

Inżynier budownictwa

3
2016

MARZEC

PL ISSN 1732-3428

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



Hydrofobizacja betonu

Skrzyżowania
linii kolejowych

Terminy zapłaty



Stal zbrojeniowa **EPSTAL**[®] Bezpieczeństwo każdej konstrukcji

Stal **EPSTAL**[®] charakteryzuje się wysoką ciągliwością oraz odpornością na obciążenia dynamiczne, dzięki czemu zabezpiecza konstrukcję przed kruchym i nagłym zniszczeniem w sytuacji awaryjnej i tym samym przyczynia się do wzrostu bezpieczeństwa jej użytkowników.

Parametry stali **EPSTAL**[®] odpowiadają wymaganiom klasy C wg Eurokodu 2 oraz A-IIIN wg Polskich Norm.
Dostępne średnice: 8, 10, 12, 14, 16, 20, 25, 28, 32, 40mm

www.cpjs.pl



Softline 82 MD

Pełnia Możliwości

Komfort
Technologia
Styl

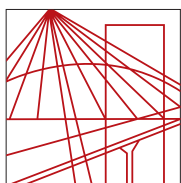
VEKA Polska Sp. z o.o.
ul. Sobieskiego 71
96-100 Skierniewice

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

Ściągnij darmową aplikację
Poradnik.VEKA.pl



10	Obradowało Prezydium KR PIIB	Urszula Kieller-Zawisza
11	Biała Księga Branży Drogowej	Urszula Kieller-Zawisza
12	Przewodniczący Małopolskiej OIIB Osobowością Branży	Urszula Kieller-Zawisza
14	BUDMA	Krystyna Wiśniewska Urszula Kieller-Zawisza Mirostaw Praszkowski
19	Do BIM należy przyszłość	Marek Wielgo
20	Terminy zapłaty w budownictwie	Małgorzata Cyrul-Karpińska
ODPOWIEDZI NA PYTANIA		
27	Dokumentacja budowy zaświadczy o przebiegu robót budowlanych	Mariusz Filipek
29	Charakterystyka energetyczna dla całości zamierzenia projektowego	Anna Sas-Micuń
32	Zmiany i nowelizacje Prawa budowlanego	Wiesław Bocheńczyk
36	Ceny materiałów budowlanych w roku 2015	Renata Niemczyk
40	Normalizacja i normy	Janusz Opiłka
41	Kalendarium	Aneta Malan-Wijata
42	Znaczenie designu w budownictwie	
46	Elementy murowe z betonu komórkowego (ABK)	Katarzyna Łaskawiec
51	Hale o wysokiej odporności ogniowej w systemie płyt zbrojonych Ytong	Artykuł sponsorowany
52	From design to maintenance: installations (part III)	Magdalena Marcinkowska



MIESIĘCZNIK
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Okładka: Stalowa hala (Niemcy). Stalowe obiekty budowlane cieszą się dużą popularnością. Projektanci hal coraz częściej tworzą budynki harmonijnie wkomponowane w otoczenie.

Fot.: Tiberius Gracchus – Fotolia





54	Skrzyżowania linii kolejowych z drogami kołowymi	Dorota Przybyła
62	Auf der Baustelle: Malerarbeiten	Inessa Czerwińska Ołeksij Kopyłow
64	Hydrofobizacja – metoda powierzchniowej ochrony betonu	Grzegorz Bajorek
70	Pierwsza w Polsce oczyszczalnia ścieków z technologią Nereda	Marek Gromiec
74	Wklejanie prętów zbrojeniowych w technologii Rebar	Wojciech Pękowski
78	Cement naturalny	Katarzyna Janicka-Świerguła Maciej Iwaniec
82	Zagadnienia bezpieczeństwa robót geotechnicznych – platformy robocze	Piotr Rychlewski Wojciech Szwejkowski
87	Fotobeton – możliwości i zastosowanie	Wioletta Jackiewicz-Rek
92	Odprowadzanie wody z tarasu i balkonu – cz. II	Maciej Rokiel
102	Iniekcja Krystaliczna® a skuteczność techniczna izolacji przeciwwilgociowej	Artykuł sponsorowany
103	Nadzór przyrodniczy w trakcie realizacji inwestycji	Aleksandra Szurlej-Kiełańska
111	Szklany dźwig w zabytkowym Domu pod Globusem	Rafał Jeżowski
114	Kładka dla pieszych systemu Allround	Mariusz Pietrzak
117	Prefabrykacja żelbetowa w energetyce wiatrowej	Karolina Pająk
120	W biuletynach izbowych...	

