlenie zewnętrzne, redukcja efektu „miejskiej wyspy ciepła”, możliwość recyklingu, niższa emisja dwutlenku węgla, brak potencjalnie szkodliwych oparów na miejscu budowy).

Wskazując na zalety charakterystyczne tylko dla RCC, należy podkreślić relatywnie niewielką pracochłonność, brak konieczności stosowania form i zbrojeń oraz wysokie tempo przyrostu wytrzymałości wczesnej. Do wad należy zaliczyć równość, przez co większość obiektów przeznaczona jest dla pojazdów poruszających się z niską prędkością (50–70 km/godz.). Ponadto nawierzchnia wykonana w technologii RCC nie uzyska tej samej gładkości i jednorodności co nawierzchnia z betonu konwencjonalnego. Badania dotyczące mrozoodporności są sprzeczne. Z reguły wyniki laboratoryjne, przeprowadzane na podstawie nadmiernie rygorystycznych kryteriów, są mniej przychylnie dla betonu RCC, niż mogłoby

to wynikać z obserwacji przeprowadzonych na rzeczywistości istniejących odcinkach dróg.

Zastosowanie

Najogólniej, jezdnie z betonu RCC są przewidziane na nawierzchnie o stosunkowo dużych obciążeniach ruchem i relatywnie niskich prędkościach osiąganych przez poruszające się po nich pojazdy. Tym samym najpopularniejsze zastosowania RCC obejmują: drogi lokalne, place zakładowe, drogi techniczne, pasy awaryjne autostrad, składowiska kontenerowe, parkingi, zatoki autobusowe. Znane są także przypadki zastosowania RCC na ścieżkach rowerowych, w tunelach czy na duktach leśnych – od tych ostatnich zaczęła się przecież cała historia tej technologii.

Zgodnie z opublikowaną na stronach Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad ogólną specyfikacją techniczną betonu wałowanego (OST-BW) będzie on rozwiązaniem właściwym w następujących przypadkach:

- nawierzchnie nienarażone na działanie opadów atmosferycznych oraz soli odładzających – umiarkowanie eksploatowane (np. place składowe pod wiatą) – z betonu klasy minimum C20/25;
- nawierzchnie dróg kategorii ruchu KR1-KR2 – z betonu klasy minimum C25/30;
- nawierzchnie dróg technologicznych (dojazdowych, objazdowych czy serwisowych), wewnętrznych, placów manewrowych itp. (o obciążeniu odpowiadającym kategoriom ruchu KR3-KR4 na drogach krajowych) – z betonu klasy minimum C30/37;
- podbudowy dróg kategorii ruchu KR1-KR7 – zgodnie z wytycznymi WT5.

Niestety, nie można w pełni zgodzić się z takim rozumieniem potencjału aplikacyjnego. Wytyczną do zastosowania betonu wałowanego



matryce do kreatywnego fakturowania betonu

...bo beton nie musi
zawsze wyglądać
tak samo.

poza tym w naszej ofercie:

- systemy deskowań
- akcesoria do betonowania
- pełna obsługa techniczna

NOE-PL Sp. z o.o.
T: +4822 853 00 91

www.noe.pl

Oddział Mazowsze
Oddział Śląsk
Oddział Pomorze

warszawa@noe.pl
slask@noe.pl
pomorze@noe.pl



Plac na terenie Zakładu Recyklingu Metali Żelaznych i Kolorowych w Zabrze, realizacja 2014 r.

powinna być przede wszystkim projektowana prędkość poruszających się po niej pojazdów, a nie kategoria ruchu drogi. Na przykład drogi publiczne pełniące funkcję dróg dojazdowych do zakładów przemysłowych mogą mieć bardzo wysokie wymagania co do odporności na obciążenia, mimo że prędkość samochodów jest tam bardzo niska.

Projektowanie

Zalecenia wobec podbudów są w zasadzie analogiczne do opisanych w „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych”. Co do grubości projektowanych warstw wierzchnich jezdnie z betonu wałowanego są zasadniczo cieńsze od wartości katalogowych, szczególnie dla jezdni o bardzo dużych obciążeniach.

Grubość warstwy betonu RCC dla nawierzchni kategorii KR1 nie powinna być mniejsza niż 12 cm, a optymalnie powinna osiągnąć 15 cm, jak to ma miejsce na większości dróg gminnych wybudowanych w betonie konwencjonalnym. Warstwa cieńsza, 10 cm,

będzie właściwa np. na ścieżkach rowerowych. Maksymalna grubość układanej warstwy zależy od parametrów konkretnego rozścielacza, przy czym możliwe jest również układanie nawierzchni dwuwarstwowo.

Podłużna szczelina skurczowa zalecana jest tylko przy jezdniach o szerokości przewyższającej 6 m. Specyfikacja GDDKiA jest natomiast zdecydowanie zbyt rygorystyczna w zakresie rekomendacji dla szczelin poprzecznych. Doświadczenia amerykańskie i kanadyjskie wskazują na dobre doświadczenia ze szczelinami pozornymi o rozstawie ok. 5–7 m, przy czym w zasadzie nie stosuje się szczelin dylatacyjnych (konstrukcyjnych). Tymczasem autorzy OST-BW zalecają szczeliny w odstępach 3 m. Istnieją kontrowersje co do konieczności i częstotliwości stosowania szczelin dylatacyjnych na nawierzchniach z betonu wałowanego. Na wstępnym etapie doświadczeń i w zgodzie z inżynierską ortodoksją projektanci nie powinni jednak rezygnować co najmniej ze szczelin pozornych.

Technika wypełnienia szczelin może być dwojaka: na gorąco (np. masa asfaltowa) lub na zimno (np. mieszanki żywicy syntetycznych). Niezależnie od wybranej techniki najpierw w szczelinie należy umieścić wkładkę uszczelniającą (np. sznur polietylenowy).

Bardzo ważną wytyczną wynikającą z OST-BW jest wykonanie odpowiednio dużego odcinka próbnego przed przystąpieniem do realizacji właściwej inwestycji. Próba ma na celu kalibrację sprzętu i przeszkolenie załogi. Podobna rekomendacja znajduje się w instrukcji wydanej przez Europejską Organizację Betonu Towarowego (ERMCO), gdzie zawarto wymaganie, by szerokość odcinka próbnego była równa co najmniej dwukrotności szerokości używanej rozkładarki.

Reżim wykonawczy

Co do zasady, nawierzchnie z betonu wałowanego są układane za pomocą rozścielaczy do mieszanek bitumicznych. Rodzi to dwojaki korzyści z punktu widzenia inwestora. Po pierwsze, może on uzyskać oferty

od firm mających asfaltowy park maszynowy. Po drugie, logistyka budowy przy użyciu rozścielacza do bitumu jest łatwiejsza niż w przypadku wykorzystywania specjalistycznej rozkładarki do betonu konwencjonalnego. Należy zaznaczyć, w celu zachowania odpowiedniej jakości nawierzchni, że tylko część dostępnych na rynku rozścielaczy asfaltowych sprawdzi się przy realizacji inwestycji betonowej. Odpowiedni rozścielacz powinien charakteryzować się stołem wysokiego zagęszczenia (preferowane są stoły o masie co najmniej 4 ton) i podwójnym rzędem ubijaków. Zagęszczenie wstępne za rozkładarką powinno osiągnąć minimum 90%, a najlepiej 95%. **Dobrze jest, gdy wykonawca ma możliwość ciągłej kontroli dogęszczenia za pomocą sondy nuklearnej** (ang. nuclear density gauge). Przy betonie wałowanym, będącym materiałem o wiele mniej plastycznym od asfaltu, uzyskanie wysokiego zagęszczenia wstępnego ma podstawowe znaczenie dla równości budowanej nawierzchni. Realizacja budowy, podobnie jak w przypadku klasycznego betonu, powinna być prowadzona w określonych warunkach pogodowych: temperatura atmosferyczna od 5 do 25°C i brak prognozowanych opadów (w przypadku ich wystąpienia na rozpoczętej już budowie droga powinna zostać przykryta nieprzemakalną folią). Wy-

magane jest dostarczenie betonu do rozścielacza w ciągu 60–90 minut od wytworzenia mieszanki, chyba że zastosowano domieszki opóźniające proces wiązania cementu. Transport mieszanki powinien odbywać się samochodami samowytadowczymi pod plandeką, co chroni materiał przed wysychaniem.

Ze względu na niską zawartość wody w zasypie szczególna ostrożność musi zostać zachowana przy budowach realizowanych w ciepłe dni.

Walce zagęszczające powinny charakteryzować się masą co najmniej 8 ton. Odpowiednia procedura wałowania jest konieczna do zapewnienia jednorodnego zagęszczenia na całej powierzchni obiektu, tak aby krańce nawierzchni były zagęszczone w takim samym stopniu jak jej środek.

Po wbudowaniu nawierzchni stosuje się biały preparat hydrofobowy, nie zapominając o pokryciu nim także bocznych powierzchni płyt.

Możliwe jest uszorstnienie nawierzchni, np. przez szlifowanie techniką diamentową (ang. diamond grinding), co poprawia teksturę i wydłuża żywotność drogi. Z powodu bardzo wysokich kosztów rozwiązanie to jest rzadko stosowane, nawet w USA.

Realizacje

Atrakcyjność nawierzchni betonowych w Polsce jest tamowana przez

czynniki historyczne, niewielkie doświadczenie inwestorów, projektantów i użytkowników, obawy co do wysokiej ceny oraz dość powszechne przekonanie, że technologia betonowa jest dobrym rozwiązaniem wyłącznie na drogach o bardzo dużym natężeniu ruchu. W przypadku dróg lokalnych beton wałowany posiada jednak wszelkie właściwości potrzebne do tego, by rzucić wyzwanie monokulturze asfaltowej.

W dotychczasowych procedurach przetargowych, ogłaszanych w 2013 i 2014 r., beton wałowany okazywał się materiałem konkurencyjnym cenowo względem nawierzchni asfaltowej. Jednocześnie nawierzchnie betonowe oferują inwestorom wydłużony okres gwarancyjny i niemal bezremontowe użytkowanie.

W latach 2013–2014 zrealizowane zostały przez spółki CEMEX Infrastruktura m.in. następujące drogi z betonu wałowanego:

- w gminie Wilkołaz, miejscowość Ewunin, 1206,34 m²;
- droga Żuraw–Lustawice (powiat częstochowski), 6457,00 m²;
- droga Czepurka–Piasek (powiat częstochowski), 3789,50 m²;
- ul. Leśna w Trzebinii (powiat chrzaniowski), ok. 2400 m²;
- droga Chruślanki Józefowskie–Mikołajówka (gmina Józefów nad Wisłą), ok. 19 500 m²;

REKLAMA



Systemy retencyjne CC-GRP

- Odwodnienia dróg
- Zbiorniki awaryjne
- Zbiorniki wody pitnej
- Zbiorniki przelewowe
- Zbiorniki dla przemysłu
- Zbiorniki przeciwpożarowe

Odwiedź nas:
www.youtube.com/HOBASTV, www.facebook.com/hobas, www.hobas.com



- w Zakładzie Recyklingu Metali Żelaznych i Kolorowych w Zabrze 8094 m² (plac);

- drogi wewnętrzne, w tym na terenie własnych cementowni w Chelmnie i Rudnikach k. Częstochowy.

Liczne drogi lokalne w technologii RCC wykonywane są także m.in. w powiecie słupskim i bytowskim.

W przypadku projektów realizowanych w powiecie częstochowskim, powiecie chrzanowskim i gminie Józefów nad Wisłą oferty zostały wyłonione w tzw. przetargach wariantowych i były od 5 do 15% tańsze od najtańszej oferty złożonej w technologii asfaltowej.

Literatura

1. S.C. Dooley, *RCC Project Case Study: Sycamore Street Reconstruction Project*, Pennsylvania Aggregates and Concrete Association, 2012.

2. European Ready Mixed Concrete Organization, *ERMCO Guide to roller compacted concrete for pavements*, 2013.

3. GDDKiA, *Specyfikacja techniczna betonu wałowanego dla potrzeb budowy nawierzchni drogowej*, wersja z 14.06.2013.

4. D. Harrington, F. Abdo, W. Adaska, C. Hazaree, *Guide for the roller-compacted concrete pavements*, Ames, IA: National Concrete Pavement Technology Center, 2010.

5. K.H. Khayat, N.A. Libre, *Roller Compacted Concrete: Field Evaluation and Mixture Optimization*. Rolla, MO: Center for Transportation Infrastructure and Safety, 2014.

6. B. Killingsworth, *Roller Compacted Concrete (RCC) Pavement: Introduction to Design*, National Ready Mixed Concrete Association, 2013.

7. D. Luhr, *Design and Construction of Roller-Compacted Concrete Pavements for Container Terminals*. Cary, NC: Portland Cement Association, 1999.

8. D. Pittman, G. Anderton, *The Use of Roller-Compacted Concrete (RCC) Pavements in the United States: Past, Present, and Future*, Houston, TX: U.S. Army Corps of Engineers, 2011.

9. Portland Cement Association, *Roller-Compacted Concrete Pavements for Highways and Streets*. Skokie, IL: PCA, 2005.

10. U.S. Army Corps of Engineers, *Roller-Compacted Concrete: Engineer Manual*, Washington, DC, 2000.

11. P. Woyciechowski, K. Harat, *Nawierzchnia drogowa z betonu wałowanego*, „Budownictwo Technologie Architektura” nr 1(57)/2012. ■

REKLAMA

FORUM PRZESTRZENIE MIEJSKIE

ogólnopolska konferencja naukowa pt.

„Budownictwo infrastrukturalne – miejskie w programach finansowych Unii Europejskiej”

MIASTO – PRZESTRZEŃ – „KRAJOWA POLITYKA MIEJSKA” – JAKOŚĆ ŻYCIA

POTRZEBY SENIORÓW – ZJAWISKO DEPOPULACJI – FUNDUSZE UNIJNE 2014-2020

ŚRODOWISKO – ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ – EKOLOGIA

MAŁA ARCHITEKTURA MIEJSKA

12 CZERWCA 2015

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach

ZAREJESTRUJ SIĘ NA WWW.FORUMPRZESTRZENIEMIEJSKIE.PL

ORGANIZATORZY



WSPÓLORGANIZATORZY



PARTNERZY WPIERAJĄCY



Okna dachowe i wyłazowe – szczelność i wytrzymałość, zagadnienia formalne i praktyczne

mgr inż. **Marzena Jakimowicz**
Zakład Konstrukcji i Elementów Budowlanych
Instytut Techniki Budowlanej

Okna dachowe w porównaniu z oknami fasadowymi obok podstawowej funkcji, jaką jest doświetlanie i przewietrzanie pomieszczeń, charakteryzują się szczególnymi warunkami pracy.

Okna dachowe to jeden z segmentów zewnętrznej stolarki otworowej rozwijającej się na rynku budowlanym bardzo dynamicznie. Montaż okien dachowych odbywa się w połaciach dachowych najczęściej o nachyleniu od 15 do 90°, a konstrukcja okien związana jest z funkcją otwierania skrzydła oraz zastosowanych w nich okuć. Usytuowanie okna w połaci dachowej daje możliwość użytkownikowi dowolnego kształtowania przestrzeni pomieszczenia ze względu na ustawienie w nim wyposażenia, a przede wszystkim jego dobrego doświetlenia. Zaletą okien dachowych jest dostosowanie sposobu otwierania skrzydeł do indywidualnych potrzeb użytkowników w zależności od warunków ich wbudowania w połac dachową, tj. kąta nachylenia oraz wysokości usytuowania od poziomu podłogi. Ze względu na funkcje otwierania skrzydeł wyróżniamy okna dachowe ze skrzydłem tradycyjnym obrotowym – oś obrotu skrzydła w połowie wysokości okna; uchylnym (klapowym) – oś obrotu skrzydła pozioma na górnej lub dolnej krawędzi okna; uchylno-obrotowym z dwiema osiami obrotu.

W przypadku występowania w pomieszczeniu ścianki kolankowej o wysokości 0,5–1,0 m niektóre systemy oferują **możliwość rozbudowania okna dachowego o okno pionowe umieszczone w płaszczyźnie ściany, powiększając tym samym pole widzenia użytkownika, jak również zwiększając możliwość doświetlenia światłem dziennym.**

W ofercie producentów okien dachowych możemy wyróżnić dwa typy wyrobów ze względu na zakres ich stosowania, tj. **okna dachowe** przeznaczone do pomieszczeń użytkowych ogrzewanych oraz **okna dachowe wyłazowe** z przeznaczeniem do pomieszczeń nieogrzewanych. Wyłazowe okna dachowe mogą być nieotwierane i wówczas służą tylko i wyłącznie do doświetlenia pomieszczeń „trudnych”, jak np. klatki schodowe, strychy, korytarze, bądź ze skrzydłem otwieranym z przeznaczeniem dodatkowo do wychodzenia na dach. Ten rodzaj funkcji związany jest bezpośrednio z konstrukcją okna oraz z funkcją zapewnienia przez wyrób szczelności. O ile w obu przypadkach okna powinny zachować odpowiednią szczelność

na wodę opadową, o tyle w zakresie przepuszczalności powietrza wymagania są zdecydowanie różne.

Rozwiązania konstrukcyjne okien dachowych i zakres ich stosowania narzucają wielostopniowy system uszczelnienia przylgowego (podwójny lub potrójny), natomiast wyłazowe okna dachowe mogą być wyposażone w jedną uszczelkę przylgową uszczelniającą szczelinę między skrzydłem a ościeżnicą. Dodatkowo okna dachowe, w celu zapewnienia wentylacji pomieszczeń i zmniejszenia zjawiska kondensacji pary wodnej na powierzchni wewnętrznej szyby, mogą być wyposażone w systemowe kratki wentylacyjne (ruchome regulowane ręcznie – otwieranie/zamykanie) zintegrowane ze skrzydłem okiennym, umiejscowione w górnej części skrzydła, lub nawiewniki o określonych charakterystykach przepływu powietrza.

Dokumentem odniesienia dla okien dachowych i wyłazowych okien dachowych (z wyłączeniem świetlików tunelowych) jest norma wyrobu PN-EN 14351-1+A1:2010 [1]. Norma ta oraz rozporządzenie Ministra



© Rafal Olechowski - Fotolia.com

Infrastruktury [2] jednoznacznie określają sposób wprowadzania przedmiotowych wyrobów do obrotu.

Jednym z wymagań, jakie powinni spełnić producenci stolarki, w tym producenci okien dachowych, jest określenie poziomu właściwości użytkowych wyrobu¹ w zakresie zasadniczych charakterystyk określonych² w tabl. Za.3b normy [1].

W przypadku okien dachowych i wyłazowych okien dachowych dla systemu poświadczania zgodności 3 zakres wstępnego badania typu, które należy wykonać przy ocenie zgodności z normą i znakowaniu CE obejmuje: odporność na obciążenie wiatrem, odporność na obciążenie śniegiem i obciążenia stałe, reakcja na ogień, właściwości związane z oddziaływaniem ognia zewnętrznego, wodo-

szczelność, substancje niebezpieczne, nośność urządzeń zabezpieczających, właściwości akustyczne, przenikalność cieplna, właściwości związane z promieniowaniem, przepuszczalność powietrza.

W tabl. 1 podano wybrane zasadnicze charakterystyki wraz z określeniem minimalnych, pośrednich i maksymalnych klas, jakie mogą osiągnąć okna, w tym okna dachowe i wyłazowe okna dachowe. Biorąc pod uwagę zakres stosowania okien dachowych i wyłazowych okien dachowych oraz warunki ich użytkowania zgodnie z instrukcją ITB [5], ustalony został minimalny poziom klas, które powinny spełniać przedmiotowe wyroby – zaznaczone zostało to w tabl. 1 kolorem żółtym.

Zdefiniowany przez producenta poziom właściwości użytkowej jest ści-

śle związany z zakresem stosowania i producent ma prawo w niektórych przypadkach (nieujętych w przepisach krajowych) zdefiniować właściwość użytkową jako npd – osiągi nieokreślone.

Okno dachowe wg normy terminologicznej [4] to okno przeznaczone do instalowania w dachach lub podobnej pochylej strukturze. Okna dachowe mają takie same cechy jak okna instalowane w ścianach, w aspekcie funkcji, mycia, konserwacji i trwałości.

Dokumentem pomocniczym dla rynku budowlanego określającym minimalne wymagania okien (w tym okien dachowych) jest instrukcja ITB [5], w której zaleca się w zależności od zakresu stosowania przyjmowanie następujących wymagań w zakresie wytrzymałości i szczelności:

¹ Właściwości osiągnięte w odniesieniu do odpowiednich zasadniczych charakterystyk, wyrażone jako poziom lub klasa lub w sposób opisowy.

² Te cechy wyrobu, które odnoszą się do podstawowych wymagań dotyczących obiektów budowlanych.

Okno klasy
LUX

FTT U8 Thermo

OKNO Z PRZYSZŁOŚCIĄ



Okno dachowe FTT U8 Thermo:

- już teraz zdecydowanie przewyższa wymagania energooszczędności, które będą obowiązywać okna dachowe od 2021 r.
- gwarantuje wysoką oszczędność energii cieplnej i niższe rachunki za ogrzewanie - energooszczędna konstrukcja okna,
- najbardziej energooszczędne okno dachowe na rynku z pojedynczym pakietem szybowym,
- energooszczędny montaż - okno z pakietem kołnierzy izolacyjnych i kołnierzem uszczelniającym Thermo.

myślę,
że to mi się
opłaci

Tab. 1 | Właściwości ujęte w ITT

Lp.	Właściwości	Klasa lub wartość deklarowana									
		Klasa minimalna	Klasa maksymalna	Klasy pośrednie możliwe do osiągnięcia przez wyrob							
1	Odporność na obciążenie wiatrem Ciśnienie próbne P1 (Pa)	1 (400)	Exxx (>2000)	2 (800)	3 (1200)	4 (1600)	5 (2000)				
2	Odporność na obciążenie wiatrem Ugięcie ramy (mm)	A (≤1/150)	C (≤1/300)	B (≤1/200)							
3	Wodoszczelność Nieosiłnięte (A), ciśnienie próbne (Pa)	1A (0)	Exx (>600)	2A (50)	3A (100)	4A (150)	5A (200)	6A (250)	7A (300)	8A (450)	9A (600)
4	Wodoszczelność Osiłnięte (B), ciśnienie próbne (Pa)	1B (0)	7B (300)	2B (50)	3B (100)	4B (150)	5B (200)	6B (250)			
5	Odporność na uderzenie Wysokość spadania (mm) Dla okien dachowych i drzwi przeszkłonych grożących urazem	200	950	300			450	700			
6	Nośność urządzeń zabezpieczających (N)	Wartość progowa (350)									
7	Przepuszczalność powietrza* Maks. ciśnienie próbne (Pa) Referencyjna przep. pow. przy 100 Pa (m ³ /hm ²) lub (m ³ /hm)	1 (150) (50 lub 12,50)	4 (600) (3 lub 0,75)	2 (300) (27 lub 6,75)	3 (600) (9 lub 2,25)						
8	Właściwości akustyczne	Wartości deklarowane (w Polsce patrz wartości progowe wg warunków technicznych [4])									
9	Przenikalność ciepła	Wartości deklarowane (w Polsce patrz wartości progowe wg warunków technicznych [4])									
10	Właściwości związane z promieniowaniem	Wartości deklarowane									
11	Substancje niebezpieczne	Wartości deklarowane									

*Nie stawia się wymagań dla wyłazowych okien dachowych stosowanych w pomieszczeniach nieogrzewanych.