SPROSTOWANIE

W nr. 1/2016 „IB” w opisie zdjęcia okładki została podana nieprawidłowa nazwa generalnego wykonawcy wieżowca **Nobel Tower w Poznaniu**. Generalnym wykonawcą tego budynku – nagrodzonego w konkursie firmy Baunit tytułem „Fasada Roku 2014” w kategorii budynek niemieszkalny – była firma **TECH-BAU ENGINEERING Sp. z o.o. Poznań**.

Wieżowiec (55 m) Nobel Tower w Poznaniu mieści Centrum Zaawansowanych Technologii. Jego elewacja jest inspirowana układem tkanki mięśniowej i ma odzwierciedlać działalność medyczno-technologiczną prowadzoną w budynku. Projektant: Studio ADS Sp. z o.o., arch. Piotr Barekowski, Poznań; generalny wykonawca Tech-Bau Engineering Sp. z o.o. Poznań.

redakcja



*Wszystkim naszym Czytelnikom
budzących nadzieję
na dobrą przyszłość,
zdrowych i spędzonych
w prawdziwie wiosennym nastroju
Świąt Wielkanocnych*

życzy redakcja



SYNTETYCZNA MEMBRANA ICOPAL FUNDAMENT 1250

Element systemu Bezpieczny Fundament Icopal

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



Atest Higieniczny PZH
HK/B/0156/01/2016

**NIEZNISZCZALNA SYNTETYCZNA MEMBRANA
DO IZOLACJI POZIOMEJ ŁAW FUNDAMENTOWYCH,
WYLEWEK ORAZ STROPÓW w POMIESZCZENIACH
PRZEZNACZONYCH NA STAŁY POBYT LUDZI**

ATEST PAŃSTWOWEGO ZAKŁADU HIGIENY

Syntetyczna Membrana Icopal Fundament 1250:

- Wodoszczelna
- Bezpieczna dla zdrowia
- Gazoszczelna
- Nietoksyczna
- Bezwonna
- Chemoodporna
- Antyradonowa
- Wzmacniana aluminium

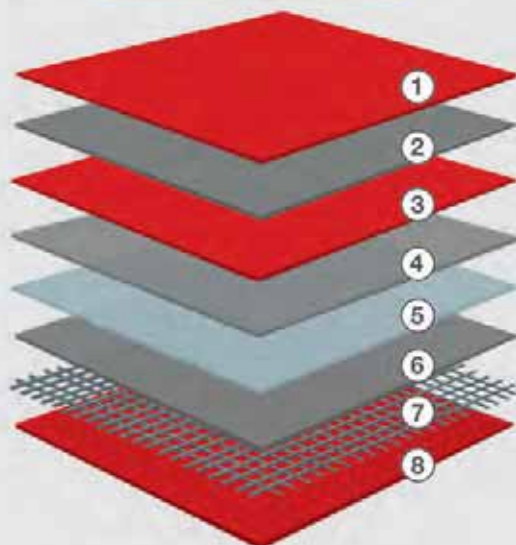
Najwyższej jakości właściwości fizyczne i użytkowe Membrany Icopal Fundament 1250 możliwe były do osiągnięcia dzięki wyprodukowaniu jej w oparciu o zaawansowaną technologię z surowców najwyższej jakości nie pochodzących z odzysku.



SYSTEM BEZPIECZNY FUNDAMENT ICOPAL S.A.

75-99 lat

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



- 6 warstw syntetycznej membrany LDPE
- 1 warstwa folii aluminiowej
- 1 warstwa siatki poliestrowej

1. Syntetyczna membrana LDPE w kolorze czerwonym jako główna warstwa zabezpieczająca przed substancjami oleistymi, benzynami, rozpuszczalnikami oraz innymi związkami chemicznymi, które mogą występować na placu budowy, posiada podwyższoną odporność na promieniowanie słoneczne UV. Zawiera specjalne dodatki wzmacniające strukturę i wiązania chemiczne.

2. Wiążąca warstwa folii LDPE.

3. Syntetyczna membrana LDPE w kolorze czerwonym z dodatkami zabezpieczającymi przed korozją biologiczną pochodzącą z gruntu.

4. Wiążąca warstwa folii LDPE zabezpieczająca kompozyt aluminiowy.

5. Kompozyt aluminiowy stanowiący barierę antyradonową, antygazową i paroz izolacyjną.

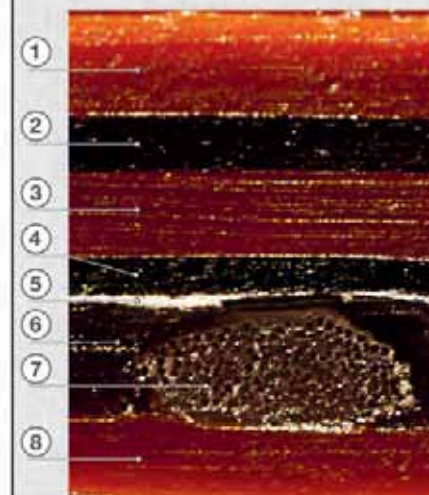
6. Wiążąca warstwa folii LDPE zabezpieczająca kompozyt aluminiowy.

7. Specjalna siatka z włókniny poliestrowej odpowiedzialna za stabilność układu oraz odporność na uszkodzenia mechaniczne oraz osiadanie ław fundamentowych i inne ruchy podłoża.

8. Syntetyczna membrana LDPE w kolorze czerwonym jako główne zabezpieczenie przeciwwodne i przeciwwilgociowe.



Zdjęcie mikroskopowe przekroju
Syntetycznej Membrany Icopal Fundament 1250



Nowa jakość Katalogu Inżyniera

Większy format,
więcej możliwości

Nowa makieta

Nowa odłona
www.kataloginzyniera.pl

Nowe logo



KONTAKT

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

katalog inżyniera

technologie | produkty | firmy

10 lat na rynku



Fot. Paweł Baldwin

Nawet się nie obejrzelśmy, a już w naszym kalendarzu pojawił się marzec. W lutym odbyły się po raz kolejny Dni Inżyniera Budownictwa na corocznych Międzynarodowych Targach Budownictwa i Architektury Budma. Ich organizatorem była Wielkopolska OIIB razem z MTBiA oraz Instytutem Techniki Budowlanej. Z przyjemnością patrzyłem, jak licznie stawiła się nasza inżynierska brać z całej Polski, chcąc wziąć udział w tym wydarzeniu. Przez dwa dni mogliśmy zapoznać się z ciekawymi wykładami specjalnie z tej okazji przygotowanymi, dotyczącymi m.in. zmian w procesie budowlanym, innowacyjnego rynku europejskiego czy energooszczędności budynków. W targowych kuluarach można było wymienić się uwagami odnośnie do obecnej sytuacji polskiego budownictwa, jego kondycji, proponowanych zmian i oczekiwań środowiska budowlanego.

Przedstawiciele organizacji związanych z branżą drogową swoje spostrzeżenia i sugestie dotyczące polityki transportowej w naszym kraju zebrali w tzw. Białej Księdze, która została przekazana przedstawicielom władz, całemu środowisku budowlanemu i mediom. W pracach nad tym opracowaniem uczestniczyli także przedstawiciele PIIB i chciałbym dodać, że członkowie branży drogowej wykonujący samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, należący do naszego samorządu, stanowią ok. 7,4% naszych członków. Bliskie są nam problemy, z jakimi spotykają się nasi koledzy „drogowcy” i dlatego też popieramy wszystkie działania mające ułatwiać im pracę zawodową.

Skoro zaś o pracy i sytuacji naszych kolegów na współczesnym rynku, to trudno nie zauważyć, że w co-

raz większym stopniu oczekiwania środowiska budowlanego, szczególnie zaś projektowego, dotyczą wprowadzania w życie technologii BIM, czyli technologii parametrycznego modelowania informacji o budynku. Wprawdzie technologia ta ma także swoich przeciwników, jednak możliwości, które stwarza przy realizowaniu złożonych procesów, niewykonywanych dotychczas ze względu na duże koszty lub czasochłonność, sprzyjają pozyskiwaniu zwolenników tej metody. BIM zrewolucjonizował podejście do projektowania, realizacji inwestycji i zarządzania budynkiem. I co by nie mówić, przyszłość raczej będzie należała do BIM.