Tab. 2 | Klasyfikacja w zakresie wytrzymałości na uderzenie wg PN-EN 13049:2004 [9]

	Klasyfikacja				
	1	2	3	4	5
Wysokość spadania mm	200	300	450	700	950
Dalsze informacje podano w normie odniesienia PN-EN 14351-1+A1:2010 [1]					

- odporność na obciążenie wiatrem wg PN-EN 12210:2001 [6]
 - klasa B (L/200) – wysokość wbudowania < 60 m,
 - klasa C (L/300) – wysokość wbudowania 60–100 m,
 - min. klasa 2 (800 Pa);
- przepuszczalność powietrza wg PN-EN 12207:2001 [7]
 - min. klasa 3 – okna szczelne niewyposażone w urządzenia nawiewne – wysokość wbudowania < 55 m,
 - min. klasa 4 – okna szczelne niewyposażone w urządzenia nawiewne – wysokość wbudowania 55–100 m (budynki wysokościowe o ile ma zastosowanie),
 - min. klasa 2 – okna wyposażone w urządzenia nawiewne,
 - współczynnik infiltracji powietrza $a \leq 0,3 \text{ m}^3/(\text{h}_{\text{mda}} \text{Pa}^2/3)$ jako dodatkowe wymaganie dla okien niewyposażonych w urządzenia nawiewne (nieujęte w warunkach technicznych);
- wodoszczelność wg PN-EN 12208:2001 [8]
 - min. klasa 4A (150 Pa) – dla okien wyposażonych i niewyposażonych w elementy nawiewne.

Szczegółowe wartości minimalnej klasy wodoszczelności dla okien dachowych i wyłazowych okien dachowych w zależności od wysokości wbudowania i wartości obliczeniowego obciążenia wiatrem dla danego obiektu należy przyjąć wg tab. 1 z [5]. Zakłada się, że minimalna wartość ciśnienia, przy którym okno pozostaje szczelne, powinna wynosić 0,25 wartości obliczeniowego obciążenia wiatrem określonego dla danego obiektu [5].

W przypadku przepuszczalności powietrza podane wyżej wartości dotyczą okien dachowych stosowanych jedynie w pomieszczeniach ogrzewanych. Ze względu na fakt, że wyłazowe okna dachowe stosowane są w pomieszczeniach nieogrzewanych w zakresie przepuszczalności powietrza nie stawia się im wymagań.

REKLAMA



TRANSPORT RESEARCH ARENA – TRA2016



- ▶ najważniejsza w Europie konferencja poświęcona badaniom naukowym w obszarze transportu powierzchniowego
- ▶ innowacyjne rozwiązania dla „mobilności jutra”
- ▶ transport samochodowy, kolejowy, morski
- ▶ szeroki zakres tematyczny m.in.: zrównoważony rozwój i efektywność energetyczna, mobilność w miastach i na długich dystansach, transport towarów i logistyka, infrastruktura transportowa, technologie, projektowanie i produkcja pojazdów i statków
- ▶ współpraca świata nauki z przemysłem

www.traconference.eu



WARSAW

18-21 April 2016

6th European Transport Research Conference

MOVING FORWARD:

Innovative Solutions for Tomorrow's Mobility

Poland
National Stadium

Tab. 3 | Specyfikacja klas wytrzymałości okien dachowych i wyłazowych okien dachowych na uderzenie [9]

Zastosowanie	Kąt wbudowania okien dachowych i wyłazowych okien dachowych w połac dachową		
	0°–35°	> 35° ≤ 75°	> 75° ≤ 90°
Kategoria I użytkowanie dachów budynków: przemysłowych, użyteczności publicznej, centrów handlowych, obiektów sportowych	4	3	–
Kategoria II użytkowanie dachów budynków: indywidualnych, zamieszkania zbiorowego	3	2	–
Kategoria III wszystkie budynki	–	2	–
Kategoria IV wszystkie budynki	–	–	tak jak dla okien fasadowych/pionowych

UWAGA: okna dachowe zaklasyfikowane do klasy wyższej mogą być stosowane we wszystkich przypadkach zastosowań dla klas niższych.

Według [1] okna dachowe oraz wyłazowe okna dachowe powinny się charakteryzować dodatkową cechą wytrzymałości (zasadnicza charakterystyka wyrobu do oznakowania CE) w zakresie bezpieczeństwa użytkowania, tj. odpornością na uderzenie. Jest to jedno z podstawowych badań wchodzących w zakres wstępnego badania typu ITT (ang. Initial Type Testing) dotyczące okien dachowych i wyłazowych okien dachowych (z wyłączeniem okien pionowych). Metodologia badania i klasyfikacja oparte są na normie [9], natomiast zakres stosowania w zależności od uzyskanego poziomu właściwości użytkowych (klasy) określa [5]. W tab. 2 podano ogólną klasyfikację w zakresie odporności na uderzenie dla okien (w tym okien dachowych) i drzwi zewnętrznych przeszklonych groźących urazem. Norma ta jednak nie podaje zakresu stosowania w zależności od uzyskanej klasy.

Zakres stosowania został określony i podany w [5]. Kryterium oceny według [9] dotyczy zarówno uszkodzeń konstrukcji, wypełnienia, jak i braku możliwości oderwania lub przemieszczenia skrzydła okiennego. Na podstawie licznych badań laboratoryjnych stwierdza się, że w przypadku okien dachowych oraz wyłazowych okien dachowych niezwykle istotny, obok

konstrukcji okna, jest sposób okucia/ryglowania skrzydła w ościeżnicy oraz zastosowany materiał okuć. W wielu przypadkach uderzenie z niewielkiej wysokości powoduje dynamiczne otwarcie skrzydła, co może skutkować zagrożeniem bezpieczeństwa użytkownika znajdującego się na dachu celem konserwacji lub innych prac montażowych. Określenie zakresu stosowania okien dachowych w zależności od uzyskanej klasy technicznej należy rozpatrywać w odniesieniu do kąta wbudowania w połac dachową. Ustalono cztery kategorie użytkowania (tab. 3).

Zgodnie z tab. 3 i instrukcją [5] minimalna klasa odporności na uderzenie to klasa 2 [9], co oznacza, że ze względu na bezpieczeństwo użytkownika nie zaleca się stosowania okien wbudowywanych w połac dachową, które uzyskały klasę niższą (1) lub producent w ogóle nie deklaruje tej właściwości użytkowej.

Dodatkowo stawia się wymagania zgodnie z [3], że przeszklenie okien dachowych, których krawędź jest usytuowana na wysokości ponad 3 m nad poziomem podłogi, w budynkach użyteczności publicznej i zakładów pracy powinno być wykonane ze szkła lub innego materiału o podwyższonej wytrzymałości na uderzenie.

Wykorzystane materiały

1. PN-EN 14351-1+A1:2010 Okna i drzwi. Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne – Część 1: Okna i drzwi zewnętrzne bez właściwości dotyczących odporności ogniowej i/lub dymoszczelności.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 201, poz. 1238 z późn. zm.).
4. PN-EN 12519:2005 Okna i drzwi. Terminologia.
5. Instrukcja nr 480 Okna i drzwi zewnętrzne. Wymagania, klasyfikacja i zakres stosowania.
6. PN-EN 12210:2001 Okna i drzwi. Odporność na obciążenie wiatrem. Klasyfikacja.
7. PN-EN 12207:2001 Okna i drzwi. Przepuszczalność powietrza. Klasyfikacja.
8. PN-EN 12208:2001 Okna i drzwi. Wodoszczelność. Klasyfikacja.
9. PN-EN 13049:2004 Uderzenie ciałem miękkim i ciężkim. Metoda badania, wymagania dotyczące bezpieczeństwa i klasyfikacja. ■



INNOWACYJNY ASFALT

DO BUDOWY DRÓG
W TECHNOLOGII NA CIEPŁO WMA

NOWOŚĆ
WMA
WIĘCEJ MOŻLIWOŚCI ASFALTU



Wykorzystanie
Materiału z Recyklingu



Wydłużenie Sezonu
Budowlanego



Oszczędność
Energii

www.lotosasfalt.pl

 **LOTOS**

WMA w ogniu testów

Ewelina Karp-Kręglińska

dyrektor ds. zapewnienia jakości, Budimex S.A.

Paweł Czajkowski

szeft Biura Badań i Rozwoju, LOTOS Asfalt



Fot. 1 Odcinek testowy (fot. Budimex S.A.)

Asfalt WMA to ekologiczny produkt, który w testach wykazuje podwyższone właściwości w porównaniu do innych asfaltów. Firma Budimex we współpracy z LOTOS Asfalt oraz Instytutem Badawczym Dróg i Mostów przetestowała właściwości nowatorskiego asfaltu WMA. Badania adhezji wykonano w laboratorium centralnym firmy Budimex S.A. oraz w Instytucie Badawczym Materiałów Budowlanych. Zastosowanie asfaltu WMA w testach udowodniło, że zwiększa on odporność mieszank mineralno-asfaltowych na działanie wody i mrozu bez dodatkowego udziału środka adhezyjnego. Jednocześnie Budimex przeprowadził odcinki doświadczalne, które miały na celu ocenę właściwości mieszank mineralno-asfaltowych z lepiszczem WMA i z 50-procentowym dodatkiem granulatu asfaltowego. Testy na odcinkach doświadczalnych dowiodły, że mieszanka z zastosowaniem asfaltu WMA i zwiększonego udziału granulatu asfaltowego w jej składzie spełnia wymagania dokumentu WT 2:2014.

Trend na ekologię

Jednym z najbardziej popularnych trendów technologicznych na świecie jest ograniczenie negatywnego oddziaływania produkcji na środowisko oraz redukcja zużycia energii. Produkcja mieszank mineralno-asfaltowych (mma) w obniżonej temperaturze doskonale wpisuje się w ten nurt. Zastosowanie technologii produkcji mieszank asfaltowych w obniżonej temperaturze pozwala na obniżanie energochłonności produkcji i wbudowywanie mma z wykorzystaniem granulatu asfaltowego z recyklingu nawierzchni asfaltowych. Dostępne i wykorzystywane w przemyśle technologie redukujące temperaturę

przy budowie nawierzchni asfaltowych są oparte na technice spienienia asfaltu lub wykorzystaniu specjalnych dodatków, jak np. wosk lub środki powierzchniowo czynne. Dane zaprezentowane na XXXI Seminarium Technicznym PSWNA świadczą o rosnącym wykorzystaniu technologii „na ciepło” (z ang. Warm Mix Asphalt), czyli produkcji mma w obniżonej temperaturze, w stosunku do powszechnie stosowanej technologii „na gorąco”. Umowny podział technologii produkcji mma jest zaprezentowany na rys. 1.

Mieszanki „na ciepło” na świecie

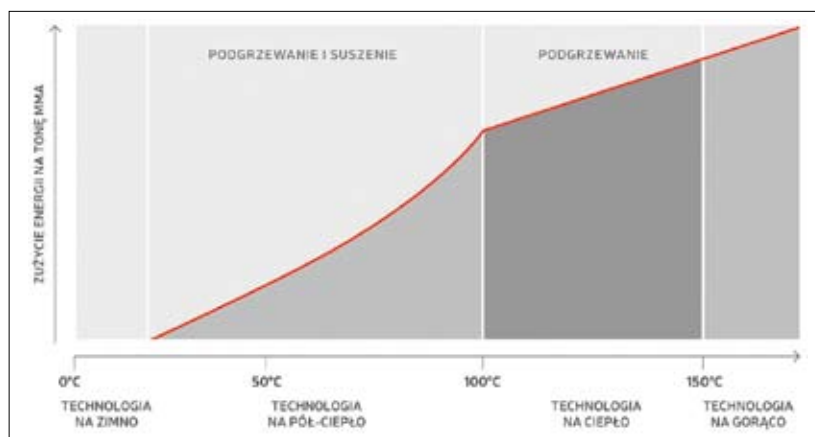
Rosnące zapotrzebowanie na mieszanki mineralno-asfaltowe układane w technologii „na ciepło” wynika z szeregu korzyści, które ta technologia ze sobą niesie. Stosując dedykowane lepiszcze asfaltowe (asfalty WMA) uzyskuje się mieszankę mma o wymaganej urabialności, bez konieczności zwiększania temperatury produkcji powyżej 160°C. Dodatkowo, na każdym etapie procesu wykonania nawierzchni temperatura

(produkcji, rozkładania, zagęszczania) może być niższa o 20–30°C w stosunku do temperatury mieszanki wyprodukowanej na bazie standardowego asfaltu. W efekcie uzyskujemy ograniczenie zużycia energii i zmniejszoną emisję gazów cieplarnianych, nieprzyjemnego zapachu oraz pyłów.

Liderem technologii „na ciepło” WMA na świecie są Stany Zjednoczone. Szacunkowe dane za lata 2012 i 2013 świadczą o odpowiednio 24% i 30% udziale omawianej technologii w budowie dróg. W Europie technologia WMA wpisała się na stałe w kanon „dobrych praktyk” budownictwa drogowego. Francuskie Stowarzyszenie Drogowe – USIFR szczególnie rekomenduje zastosowanie omawianego rozwiązania z udziałem granulatu asfaltowego w składzie mma.

WMA na polskim rynku

W 2014 r. na polskim rynku pojawił się asfalt przeznaczony do budowy i utrzymania dróg w technologii „na ciepło” – asfalt WMA. Właściwości techniczne



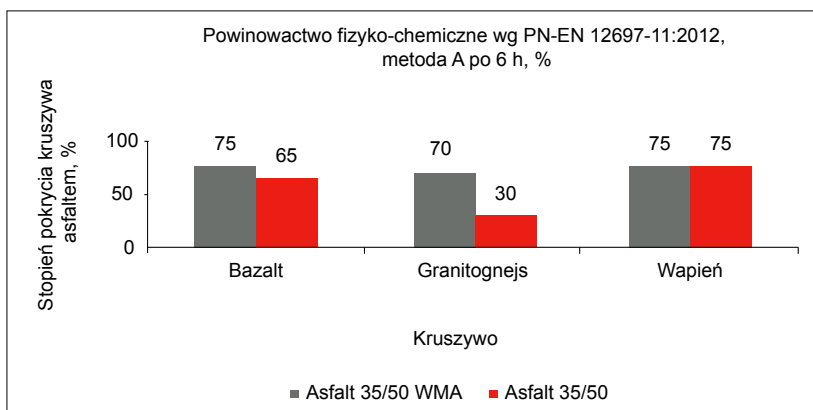
Rys. 1 | Podział technologii produkcji mma ze względu na temperaturę otoczenia kruszywa i asfaltu (źródło: The use of Warm Mix Asphalt, EPA Position Paper, lipiec 2014)

tego produktu są porównywalne do odpowiedników rodzajowych stosowanych w technologii „na gorąco” i są zgodne z wymaganiami normy PN-EN 12591 i PN-EN 14023. Porównajmy cechy fizyczne lepiszczy (tab. 1).

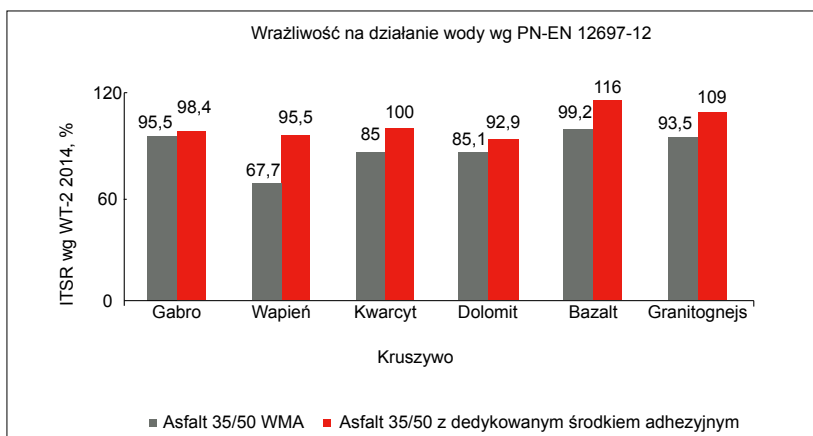
Omawiane asfalty nie różnią się między sobą oznaczanymi parametrami technicznymi wg zakresu przewidzianego w PN-EN 12591:2010. Ponadnormatywne właściwości asfaltu WMA ujawniają się dopiero w kontakcie ze składnikami mineralnymi. Spowodowane jest to efektem działania dodatków chemicznych, które, obecne w lepiszczu, obniżają napięcie powierzchniowe na granicy asfalt-kruszywo, tym samym poprawiając efektywność mieszania – urabialność oraz obniżając energię potrzebną do zagęszczenia mma.

Asfalt WMA w powiązaniu z kruszywem wykazuje podwyższone właściwości adhezyjne w stosunku do standardowego produktu. Badania adhezji dla wybranych kruszyw z asfaltem 35/50 oraz 35/50 WMA wykonano w laboratorium centralnym firmy Budimex S.A. oraz w Instytucie Badawczym Materiałów Budowlanych (wyniki na rys. 2).

Zastosowanie asfaltu WMA zwiększa odporność mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody i mrozu. Badania mieszanek na wybranych rodzajach kruszyw przeprowadzono w Instytucie Badawczym Materiałów Budowlanych z wykorzystaniem asfaltu 35/50, środkiem poprawiającym przychepność (dedykowanym danemu rodzajowi kruszywa) oraz asfaltem WMA,



Rys. 2 | Źródło: badania Budimex S.A., IBMB



Rys. 3 | Źródło: badania IBMB

bez dodatkowego udziału środka adhezyjnego (rys. 3).

Lepiszczą asfaltowe WMA pozwalają wyprodukować mieszanki asfaltowe wymagające ulepszonej urabialności ze względu na sposób produkcji, warunki klimatyczne lub skład. Dlatego

są szczególnie zalecane do produkcji mieszanek z wykorzystaniem granulatu asfaltowego oraz przy wykonywaniu nawierzchni w miejscach trudno dostępnych (tunele i parkingi podziemne) czy układanych w warunkach obniżonych temperatur.

Tab. 1 | Parametry asfaltu 35/50 oraz 35/50 WMA

Parametr, jednostka	Wymagania wg PN-EN 12591:2010	Parametry asfaltu 35/50	Parametry asfaltu 35/50 WMA
Penetracja w temp. 25°C, 1/10 mm	35 do 50	41	39
Temperatura mięknięcia, °C	50 do 58	53,6	54,1
Temperatura zapłonu, °C, min	240	341	343
Temperatura łamliwości, °C, max	-5	-11,6	-11,9
Rozpuszczalność, % m/m, min	99	99,8	99,9
Zmiana masy, % m/m, max	0,5	0,07	0,01
Pozostała penetracja w 25°C, %, min	53	67,5	71,3
Wzrost temperatury mięknięcia, °C, max	8	5,6	5,7

Źródło: badania LOTOS Asfalt

Tab. 2 I

Rodzaj badania	Jednostka	Metoda badania	Asfalt 35/50, 20% granulatu*	Asfalt 35/50 WMA, 20% granulatu**	**Asfalt 35/50 WMA, 50% granulatu**
Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego	%	PN-EN 12697-1	4,1	4,1	4,0
Zawartość wolnych przestrzeni w MMA	%	PN-EN 12697-8	5,1	6,7	4,2
Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie MA	%	PN-EN 12697-8	n.d.	4,3	3,8
Wskaźnik zagęszczenia	%	-	100,0	103,0	101,3
Odporność na działanie wody i mrozu – ITSR	%	PN-EN 12697-12 WT- 2:2010	75,6	75,8	91,6
Proporcjonalna głębokość koleiny	%	PN-EN 12697-22	3,6	1,2	2,6
Nachylenie wykresu koleinowania	mm/10 3	PN-EN 12697-22	0,07	0,03	0,08
Wysokość próbki	cm	-	6,0	10,3	9,0

(*) Walidacja laboratoryjna, (**) Walidacja produkcyjna

Źródło: badania Budimex S.A.

Odcinki doświadczalne

W 2014 r. firma Budimex S.A. wybudowała próbne odcinki nawierzchni mineralno-asfaltowych z wykorzystaniem materiałów z recyklingu granulatu asfaltowego. Budowa odcinków miała na celu ocenę cech fizyko-mechanicznych mieszanki mineralno-asfaltowej z lepiszczem WMA i z dodatkiem granulatu asfaltowego w ilości: 20% i 50% w składzie masy. W Polsce, zgodnie z obowiązującymi przepisami, dozwolone jest stosowanie dodatku granulatu asfaltowego w ilości nieprzekraczającej 20% w metodzie „na zimno”, tj. bez wstępnego podgrzewania granulatu, i 30% w metodzie „na gorąco” ze wstępnym podgrzaniem. Zapis ten zapewne podyktowany jest obawą przed ewentualnym brakiem możliwości uzyskania jednorodnej mieszanki mineralno-asfaltowej, która spełniłaby wymagania dokumentu WT-2:2014. Budimex jest jedną z nielicznych firm budowlanych w Polsce, która posiada instalację dozowania destruktu na gorąco, umożliwiającą dodawanie granulatu w ilości 50% przy zapewnieniu wymaganej jakości mieszanki. Wyniki badań prezentujemy w tab. 2.

Wyprodukowane mieszanki mineralno-asfaltowe charakteryzowały się wysoką jednorodnością i były łatwo

zagęszczalne. Stosując asfalt WMA, należy szczególną uwagę zwrócić na schemat zagęszczania mieszanki, która nawet z 50-procentowym udziałem granulatu odznaczała się wysoką urabialnością. Zwiększony udział granulatu asfaltowego w składzie mma poprawił jej odporność na działanie wody i mrozu. Temperatura produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej wyniosła 153°C, wbudowania – 145°C.

Co daje technologia WMA

Asfalt WMA jest produktem bezpiecznym, o stabilnych parametrach produkcji i niższych temperaturach technologicznych. Produkt zapewnia lepszą urabialność i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej. Badania wykazały, iż bardzo dobrze sprawdza się w mieszankach z 50-procentowym udziałem granulatu asfaltowego. Parametry wyprodukowanej mieszanki były zgodne z wymaganiami WT-2:2014. Zastosowanie asfaltu drogowego WMA zmniejsza szkodliwe oddziaływanie na środowisko naturalne poprzez wykorzystanie materiałów z recyklingu nawierzchni asfaltowych, ograniczenie zużycia energii nawet o 30% oraz redukcję emisji gazów i pyłów wytwarzanych przy produkcji mma do środowiska.

Asfalt WMA charakteryzuje się podwyższoną adhezją do kruszyw. Dzięki tej wartości dodanej, przy indywidualnym projektowaniu receptury mma jest możliwe zredukowanie, a nawet wyeliminowanie dodatku – środka adhezyjnego.

Mieszanki z lepiszczem WMA charakteryzują się podwyższoną odpornością na działanie wody i mrozu wg PN-EN 12697-12, z uwzględnieniem procedury laboratoryjnej zapisanej w WT-2:2014.

Od autorów

W świetle obecnych planów inwestycyjnych, związanych z rozwojem infrastruktury drogowej, ważne jest, aby rozpowszechnić alternatywne technologie, zwłaszcza takie, które wpisują się w nurt ochrony środowiska, oszczędności w wykorzystaniu zasobów naturalnych i dodatkowo pozwalają obniżyć koszty produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych.



LOTOS Asphalt Sp. z o.o.

ul. Elbląska 135, 80-718 Gdańsk

tel. +48 58 308 83 95

fax +48 58 308 84 64

www.lotosasfalt.pl

Stal budowlana w temperaturach pożarowych w świetle Eurokodów – cz. I

mgr inż. Witold Ciołek

Model mechaniczny stali budowlanych i właściwości wytrzymałościowe stali 34GS i 18G2 w temperaturach pożarowych.

Wprowadzenie

W artykule tym podejmuję próbę odpowiedzi na pytania czytelników, którzy w następstwie moich poprzednich publikacji omawiających Eurokody projektowania konstrukcji obciążonych pożarem skierowali do mnie kilka listów. Zaliczyłem je do czterech kwestii szczegółowych:

1. Co wyrażają niejasne wzory (funkcje) na a, b i c w tablicy do rysunku 3.3 w normie PN-EN 1992-1-2, z czego one wynikają i jak je stosować.
2. Czy według Eurokodu PN-EN 1992-1-2 można sprawdzać bezpieczeństwo pożarowe istniejących konstrukcji z betonu zbrojonego stalami 34GS lub 18G2, wzniesionych w latach poprzednich, a obecnie rozbudowywanych lub modernizowanych.
3. Gdzie można znaleźć właściwości wytrzymałościowe tych stali w wysokich temperaturach pożarowych, zwłaszcza stali 34GS, której granica plastyczności wynosi ponad 400 MPa i w myśl Eurokodu PN-EN 1991-1-1, pkt 3.2.2 (3)P, można do niej stosować zalecenia Eurokodów.
4. Dlaczego przyjęto, że efektywna granica plastyczności stali konstrukcyjnej lub maksymalny poziom

naprężeń stali zbrojeniowej w temperaturach aż do 400°C są takie same jak w 20°C? Czy nie ma tu pomyłki, bo przecież te wartości maleją wraz ze wzrostem temperatury, tak jak to uwzględniono przy zmianach granic proporcjonalności i modułu sprężystości liniowej?

Muszę od razu oznajmić, że do udzielenia odpowiedzi na takie pytania nie byłem i nie jestem uprawniony. Więcej, uważałem i nadal tak myślę, że pytania te powinny trafić do odpowiednich komitetów technicznych PKN, które opracowują polskie wersje tych norm europejskich, lub najlepiej do prawodawcy, który bierze udział w przygotowaniu załączników krajowych do Eurokodów i wprowadza te normy do obiegu prawnego oraz wymaga ich stosowania. W przedmowie do każdej części Eurokodu znajduje się informacja, którą można wyrazić słowami, że **odpowiedzialność za zachowanie krajowego poziomu bezpieczeństwa konstrukcji pozostaje w gestii władz administracyjnych każdego z państw członkowskich**, a poruszone kwestie, zwłaszcza w pkt 2, wymagają wykładni prawnej.

Biorąc pod uwagę te ważne dla projektantów pytania, postanowiłem się podzielić posiadanymi wiadomościami, licząc, że inni czytelnicy dodadzą włas-

ne uzupełnienia i sprostowania. Jest to przyczynek, do rozwinięcia tematu przez osoby bardziej biegłe w projektowaniu budynków na odporność ogniową. Aby zacząć, przystąpiłem do opracowania odpowiedzi na te pytania. Z dostępnych mi materiałów wybrałem badania właściwości mechanicznych stali 34GS i 18G2 w wysokich temperaturach pożarowych w latach 80. i wyniki adaptowałem możliwie najlepiej do metodyki i oznaczeń przyjętych w normach PN-EC. Pragnę jednak uprzedzić, że artykuł ten jest wyłącznie poglądem autora.

W zbiorze Eurokodów istnieje pakiet ośmiu Polskich Norm przewidzianych do projektowania obiektów ze względu na warunki pożarowe, są to tzw. **Eurokody pożarowe. Normy te mogą być stosowane także do sprawdzania konstrukcji w warunkach pożaru albo do oceniania ich stanu technicznego po pożarze.** Jedna z norm odnosi się do podstaw projektowania, druga traktuje o oddziaływaniach pożaru na konstrukcje i sześć dotyczy konstrukcji wykonanych z różnych materiałów. Wśród tych sześciu istnieją trzy, które dotyczą projektowania konstrukcji ze stali i do których nawiązuje ten artykuł. Są to:

- PN-EN 1992-1-2:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu

– Część 1-2: Reguły ogólne – Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe;

■ PN-EN 1993-1-2:2007 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-2: Reguły ogólne – Obliczanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe;

■ PN-EN 1994-1-2:2008 Eurokod 4: Projektowanie zespolonych konstrukcji stalowo-betonowych – Część 1-2: Reguły ogólne – Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe.

Każda wymieniona norma, tj. część 1-2 Eurokodu 2, 3 lub 4, zawiera tylko wymagania odnoszące się do sytuacji wyjątkowej (realnie i obliczeniowo), jaką dla konstrukcji obiektu jest pożar, i powinna być stosowana łącznie z odpowiednią częścią 1-1, dotyczącą projektowania konstrukcji w warunkach normalnych. Warto dodać, że terminologia nie jest w nich ani jednoznaczna, ani ujednolicona, a oznaczenia są różne, co utrudnia odbiór i nie jest jedynym mankamentem tych norm. Po tak sążnistych dokumentach normalizacyjnych, których cel podstawowy ma prowadzić według definicji ustawowej „do uzyskania optymalnego stopnia uporządkowania”, można by oczekiwać większej zwięzłości i klarowności.

Do projektowania konstrukcji stalowych w temperaturze normalnej 20°C są konieczne właściwości mechaniczne stali, do których należy zaliczyć trzy podstawowe cechy (różnie definiowane i oznaczane):

- nominalna (charakterystyczna) granica plastyczności (f_y);
- wytrzymałość na rozciąganie (f_t , f_u);
- moduł sprężystości (E_s , E_g).

Podczas pożaru wzrasta temperatura stalowych elementów konstrukcyjnych, pogarszają się ich właściwości wytrzymałościowe, zwiększa się ich

odkształcalność, maleje, a nawet się wyczerpuje ich nośność. **Obliczanie konstrukcji na wypadek pożaru powinno być prowadzone z uwzględnieniem zmian właściwości stali w funkcji temperatury według przyjętego modelu mechanicznego.** Model ten został określony w Eurokodach, gdzie podano także zalecenia do obliczania konstrukcji obciążonej pożarem.

Model mechaniczny stali

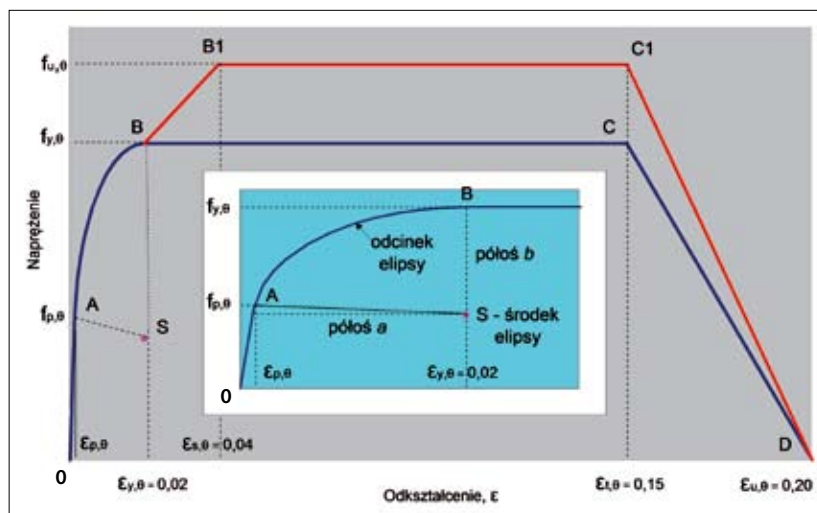
Zacznijmy od pierwszego, najłatwiejszego pytania, tj. od kwestii dotyczącej parametrów a, b, c, które występują w trzech wymienionych normach. Model mechaniczny stali, czyli zależność naprężenie–odkształcenie (σ – ϵ), przyjęty do projektowania zarówno konstrukcji żelbetowych, jak i stalowych oraz zespolonych stalowo-betonowych w warunkach pożaru, tj. w temperaturach do 1200°C, imituje rzeczywiste wykresy naprężenie–odkształcenie uzyskiwane w próbie jednoosiowego rozciągania próbek w wysokich temperaturach. W Eurokodach stal jest traktowana w każdej temperaturze jako materiał idealnie sprężysto-plastyczny z fazą przej-

ściową (rys. 1), z tym że w temperaturze do 100°C nie przewiduje fazy przejściowej. Normy te, definiując model podstawowy, dodają do niego wariant/model alternatywny, w którym uwzględnia się umocnienie stali w temperaturach niższych od 400°C. Model podstawowy ma zastosowanie do stali zbrojeniowej i konstrukcyjnej, model alternatywny można zastosować do obliczania konstrukcji stalowych i zespolonych stalowo-betonowych, pod warunkiem spełnienia dodatkowych wymagań podanych w PN-EN 1993-1-2:2007 i PN-EN 1994-1-2:2008.

Model podstawowy OABCD został zbudowany z czterech odcinków określonych za pomocą sześciu niezależnych parametrów. Składa się z:

- prostej OA w zakresie liniowo sprężystym o stałym module sprężystości;
- łuku przejściowego AB w kształcie elipsy;
- prostej poziomej BC (półki plastycznej) w zakresie idealnie plastycznym;
- prostej opadającej CD.

Jest on opisany następującymi parametrami niezależnymi:



Rys. 1 | Modele mechaniczne stali: podstawowy OABCD i alternatywny OABB1C1D ze wzmocnieniem w temperaturach poniżej 400°C

$f_{y,\theta}$ – efektywna granica plastyczności stali w temperaturze θ ;
 $f_{p,\theta}$ – granica proporcjonalności stali w temperaturze θ ;
 $E_{a,\theta}$ lub $E_{s,\theta}$ – moduł sprężystości liniowej stali w temperaturze θ ;
 $\epsilon_{p,\theta} = f_{p,\theta}/E_{a,\theta}$ – odkształcenie odpowiadające granicy proporcjonalności;
 $\epsilon_{y,\theta} = 0,02$ – odkształcenie odpowiadające osiągnięciu granicy plastyczności;
 $\epsilon_{c,\theta} = 0,15$ – odkształcenie przy końcu plastycznego płynięcia;
 $\epsilon_{u,\theta} = 0,20$ – odkształcenie graniczne.
 Model alternatywny to łamana OAB-B1C1D złożona z pięciu odcinków opisanych dodatkowymi dwiema wielkościami:
 $f_{u,\theta}$ – wytrzymałość na rozciąganie w temperaturze θ z uwzględnieniem efektu umocnienia;
 $\epsilon_{s,\theta} = 0,04$ – odkształcenie końcowe fazy umocnienia.
 W obu modelach występuje w każdej temperaturze wyższej od 100°C łuk przejściowy AB. Ma on kształt

(prawie) ¼ elipsy i jest styczny do prostej OA w punkcie A, odpowiadającym granicy proporcjonalności $f_{p,\theta}$, i w punkcie B do prostej BC, odpowiadającym osiągnięciu efektywnej granicy plastyczności. Ponieważ wraz ze wzrostem temperatury maleją granica proporcjonalności $f_{p,\theta}$ i efektywna granica plastyczności $f_{y,\theta}$ oraz maleje kąt nachylenia prostej OA (bo maleje moduł sprężystości), więc każdej temperaturze θ odpowiada inny łuk elipsy, zawsze styczny do obu prostych w punktach A i B. W temperaturze do 100°C punkt B nie zmienia swego położenia, jest na przedłużeniu prostej OA. Osie elipsy są równoległe do osi współrzędnych $\sigma - \epsilon$, a jej środek znajduje się w punkcie S, na prostej pionowej $\epsilon_{y,\theta} = 0,02$. Podane w normach **parametry a i b to właśnie półosie elipsy**. Wyższej temperaturze odpowiada niższe położenie środka elipsy S i inne długości jej półosi. Stąd wynika wniosek, że a jest liczbą nie-

mianowaną, b ma zaś wymiar naprężenia. Rozszyfrowaliśmy znaczenie symboli a i b.

Trochę trudniej odgadnąć znaczenie parametru c. Można to zrobić, jeśli równaniu elipsy w układzie współrzędnych $\sigma - \epsilon$ nadamy postać:

$$\frac{(\epsilon - \epsilon_{y,\theta})^2}{a^2} + \frac{(\sigma - K)^2}{b^2} = 1$$

lub

$$\frac{(\epsilon - 0,02)^2}{a^2} + \frac{(\sigma - K)^2}{b^2} = 1$$

gdzie $K = f_{p,\theta} - c$ jest właśnie rzędną środka S elipsy. Parametr c ma wymiar naprężenia i wskazuje, o ile niżej od $f_{p,\theta}$ w modelu znajduje się punkt S. Znajomość znaczenia tych parametrów i ich wymiarów może być pomocna w kontroli obliczeń.

W tablicach Eurokodów (rozdział 3) podano związki między różnymi parametrami podstawowego modelu matematycznego stali zbrojeniowej i konstrukcyjnej. Dla modelu

Tabl. 1 | Związki między wielkościami mechanicznymi w modelu stali

Przedział odkształceń	Naprężenie $\sigma(\theta)$	
I. Model podstawowy		
$0 \leq \epsilon \leq \epsilon_{p,\theta}$	$\sigma(\theta) = \epsilon E_{s,\theta}$, gdzie moduł sprężystości $E_{s,\theta} = k_{E,\theta} E_s$ jest stały	
$\epsilon_{p,\theta} \leq \epsilon \leq 0,02$	$\sigma(\theta) = f_{p,\theta} - c + (b/a)[a^2 - (0,02 - \epsilon)^2]^{0,5}$ gdzie moduł sprężystości jest zmienny $E_{s,\theta} = b(0,02 - \epsilon)/a[a^2 - (\epsilon - 0,02)^2]^{0,5}$	
$0,02 \leq \epsilon \leq 0,15$	$\sigma(\theta) = f_{y,\theta}$	
$0,15 \leq \epsilon \leq 0,20$	$\sigma(\theta) = f_{y,\theta} [1 - (\epsilon - 0,15)/0,05]$	
Parametry	$E_s = 200$ GPa dla stali zbrojeniowej $E_a = 210$ GPa dla stali konstrukcyjnej $\epsilon_{p,\theta} = f_{p,\theta}/E_{s,\theta}$ $a^2 = (0,02 - \epsilon_{p,\theta}) - (0,02 - \epsilon_{p,\theta} + c/E_{s,\theta})$ $b^2 = c(0,02 - \epsilon_{p,\theta}) E_{s,\theta} + c^2$ $c = (f_{y,\theta} - f_{p,\theta})^2 / [(0,02 - \epsilon_{p,\theta}) E_{s,\theta} - 2(f_{y,\theta} - f_{p,\theta})]$	
II. Model alternatywny dla temperatury niższej od 400°C		
$0 \leq \epsilon \leq 0,02$	$\sigma(\theta)$ jak w modelu podstawowym	
$0,02 \leq \epsilon \leq 0,04$	$\sigma(\theta) = 50 \epsilon (f_{u,\theta} - f_{y,\theta}) + 2 f_{y,\theta} - f_{u,\theta}$	$- f_{u,\theta} = 1,25 f_{y,\theta}$ dla $\theta < 300^\circ\text{C}$
$0,04 \leq \epsilon \leq 0,15$	$\sigma(\theta) = f_{u,\theta}$	$- f_{u,\theta} = f_{y,\theta} (2 - 0,0025 \theta)$ dla $300 \leq \theta < 400^\circ\text{C}$
$0,15 \leq \epsilon \leq 0,20$	$\sigma(\theta) = f_{u,\theta} [1 - 20 (\epsilon - 0,15)]$	$- f_{u,\theta} = f_{y,\theta}$ dla $\theta \geq 400^\circ\text{C}$

Tabl. 2 | Różne oznaczenia parametrów opisujących model stali w Eurokodach

Wielkość	PN-EN 1992-1-2	PN-EN 1993-1-2	PN-EN 1994-1-2 ^{*)}
Granica proporcjonalności	$f_{sp,\theta}$	$f_{p,\theta}$	$f_{ap,\theta}$
Odształcenie odpowiadające granicy proporcjonalności	$\epsilon_{sp,\theta}$	$\epsilon_{p,\theta}$	$\epsilon_{ap,\theta}$
Efektywna granica plastyczności	$f_{sy,\theta}$	$f_{y,\theta}$	$f_{ay,\theta}$
Odształcenie odpowiadające osiągnięciu granicy plastyczności	$\epsilon_{sy,\theta}$	$\epsilon_{y,\theta}$	$\epsilon_{ay,\theta}$
Odształcenie końcowe fazy płynięcia	$\epsilon_{st,\theta}$	$\epsilon_{t,\theta}$	$\epsilon_{au,\theta}$
Odształcenie graniczne	$\epsilon_{su,\theta}$	$\epsilon_{u,\theta}$	$\epsilon_{ae,\theta}$
Moduł sprężystości liniowej	$E_{s,\theta}$	$E_{a,\theta}$	$E_{a,\theta}$

^{*)}Uwaga. W konstrukcjach zespolonych mamy do czynienia z właściwościami stali konstrukcyjnej i zbrojeniowej.

alternatywnego związku te zamieszczono w załącznikach A do PN-EN 1993-1-2:2007 i PN-EN 1994-1-2:2008. Zależności dla modelu podstawowego wyrażono w sposób ogólny za pomocą wprowadzonych wielkości odkształceniowych: $\epsilon_{y,\theta}$, $\epsilon_{t,\theta}$ i $\epsilon_{u,\theta}$. Związki te pozostają ważne dla dowolnych wartości tych odkształceń. Ponieważ w Eurokodach przyjęto arbitralnie (z uzasadnieniem) wyżej wymienione wartości odkształceń i nie dopuszczono odstępstwa, dlatego wydaje mi się, że niepotrzebnie zachowano wzory w tak skomplikowanej postaci ogólnej, bo można było się obyć bez potrzeby wprowadzania parametru c. Pewnie autorzy norm mieli swoje racje, np. przewidując zmianę przyjętych wartości. Poza tym, gdyby wprowadzono do wzorów przyjęte wartości wyżej wymienionych odkształceń, wzory stałyby się prostsze i łatwiejsze do stosowania. W tabl. 1 podano wzory sprostowane do postaci uproszczonej, a w tabl. 2 – zestawienie różnych oznaczeń parametrów opisujących model podstawowy według trzech Eurokodów pożarowych.

W modelu alternatywnym zaleca się przyjmować wytrzymałość na rozciąganie $f_{u,\theta}$ z uwzględnieniem efektu umocnienia. Wyróżnia się tu dwa przedziały temperatury: poniżej 300°C wytrzymałość ta jest równa

1,25 $f_{y,\theta}$, a w temperaturze od 300 włącznie do 400°C spada liniowo do $f_{y,\theta}$ (tabl. 1).

Posługując się podanymi wzorami, można sporządzić dla stali o ustalonej granicy plastyczności f_y w temperaturze 20°C wykresy zależności odkształcenie – naprężenie w różnych temperaturach θ dla $0 \leq \epsilon \leq 0,20$, a w szczególności w przedziale odkształceń $\epsilon_{p,\theta} \leq \epsilon \leq 0,02$ (2%).

Do wyrażenia zależności między właściwościami stali w temperaturze normalnej i pożarowej θ Eurokody wprowadzają trzy niezależne bezwymiarowe współczynniki redukcyjne:

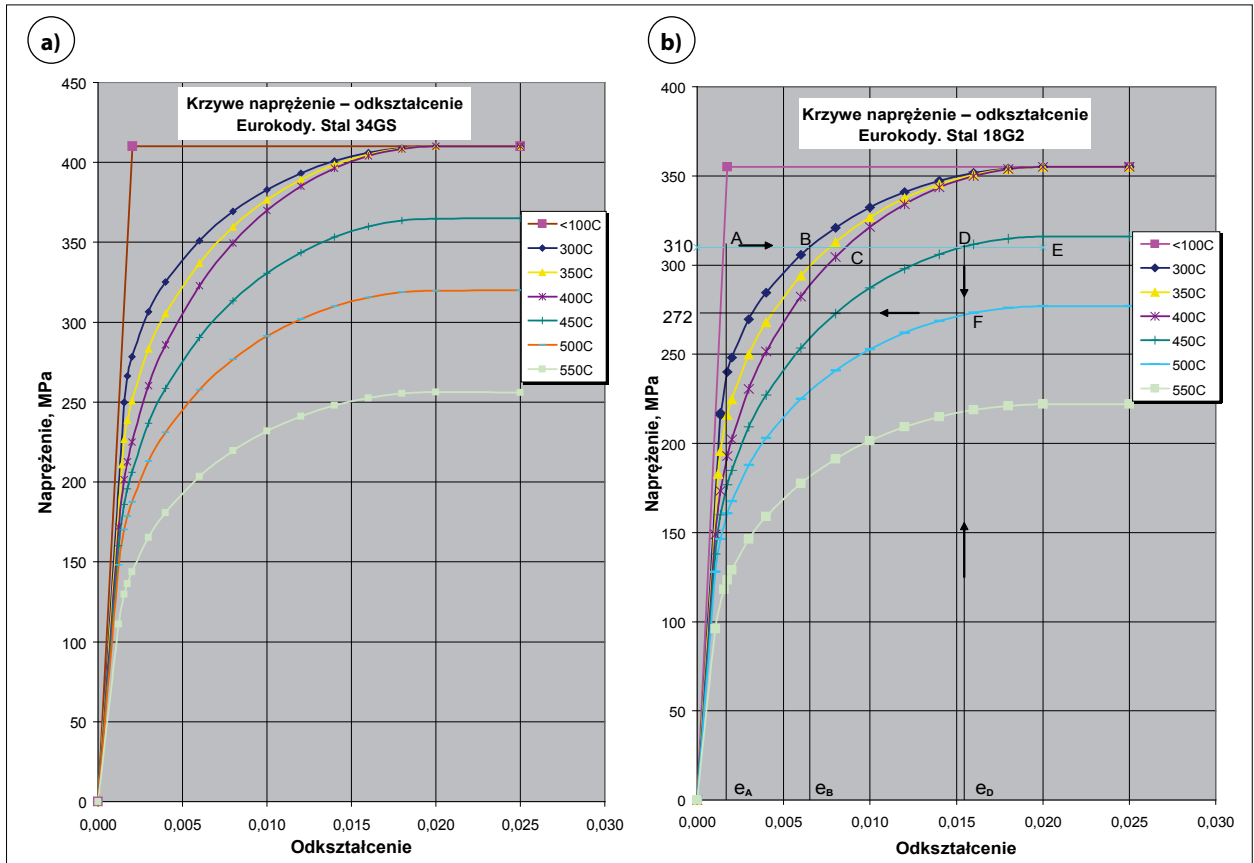
- $k_{y,\theta} = f_{y,\theta}/f_y$ – stosunek efektywnej granicy plastyczności w temperaturze θ do granicy plastyczności w temperaturze 20°C, czyli współczynnik redukcyjny efektywnej granicy plastyczności;
- $k_{p,\theta} = f_{p,\theta}/f_y$ – stosunek granicy proporcjonalności w temperaturze θ do granicy plastyczności w temperaturze 20°C, czyli współczynnik redukcyjny granicy proporcjonalności;
- $k_{E,\theta} = E_{a,\theta}/E_a$ lub $E_{s,\theta}/E_s$ – stosunek modułu sprężystości w temperaturze θ do modułu sprężystości w temperaturze 20°C, tj. współczynnik redukcyjny modułu sprężystości liniowej.