A co nas czeka w tej najbliższej przyszłości? Już w kwietniu rozpoczynają się okręgowe zjazdy sprawozdawcze we wszystkich izbach. Życzę wszystkim, aby były one nie tylko przyczynkiem do dokonywania oceny dotychczasowej działalności, ale także miejscem twórczej, kreatywnej debaty na temat pracy inżynierów budownictwa, czyli nas samych. Abyśmy z rozważą zastanowili się nad tym, co możemy zmienić w wykonywaniu naszego zawodu, żeby zawsze kojarzony był z rzetelnością, odpowiedzialnością i prestiżem. Warto także podjąć dyskusję o tym, jak my sami wykonujemy pracę. Czy dokładamy wszelkiej staranności?

Spółeczeństwo obdarzyło nas swoim zaufaniem, dając nam możliwość wykonywania zawodu zaufania publicznego i nie możemy zawieść! Dlatego też życzę owocnych obrad i konstruktywnych wniosków na najbliższych okręgowych zjazdach sprawozdawczych.

Andrzej Roch Dobrucki
Prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

Obradowało Prezydium KR PIIB

Urszula Kieller-Zawisza

17 lutego br. podczas Prezydium KR PIIB omówiono m.in. prace zespołu ds. przebudowy i modernizacji budynku przeznaczanego na siedzibę PIIB oraz prace przed XV Krajowym Zjazdem Sprawozdawczym PIIB.

Obrady prowadził Andrzej Roch Dobrucki, prezes PIIB. Na początku posiedzenia Danuta Gawęcka, sekretarz KR PIIB, poinformowała członków Prezydium Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, że 3 lutego br., w wyniku przeprowadzonego konkursu na wykonanie wielobranżowego projektu budowlanego i wykonawczego oraz dokumentacji kosztorysowej wraz z uzyskaniem decyzji o pozwoleniu na budowę dla inwestycji związanej z przebudową budynku przy ul. Kujawskiej 1 pod przyszłą siedzibę PIIB, wyłoniona została firma, która, zdaniem członków zespołu ds. remontu i rozbudowy nieruchomości przy ul. Kujawskiej, przedstawiła najlepszą propozycję. Firmą tą okazało się biuro architektoniczne FS&P Arcus Sp. z o.o. z Warszawy.

Sekretarz KR PIIB, a zarazem przewodnicząca zespołu ds. remontu i rozbudowy, przedstawiła następnie projekt przebudowy i modernizacji budynku zaproponowany przez firmę FS&P Arcus Sp. z o.o. Uczestnicy posiedzenia z zainteresowaniem zapoznali się

z propozycją, po czym wymienili uwagi dotyczące zaproponowanych rozwiązań. Dyskutowano o kosztach prac, ewentualnych źródłach pozyskania dodatkowych środków, rozwiązaniach technicznych, planowanych pracach budowlanych.

W dalszym ciągu spotkania D. Gawęcka omówiła stan przygotowania sprawozdań za rok 2015. Stwierdziła, że część z nich już jest opracowana, natomiast pozostałe są w toku. Nie ma żadnych zagrożeń, aby do 25 lutego br., czyli dnia, do którego mają być przygotowane wszystkie sprawozdania, nie były one gotowe.

Następnie Urszula Kieller-Zawisza, doradca ds. komunikacji społecznej, poinformowała zebranych o zasadach udzielania patronatu honorowego przez PIIB. Zwróciła uwagę na to, że podjęte działania mają na celu usystematyzowanie postępowania dotyczącego obejmowania patronatem przez PIIB różnego rodzaju konferencji, wydarzeń czy uroczystości. Szczegółowo omówiła zaproponowane zasady udzielania patronatów oraz wnioski, jaki zainteresowa-