Wartości tych współczynników zostały ustalone i podane w postaci tabelarycznej i w formie wykresów

w każdej z trzech części Eurokodów. Na tej podstawie można dla stali o określonej granicy plastyczności f_y w temperaturze normalnej wyznaczyć $f_{y,\theta}$ i $f_{p,\theta}$ oraz $E_{a,\theta}$, a następnie stosując wzory podane w tablicach, sporządzić wykresy σ - ϵ dla różnych temperatur pożarowych. Odpowiednie wykresy przedstawiono na rys. 2, przyjmując z normy PN-H-84023/06 nominalne wartości granicy plastyczności stali 34GS i 18G2.

Pozostaje jeszcze uzupełnić odpowiedź na ostatnią część pierwszego pytania. Otóż mając wykresy σ - ϵ dla konkretnej stali w różnych temperaturach, możemy w razie potrzeby określić, jakie odkształcenia pojawią się w elemencie stalowym przy znanym naprężeniu i temperaturze lub, przeciwnie, jakim naprężeniem można go poddać, aby w przewidywanej temperaturze jego ekspozycji na ogień odkształcenia nie przekroczyły dopuszczalnej (przyjętej) wartości.

Posłużmy się w tym celu rys. 2b i przyjmijmy dla uproszczenia, że rozpatrujemy pręt ze stali 18G2 osiowo rozciągany naprężeniem $\sigma_1 = 310$ MPa (najprostszy stan wyężenia). Jego stan w temperaturze do 100°C opisuje punkt A, któremu odpowiada doraźne odkształcenie sprężyste ϵ_A . Po wroście temperatury w czasie pożaru do 300°C stan wyężenia przesuwają się do punktu B,



Rys. 2 | Poglądowe wykresy zależności $\sigma - \epsilon$ wg modelu podstawowego w przedziale $0 \leq \epsilon \leq 0,025$ dla stali: a) 34GS przy $f_y = 410$ MPa; b) 18G2 przy $f_y = 355$ MPa (opis w tekście)

położonego na przecięciu prostej poziomej dla $\sigma_1 = 310$ i krzywej $\sigma - \epsilon$ dla 300°C . Ten stan odkształcenia charakteryzuje odkształcenie doraźne ϵ_B . Wzrost temperatury elementu do 450°C przesunęła stan wyężenia do punktu D. Po osiągnięciu punktu E odpowiadającego granicy plastyczności w tej temperaturze (na wykresie nie ma tej krzywej) następuje pływienie stali. Postępując w odwrotnej kolejności, możemy ustalić, że w temperaturze pożarowej 500°C odkształcenie pręta nie przekroczy wartości $\epsilon_D = 0,0155$, jeśli naprężenie wyniesie co najwyżej 272 MPa.

Przedstawiona tu interpretacja ma charakter poglądowy, bo odnosi się do wyidealizowanego elementu konstrukcyjnego i jego prostego obciążenia. Nie oznacza to, że jest nieprzydatna. W sytuacjach realnych postępowanie jest bardziej złożone, nawet w przypadku zastosowania metod uproszczonych, i bez obli-

czeń w programach komputerowych trudno się obyć. W metodach uproszczonych chodzi raczej o odporność ogniową ze względu na nośność (kryterium R), ale są sytuacje, że jest konieczna znajomość odkształceń elementów w warunkach braku swobody.

Bibliografia

1. M. Kosiorek, *Charakterystyki mechaniczne stali budowlanych w podwyższonych temperaturach*, Prace ITB nr 2(50), Warszawa 1984.
2. W. Ciotek, Praca naukowo-badawcza NP-18/7, *Wyznaczenie charakterystyk reologicznych stali budowlanych w temperaturach wysokich wybranych gatunków stali budowlanych*, M1.04.08.7, Opracowanie wynikowe nr 3, ITB, Warszawa 1985.
3. L. Runkiewicz, E. Wójcicka, St. Zakrzewski, *Badania i ocena stali zbrojeniowej 34GS według norm zachodnioeuropejskich*, „Inżynieria i Budownictwo” nr 11/1992. ■

Adaptacje zabytkowych obiektów w twierdzy

Rozmowa z Maciejem Czyńskim i Markiem Mroziewiczem

Maciej Czyński

historyk sztuki (UJ)

i konserwator zabytków architektury

Marek Mroziewicz

architekt i konserwator zabytków architektury



Maciej Czyński



Marek Mroziewicz

Twierdza Boyen to jeden z najcenniejszych zabytków Giżycka. Zajmuje prawie 100 ha terenu, została przygotowana dla załogi liczącej około 3 tys. żołnierzy. Powstała w latach 1843–1855 jako obiekt blokujący strategiczny przesmyk między jeziorami Niegocin i Kisajno. Zespół fortyfikacyjny powstał na rozkaz króla Prus Fryderyka Wilhelma IV, według projektu wybitnego inżyniera wojskowego Johanna Leopolda von Brese. Nazwa uhonorowała jednego z inicjatorów jej budowy – generała von Boyena. Garnizon giżycki utworzono w 1859 r. W roku 1902 w twierdzy umieszczono składnicę artylerii. W 1914 r. twierdza skutecznie broniła się przed atakami wojsk rosyjskich. Po I wojnie światowej zmieniała przeznaczenie, ulokowano w niej m.in. szpital. Przed wybuchem II wojny światowej obiekt był jednym z punktów zbornych armii niemieckiej. W 1945 r. twierdza przeszła w ręce Wojska Polskiego, a od lat 50. do 80. na jej terenie działało kilka przedsiębiorstw. W latach 90. zaczęli ją coraz liczniej odwiedzać turyści.

Samorząd Giżycka postanowił zmodernizować i wyremontować dwa obiekty na terenie zabytkowej twierdzy Boyen – stajnię z wozownią i laboratorium prochowe. Projekt otrzymał dofinansowanie ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Warmia i Mazury na lata 2007–2013.

Przetarg ogłoszony został w 2013 r. Przedmiotem zamówienia była realizacja zadania pn. „**Adaptacja obiektów w Twierdzy Boyen w Giżycku wraz z zagospodarowaniem terenu w formule zaprojektuj i wybuduj**”. Przetarg wygrała warszawska firma Renova Sp. z o.o.

Inwestor: Gmina Miejska Giżycko

Projektant: Marek Mroziewicz

Wykonawca: Renova Sp. z o.o.,
Warszawa

Kierownik budowy: Tadeusz Cioczek

Inspektor nadzoru: Barbara Dadełło

Nadzów konserwatorski:

Henryk Dowejko

K.W. Pierwszym etapem miało być wykonanie dokumentacji projektowej, czy w pracy nad dokumentacją dużo czasu zajęło analizowanie dawnej dokumentacji, rycin, zdjęć?

M.M. Dawnych dokumentów nie było. Zamawiający do projektu przygotował badania konserwatorskie, ale brakowało typowych badań architektonicznych dotyczących fundamentowania, konstrukcji budynku.

M.Cz. Zdjęć udało się znaleźć niewiele, posilkowaliśmy się historią obiektu, a kluczem okazały się badania architektoniczne, które realizowaliśmy na terenie twierdzy jesienią 2013 r. Prace rozpoczęliśmy od inwentaryzacji, wykonaliśmy ją metodą skanowania laserowego, co zapewniło nam dużą precyzję odwzorowania.

Prace nad laboratorium i budynkiem stajni z wozownią biegly równolegle?

M.M. Tak, ale obiekt stajni i wozowni jest typowy dla regionu Mazur pod względem technologii, natomiast obiekt laboratorium prochowego jest unikatowy w skali całego kraju. Od razu narzuciło to inny sposób postępowania. W laboratorium produkowano proch, testowano i elaborowano amunicję. Zdziwiła nas precyzja rozwiązań napotkanych w tym obiekcie.

M.Cz. Pierwszym zadaniem, jakie sobie postawiliśmy, było rozpoznanie systemu wentylacyjnego laboratorium. Mieliśmy w tym obiekcie duży problem z zawilgoceniem, a woda opadowa przenikała właśnie z uszkodzonego systemu wentylacyjnego. Okazało się, że kanały wentylacyjne biegają wokół całego obiektu. Każde pomieszczenie miało wywiewkę z rur kamionkowych. Wszystkie wywiewki udroźniliśmy i dodatkowo wprowadziliśmy wspomaganie mechaniczne wentylacji za pomocą wentylatora.

M.M. W laboratorium zrobiliśmy ponad 30 odkrywek architektonicznych – od punktowych nakłuć po kilku-metrowe wykopy.

Czy w budynku laboratorium było dużo zniszczeń?

M.Cz. Właściwie nie. Poterny (podziemne przejścia – przyp. K.W.) były w dobrym stanie, trzeba było tylko na etapie prac

wykonawczych usunąć graffiti. We wnętrzu laboratorium istotne było odsłonięcie posadzek. Co ciekawe, były one celowo lekko wybrzuszone, aby uniknąć zaiskrzenia cały czas zwilżano posadzkę wodą, która spływała na boki do specjalnych kanalików.

M.M. W trakcie badań odkryliśmy, że twierdza miała pełen system odwadniający, i to w czasach gdy nie miała go na przykład Warszawa.

M.Cz. Musieliśmy także zbadać głębokość fundamentu w laboratorium – fundament z łamanego granitu okazał się być w świetnym stanie. Wśród wielu różnych badań zbadaliśmy stan izolacji stropodachu, stwierdziliśmy, że izolacja z prażonego cementu była w bardzo dobrym stanie. W latach 80. XIX wieku dobudowano mur cyklopowy zabezpieczający plac broni przed ewentualnym wybuchem w laboratorium. W murze nastąpiło przemieszczenie kamieni i konieczne okazało się wpompowanie w niego dużej ilości iniektów.

Czy wszystkie konstrukcje murowe wymagały wielu napraw?

M.M. Mury były kompletne. W złym stanie znajdowała się ściana frontowa. Konieczne były pewne przemurowywania. Dla zabezpieczenia konstrukcji murowych zastosowaliśmy dodatkową ściankę kotwioną na pręty zbrojeniowe w otulinie polimerowej i ta technologia się sprawdziła.

M.Cz. W ogóle mieliśmy dużo problemów z cegłą. Obiekt budowano z cegły nietypowej, różnych sortymentów, na przykład długich 35-centymetrowych cegieł w kształcie klinów. W końcu potrzebne cegły zdobyliśmy między innymi z rozbiórek w okolicach Olsztyna.

Na elewacji było bardzo wiele metalowych detali. Zachowały się okucia na klamki, zawiasy okiennic czy izolatory instalacji. Nową stolarkę zaprojektowaliśmy na wzór starej, ale okna zostały zamocowane nieco głębiej, aby nie zasłaniać oryginalnej elewacji.

Może przejdziemy do budynku mieszczącego kiedyś stajnię i wozownię.

M.M. Ekspertyza mykologiczna wykazała, że trzy czwarte drewnianych elementów budynku kwalifikowało się do wymiany.





M.Cz. Pojawił się także o wiele poważniejszy problem: gdy dostaliśmy inwentaryzację wykonaną metodą skanowania laserowego, obraz pokazał deformację budynku wynikającą z zapadnięcia się gruntu pod nim. Zrobiliśmy odkrywki fundamentów wozowni i stwierdziliśmy, że był tam mur ceglany, poniżej łąwa z gruzobetonu, a 15 cm poniżej poziomu łąwy – woda gruntowa.



Trzeba było cały budynek rozebrać?

M.Cz. Tak, rozebrać do poziomu łąwy i w ramach rekonstrukcji obiektu wykonać nowy fundament w postaci żelbetowej płyty fundamentowej. W sąsiednim budynku zrobiliśmy magazyn części z rozbiórki. Pojedyncze elementy drewniane kwalifikowały się do wykorzystania. Z kolei elementy metalowe wystarczyło wypiaskować, zabezpieczyć antykorozyjnie i można je było wbudować do obiektu. Brukowane posadzki także wykorzystaliśmy ponownie.

Jak bardzo rozbiórka wydłużyła czas prowadzenia prac?

M.M. Nie wydłużyła, ponieważ już na etapie projektu założyliśmy takie kroki i dostaliśmy na naszą koncepcję zgodę konserwatora zabytków, choć rozmowy z urzędem były długie i skomplikowane.

Prowadzenie prac w formule „zaprojektuj i wybuduj” było chyba korzystne?

M.M. Nam wydaje się, że tak. Jest niestety tendencja w projektowaniu, aby zbyt daleko ingerować w obiekty zabytkowe, wprowadzać nieuzasadnione elementy i instalacje, a przecież to nie adaptacja budynku zabytkowego dodaje mu wartości, gdyż wartością jest on sam w sobie.

Czy w trakcie prac pojawiły się problemy finansowe? W przetargu firma panów zaoferowała najniższą cenę.

M.M. Zarządzający założył w umowie, że projekt nie może być droższy od pewnej sumy, w której nie dało się go **rzetelnie wykonać**. Inwentaryzacja czy badania **architektoniczne** dużo kosztowały, ale dopłaciliśmy trochę z części budowlanej.

A jak wyglądała sprawa dopasowania budynku laboratorium i budynku stajni z wozownią do obecnych wymogów prawnych i adaptacja na potrzeby zwiedzających?

M.M. Podjęliśmy decyzję, że na tyle, na ile będzie to możliwe, będziemy dążyć do szczególnego traktowania obiektu zabytkowego. Przede wszystkim uzyskaliśmy odstępstwo wojewódzkiego komendanta straży pożarnej od przepisów





przeciwpożarowych, a pani konserwator Barbara Zalewska przychyliła się do rozwiązania, aby większość pomieszczeń miała warunki cieplno-wilgotnościowe zewnętrzne, czyli przeznaczone było do użytkowania w sezonie ruchu turystycznego w twierdzy. Przekonaliśmy inwestora, że lepiej dostosowywać funkcję do obiektu, a nie odwrotnie. W budynku stajni i wozowni zastosowaliśmy ciekawą dla obiektów zabytkowych propozycję – tworzenie pomieszczenia w pomieszczeniu. Ten budynek,

znajdujący się przy wejściu na majdan twierdzy, będzie mieścić punkt informacyjny i będzie miejscem spotkań grup wycieczkowych. Tylko dwie grupy pomieszczeń (pomieszczenie socjalne dla pracowników oraz węzeł sanitarny) mają instalacje, pozwalające utrzymać temperaturę około 20 stopni. M.Cz. Może w laboratorium będzie kiedyś muzeum prochu? Gmina Giżycko stara się o dalsze fundusze na renowację twierdzy. ■

Rozmawiała Krystyna Wiśniewska

wydarzenia

Fundamenty Palowe 2015

mgr inż. Piotr Rychlewski |

5 marca br. Instytut Badawczy Dróg i Mostów oraz Polskie Zrzeszenie Wykonawców Fundamentów Specjalnych zorganizowały w Warszawie XIV seminarium geotechniczne „Fundamenty palowe 2015”. W imieniu organizatorów spotkanie otworzył Piotr Rychlewski z IBDiM witając licznych uczestników (230 osób). Na początku spotkania wręczono nagrody tym uczestnikom, którzy byli już na 10. wcześniejszych spotkaniach. Część merytoryczną seminarium rozpoczął Piotr Rychlewski, który wspólnie z Przemysławem Nowakiem przygotował referat dotyczący problemu bezpieczeństwa robót fundamentowych i przygotowania platform roboczych. Zdarzają się ostatnio przypadki przewrócenia palownic wynikające z nieprzygotowania podłoża do pracy tak ciężkich maszyn. Dużo uwagi poświęcono palisadom i kotwom gruntowym. Prof. Kazimierz Gwizdała ukazał aspekty projektowe,



Od lewej: Przemysław Pielach, Dariusz Sobala, Edward Marcinków, Piotr Rychlewski, Bolesław Kłosiński, Krzysztof Grzegorzewicz, Kazimierz Gwizdała, Przemysław Nowak

a Edward Marcinków – doświadczenia z własnych realizacji rozwiązań palisadowych. Bolesław Kłosiński zaprezentował wymagania dotyczące projektowania i odbioru kotew gruntowych oraz różnice występujące w kolejnych normach.

Odrębna część seminarium poświęcona była robotom prowadzonym w zbiornikach wodnych. Dariusz Sobala zaprezentował przykłady fundamentów z pali wykonywanych w jeziorach, rzekach i na otwartym morzu. Przemysław Pielach

przedstawił budowę fundamentu mostu przez fiordy norweskie z użyciem zatapiających konstrukcji, trochę z rozpędu nazwanych kesonami.

Program seminarium uzupełniło przedstawienie doświadczeń w budowie fundamentów obiektów energetycznych oraz „Bukiet czarnych kwiatów” (czyli błędów projektowych i wykonawczych) przygotowany przez Krzysztofa Grzegorzewicza i poświęcony problemom z wodą gruntową. ■



Wzmacnianie konstrukcji budowlanych materiałami kompozytowymi FRP

dr inż. **Marta Kałuża**
Katedra Inżynierii Budowlanej
Politechnika Śląska
mgr inż. **Tomasz Bartosik**
Euro-Projekt, Wrocław

Szeroki zakres dostępnych materiałów kompozytowych pozwala na dość swobodny dobór odpowiedniego materiału wzmacniającego. Wybór metody wzmocnienia zależy przede wszystkim od wymaganej skuteczności wzmocnienia oraz możliwości technicznych i technologicznych prowadzenia prac.

Naprawa jest tożsama z przywróceniem pierwotnych parametrów wytrzymałościowych lub użytkowych, utraconych wskutek naturalnego zużycia bądź uszkodzenia elementów konstrukcyjnych. Przeprowadzenie naprawy zwykle nie wymaga zatem wykonania szczegółowych analiz obliczeniowych, lecz jedynie właściwej oceny stopnia uszkodzenia oraz dobrej znajomości oferowanych środków i technologii napraw.

W przypadku wzmocnienia mamy do czynienia z zagadnieniem znacznie bardziej odpowiedzialnym i trudnym technicznie. **Przez wzmocnienie konstrukcji rozumiemy odpowiedzialne zwiększenie jej pierwotnej nośności bądź sztywności.** W związku z tym projekt wzmocnienia musi zawierać: szczegółową analizę sytuacji lub zdefiniowanie nowych założeń projektowych, obliczenia statyczno-wytrzymałościowe, z których wynika niedobór nośności, ocenę stanu technicznego konstrukcji (w przypadku istniejących

obiektów) i ostatecznie dobór odpowiednich materiałów i technologii.

Za główne przyczyny wymuszające wzmocnienie konstrukcji uznaje się:

- zmianę sposobu użytkowania obiektu (zwiększenie istniejących obciążeń),
- wprowadzenie zmian w istniejącej konstrukcji (zmiana schematu statycznego, wykonanie dodatkowych otworów),
- poprawę warunków użytkowania obiektu (redukcja ugięć i zarysowań elementów),
- zagrożenie wystąpienia obciążeń wyjątkowych, nieplanowanych na etapie projektowania obiektu,
- przemieszczenia podłoża (nierównomierne osiadanie, wstrząsy parasejsmiczne),
- błędy projektowe i wykonawcze.

Dwie podstawowe metody wzmacniania polegają na zwiększeniu przekroju poprzecznego elementu poprzez dobetonowanie nowych fragmentów lub wprowadzenie dodatkowego zbrojenia w postaci stalowych elementów. Za-

biegi te są jednak często pracochłonne (i na etapie przygotowania, i na etapie wbudowania), wymagają użycia ciężkiego sprzętu i wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych (w przypadku stosowania stalowych wzmocnień). Nie zawsze jest też możliwe zwiększenie wymiarów elementów. Wszystkie te czynniki spowodowały, że zaczęto poszukiwać nowych materiałów, które pozwoliłyby na znaczne zmniejszenie nakładów i przyspieszenie czasu wykonywania wzmocnień. Rozwój technologii materiałowej zaowocował wprowadzeniem do zastosowań przemysłowych materiałów kompozytowych (FRP – ang. Fiber Reinforced Polymers/Plastics). Bazą tych materiałów są wysokowytrzymałościowe włókna niemetaliczne zatopione w matrycy epoksydowej. Od lat 80. XX w. materiały te zaczęto stosować w budownictwie [1]. W ciągu ostatnich dwudziestu lat popularność materiałów FRP znacznie wzrosła, co pozwoliło na opracowanie i wdrożenie do praktyki inżynierskiej nowych metod wzmacniania konstrukcji.

Kompozyty FRP – rodzaje i charakterystyka

Porównanie podstawowych parametrów materiałów wzmacniających, a także warunków i możliwości wykonania tego typu prac wskazało na wyższość nowoczesnych technologii kompozytowych nad dotychczas stosowanymi [2]. Za najważniejsze cechy stawiające materiały FRP ponad tradycyjne materiały (stal i beton) wykorzystywane do wzmocnień uznano:

- bardzo dobre parametry wytrzymałościowe (wysoka i bardzo wysoka wytrzymałość na rozciąganie, wysoki i ultrawysoki moduł sprężystości),
- nieznaczną masę własną od 1,6 do 2,0 g/cm³ (nie obciążają dodatkowo konstrukcji),
- niewielką grubość warstwy naprawczej (nie przekracza ona kilku milimetrów),
- dużą dowolność kształtowania (zarówno pod względem długości, jak i dopasowania do istniejącego kształtu),
- szybki czas wykonania wzmocnienia;
- łatwy i sprawny transport,

- ograniczenie do minimum prac przygotowawczych i sprzętów pomocniczych,
- bardzo wysoką odporność na korozję i zjawiska starzeniowe,
- bardzo dobrą odporność zmęczeniową.

Pomimo wielu znakomitych cech kompozyty, ze względu na obecność żywic epoksydowych, są nieodporne na wysokie temperatury. W specyficznych warunkach pracy konstrukcji (wysokie zagrożenie pożarowe) wymagane jest zatem zastosowanie dodatkowych zabezpieczeń przeciwpożarowych wzmocnianych powierzchni.

W zastosowaniach budowlanych wyróżniamy trzy podstawowe kompozyty, różniące się rodzajem użytych włókien. Stosowane są następujące oznaczenia tych materiałów:

- CFRP – Carbon Fibre Reinforced Polymers – materiały na bazie włókien węglowych);
- GFRP – Glass Fibre Reinforced Polymers – materiały na bazie włókien szklanych);
- AFRP – Aramid Fibre Reinforced Polymers – materiały na bazie włókien aramidowych.

Parametry kompozytu zależą przede wszystkim od cech zastosowanych w nich włókien. Matryca zapewnia jedynie równomierne rozprowadzenie obciążeń, a także chroni delikatne włókna przed czynnikami zewnętrznymi. Podstawowe parametry wybranych włókien przedstawiono w tabeli.

Materiały na bazie włókien syntetycznych charakteryzują się wysoką wytrzymałością na rozciąganie przy bardzo dużej odkształcalności. Taka kombinacja cech powoduje, że stosuje się je przede wszystkim do wzmocnienia skarp, nasypów, osuwisk kamieni itp.

Włókna szklane wykorzystywane są w materiałach przeznaczonych do wzmocnienia konstrukcji murowych, betonowych i żelbetowych, które charakteryzują się niskimi parametrami wytrzymałościowymi.

Włókna węglowe są najczęściej stosowane. Połączenie wysokiej wytrzymałości na rozciąganie z bardzo wysokim modulem sprężystości powoduje, że materiały CFRP nadają się do wzmocnienia wszystkich rodzajów konstrukcji (żelbet, stal czy drewno). Kompozyty CFRP wchodzą we

Tab. 1 Wybrane własności włókien polimerowych

Lp.	Rodzaj włókna	Moduł sprężystości [GPa]	Wytrzymałość na rozciąganie [N/mm ²]	Odształcenie graniczne [%]
1	włókna syntetyczne: poliester (PE)/polipropylen (PP)	12–15	2000–3000	12–14
2	włókno szklane: szkło E szkło S	65–72	1700–3500	2,4–5,0
		80–90	2500–4800	3,9–5,5
3	włókno węglowe: o wysokiej wytrzymałości o ultrawysokiej wytrzymałości o wysokim module sprężystości o ultrawys. module sprężystości	170–235	3500–4800	1,4–2,0
		170–235	3500–6000	1,5–2,3
		350–500	2500–3100	0,5–1,2
		500–700	2100–2400	0,2–0,6
4	włókna aramidowe (kevlar): o niskim module sprężystości o wysokim module sprężystości	70–80	3500–4100	4,3–5,0
		115–185	3500–4000	1,8–3,5
5	włókna PBO	180–270	5500–6000	2,5–3,5

współpracę ze wzmocnianą konstrukcją już przy bardzo niewielkich jej odkształceniach.

Włókna aramidowe jako jedyne charakteryzują się wysoką wytrzymałością także w kierunku poprzecznym. Cecha ta czyni je najlepszymi materiałami do wzmocniania konstrukcji narażonych na oddziaływania dynamiczne, sejsmiczne i wybuchy.

Włókna PBO (z poli(p-fenyleno-2,6-benzobisoksazolu) to nowa generacja włókien o wyjątkowych właściwościach wytrzymałościowych, przewyższających nawet włókna węglowe. Dodatkowo połączenie włókien PBO z matrycą cementową powoduje, że kompozyty te są całkowicie niepalne, a to wyróżnia je spośród innych kompozytów FRP, spajanych żywicą epoksydową.

Szczegółowe informacje na temat cech włókien zawarte są w opracowaniu [3].

Gotowe produkty FRP

Na rynku znaleźć można specjalistyczne systemy naprawcze i wzmocniające, w których skład wchodzi materiały FRP oraz przeznaczone do ich aplikacji kleje. Systemy te dopuszczone są w budownictwie na podstawie ważnych aprobat technicznych, a także na podstawie świadectw europejskich obowiązujących w krajach Unii Europejskiej. Produkty te muszą

być używane wyłącznie razem i niedopuszczalne jest stosowanie materiałów FRP i klejów z różnych systemów naprawczych.

Taśmy kompozytowe

Taśmy produkowane są z włókien węglowych zatopionych w matrycy epoksydowej. Włókna te ułożone są zawsze jednokierunkowo i prostoliniowo. Dostępne są trzy typy taśm, różniące się modułami sprężystości: niski/standardowy LH/SH (165 GPa), wysoki HM (210 GPa) i ultrawysoki UHM (250 GPa). Każdemu z nich przyporządkowana jest wytrzymałość na rozciąganie (wysoka – HS, lub ultrawysoka – UHS). Dostępne szerokości taśm mieszczą się w zakresie od 10 (taśmy klejane) do 120 mm (taśmy naklejane), przy grubościach od 1,0 do 2,5 mm. W procesie produkcji można wykonać taśmę o niemal dowolnej długości. Szczególnym rodzajem taśm są kształtki typu „L”, wykorzystywane do wzmocniania ściętych stref belek, jednak ze względu na ich wysoką cenę zastępuje się je często odpowiednio układanymi matami CFRP. Taśmy CFRP wykorzystywane są przede wszystkim do wzmocniania belek i płyt na zginanie (fot. 1), ścian i tarcz na siły rozciągające, a także dozbrajania krawędzi otworów. Dodatkowo taśmy CFRP można stosować w stanie wstępnego naprężenia, co znacznie zwiększa efektywność wzmocnienia.

Maty i siatki kompozytowe

Maty węglowe tworzą tkaniny o zwartej strukturze, w których włókna węglowe (traktowane jako nośne) ułożone są jednokierunkowo lub wielokierunkowo. Stabilizację tych włókien w kierunku poprzecznym stanowią nienośne włókna szklane, aramidowe lub poliestrowe. Wyjątek stanowią dwukierunkowe maty CFRP, w których w obydwu



Fot. 2 | Słup żelbetowy wzmocniony matą aramidową (AFRP)

kierunkach zastosowane są nośne włókna węglowe. Gramatura dostępnych mat węglowych, wpływająca na możliwość przenoszenia sił rozciągających, wynosi: 150, 200, 230, 300, 430, 530 i 600 g/m². W siatkach CFRP włókna węglowe ułożone są zawsze dwukierunkowo. Maty i siatki CFRP stosowane są do wzmocniania konstrukcji murowych, żelbetowych płyt, słupów (owijanie), ścian i belek w strefach ściętych.

Maty i siatki szklane (GFRP) zawierają jedynie włókna szklane, ułożone w dwóch lub w wielu warstwach. Do obliczeń wykorzystuje się jednak tylko udział włókien w dwóch prostopadłych kierunkach. W zależności od producenta udziały te kształtują się następująco (udział procentowy): 50×50, 60×40, 70×30, 80×20 i 90×10. Taka różnorodność w ułożeniu włókien daje bardzo szerokie możliwości kształtowania układu wzmocniającego. Maty i siatki GFRP stosuje się na słabym podłożu betonowym lub żelbetowym, którego wytrzymałość na odrywanie wynosi poniżej 1,0 MPa. Produkty te mogą także służyć do zwiększenia ciągliwości konstrukcji (konstrukcja narażona na wpływy sejsmiczne, konstrukcje murowe).

Maty aramidowe (fot. 2) traktować można jako tkaniny o zwartej



Fot. 1 | Bierne wzmocnienie płyty żelbetowej taśmami CFRP

strukturze, z wyróżnionym głównym kierunkiem nośnym. Wyróżniają się one dużą odpornością uderową, dlatego stosuje się je głównie w miejscach narażonych na obciążenia wyjątkowe (uderzenie samochodu) i wybuchy. Duża odkształcalność mat AFRP powoduje, że wstęgi aramidowe używane są także w stanie wstępnego naprężenia (wzmocnienie czynne).

Dwukierunkowe siatki PBO układane są w jednej bądź dwóch warstwach, w zależności od żądanej efektywności wzmocnienia. Dzięki mechanicznym właściwościom włókien PBO siatki te mogą przejmować siły wywołane ponadplanowym obciążeniem (na przykład trzęsieniem ziemi). Dodatkowo zastosowanie niepalnej matrycy mineralnej (zapewniającej równocześnie świetne połączenie ze wzmocnianym elementem) powoduje, że produkt ten dobrze sprawdza się w sytuacjach wzmocniania konstrukcji narażonej na obciążenia ogniowe.

Bierne i czynne wzmocnianie konstrukcji

Ideą biernego wzmocnienia jest pasywne wbudowanie (naklejanie lub wklejanie) kompozytu FRP (taśmą bądź matą) w niedozbrojone bądź nadmiernie odkształcone strefy elementu konstrukcyjnego. Współpraca pomiędzy tak wzmocnionym elementem i kompozytem rozpoczyna się jednak dopiero w momencie przyrostu odkształceń konstrukcji, np. w wyniku przyłożenia dodatkowych obciążeń użytkowych. Efektem biernego wzmocnienia zginanego elementu jest poprawa warunków stanu granicznego nośności, zarówno na zginanie, jak i na ścinanie (w belkach). Zwiększenie sztywności przekroju jest tutaj pomijalne ze względu na minimalne pole przekroju laminatu w stosunku do przekroju elementu żelbetowego.

Bardzo ważnym zagadnieniem przy analizie możliwości wykonania biernego

wzmocnienia jest rozpoznanie wszystkich ograniczeń metody [4]. Z technicznego punktu widzenia istotne jest maksymalne obciążenie konstrukcji przed jej wzmocnieniem. Brak możliwości czasowego wyeliminowania części obciążeń powoduje, że wykonane wzmocnienie staje się nieefektywne. Drugą ważną kwestią jest określenie zapasu nośności ściskanej strefy betonu. Podniesienie nośności elementu na zginanie (przez doklejenie taśm CFRP) limitowane jest bowiem rzeczywistą nośnością strefy ściskanej. Bardzo ważną sprawą jest także zapewnienie odpowiedniej długości zakotwienia kompozytu, co eliminuje przedwczesną jego delaminację. W sytuacji gdy nie można zachować odpowiedniej długości laminatu (brak miejsca, słabe podłoże), należy wprowadzić dodatkowe kotwienie końców taśm. Można wówczas zastosować naklejanie mat węglowych (fot. 3) bądź mechaniczne kotwienie (stalowe płyty).

Bierne wzmocnienie kompozytami FRP stosowane jest także w słupach żelbetowych. Elementy te owijane są matami węglowymi (fot. 4), aramidowymi bądź szklanymi, w zależności od potrzeb. Ten sposób wzmocnienia powoduje zwiększenie nośności słupów lub przywrócenie ich pierwotnych parametrów, utraconych w wyniku różnego rodzaju uszkodzeń.

Bezdyskusyjną zaletą biernego wzmocnienia jest nieskomplikowana i prosta technologia aplikacji, niewymagająca uciążliwych prac przygotowawczych, a także specjalistycznego sprzętu, dlatego koszt wykonania takiego wzmocnienia jest relatywnie niski.

Czynne wzmocnienie elementu polega na zewnętrznym jego sprężeniu taśmą CFRP. Proces ten odbywa się z wykorzystaniem niezależnych urządzeń naciągowych, mocowanych bezpośrednio do wzmocnianego elementu. Wprowa-



Fot. 3 | Bierne wzmocnienie belek żelbetowych przy użyciu taśm CFRP zakotwionych matą CFRP

dzenie do zginanej konstrukcji dodatkowych sił ściskających, ze wstępnie naprężonego kompozytu, zmienia w niej rozkład sił wewnętrznych. Sytuacja taka pozwala na pełną współpracę kompozytu i wzmocnianego elementu już w momencie wykonywania wzmocnienia, a dodatkowo powoduje znacznie lepsze wykorzystanie parametrów wytrzymałościowych taśm.

Pożądanym efektem czynnego wzmocnienia jest znaczny wzrost nośności elementu na zginanie, znacznie większy



Fot. 4 | Wzmocnienie słupa żelbetowego taśmą CFRP (układ pionowy) i matą CFRP

niż w przypadku biernego wzmocnienia. Spowodowane jest to faktem, że oprócz zwiększenia nośności strefy rozciąganej przez wprowadzenie dodatkowego zbrojenia (kompozytu) uzyskiwany jest także realny wzrost nośności ściskanej strefy betonu. **Najistotniejszym jednak aspektem czynnego wzmocnienia jest znacząca poprawa właściwości użytkowych konstrukcji.** Poprzez zewnętrzne sprężenie uzyskujemy redukcję ugięcia elementu i zmniejszenie szerokości rozwarcia istniejących rys. W skrajnym przypadku sprężenie prowadzi może nawet do zapewnienia przekrojom zarysowanym zamknięcia powstałych rys. Na fot. 5 pokazano sprężenie żelbetowej płyty przy użyciu naprężonych taśm CFRP.

Nieodzownym elementem każdego systemu czynnego wzmocnienia są zakotwienia końców taśm. Pełnią one ważną funkcję zarówno w trakcie sprężania (przetrzymują taśmę i przekazują siły sprężające na element), jak i w trakcie użytkowania konstrukcji (zapobiegają przedwczesnej delaminacji, zapewniają dalszą pracę wzmocnienia w sytuacji utraty przyczepności między taśmą i elementem).

Za podstawową wadę tej metody wzmocnienia ciągle jeszcze uznaje się koszt jej wykonania. Przeprowadzenie

procesu sprężenia wymaga specjalistycznego sprzętu naciągowego i wyspecjalizowanej ekipy montażowej.

W stanie wstępnego naprężenia aplikowane są także wstęgi z włókien aramidowych. Ten sposób wzmocnienia, w formie obwodowego układania pojedynczych naprężonych opasek (fot. 6), stosowany jest w sytuacji, kiedy wymagamy np. znacznego zwiększenia nośności żelbetowych słupów (większego niż zapewnia wzmocnienie bierne).

Ogólne zasady projektowania wzmocnień

Wszystkie parametry wytrzymałościowe taśm i mat kompozytowych, potrzebne do projektowania wzmocnienia, podawane są w kartach technicznych produktów. Przykładowe zalecenia i procedury obliczeniowe wzmocnień przy zastosowaniu materiałów FRP zawiera specjalistyczny raport [5], a także wiele opracowań wydawanych przez producentów materiałów kompozytowych.

Ogólne zasady projektowania wzmocnień z zastosowaniem dodatkowego naklejanego lub wklejanego zbrojenia kompozytowego są analogiczne do projektowania zbrojenia miękkiego w postaci prętów zbrojeniowych. W przypadku obliczania niezbędnego przekroju wzmocnienia określa się graniczne obliczeniowe odkształcenie kompozytu, które liniowo odpowiada przenoszanej przez niego sile. Analiza obliczeniowa obejmuje równania równowagi sił we wzmacnianym przekroju, w uwzględnieniu przyjętych odkształceń granicznych. Bardzo ważne jest, aby przyjmowane w obliczeniach odkształcenia taśmy odpowiadały realnym odkształceniom konstrukcji, które wystąpią po wykonaniu wzmocnienia. Tylko w takim przypadku taśma będzie efektywnie wzmacniać konstrukcję.



Fot. 6 | Sprężenie słupa żelbetowego wstęgami aramidowymi (AFRP)

Obecnie projektanci mają do dyspozycji wiele programów komputerowych wyznaczających wymagane pole powierzchni materiału kompozytowego (fot. 7). Pamiętać należy jednak, że to projektant określa wszystkie sytuacje, które wpływają na spadek efektywności i skuteczności wzmocnienia.

Ogólne zasady wykonywania wzmocnień

Technologia biernej aplikacji materiałów FRP jest stosunkowo prosta i bardzo szybka.

Niezmiernie istotne jest prawidłowe przygotowanie podłoża betonowego w celu osiągnięcia zakładanych parametrów wytrzymałościowych, głównie wytrzymałości na odrywanie. Kontrolę tego parametru należy każdorazowo przeprowadzić metodą pull-off, a uzyskany wynik powinien być większy od 1,5 MPa (poza aplikacją mat szklanych). W przypadku występowania ponadnormatywnych nierówności podłoża w strefach układania taśmy wykonuje się reprofiliację powierzchni (szpachlówką żywiczną, materiałami



Fot. 5 | Czynne wzmocnienie żelbetowego stropu (widok biernych i czynnych zakotwień)

PCC lub SPCC, betonem natryskowym). Wypełnienie ewentualnych rys i pęknięć w konstrukcji betonowej lub żelbetowej przeprowadza się żywicą epoksydową przy zastosowaniu iniekcji ciśnieniowej.

Podczas klejenia i twardnienia kleju należy kontrolować temperaturę powietrza i podłoża oraz wilgotność względną powietrza i masową podłoża. Bardzo istotne jest prawidłowe wymieszanie i naniesienie kleju na taśmę (bez pustek powietrza), a następnie poprawne jej przyklejenie do oczyszczonej powierzchni wzmacnianego elementu. Dzięki bardzo dobrej stabilności kleju nie jest konieczne stosowanie żadnych pomocniczych podpór.

Prace przygotowawcze obejmujące przygotowanie podłoża przed naklejaniem mat kompozytowych są identyczne jak przy aplikacji taśm. Różnice występują podczas klejenia. Po pierwsze, aplikacja mat wymaga zastosowania innych klejów. Po drugie, sposób klejenia jest nieco odmienny, gdyż wymagane są dwie warstwy kleju – żywicy laminującej (na powierzchni betonu i na naklejonej matce). Większa liczba warstw mat może być nakładana metodą mokre na mokre. W celu poprawy przyczepności później układanej warstwy (np. tynku) można świeżo ułożoną matę posypać piaskiem kwarcowym.

Ewentualne nanoszenie powłok malarskich na wzmocnione powierzchnie nie wymaga dodatkowych zabiegów. Większość klejów żywicznych osiąga ok. 70–80% wytrzymałości po 24 godzinach w temperaturze ok. 23°C, a pełną wytrzymałość – po upływie 7 dni.

Kontrolę wytwarzania materiałów kompozytowych prowadzi producent, natomiast kontrolę przydatności materiałów do zastosowania prowadzi wykonawca robót. Dodatkowo w czasie wykonywania robót powinny być prowadzone

odpowiednie badania i kontrole zarówno przez nadzór własny wykonawcy, jak i nadzór zewnętrzny.

Aplikacja wstępnie naprężonych taśm CFRP wymaga większego nakładu pracy i środków, gdyż oprócz prac przygotowawczych (identycznych jak przy biernym wzmocnieniu) należy przeprowadzić proces naciągu kompozytu (specjalny sprzęt sprężający), a następnie prawidłowo go zakotwić (zakotwienia bierne i czynne).

Szczegółowy opis prowadzenia prac wzmacniających zarówno w przypadku biernego, jak i czynnego wzmocnienia przedstawiony jest w opracowaniu [6].

Podsumowanie

Wzmacnianie konstrukcji budowlanych przy użyciu kompozytów FRP staje się coraz bardziej powszechną praktyką inżynierską. Szeroki zakres dostępnych materiałów kompozytowych pozwala na dość swobodny dobór odpowiedniego materiału, Wybór metody wzmocnienia zależy natomiast od wielu czynników. Wśród najważniejszych wymienić należy wymaganą skuteczność wzmocnienia (rozumianą jako eliminację rzeczywistego niedoboru nośności) oraz możliwości techniczne i technologiczne prowadzenia prac.

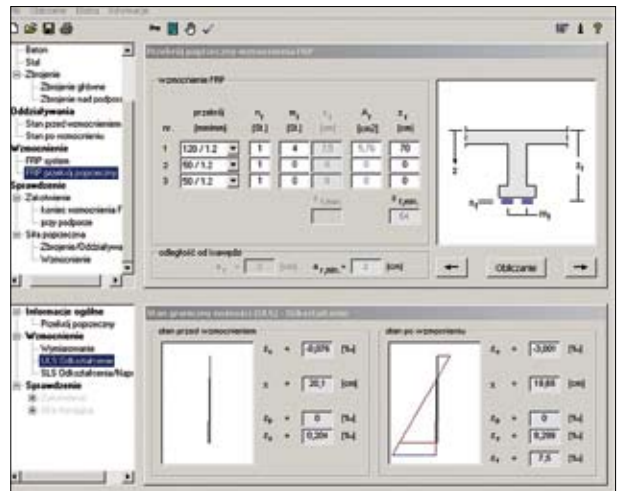
Niezależnie od przyjętego materiału kompozytowego i sposobu jego aplikacji rzeczą najważniejszą pozostają jednak wiedza i doświadczenie projektanta, gwarantujące prawidłowość i skuteczność przyjętych rozwiązań.

Literatura

1. U. Meier, *Brückensanierungen mit Hochleistungsfaserverbundwerkstoffen*, „Material und Technik”, V. 4, 1987.
2. J. Kubica, J. Hulimka, M. Kałuża, *Specyfika wzmacniania konstrukcji betonowych i murowych materiałami kompozytowymi*, „Inżynieria i Budownictwo” nr 5/6/2010.
3. M. Fejdyś, M. Łandwajt, *Włókna techniczne wzmacniające materiały kompozytowe*, „Techniczne wyroby włókiennicze”, 2010.
4. M. Kałuża, *Wybór odpowiedniej metody wzmocnienia konstrukcji żelbetowych kompozytami*, „Materiały Budowlane” nr 6/2013.
5. T. Triafantafillou et al., fib Bulletin 14, *Externally Bonded FRP reinforcement for RC structures*, July 2001.
6. M. Kałuża, T. Bartosik, *Wzmacnianie konstrukcji budowlanych taśmami i matami FRP – zagadnienia technologiczne*, XXIX Ogólnopolskie Warsztaty Pracy Projektanta Konstrukcji, Szczyrk, 26–29 marca 2014. ■

Fot. 7

Przykładowy sposób wymiarowania wzmocnienia przy użyciu programu komputerowego



Bezpieczeństwo pożarowe dachów

Reakcja na ogień i rozprzestrzenianie ognia przez dachy – cz. I

dr inż. **Paweł Sulik**
ITB, Zakład Badań Ogniwych
Szkoła Główna Służby Pożarniczej
mgr inż. **Paweł Roszkowski**
ITB, Zakład Badań Ogniwych

W przypadku pożaru wewnątrz budynku zgromadzone w obiekcie palne materiały podsycają pożar i dach może być narażony na działanie ognia.

Pożary poddaszy i dachów w statystykach Państwowej Straży Pożarnej stanowią istotną pozycję zdarzeń. Większość tego typu przypadków dotyczy budownictwa kategorii zagrożenia ludzi (ZL), w szczególności ZL IV (budynki mieszkalne), gdzie poddasza w sposób naturalny są wykorzystywane jako pomieszczenia mieszkalne (fot. 1, 2). Nie można jednak pominąć pożarów dachów w budynkach o innym przeznaczeniu, w tym użyteczności publicznej (fot. 3, 4) lub produkcyjno-magazynowych. Szczególnie jest to groźne w obiektach jednokondygnacyjnych, gdzie w przypadku powstania pożaru we-

wnętrz zarówno konstrukcja dachu, jak i jego pokrycie są narażone na bezpośrednie działanie ognia (fot. 5, 6). Pożary przekryć i konstrukcji dachowych, w zależności od rodzaju użytych materiałów do ich wykonania, mogą być wywołane czynnikami zewnętrznymi, np.:

- przeniesienie ognia z innego budynku,
 - inicjacja pożaru na skutek wyfodowania atmosferycznego,
 - zaproszenie itp.,
- lub też czynnikami działającymi na dach od wewnątrz budynku, gdzie elementy dachu narażone są na działanie ognia zgodnie z rozwojem pożaru. O ile w pierwszym przypad-

ku zastosowanie niepalnego pokrycia w znaczącej większości zdarzeń eliminuje możliwość powstania i rozprzestrzeniania się ognia (swobodny dostęp do tlenu, ale brak materiałów palnych), o tyle w przypadku pożaru wewnątrz budynku zgromadzone w obiekcie materiały palne, np. wyposażenia wewnątrz, podsycają pożar, a przez:

- konwekcję (unoszenie),
 - radiację (promieniowanie) i ewentualnie
 - w przypadku dobrych przewodników przez kondukcję (przewodzenie)
- dach i jego konstrukcja narażone są na działanie ognia.