Andrzej R. Dobrucki i Danuta Gawęcka

na osoba lub organizacja będzie musiała złożyć. Zbigniew Kledyński, wiceprezes PIIB, zauważył, że w wyniku swojej działalności Polska Izba Inżynierów Budownictwa stała się znanym samorządem, cieszącym się autorytetem oraz prestiżem, i powinniśmy o tym pamiętać decydując się na różnego rodzaju patronaty. Uczestnicy posiedzenia zaakceptowali przedstawione zasady udzielania patronatu honorowego przez PIIB. ■

Biała Księga Branży Drogowej

Urszula Kieller-Zawisza |

Z inicjatywy organizacji branżowych związanych z budownictwem drogowym powstał dokument określany jako „Biała Księga”. Jest to wspólny głos środowiska, które sformułowało rekomendacje pożądanych kierunków zmian w polityce transportowej państwa. W pracach nad „Białą Księgą” brali udział przedstawiciele Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.

W spotkaniu, podczas którego zaprezentowano „Białą Księgę”, uczestniczyli przedstawiciele: Polskiego Stowarzyszenia Wykonawców Nawierzchni Asfaltowych, Ogólnopolskiej Izby Gospodarczej Drogownictwa, Stowarzyszenia Polski Kongres Drogowy, Polskiego Związku Pracodawców Budownictwa, Sekcji Krajowej Drogownictwa NSZZ „Solidarność”, Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji RP, Stowarzyszenia Klub Inżynierii Ruchu, Stowarzyszenia Inżynierów Doradców i Rzeczoznawców. Polską Izbę Inżynierów Budow-



nictwa reprezentował Wojciech Płaza, członek Krajowej Rady PIIB.

Z najważniejszych zgłoszonych postulatów należy wymienić: konieczność standaryzacji dokumentów, zasadnicze zmiany procedur przetargowych, przywrócenie międzynarodowych procedur realizacji inwestycji FIDIC, wdrażanie BIM, stosowanie pozacenowych kryteriów wyboru ofert, polubowne rozstrzyganie sporów kontraktowych (rozjemstwo, mediacja, arbitraż).

Przedstawiciele organizacji branżowych związanych z budownictwem drogowym przekazali także „Białą Księgę” Jerzemu Szmitowi, wiceministrowi infrastruktury i budownictwa. Egzemplarze wysłano również m.in. do ministrów: finansów, ochrony środowiska, infrastruktury i budownictwa, skarbu państwa oraz prezesa NIK, sekretarjatu sejmowej Komisji Infrastruktury i Dyrektora Generalnego GDDKiA. ■

Treść „Białej Księgi” na www.piib.org.pl.

krótko

Polacy preferują styl dworkowy

Według danych GUS w ubiegłym roku oddano do użytkowania o 3,2% mieszkań więcej w porównaniu z 2014 r. Dobra passa w branży budowlanej nadal trwa. Największy udział w ogólnej liczbie mieszkań oddanych do użytkowania mieli inwestorzy indywidualni, co znaczy, że Polacy chętnie decydują się na budowę domu. Preferencje estetyczne Polaków można łatwo dostrzec. Najczęściej spotkany jest tzw. styl dworkowy, a więc prosta bryła z dachem spadzistym, nierzadko z klasycznym gankiem z kolumnami. Według raportu „Rynek pokryć dachowych w Polsce 2014 – Prognozy rozwoju na lata 2014–2020”



przygotowanego przez PMR najczęściej dach spadzisty pokrywa dachówka ceramiczna.

Fot. archiwum firmy Monier Braas Sp. z o.o.

Przewodniczący Małopolskiej OIIB Osobowością Branży

Urszula Kieller-Zawisza
Zdjęcia: „Builder”

18 lutego br. w warszawskim Multikinie Złote Tarasy odbyła się po raz 13. Gala Builder Awards. Na tegoroczną uroczystość licznie przybyli przedstawiciele branży budowlanej. Polską Izbę Inżynierów Budownictwa reprezentowali: Andrzej Roch Dobrucki, prezes Krajowej Rady PIIB, Stefan Czarniecki, wiceprezes KR PIIB, Marian Płachecki, przewodniczący Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej, i Marek Walicki, dyrektor Krajowego Biura PIIB.