Fot. 1 | Pożar poddasza i dachu budynku jednorodzinnego (fot. Zbigniew Woźniak)



Fot. 2 | Pożar dachu budynku wielorodzinnego (fot. JRG1 Katowice)



Fot. 3 | Pożar poddasza i dachu kościoła (fot. Bartłomiej Karczewski)



Fot. 4 | Pożar poddasza i dachu budynku klubu fitness (fot. OSP Łubie)



Fot. 5 | Pożar pomieszczeń budynku parterowego (fot. Wrocław z wyboru)



Fot. 6 | Pożar wszystkich elementów, w tym dachu, budynku parterowego (fot. Wrocław z wyboru)

Wymagania ogólne

Polskie przepisy z zakresu budownictwa, w tym bezpieczeństwa pożarowego, wynikające bezpośrednio z rozporządzenia UE [1], a w szczególności z drugiego wymagania podstawowego (odnoszącego się do bezpieczeństwa pożarowego obiektów budowlanych) – w tym najistotniejszy z tych przepisów, rozporządzenie [2] – w sposób precyzyjny określają wymagania z zakresu bezpieczeństwa pożarowego dla przekryć i konstrukcji dachowych. Rozporządzenie [2] zawiera szczegółowe zapisy z tego zakresu, wśród których do najistotniejszych należy zaliczyć:

- elementy budynku związane z konstrukcją dachu lub jego przekryciem, odpowiednio do ich klasy odporności pożarowej, powinny spełniać, z wy-

jątkami, co najmniej wymagania określone w tab. 1;

- elementy wymienione w tab. 1 nie powinny **rozprzestrzeniać ognia**, przy czym w wybranych przypadkach dopuszcza się, żeby elementy dachu **słabo rozprzestrzeniały ogień**, np. konstrukcja dachu i jego przekrycie w budynku niskim, PM, o maksymalnym obciążeniu ogniowym 1000 MJ/m² (§ 216);
- przekrycie dachu budynku niższego, usytuowanego bliżej niż 8 m lub przyległego do ściany z otworami budynku wyższego, z wyjątkami, w pasie o szerokości 8 m od tej ściany nie powinno **rozprzestrzeniać ognia** oraz w pasie tym:
 - konstrukcja dachu powinna mieć klasę odporności ogniowej co naj-

mniej R 30,

- przekrycie dachu powinno mieć **klasę odporności ogniowej** co najmniej RE 30 (§ 218);

- przekrycie dachu o powierzchni większej niż 1000 m² nie powinno **rozprzestrzeniać ognia**, a palna izolacja cieplna przekrycia powinna być oddzielona od wnętrza budynku przegrodą o **klasie odporności ogniowej** nie niższej niż RE 15 (§ 219).

Rozporządzenie [2] przewiduje wiele wymagań uzależnionych od rodzaju przekrycia dachu, wśród których można wymienić m.in.:

- dopuszcza się stosowanie klap dymowych z materiałów **łatwo zapalnych** w dachach i stropodachach (§ 216);



Fot. 7 | Pożar palnego pokrycia dachu kamienicy (fot. TVN Warszawa)



Fot. 8 | Pożar konstrukcji dachu kościoła z niepalnym pokryciem (fot. Lech Kamiński)

- w budynkach ZL III, ZL IV i ZL V poddasze użytkowe przeznaczone na cele mieszkalne lub biurowe powinno być oddzielone od **palnej** konstrukcji i **palnego** przekrycia dachu przegrodami o **klasie odporności ogniowej**: w budynku niskim – EI 30, w budynku średniowysokim i wysokim – EI 60 (§ 219);
- w budynku z przekryciem dachu **rozprzestrzeniającym ogień** ściany oddzielenia przeciwpożarowego należy wyprowadzić ponad pokrycie dachu na wysokość co najmniej 0,3 m lub zastosować wzdłuż ściany pas z materiału **niepalnego** o szerokości co najmniej 1 m i **klasie odporności ogniowej** EI 60, bezpośrednio pod pokryciem; przekrycie na tej szerokości nie powinno **rozprzestrzeniać ognia** (§ 235);
- jeżeli jedna ze ścian zewnętrznych usytuowana od strony sąsiedniego budynku lub przekrycie dachu jednego z budynków **rozprzestrzenia ogień**, to odległość między zewnętrznymi ścianami budynków niebędącymi ścianami oddzielenia przeciwpożarowego należy zwiększyć o 50%, a jeżeli dotyczy to obu ścian zewnętrznych lub przekrycia dachu obu budynków – o 100% (§ 271);
- najmniejszą odległość budynków ZL, PM, IN od granicy lasu należy przyjmować jak odległość ścian tych budynków od ściany budynku ZL z przekryciem dachu **rozprzestrzeniającym ogień** (§ 271);
- jednokondygnacyjny, nadziemny garaż otwarty, mający formę zadaszenia miejsc postojowych z odkrytymi drogami manewrowymi, powinien mieć elementy konstrukcji i przekrycia dachu **niekapiące** pod wpływem wysokiej temperatury (§ 274);
- ściana oddzielenia przeciwpożarowego w budynku tymczasowym przeznaczonym na stały pobyt ludzi powinna być wysunięta co najmniej

Tab. 1 | Wymagania, jakie powinny spełniać elementy budynku, na podstawie § 216 [2]

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku ¹⁾	
	konstrukcja dachu	przekrycie dachu ²⁾
A	R 30	RE 30
B	R 30	RE 30
C	R 15	RE 15
D, E	(-)	(-)

¹⁾ Klasa odporności ogniowej dotyczy elementów wraz z uszczelnieniami złączy i dylatacjami.

²⁾ Wymagania nie dotyczą naswietli dachowych, świetlików, lukarn i okien połaciowych (z wyjątkami), jeśli otwory w połaci dachowej nie zajmują więcej niż 20% jej powierzchni; nie dotyczą także budynku, w którym nad najwyższą kondygnacją znajduje się strop albo inna przegroda, spełniająca kryteria określone dla stropów.

o 0,6 m poza lico ścian zewnętrznych i ponad **palne** pokrycie dachu (§ 286);

- budynek tymczasowy może być przeznaczony na cele widowiskowe lub inne zgromadzenia ludzi, jeżeli dach lub stropodach mają przekrycie co najmniej **trudno zapalne** (§ 287).

Wymagania szczegółowe z zakresu reakcji na ogień i rozprzestrzeniania ognia przez dachy

Występujące w przepisach ogólnych określenia, np. **łatwo zapalne, nierozprzestrzeniające ognia, niekapiące**, znajdują swoje precyzyjne wyjaśnienie w normach, np. PN-EN 13501-1:2008 A1:2010 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków – Część 1: Klasyfikacja na podstawie wyników badań reakcji na

ogień [3] tab. 2; PN-ENV 1187:2004 A1:2007 Metody badań oddziaływania ognia zewnętrznego na dachy [4]; Instrukcji ITB 401/2004: Przyporządowanie określeń występującym w przepisach techniczno-budowlanych klas reakcji na ogień według PN-EN [5], zostały również wyjaśnione w załączniku nr 3 do rozporządzenia [2], co zostało dodatkowo zapisane w § 208a tego rozporządzenia: *Określeniom użytym w rozporządzeniu: niepalny, niezapalny, trudno zapalny, łatwo zapalny, niekapiący, samogasnący, intensywnie dymiący, odpowiadają klasy reakcji na ogień zgodnie z załącznikiem nr 3 do rozporządzenia.*

Norma [4] przewiduje cztery typy badań oddziaływania ognia zewnętrznego na dachy, co odpowiada metodom wykorzystywanym do oceny w różnych krajach europejskich:

- badanie 1 – z płonącymi żagwiami;
- badanie 2 – z płonącymi żagwiami i wiatrem;
- badanie 3 – z płonącymi żagwiami, wiatrem i dodatkowo promieniowaniem cieplnym;
- badanie 4 – dwuetapowa metoda, łącząca w sobie badanie z płonącymi żagwiami, wiatrem i dodatkowo z promieniowaniem cieplnym.

W polskich przepisach [2] wymagane jest badanie wg metody 1, stąd też występuje oznaczenie (t1). Metoda przewiduje w zależności od deklarowanego nachylenia dachu dwa badawcze nachylenia połaci dachowej. Przy deklaracji nachylenia dachu do 20° próbkę badamy przy nachyleniu 15°, w przypadku przewidzianego nachylenia dachu powyżej 20° próbkę bada się pod nachyleniem 45°.

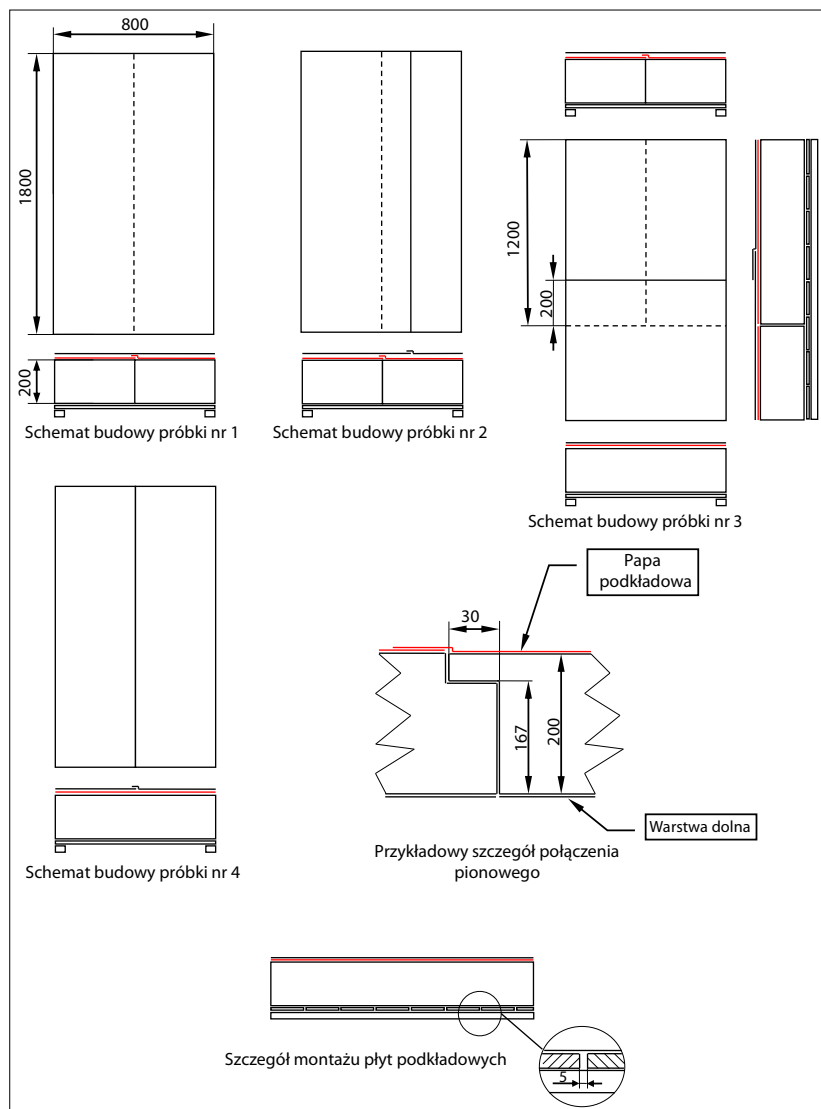
Próbki do badań (po cztery sztuki dla każdego nachylenia, rys.) o wymiarach minimum 0,8 m szerokość i 1,8 m długość powinny być reprezentatywne we wszystkich szczegółach praktycznego zastosowania (z wyjątkiem podkładów standardowych, które doбира się odpowiednio dla jak najszerszego zastosowania pokrycia, np. profilowana blacha, panele płyty wiórowej, płyta wapniowo-krzemianowa), z uwzględnieniem zarówno podkładów, jak i rodzaju oraz liczby warstw materiałów dachowych (łącznie z izolacjami, barierami paroszczelnymi itp.), a także połączeń między warstwami (przewiduje się kilka typów połączeń), przy czym krawędzie próbki nie mogą być zabezpieczone.

Źródłem ognia jest wełna z drewna miękkiego (sosna, jodła, świerk), o ustalonej wilgotności 8–12%, umieszczona w standardowym koszu drucianym o wymiarach 300 x 300 x 200 mm, w ilości 600±10 g, który podpala się

Tab. 2 | Wyroby budowlane z wyłączeniem posadzek – w tym wykładzin podłogowych

Określenie palności stosowane w rozporządzeniu [2]		Klasyfikacja wg PN-EN 13501-1 [3]		
		Klasa podstawowa	Klasy dodatkowe w zakresie	
			Wydzielanie dymu	Występowanie płonących kropli/cząstek
Niepalne		A1	–	–
		A2	s1, s2, s3	d0
Palne	Niezapalne	A2	s1, s2, s3	d1, d2
		B	s1, s2, s3	d0, d1, d2
	Trudno zapalne	C	s1, s2, s3	d0, d1, d2
		D	s1	d0, d1, d2
	Łatwo zapalne	D	s2, s3	d0, d1, d2
		E	–	d2
Niekapiące		A1	–	–
		A2, B, C, D	s1, s2, s3	d0
Samogasnące		co najmniej E	–	–
Intensywnie dymiące		A2, B, C, D	s3	d0, d1, d2
		E	–	–
		E	–	d2
–		F	Właściwości nieokreślone	

Uwaga: Wyroby klasy F uważa się za łatwo zapalne, kapiące, intensywnie dymiące. Jeżeli nie podano klasy wyrobu, należy przyjąć klasę F.



Rys. 1 Przykładowe próbki do badania oddziaływania ognia zewnętrznego na dachy (archiwum ITB)

z czterech stron w ciągu 10 sekund. Badanie może być zakończone wcześniej, jeżeli:

- w oczywisty sposób nie następuje pojawienie się ognia (płomień, tlenie, dym),
- płomień osiągnęły krawędź próbki,
- nastąpiła penetracja ognia,
- istnieje zagrożenie dla bezpieczeństwa personelu lub możliwość uszkodzenia urządzeń.

Podczas badania obserwuje się przesuwanie frontu płomienia (jego podstawy), a w przypadku dachu płaskiego, o nachyleniu zero stopni, mierzy się promień rozprzestrzeniania ognia (L), w mm. Dodatkowo rejestruje się czas, w którym płomień ustalony przesunie się w górę lub dół o 100, 300, 500 lub 700 mm, pojawią się symptomy palącego się materiału (np. płonące krople), nastąpi penetracja ognia, powstaną otwory (powyżej 25 mm²) lub pęknięcia (powyżej 2 mm), powstaną innego rodzaju zniszczenia wewnętrzne w każdej warstwie wewnątrz próbki.

Kryteria oceny

Nierozprzestrzeniającym ognia przekryciom dachów odpowiadają przekrycia:

- klasy B_{ROOF} (t1) badane zgodnie z Polską Normą PN-ENV 1187, badanie 1 [4];
- klasy B_{ROOF} uznane za spełniające wymagania w zakresie odporności wyrobów na działanie ognia

Tab. 3 | Warunki i kryteria dla klasy B_{ROOF} (t1)

Grupy kryteriów	Warunki i kryteria dla klasy B _{ROOF} (t1) (konieczne spełnienie wszystkich wymienionych poniżej)
Grupa a powierzchniowe rozprzestrzenianie ognia	zasięg zniszczenia (na zewnątrz i wewnątrz dachu) w górę dachu < 0,70 m
	zasięg zniszczenia (na zewnątrz i wewnątrz dachu) w dół dachu < 0,60 m
	maksymalny zasięg zniszczenia na skutek spalania (na zewnątrz i wewnątrz dachu) < 0,80 m
	brak palących się materiałów (kropli lub odpadów stałych) spadających od strony eksponowanej
	boczny zasięg ognia nie osiąga krawędzi mierzonej strefy (pasa)
Grupa b penetracja ognia do wewnątrz budynku	maksymalny zasięg (promień) zniszczenia na dachach płaskich (na zewnątrz i wewnątrz dachu) < 0,20 m
	brak palących się lub żarzących się cząstek penetrujących konstrukcję dachu
	brak pojedynczych otworów przelotowych o powierzchni > 25 mm ²
	suma powierzchni wszystkich otworów przelotowych < 4500 mm ²
	brak wewnętrznego spalania w postaci żarzenia

zewnątrznego, bez potrzeby przeprowadzenia badań, których wykazy zawarte są w decyzjach Komisji Europejskiej publikowanych w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej.

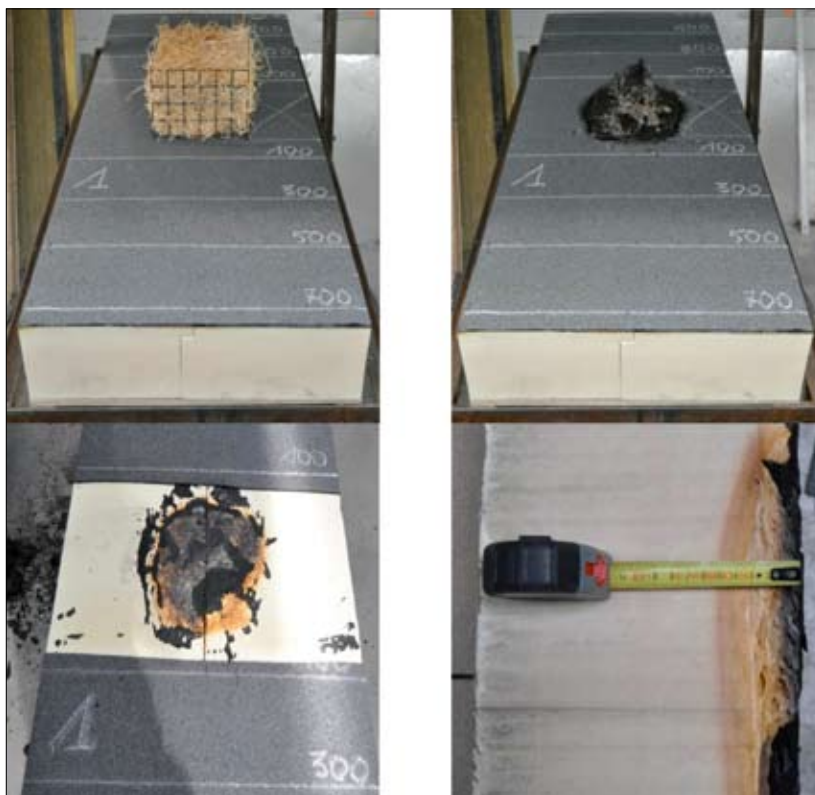
Przekrycia dachów spełniające kryteria **grupy b** i niespełniające jednego lub więcej kryteriów **grupy a** klasyfikuje się jako słabo rozprzestrzeniające ogień. Warunki i kryteria dla klasy $B_{ROOF}(t1)$ podano w tab. 3.

Przekrycia dachów klasy $F_{ROOF}(t1)$ klasyfikuje się jako przekrycia silnie rozprzestrzeniające ogień.

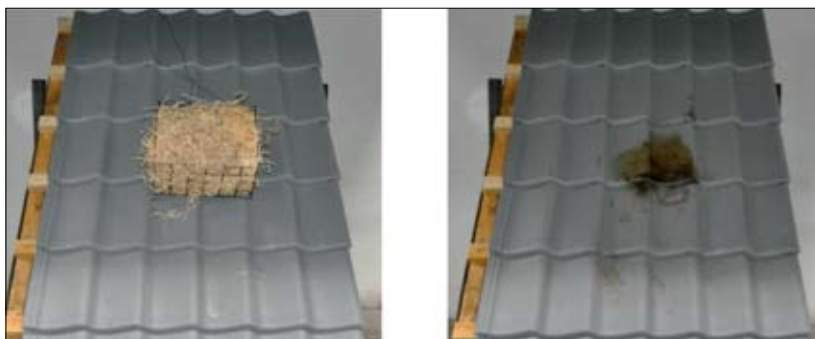
Uwaga: w części II zostanie omówiona odporność ogniowa dachów.

Literatura

1. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (EU) nr 305/2011 z 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami).
3. PN-EN 13501-1:2008 A1:2010 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków – Część 1: Klasyfikacja na podstawie wyników badań reakcji na ogień.
4. PN-ENV 1187:2004 A1:2007 Metody badań oddziaływania ognia zewnętrznego na dachy.
5. Instrukcja ITB 401/2004 Przyporządkowanie określeń występującym w przepisach techniczno-budowlanych klas reakcji na ogień według PN-EN.
6. PN-EN 1365-2:2014 Badania odporności ogniowej elementów nośnych – Część 2: Stropy i dachy.
7. PN-EN 1363-1:2012 Badania odporności ogniowej – Część 1: Wymagania ogólne.
8. PN-EN 1990:2004/A1:2008 Eurokod – Podstawy projektowania konstrukcji.
9. PN-EN 1991-1-3:2005/NA 2010 Eu-



Fot. 9 | Przykładowa próbka dachu palnego przed i po badaniu przy nachyleniu 15° (fot. archiwum ITB)



Fot. 10 | Przykładowa próbka dachu niepalnego przed i po badaniu przy nachyleniu 45° (fot. archiwum ITB)

- rokod 1 Oddziaływanie na konstrukcje – Część 1-3: Oddziaływanie ogólne – Obciążenie śniegiem.
10. PN-EN 13501-2+A1:2010 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków – Część 2: Klasyfikacja na podstawie badań odporności ogniowej, z wyłączeniem instalacji wentylacyjnych.

11. PN-EN 14509:2013 Samonośne izolacyjno-konstrukcyjne płyty warstwowe z dwustronną okładziną metalową.
12. A. Borowy, B. Wróblewski, Z. Musielak, *Ocena odporności ogniowej dachów przeszklonych o konstrukcji stalowej*, Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej nr 283, Budownictwo i Inżynieria Środowiska, z. 59. nr 3/2012/2. ■

Kreatorzy budownictwa

Odwiedź stronę

www.kreatorzybudownictwa.pl

i poznaj laureatów tytułu

Kreator Budownictwa.

Laureaci 2014 roku

to oni tworzą polskie budownictwo



ARUP



roku 2015 Kreator budownictwa

Wszelkich dodatkowych informacji dotyczących projektu Kreatorzy budownictwa 2015 udziela Dominika Rybitwa – menedżer projektu

tel. 22 551 56 23

e-mail: d.rybitwa@inzynierbudownictwa.pl

Szkoła w Kazimierzu Dolnym po katastrofie budowlanej – cz. I

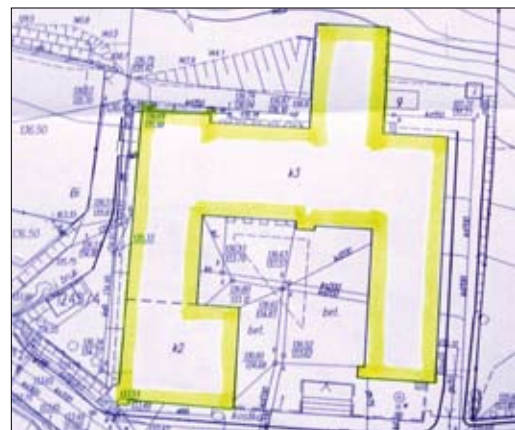
mgr inż. **Elżbieta Dudzińska**

O rozbiórce zdecydowały osłabiony stan techniczny elementów konstrukcyjnych oraz znaczne zniszczenia spowodowane wybuchem gazu.

Jeszcze kilka lat temu zabudowę zespołu szkół w Kazimierzu Dolnym stanowił kompleks, na który składały się: skrzydło zachodnie, korpus główny z wejściem i skrzydło wschodnie. Łączna powierzchnia zabudowy wynosiła 1516,3 m², a kubatura – 21 623 m³. Szkoła nie była zabytkiem. Skrzydła środkowe i wschodnie (najstarsze wybudowane ok. 1930 r.) wcinęły się elewacją północną w lessowy, porośnięty bujną zielenią, grunt Wzgórza Trzech Krzyży. Skrzydło zachodnie z łącznikiem zostały wzniesione w latach 50. XX w.,

dokonano wówczas również modernizacji starszej części obiektu.

Od 2003 r. Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego (PINB) w Puławach prowadził postępowanie administracyjne w sprawie złego stanu technicznego obiektu. W styczniu 2004 r. wydano nakaz opróżnienia skrzydła zachodniego budynku gimnazjum i liceum ogólnokształcącego, umieszczenia zawiadomienia o stanie zagrożenia bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz zakaz jego użytkowania, wykonanie doraźnych zabezpieczeń oraz wygradzenie terenu.



Fot. 1 | Mapa przedstawiająca nieistniejącą już szkołę w Kazimierzu Dolnym

Dane materiałowo-konstrukcyjne nieistniejącego już kompleksu:

- **Skrzydło wschodnie** – budynek 3-kondygnacyjny z poddaszem użytkowym, bez podpiwniczenia. Fundamenty i ściany konstrukcyjne murowane z kamienia wapiennego grubości 75 cm na zaprawie wapienno-piaskowej. Stropy na belkach drewnianych, więźba dachowa wielospadowa o konstrukcji drewnianej, pokrycie z dachówki ceramicznej karpiówki ułożonej w koronkę. Schody wewnętrzne na belkach stalowych wspornikowych z płytą ceramiczną typu Kleina.
- **Korpus główny** – budynek 4-kondygnacyjny, podpiwniczony. Fundamenty i ściany konstrukcyjne z kamienia wapiennego. Stropy mieszane: częściowo Akermana, częściowo typu Kleina. Więźba dachowa drewniana, pokryta dachówką jak nad skrzydłem wschodnim.
- **Skrzydło zachodnie** – budynek 2-kondygnacyjny z funkcją dydaktyczną i poddaszem użytkowym. Ściany murowane z kamienia wapiennego grubości 70 cm. Stropy na belkach stalowych z płyt ceramicznych typu Kleina. Fundamenty w 2004 r. poddawane były wzmocnieniu poprzez podbicie. Więźba dachowa drewniana, wielospadowa, pokryta dachówką (zły stan techniczny).



Fot. 2 | W wyniku fali uderzeniowej nadciśnienia spowodowanej wybuchem gazu na parterze – w bloku żywieniowym, w skrzydle wschodnim, zniszczeniu uległo ok. 25% całego obiektu; skrzydło wschodnie w dużej mierze przestało istnieć



Fot. 3 | Fala uderzeniowa po wybuchu gazu w zachowanych częściach budynku powywracała sprzęt w pomieszczeniach szkoły na I i II piętrze

Wydano również nakaz przeprowadzenia remontu skrzydła zachodniego. W 2004 r. zostało wzmocnione skrzydło zachodnie, wymieniono grunt pod posadzkami korytarza i wykonano podbicie fundamentów. W lutym 2007 r. do PINB w Puławach zostało zgłoszone zakończenie robót budowlanych polegających na przebudowie tzw. bloku żywieniowego w skrzydle wschodnim na podstawie pozwolenia na budowę wydanego przez Starostę Puławskie-

go. W 2007 r. gmina otrzymała pozwolenie na budowę w zakresie remontu elewacji, pokrycia dachu oraz wymianę stolarki okiennej. Do maja 2011 r. roboty te nie zostały zakończone.

W godzinach porannych 31 maja 2011 r. PINB w Puławach został telefonicznie poinformowany przez Komendę Powiatową Straży Pożarnej w Puławach o katastrofie budowlanej – wybuchu gazu w budynku szkoły w Kazimierzu Dolnym.

Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego w Puławach podjął odpowiednie działania.

- Niezwłocznie po otrzymaniu informacji o katastrofie budowlanej organ nadzoru budowlanego I instancji podjął czynności wyjaśniające przyczyny zniszczenia obiektu.
- O zdarzeniu poinformowani zostali m.in. Wojewódzki Inspektor Nadzoru Budowlanego w Lublinie oraz Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego.
- Została powołana na miejscu (o godz. 8.00) komisja w celu ustalenia przyczyn i okoliczności katastrofy oraz zakresu czynności niezbędnych do likwidacji zagrożenia bezpieczeństwa ludzi lub mienia (komisja składała się m.in. z przedstawicieli: gminy Kazimierz Dolny, Powiatowej Straży Pożarnej w Puławach, prokuratury rejonowej, zakładu gazownictwa, Komendy Powiatowej Policji w Puławach). Prokuratura Rejonowa w Puławach przejęła prowadzenie postępowania wyjaśniającego przyczyny i okoliczności powstania katastrofy budowlanej. Bardzo istotny w tej sprawie

W rozdziale 7 Prawa budowlanego zawarta jest procedura postępowania w przypadku wystąpienia katastrofy budowlanej, którą definiuje art. 73:

1. *Katastrofą budowlaną jest niezamierzone, gwałtowne zniszczenie obiektu budowlanego lub jego części, a także konstrukcyjnych elementów rusztowań, elementów urządzeń formujących, ścianek szczelnych i obudowy wykopów.*
2. *Nie jest katastrofą budowlaną:*
 - 1) *uszkodzenie elementu wbudowanego w obiekt budowlany, nadającego się do naprawy lub wymiany,*
 - 2) *uszkodzenie lub zniszczenie urządzeń budowlanych związanych z budynkami,*
 - 3) *awaria instalacji.*

jest fakt, że **podczas wybuchu gazu nie było ofiar w ludziach.**

- Po zakończeniu prac komisji i spisaniu protokołu organ nadzoru budowlanego wydał dla gminy Kazimierz Dolny (właściciela szkoły) stosowne, ze względu na ochronę zdrowia lub życia ludzkiego, decyzje:
 - 1 czerwca 2011 r. – nakaz umieszczenia na budynku w widocznym miejscu zawiadomienia o stanie zagrożenia bezpieczeństwa ludzi lub mienia oraz o zakazie jego użytkowania (budynek ma trwałe ogrodzenie);
 - 1 czerwca 2011 r. – nakaz przedstawienia do końca 2011 r. ekspertyzy zawierającej sposób zabezpieczenia budynku szkoły, w tym określenie sposobu odgruzowania i koniecznego zakresu rozbiórki części budynku, a także sposobu zabezpieczenia obiektu przed dalszą degradacją (jako podstawę do ustalenia dalszego postępowania z budynkiem), a także analizę techniczną dotyczącą pozostałej części obiektu oraz wszelkich instalacji, również w części mieszkalnej.
- Wobec szacunkowego rozmiaru katastrofy – sięgającego ok. 25% obiektu: uszkodzeniu części konstrukcji dachu, stropów, ścian zewnętrznych

i wewnętrznych – taki właśnie sposób postępowania PINB w Puławach był adekwatny do sytuacji.

- Gmina 19 października 2011 r. uzyskała od Starosty Puławskiego pozwolenie na rozbiórkę skrzydła wschodniego szkoły, dwa miesiące później rozbiórka została zrealizowana.
- Gmina Kazimierz Dolny wykonała wszystkie obowiązki wynikające z nakazu PINB w Puławach; 29 listopada 2011 r. przedłożona została ekspertyza budynku Gminnego Zespołu Szkół w Kazimierzu Dolnym, z której wynikał wniosek o konieczności rozbiórki skrzydła wschodniego.
- W marcu 2013 r. PINB w Puławach otrzymał kolejną ekspertyzę stanu technicznego szkoły, z której wnioski były następujące: w ciągu dwóch lat od wybuchu gazu, pomimo doraźnych zabezpieczeń, systematycznie ujawniały się nowe uszkodzenia obiektu; postępująca w czasie destrukcja pozostałej części budynku (skrzydła zachodniego i korpusu głównego) spowodowała nieodwracalne uszkodzenia. Osłabiony stan techniczny elementów konstrukcyjnych i stopień zniszczeń z powodu wybuchu gazu nie pozostawiły złudzeń co do faktu, że obiekt w całości powinien zostać rozebrany.



Fot. 4 | Skrzydło wschodnie zostało rozebrane przez gminę Kazimierz Dolny, wykonano również zabezpieczenie przypory ściany korpusu głównego

- 18 kwietnia 2013 r. PINB w Puławach wydał nakaz wykonania rozbiórki części środkowej kompleksu i skrzydła zachodniego, a 8 stycznia 2014 r. inspektorzy nadzoru budowlanego potwierdzili wykonanie rozbiórki.

Młodzież szkolna została skierowana do placówek w różnych częściach miasta.

Aby zmienić trudną sytuację uczącej się młodzieży, gmina Kazimierz Dolny zdecydowała o budowie tymczasowej szkoły kontenerowej, a później nowego Gminnego Zespołu Szkół.

Uwaga: Budowa nowej szkoły przedstawiona zostanie w cz. II artykułu. ■

krótko

Złoty Inżynier 2014

Uroczystą galą 2 marca br. w Warszawskim Domu Techniki NOT podsumowano XXI Plebiscyt redakcji „Przeglądu Technicznego” i FSNT-NOT „Złoty Inżynier”. Diamentowym Inżynierem 2014 został uhonorowany mgr inż. Andrzej Sajnaga – prezes zarządu, główny właściciel GRUPY ASMET w Regulach k. Warszawy. Nagrodę Złotego Inżyniera 2014 otrzymali m.in. mgr inż. Andrzej Łatka – prezes Zarządu Baterpol SA oraz prezes Zarządu Zakładów Mechanicznych Silesia SA w Katowicach (kategoria Zarządzanie); dr n. tech. Winicjusz Stanik – kierownik Zakładu Produkcji Doświadczal-

nej i Małtonażowej Instytutu Nafty i Gazu w Krakowie (kategoria Nauka); dr inż. chemik Tadeusz Rzepecki – prezes Zarządu Tarnowskie Wodociągi sp. z o.o. (kategoria Ekologia).

Pełna lista nagrodzonych na www.not.org.pl.



Zapotrzebowanie na ciepło w pierwszych latach eksploatacji budynku

dr inż. **Maria Wesołowska**
dr inż. **Anna Kaczmarek**

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy
w Bydgoszczy, Wydział Budownictwa,
Architektury i Inżynierii Środowiska

Skrócony okres wzniesienia budynku w istotny sposób wpływa na stan wilgotnościowy ścian zewnętrznych.

Współczesne budynki jednorodzinne są często wznoszone w ciągu trzech kwartałów (wiosna-jesień) i zasiedlane zazwyczaj w sezonie zimowym. Jest to szczególnie przypadek, w którym wilgoć eksploatacyjna nakłada się na technologiczną, powodując tym samym niekorzystne warunki wilgotnościowe przez pierwsze lata użytkowania. W konsekwencji parametry cieplne przegród odbiegają od założonych w projekcie. Czas do osiągnięcia wilgotności ustabilizowanej zależy od warunków wysychania – problem ten szczegółowo zostanie omówiony w niniejszym artykule.

Budownictwo jednorodzinne bazuje przede wszystkim na technologiach tradycyjnych, które charakteryzują się znaczną ilością wilgoci wprowadzanej do wnętrza konstrukcji w trakcie budowy. W fazie budowy stan wilgotnościowy ścian ustala się w wyniku wprowadzenia wody:

- związanej z produkcją i składowaniem wyrobów,
- technologicznej wprowadzanej w trakcie murowania i tynkowania ścian,
- pochodzącej z opadów atmosferycznych.

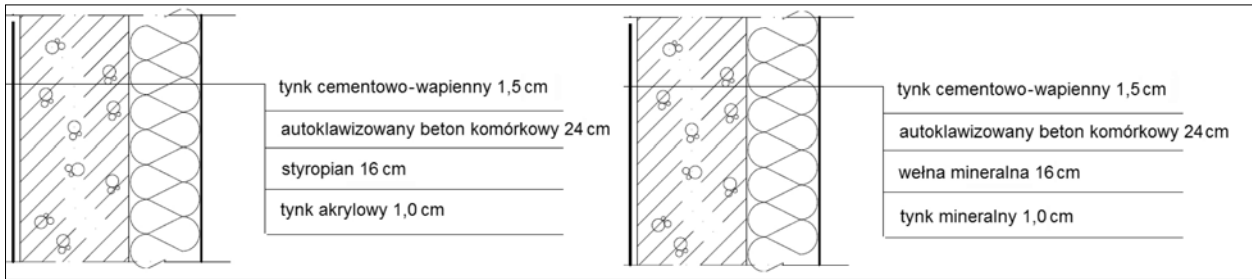
Zgodnie ze sztuką budowlaną ta wilgoć powinna być usunięta z przegrody do momentu oddania budynku do użytkowania, ponieważ obniża izolacyjność termiczną przegród i podnosi wilgotność powietrza we wnętrzu budynku. Jednak w praktyce często nie ma możliwości, aby budynek wysychł – pełny cykl budowy zamyka się w trzech kwartałach (wiosna-jesień). W tym czasie ściany są wielokrotnie nawilgacane w wyniku opadów atmosferycznych – w polskich warunkach klimatycznych okresy bezdeszczowe są bardzo krótkie, a miesiące wiosno-letnie charakteryzują się wysokim

poziomem opadów. Analiza sum miesięcznych opadów atmosferycznych dla Bydgoszczy w wybranych trzech kolejnych latach wykazuje, że najwyższe opady wystąpiły w lipcu i sierpniu każdego roku (rys. 1).

W stanie nałożenia wilgoci atmosferycznej i technologicznej ściany są ocieplane i tynkowane. Zasiedlenie następuje zazwyczaj w sezonie zimowym. Należy jednak pamiętać, że w takim przypadku wilgoć eksploatacyjna nakłada się na technologiczną, powodując tym samym szczególne warunki wilgotnościowe przez pierwsze lata użytkowania.



Rys. 1 | Suma miesięcznych opadów atmosferycznych dla Bydgoszczy



Rys. 2 | Układy materiałowe ścian przyjęte do analizy

Wpływ wilgotności na przewodność cieplną autoklawizowanego betonu komórkowego (ang. Aerated Autoclaved Concrete, AAC) jest przedmiotem badań w wielu krajach. Autorzy [1] przedstawiają problem określenia współczynnika przewodzenia ciepła w różnych warunkach wilgotnościowych, uwzględniając obowiązującą normę ISO 10456 [2] i badania eksperymentalne. W wyniku badań laboratoryjnych [1] ustalono, że w zakresie wilgotności do 5% poprawna jest zależność normowa (funkcja eksponentalna). Powyżej 5% przebieg zmian jest zbliżony do liniowych, co potwierdzają badania wykonane na polskich wyrobach w zakresie wysokich wilgotności [3].

Zgodnie z normą [2] zależność przewodności cieplnej od zawartości wilgoci jest funkcją eksponentalną.

$$\lambda_{\text{moist}} = \lambda_{10, \text{dry}} \cdot e^{f_u \cdot (u_1 - u_2)}$$

gdzie: λ_{moist} – przewodność obliczeniowa materiału, W/mK

$\lambda_{10, \text{dry}}$ – wartość deklarowana przewodności cieplnej, W/mK

f_u – współczynnik konwersji ze względu na wilgotność

u_1 – zawartość wagowa wilgoci w pierwszej klasie warunków brzegowych, kg/kg

u_2 – zawartość wagowa wilgoci w drugiej klasie warunków brzegowych, kg/kg

Zmiany wilgotności wpływają również na pojemność cieplną AAC. Badania [4] wskazują, że wartości te zmieniają się liniowo od $(\rho \cdot c) 10\%$ $5,82 \cdot 10^{-5}$ do $(\rho \cdot c) 20\%$ $12,6 \cdot 10^{-5}$. Zmiany przewodności cieplnej i pojemności cieplnej betonu komórkowego wpływają bezpośrednio na bilans energetyczny budynku. Problem wpływu zawilgocenia ścian z betonu komórkowego szeroko przeanalizowano w [5] i [6], wskazując na istotne znaczenie wszystkich czynników kształtujących zapotrzebowanie budynków na energię.

Praca stanowi inżynierską propozycję szacowania nadwyżki zapotrzebowania na ciepło wynikającej z eksploatacji budynku w stanie wilgoci technologicznej.

Najczęściej stosowane układy materiałowe ścian zewnętrznych

W budownictwie jednorodzinym najczęściej stosowane są ściany dwu-

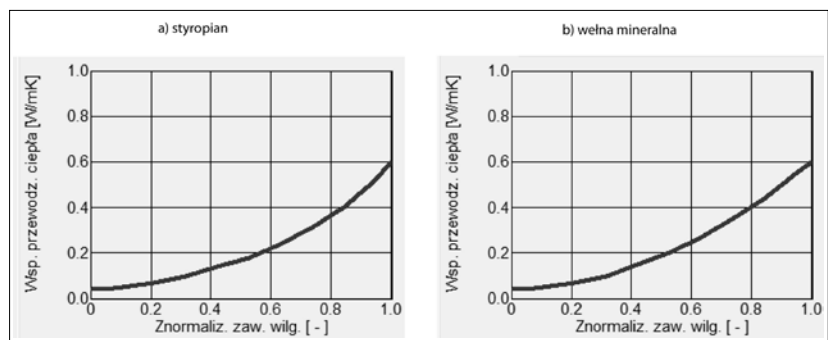
warstwowe. Warstwa konstrukcyjna wykonana jest zazwyczaj z autoklawizowanego betonu komórkowego z ociepleniem w postaci wełny mineralnej lub styropianu. W związku z tym do analizy przyjęto dwa układy materiałowe ścian (rys. 2).

Bloczki betonu komórkowego opuszczają autoklaw z wilgotnością do ok. 50% i wbudowywane są często z wilgotnością przekraczającą 40% w stosunku do masy suchych składników. Wykonana ściana charakteryzuje się zawartością wody na poziomie ok. 15%.

Materiały termoizolacyjne są wbudowywane w stanie suchym. W trakcie wznoszenia i eksploatacji budynku ich przewodność cieplna ulega zmianie w zależności od stanu wilgotnościowego (rys. 3).

Badania symulacyjne

Analizę cieplno-wilgotnościową przyjętych układów materiałowych



Rys. 3 | Zmiany przewodności cieplnej materiałów termoizolacyjnych w zależności od poziomu zawilgocenia wg WUFI®

ścian dwuwarstwowych wykonano przy zastosowaniu programu komputerowego WUFI® PRO 5. Do analizy przyjęto dane pogodowe TMY dla Warszawy.

We wszystkich analizowanych modelach nie uwzględniono absorpcji promieniowania krótko- i długofalowego. Założono współczynnik absorpcji deszczu zgodny z nachyleniem i typem projektowanej przegrody, wynoszący 0,7.

Główna analiza dotyczy niekorzystnego przypadku nałożenia się wilgoci budowlanej z eksploatacyjną.

Rozważono dwa etapy funkcjonowania ściany:

1. Pierwszy – wznoszenie warstwy konstrukcyjnej i ekspozycja na oddziaływanie opadów. Wymodelowano warstwę konstrukcyjną, narażoną z obu stron na środowisko zewnętrzne. Założono najbardziej niekorzystną wilgotność początkową 50% i funkcjonowanie wznoszonej ściany bez warstw zabezpieczających w okresie od marca do sierpnia.
2. Drugi – po zasiedleniu od października z okresem eksploatacji 8 lat. W badaniach uwzględniono dwie klasy wilgotności wewnętrznej pomieszczeń [7]:

- klasa odpowiadająca świadomemu użytkownikowi pomieszczeń przy uwzględnieniu konieczności intensywnej wentylacji i dogrzania;
- klasa odpowiadająca użytkownikowi pomieszczeń z niedostateczną wentylacją.

Dla celów porównawczych rozpatrzono przypadek funkcjonowania przegród w budynku, w których cykl budowy pozwolił na usunięcie wilgoci budowlanej przed zasiedleniem. Wyniki analiz przedstawiono na rys. 5 i 6.

Na etapie wznoszenia i funkcjonowania niezabezpieczonej ściany przez okres marzec–sierpień nastąpił znaczny spadek wilgotności – do 15% (rys. 4).

W kolejnym etapie założono wykonanie tynków wewnętrznych i ocieplenia w wyszczególnionych dwóch wariantach.

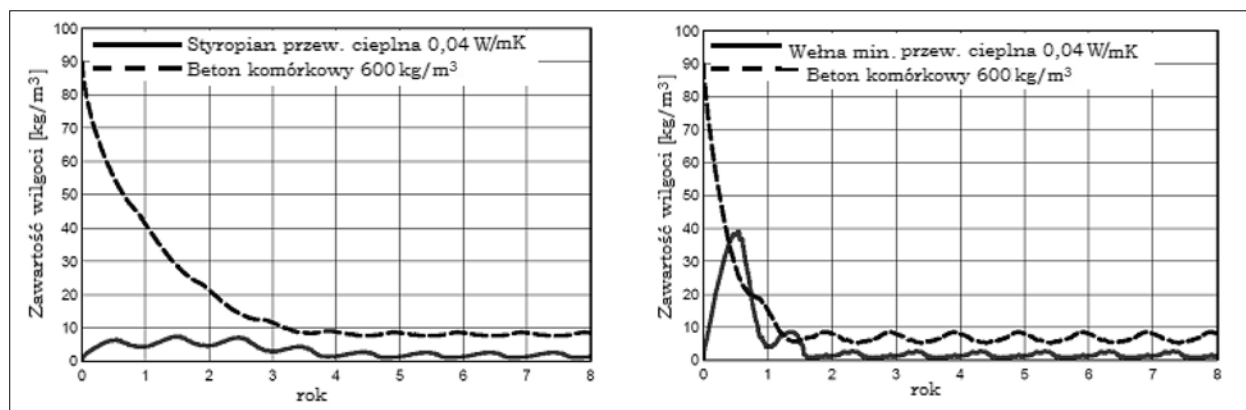
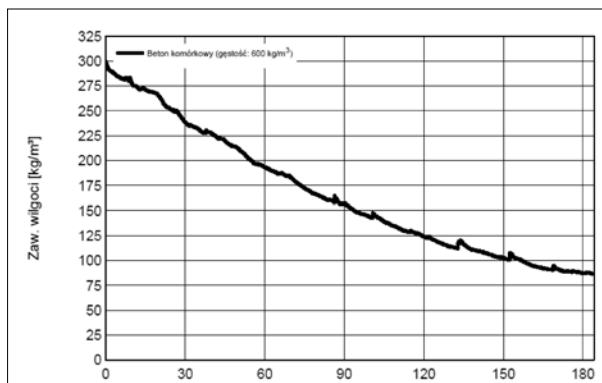
Przeprowadzona analiza wykazała, że okres wysychania ściany jest zależny zarówno od przyjętego rozwiązania materiałowego ocieplenia, jak i warunków wilgotnościowych w budynku (rys. 5, 6).

W przypadku ocieplenia styropianem wbudowane materiały osiągnęły wilgotność ustabilizowaną:

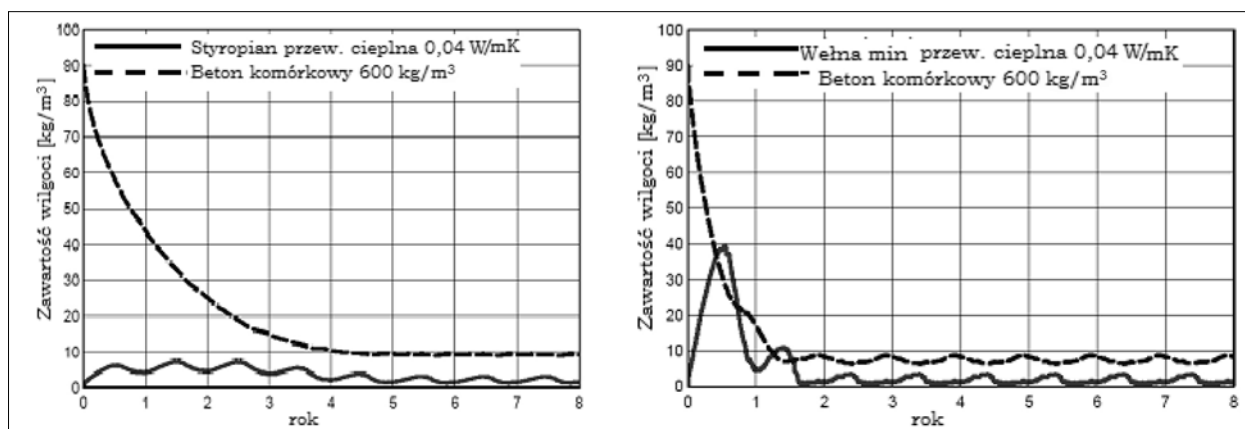
- po 3,5 roku dla 3 klasy wilgotności,
 - po 5 latach dla 4 klasy wilgotności.
- Wilgotność ściany z ociepleniem wełną mineralną niezależnie od wewnętrznych warunków wilgotnościowych stabilizuje się po 1,5 roku.