Już po raz 13. kapituła, w skład której wchodzi Rada Naukowa i redakcja miesięcznika „Builder”, przyznała wyróżnienie Budowlana Firma Roku. „Builder” po raz kolejny wyłonił także grupę menadżerów, którzy mogą być wzorem i inspiracją dla innych, przyznając wyróżnienie specjalne – Osobowość Branży. Tytuł ten przyznano w tym roku również Stanisławowi Karczmarczykowi, przewodniczącemu

Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Sektor budowlany w coraz większym stopniu korzysta ze wsparcia szeregu podmiotów spoza branży budowlanej, takich jak uczelnie, stowarzyszenia, związki, fundacje i firmy świadczące usługi dla budownictwa. Ich działania wpływają znacząco na rozwój branży. Tego rodzaju wysiłki kapituła doceniła przyznając Laury Buildera. Natomiast tytuł Polskiego Herkulesa przyznawany jest szefom firm, którzy swoją dotychczasową działalnością wywarli znaczący wpływ na rozwój budownictwa w Polsce.

Miesięcznik „Builder” realizuje też program „Metamorfozy – Rewitalizacja Polskich Miast”. Polska Izba Inżynierów Budownictwa sprawuje patronat nad tym programem. Jego istotą jest uświadamianie prawidłowego pojmowania założeń procesu rewitalizacji, natomiast celem – kształcenie w zakresie zagadnień związanych



Stanisław Karczmarczyk odbiera wyróżnienie Osobowość Branży

z odnową obszarów miejskich. Firmy zaangażowane w to przedsięwzięcie i promujące dobre wzorce – EJOT, Selena oraz Steinbacher Izoterm – zostały uhonorowane specjalnymi certyfikatami, wręczonymi przez Andrzeja R. Dobruckiego, Tomasza Żuchowskiego, podsekretarza Stanu w Ministerstwie Infrastruktury i Budownictwa, oraz Ryszarda Trykosko, przewodniczącego PZITB. ■



Ryszard Trykosko, Tomasz Żuchowski, Andrzej R. Dobrucki, Stefan Czarniecki i Stanisław Karczmarczyk

**ERGO
HESTIA®**

Najwyższy standard ochrony

Zaufanie zbudowane na solidnych fundamentach.

Ubezpieczamy Inżynierów od 2011 r.

Nowe warunki dobrowolnego ubezpieczenia OC

- ochrona dla profesjonalistów: Architekci & Inżynierowie

Ubezpieczenia OC

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

Cwarancje

- należytego wykonania kontraktu
- usunięcia wad i usterek

Ubezpieczenia życia prywatnego

- dom, mieszkanie
- samochód

BUDMA

Centrum inspiracji, wiedzy, biznesu

25. Targi Budownictwa i Architektury BUDMA odbyły się w roku jubileuszu 95-lecia Międzynarodowych Targów Poznańskich.

Tegoroczna BUDMA (2-5 luty) zgromadziła blisko 700 wystawców z 29 krajów, mniej niż w ostatnich latach, ponieważ odłączono niektóre targi towarzyszące (np. Targi Glass), rezerwując im inne terminy. Na BUD-

MIE zaprezentowano 130 nowości z zakresu technologii, wyrobów i urządzeń budowlanych. Tradycyjnie w trakcie targów odbyło się kilkadziesiąt specjalistycznych seminariów, konferencji tematycznych i debat poruszających najważniejsze dla branży zagadnienia.

Uroczystość otwarcia targów uświetnili liczni goście, w tym: Tomasz Żu-

chowski, podsekretarz stanu w Ministerstwie Infrastruktury i Rozwoju odpowiedzialny za sektor budownictwa, Andrzej Dera, sekretarz stanu w Kancelarii Prezydenta RP, Jacek Szer, p.o. głównego inspektora nadzoru budowlanego, senator Piotr Florek, Jerzy Polaczek i Jacek Tomczak, posłowie z sejmowej Komisji Infrastruktury, Wojciech Jankowiak, wicemarszałek województwa wielkopolskiego, Jan Grabkowski, starosta poznański, Andrzej Roch Dobrucki, prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, Ryszard Gruda, prezes Izby Architektów RP.