Rys. 4

Zmiana stanu wilgotnościowego warstwy konstrukcyjnej w okresie marzec–sierpień



Rys. 5 | Zmiana stanu wilgotnościowego (3 klasa) ściany dwuwarstwowej ocieplonej styropianem



Rys. 6 | Zmiana stanu wilgotnościowego (4 klasa) ściany dwuwarstwowej ocieplonej wełną mineralną

W okresie dochodzenia do poziomu wilgotności ustabilizowanej autoklawizowany beton komórkowy wykazywał wyższą wilgotność w przypadku ocieplenia styropianem (tabl. 1–2) w porównaniu z wełną mineralną (tab. 3–4). Izolacja termiczna w postaci styropianu charakteryzuje się tendencją rosnącą wilgotności w pierwszych dwóch latach eksploatacji, po czym maleje. W odróżnieniu do EPS (polistyrenu ekspando-

wanego) wilgotność wełny mineralnej uzyskuje maksymalny poziom w pierwszym roku eksploatacji, po czym w ciągu kolejnego roku spada do wilgotności ustabilizowanej. W pierwszym okresie przy zwiększonej wilgotności wbudowanych materiałów ich przewodność cieplna jest również wyższa (tabl. 1–4). W konsekwencji rzeczywisty współczynnik przenikania ciepła U jest znacznie wyższy od założonego w projekcie.

Zawartość wody w AAC w istotny sposób zmienia również pojemność cieplną [4]. W celu uwzględnienia wpływu zawilgocenia na wartość sezonowego zapotrzebowania na ciepło budynku wykonano symulację w programie ArCADia-TERMO. Do analizy przyjęto prosty budynek wolno stojący, z poddaszem użytkowym, niepodpiwniczony, zlokalizowany w Bydgoszczy. Wyniki zestawiono w tabl. 1–4.

Tabl. 1 | Zmiany wilgotności ściany ocieplonej styropianem w pierwszych pięciu latach eksploatacji przy założonej 3 klasie wilgotności wewnętrznej

Rok eksploatacji		1	2	3	4	5
Średnia wilgotność wbudowanych materiałów w sezonie grzewczym (%)	ABK600	10,8	5,1	2,8	1,5	1,5
	Styropian	33,3	40	40	20	13,3
Przewodność cieplna λ (W/m·K)	ABK600	0,196	0,166	0,154	0,148	0,148
	Styropian	0,1	0,15	0,15	0,045	0,042
Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło budynku (kWh/rok)		13073	11789	12378	11842	9486

Tabl. 2 | Zmiany wilgotności ściany ocieplonej styropianem w pierwszych pięciu latach eksploatacji przy założonej 4 klasie wilgotności wewnętrznej

Rok eksploatacji		1	2	3	4	5
Średnia wilgotność wbudowanych materiałów w sezonie grzewczym (%)	ABK600	11,3	5,8	3,3	1,5	1,5
	Styropian	33,3	40	40	23,3	13,3
Przewodność cieplna λ (W/m·K)	ABK600	0,199	0,170	0,157	0,148	0,148
	Styropian	0,1	0,15	0,15	0,08	0,042
Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło budynku (kWh/rok)		13073	11820	12450	11864	10575

Tabl. 3 | Zmiany wilgotności ściany ocieplonej wełną mineralną w pierwszych pięciu latach eksploatacji przy założonej 3 klasie wilgotności wewnętrznej

Rok eksploatacji		1	2	3	4	5
Średnia wilgotność wbudowanych materiałów w sezonie grzewczym (%)	ABK600	9,2	2,5	1,5	1,5	1,5
	Styropian	41,7	12,5	3,3	3,3	3,3
Przewodność cieplna λ (W/m·K)	ABK600	0,188	0,153	0,148	0,148	0,148
	Styropian	0,17	0,045	0,042	0,042	0,042
Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło budynku (kWh/rok)		13073	9506	9366	9366	9366

Tabl. 4 | Zmiany wilgotności ściany ocieplonej wełną mineralną w pierwszych pięciu latach eksploatacji przy założonej 4 klasie wilgotności wewnętrznej

Rok eksploatacji		1	2	3	4	5
Średnia wilgotność wbudowanych materiałów w sezonie grzewczym (%)	ABK600	10,0	2,5	1,5	1,5	1,5
	Styropian	41,7	12,5	3,3	3,3	3,3
Przewodność cieplna λ (W/m·K)	ABK600	0,192	0,153	0,148	0,148	0,148
	Styropian	0,17	0,045	0,042	0,042	0,042
Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło budynku (kWh/rok)		13144	9506	9366	9366	9366

Wyniki i wnioski

Jak wynika z przedstawionej analizy, skrócony okres wzniesienia budynku w istotny sposób wpływa na stan wilgotnościowy ścian zewnętrznych. Poziom zawilgocenia jest zależny od zastosowanego materiału termoizolacyjnego i warunków wewnętrznych [8]. Ściany ocieplone styropianem charakteryzują się dłuższym okresem wysychania w porównaniu do ścian ocieplonych wełną mineralną. Wynika to z różnych wartości współczynnika oporu dyfuzyjnego (dla wełny mineralnej wynosi $\mu = 1$, dla styropianu $\mu = 60$) [7]. Styropian stanowi barierę dla wilgoci za-

wartej w warstwie konstrukcyjnej – wysychanie odbywa się w kierunku wnętrza budynku. Wełna mineralna nie blokuje przepływu wilgoci na zewnątrz.

Wilgoć budowlana obniża izolacyjność termiczną przegrody. W analizowanych ścianach rzeczywista wartość współczynnika przenikania ciepła w pierwszym roku eksploatacji wynosiła:

- dla ściany ocieplonej styropianem $U = 0,33$, przy czym maksymalną wartość osiągnęła w drugim roku $U = 0,37$ [W/m²·K];
- dla ściany ocieplonej wełną mineralną $U = 0,42$ [W/m²·K] i była to wartość maksymalna.

Zmiany te powodują wzrost zapotrzebowania na ciepło (tabl. 5).

Przy przyjętym rozwiązaniu materiałowym ścian w okresie pierwszych pięciu lat eksploatacji na dogrzanie pomieszczeń należy przewidzieć nadwyżkę wynoszącą od 85 do 99% rocznego zużycia dla ściany ocieplonej styropianem i 41% dla ściany ocieplonej wełną mineralną.

Uzyskane wyniki znajdują potwierdzenie w rzeczywistych kosztach eksploatacyjnych budynków.

Literatura

1. T. Schoch, O. Kreft, *The influence of moisture on the thermal conductivity*

Tabl. 5 | Zmiany zapotrzebowania na ciepło w pierwszych pięciu latach eksploatacji wybranego budynku mieszkalnego

Rok eksploatacji		1	2	3	4	5
Ściana dwuwarstwowa ocieplona styropianem	3 klasa wilgotności wewnętrznej	126%	132%	126%	101%	100%
	4 klasa wilgotności wewnętrznej	126%	133%	127%	113%	100%
Ściana dwuwarstwowa ocieplona wełną mineralną	3 klasa wilgotności wewnętrznej	140%	101%	100%	100%	100%
	4 klasa wilgotności wewnętrznej	140%	101%	100%	100%	100%

- of AAC proceedings of the international AAC conference in Bydgoszcz, Securing a sustainable future, Bydgoszcz 2011, po. 361-369.
2. PN-EN ISO 10456:2009 Building materials and product – Hygrothermal properties – Tabulated design values and procedures for determining declared and design thermal values
 3. Z. Suchorab, D. Barnat-Hunek, *Analiza przewodności cieplnej przegród z betonu komórkowego w zależności od zmian wilgotności*, „Budownictwo i Architektura” nr 8/2011.
 4. S. Uncik, A. Struharova, M. Hlavinkova, A. Sabova, *Measuring the thermo-technical parameters of aerated autoclaved concrete by dynamic method*, proceedings of the international AAC conference in Bydgoszcz, Securing a sustainable future, Bydgoszcz 2011, po. 391-402.
 5. D. Gawin, M. Koniorczyk, J. Kośny, A. Więckowska, *Effect of moisture on the energy consumption during the initial period of use of a single-family house*, Proc. of VI Scientific and Technological Conf. „Problems of Designing, Realization and Utilization of Low Energy Consuming Buildings” – ENERGO-DOM, Kraków 2002.
 6. H. Garbalińska, A. Siwińska, *Oszczędowanie niekorzystnych zmian w bilansie cieplnym budynku wywołanych zawilgoceniem ścian zewnętrznych*, „Inżynieria i Budownictwo” nr 5/2005.
 7. A. Dylla, *Practical thermal physics of buildings. School of design of construction junctions*, Wydawnictwa Uczelniane UTP, Bydgoszcz 2009.
 8. *General construction*, Collective work, Volume 2, Physics of buildings, Arkady, Warszawa 2005.
- Uwaga:** Praca powstała z wykorzystaniem aparatury zakupionej w ramach projektu „Realizacja II etapu Regionalnego Centrum Innowacyjności” współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego województwa kujawsko-pomorskiego na lata 2007–2013. ■

Ski Construction Cup 2015

W dniach 13–15.03.2015 r. w Zakopanem odbyła się pierwsza edycja Mistrzostw Polski Branży Infrastrukturalnej w Narciarstwie Alpejskim. Ze względu na bardzo zimowe warunki atmosferyczne, miejscem przeprowadzania zawodów były zbocza stacji narciarskiej Suche. Część towarzysząca imprezie odbywała się w Zakopanem, w hotelu Grand Nosalowy Dwór. Na wydarzenie przybyli uczestnicy z całego kraju, którzy, poza czysto sportowym wymiarem wydarzenia, skorzystali również z programu towarzyszącego, wypełnionego ciekawymi konkursami i spotkaniami. Po sprawnie przeprowadzonych sobotnich zawodach, najbardziej wytrwali zostali wynagrodzeni w niedzielę przez piękne słońce i możliwość

wjazdu na Kasprowy Wierch. Uczestnicy rywalizowali między sobą w dyscyplinach slalom gigant, w kategoriach mężczyźni open, mężczyźni 20+, mężczyźni 35+, mężczyźni 45+, mężczyźni 55+, kobiety open oraz snowboard gigant w kategoriach mężczyźni open. Gościem specjalnym był Jędrzej Dobrowolski, rekordzista Polski w speed ski oraz jeden z najszybszych narciarzy na świecie. Impreza nie odbyłaby się bez silnego zaangażowania partnerów – marek ACO oraz Aluprof. To wyjątkowe wydarzenie było nie tylko pasjonującą imprezą sportową, ale i doskonałą okazją do spotkania i wymiany doświadczeń na przeróżnych szczeblach pomiędzy członkami środowisk branży infrastrukturalnej. ■



Europa potrzebuje inżynierów

Rozmowa z Włodzimierzem Szymczakiem, prezydentem Europejskiej Rady Inżynierów Budownictwa (ECCE)

M.W.: Czy Pan zapoznał się już z całym gospodarstwem ECCE?

W.Sz.: Tak, m.in. dlatego, że w Radzie Inżynierów Budownictwa obowiązuje system z prezydentem – elektem, który jest członkiem ścisłego kierownictwa przez dwa lata, zanim zostanie prezydentem. Ze wszystkimi konsekwencjami tego faktu. (...)

M.W.: Sprawy polskie w ECCE... Czy możemy coś zrobić więcej w związku z Pana funkcją?

W.Sz.: Odpowiedź nie jest taka jednoznaczna. Bo można i więcej, ale i mniej. Więcej, bo prezydent w ECCE ma bardzo mocny mandat. Od niego zależy, czym się organizacja zajmuje, jakie tematy są na agendzie, jakie są priorytety, w którym kierunku się działa. Od niego zależy w dużej mierze stanowisko organizacji. Prezydent ma też dużo inicjatywy. Z tego względu sprawy narodowe mogą znaleźć lepszą, bardziej dynamiczną reprezentację w Radzie. Z drugiej strony, prezydent



jest odpowiedzialny za organizację jako całość. (...)

Są także pewne możliwości, z których staram się korzystać. Np. poprzez to, że Polak jest przez najbliższe dwa lata prezydentem, to łatwiej będzie można przeprowadzić inicjatywę prezesa Andrzeja Dobruckiego, żeby 2017 rok uczynić rokiem inżyniera budownictwa w Europie. Dużo łatwiej będzie niektóre specyficzne poglądy uczynić bardziej słyszalnymi w Europie. Np. sprawa zawodów zaufania publicznego – w Europie ten termin szerzej nie funkcjonuje.

Więcej w rozmowie **Mieczysława Wodzickiego** w „Inżynierze Mazowsza” nr 1/2015.

Bez iluzji historycznej

W Kruszynianach trwa budowa Centrum Edukacji i Kultury Muzułmańskiej Tatarów Polskich. Miejsce prezentacji kultury i historii społeczności tatarskiej, zamieszkującej już od ponad 600 lat ziemie polskie. Muzeum, sala historyczna, edukacyjna i warsztatowa. Wiata obrzędowa i obiekty gospodarcze. (...)

Budowa zachwyca szczególnie projektantów i inspektora nadzoru ze względu na klimat współpracy z inwestorem i wykonawcą. Jak żartują inżynierowie, lepszemu konglomeratu nie dałoby się wymyślić: inwestor – muzułmanin, wykonawca – prawosławny, projektant i nadzór – katolicy. Folklor religijny, połączony z miejscowym krajobrazem kulturowym wsi podlaskiej, w otoczeniu przygranicznej, dziewiczej przyrody – to tło realizacji budowy. Bajka, jakiej życzył innym uczestnikom procesów. (...)

Konstrukcja bardzo prosta, statycznie wyznaczalna, oparta na ścianach nośnych z gazobetonu – relacjonuje hasłowo Robert Zimnoch, inspektor nadzorujący prace. – Tylko strop sali obrzędowej, ze względu na duże rozpiętości, jest oparty na ścianach i na słupach. Więźba drewniana, dachy dwu-

połaciowe, dachówka ceramiczna z elementami blaszanymi i bardzo dużo obróbek z drewna.

Więcej w artykule **Barbary Klem** w „Biuletynie Informacyjnym” Podlaskiej OIIB i Podlaskiej Okręgowej IA nr 1/2015.

Inwestor: Muzułmańska Gmina Wyznaniowa Kruszyniany
Projekt: Pracownia Usług Projektowych Inwestycyjnych i Konserwacji Zabytków „Hot” Tomasz Ołdytowski, Supraśl

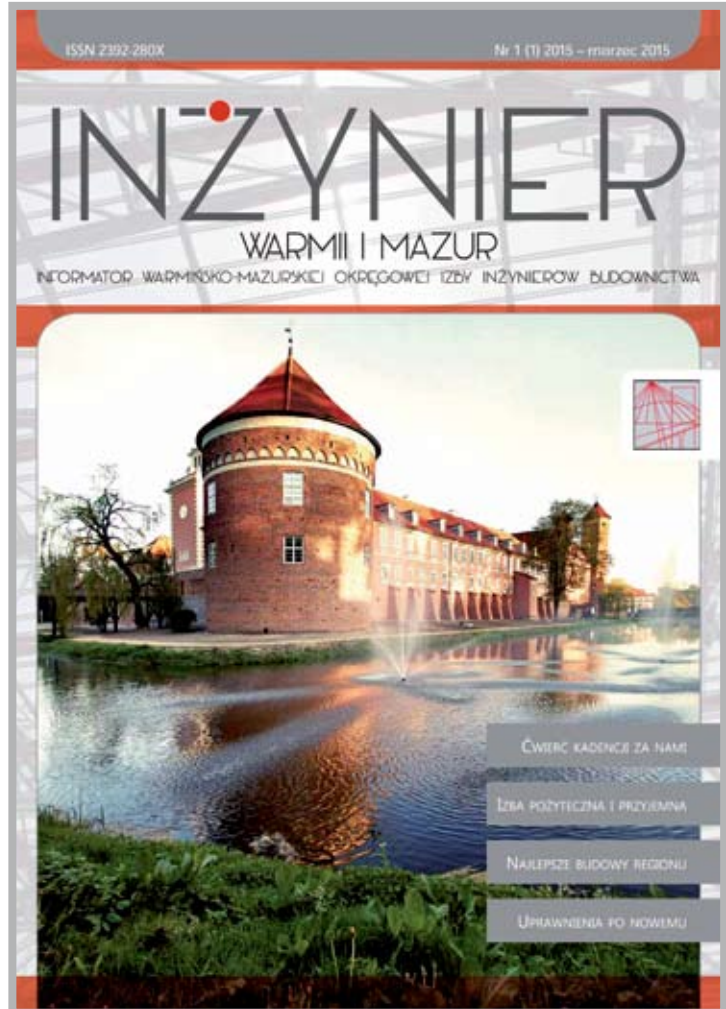
Wykonawca: Zakład Ogólnobudowlany Roman Szymczuk, Supraśl
Kierownik budowy: Danuta Rudnicka
Inspektor nadzoru: Robert Zimnoch



„Inżynier Warmii i Mazur”

Miło nam poinformować o nowym biuletynie – „Inżynier Warmii i Mazur – Informator Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa” będzie ukazywał się co pół roku. W powitalnym artykule Mariusz Dobrzeńnicki, przewodniczący Rady W-MOIIB, wyraził nadzieję, że pomysł wydawania informatora sprawi wiele radości i przybliży działania izby. Stałymi elementami czasopisma będą m.in. informacje o tym, co się wydarzyło w izbie, o przeprowadzonych i planowanych szkoleniach oraz o wynikach sesji egzaminacyjnych na uprawnienia budowlane. W pierwszym numerze pisma znalazły się artykuły: o działaniach W-MOIIB w ostatnim roku („Izba bliżej inżyniera”, „Za nami pierwszy rok nowej kadencji”), o szkoleniach izbowych i wyjazdach technicznych („Wykształcenie w cenie”), o rekreacyjnych spotkaniach członków izby podczas wspólnych rajdów, regat żeglarskich i spływów kajakowych („I pożyteczne, i przyjemne”), o najlepszych budowach regionu zrealizowanych w latach 2012–2014 („Dobrze zbudowane”), o jednym z najnowocześniejszych obiektów Warmii i Mazur – hotelu Krasicki w Lidzbarku Warmińskim („Z zabytkowymi niespodziankami”), inwestycji polegającej na adaptacji zrujnowanego podzamcza na piękny hotel. Wielu czytelników zainteresuje z pewnością także artykuł „Studentom będzie łatwiej” omawiający zmiany, jakie wprowadziła ustawa z 9 maja 2014 r. o ułatwieniu dostępu do niektórych zawodów regulowanych. Także zmianom przepisów prawnych poświęcony jest artykuł „Ile pali twój dom”.

Redakcji nowego biuletynu, w tym redaktor naczelnej Barbarze Klem, życzymy wielu ciekawych artykułów i uznania czytelników.



Hotel Krasicki. Na zdjęciu część ekipy budowlanej (od lewej): Krzysztof Ostrowski – dyrektor ds. technicznych IPB Łława, Daniel Szymczak – kierownik budowy, Jacek Rostkowski – pełnomocnik inwestora, i Janusz Mucha – dyrektor ds. technicznych Centrum Konferencyjno-Wypoczynkowego „Zamek”

Opracowała Krystyna Wiśniewska



Rys. Marek Lenc



Nakład: 117 540 egz.

Następny numer ukáže się: 7.05.2015 r.

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

Wydawca

Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów
Budownictwa sp. z o.o.
00-924 Warszawa, ul. Kopernika 36/40, lok. 110
tel.: 22 551 56 00, faks: 22 551 56 01
www.inzynierbudownictwa.pl,
biuro@inzynierbudownictwa.pl
Prezes zarządu: Jaromir Kuśmider

Redakcja

Redaktor naczelna: Barbara Mikulicz-Traczyk
b.traczyk@inzynierbudownictwa.pl
Z-ca redaktor naczelnej: Krystyna Wiśniewska
k.wisniewska@inzynierbudownictwa.pl
Redaktor: Magdalena Bednarczyk
m.bednarczyk@inzynierbudownictwa.pl
Współpraca: Klaudia Latosik

Opracowanie graficzne

Jolanta Bigus-Kończak
Skład i łamanie: Jolanta Bigus-Kończak
Grzegorz Zazulak

Biuro reklamy

Zespół:
Dorota Błaszkiwicz-Przedpeńska
– szef biura reklamy
– tel. 22 551 56 27
d.blaszkiewicz@inzynierbudownictwa.pl
Ewa Cegiłka – tel. 22 551 56 07
e.cegielka@inzynierbudownictwa.pl
Natalia Golek – tel. 22 551 56 26
n.golek@inzynierbudownictwa.pl
Dorota Malikowska – tel. 22 551 56 06
d.malikowska@inzynierbudownictwa.pl
Małgorzata Roszczyk-Haluszczak
– koordynator projektu
– tel. 22 551 56 11
m.haluszczak@inzynierbudownictwa.pl
Monika Zajko
– tel. 22 551 56 20
m.zajko@inzynierbudownictwa.pl

Druk

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

Rada Programowa

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



Centrum Nauki im. Leonardo da Vinci w Podzamczu, Chęciny

Investor: Regionalne Centrum Naukowo-Technologiczne, Chęciny
Wykonawca: Firma Budowlana Anna-Bud Sp. z o.o.
Kierownik budowy: Artur Bławat, Michał Bednarz
Architektura: Pracownia Architektury em4 Marcin Brataniec
Powierzchnia użytkowa: 3568,25 m²
Kubatura: 25 792,4 m³
Lata realizacji: 2013–2014

Centrum ma zielony dach (pow. ok. 2560 m²) w systemie odwróconym, o zmiennym nachyleniu od 2 do 13,4%. Na elewacji wschodniej – „ściana geologiczna” (pow. ok. 290 m²) odzwierciedlająca przekrój przez warstwy Ziemi w rejonie Chęcin, wykonana z betonów barwionych w masie.

Zdjęcia: FB Anna-Bud sp. z o.o.



WINDY DOMOWE

HOME LIFT®



- Wymiary kabiny SxDxH: **80-110 cm x 100-140 cm x 217 cm**
- Wymiary drzwi SxH: **70-90 cm x 200 cm**
- Udźwig: **250 - 400 kg / 3 - 5 osób**
- Zasilanie: **230 V - jednofazowe / Moc: 1,5 - 2,2 kW**
- System komunikacji zewnętrznej w kabinie
- Zjazd na najniższy przystanek i otwarcie drzwi w przypadku zaniku napięcia



GMV Polska Sp. z o.o.

tel. 22 / 651 91 45

www.gmv.pl

info@gmv.pl



Windy GMV z 10-letnią przedłużoną gwarancją