Tomasz Żuchowski odczytał list od ministra infrastruktury i budownictwa Andrzeja Adamczyka. Minister zapewnił w nim, że, wykorzystując dorobek rozwiązanej już komisji kodyfikacyjnej, w możliwie najkrótszym czasie zaprezentuje środowisku nowy, spójny kodeks budowlany, i że w projektowanym kodeksie dokonana zostanie integracja całego procesu inwestycyjnego – od etapu planowania przestrzennego do oddania obiektu do użytkowania. Minister napisał, że obecnie prowadzony jest przegląd i analiza obowiązujących przepisów regulujących aspekty inwestycyjne i planistyczne, w tym przepisów techniczno-budowlanych, celem wprowadzenia zmian i realnych uaktualnień.

Głos zabrali także m.in. Ryszard Gruda oraz Andrzej R. Dobrucki, który wskazywał na nieprzemijające znaczenie BUDMY dla środowiska. W związku ze srebrnym jubileuszem tych targów wieloletni partnerzy



otrzymali dyplomy. W imieniu PIIB dyplom odebrał prezes Andrzej R. Dobrucki (fot.).

Szczególną atrakcją BUDMY są nowości rynkowe pokazujące światowe trendy i rozwiązania polskich firm. To też uroczystość rozpoczęcia targów zakończyła Gala Nagród (lista produktów nagrodzonych Złotymi Medalami MTP na www.budma.pl).

Ciekawe wydarzenia targowe stanowiły również: debata architektoniczna na temat przestrzeni publicznej w Polsce (Forum Architektury), Konferencja „Bezpieczeństwo pracy w budownictwie. Czy to się opłaca?“, spotkania poświęcone energooszczędności (VII Forum Budownictwa Energooszczędnego Pasywnego oraz Konferencja Polskiego Instytu-

tu Budownictwa Pasywnego; wiele miejsca poświęcono rewitalizacji istniejących budynków do standardu pasywnego).

Jednym z najważniejszych wydarzeń targów były Dni Inżyniera Budownictwa.

Krystyna Wiśniewska
Zdjęcie autorki

Dni Inżyniera Budownictwa

2–3 lutego br. Wielkopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa wraz z Międzynarodowymi Targami Poznańskimi i Instytutem Techniki Budowlanej, pod patronatem honorowym Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa zorganizowała Dni Inżyniera Budownictwa, które odbyły się w czasie trwania 25. edycji Międzynarodowych Targów Budownictwa i Architektury BUDMA 2016.

Wszystkich przybyłych na obchody Dni Inżyniera powitał Jerzy Stroński, zastępca przewodniczącego WOIB. W otwarciu udział wzięli m.in. Joanna Schmidt, posłanka na Sejm RP, Piotr Florek, senator RP, Andrzej Dera, minister w Kancelarii Prezydenta RP, Tomasz Żuchowski, podsekretarz stanu w Ministerstwie Infrastruktury i Budownictwa, Jacek Szer, p.o. głównego inspektora nadzoru budowlanego, Wojciech Jankowiak, wicemarszałek województwa wielkopolskiego, Andrzeja Roch Dobrucki, prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Włodzimierz Draber, przewodniczący WOIB, odczytał list z życzeniami od wojewody wielkopolskiego Zbigniewa Hoffmanna.

2 lutego przewidziano dwa wykłady problemowe. Tomasz Żuchowski,

podsekretarz stanu w Ministerstwie Infrastruktury i Budownictwa, omówił „Zmiany w regulacjach prawnych dotyczących procesu budowlanego” w prezentacji „BUDMA 2016. Inspiracje, Wiedza, Biznes”. W swoim wystąpieniu poruszył zmiany przepisów dotyczące: Prawa budowlanego, planowania i zagospodarowania przestrzennego, wyrobów budowlanych. Przedstawił także zagadnienia, którymi obecnie zajmuje się Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa. Dr inż. Robert Geryło, zastępca dy-

rektora ds. strategii i rozwoju Instytutu Techniki Budowlanej, omówił europejski rynek innowacji oraz strategię ITB, m.in.: europejski rynek budowlany, europejską współpracę ITB w zakresie innowacji, priorytety badań i innowacji.

Po merytorycznej części wystąpienia odbyło się wręczenie Europejskich Ocen Technicznych, certyfikatów, Świadectw Deklaracji Środowiskowych dla wyróżniających się firm.

3 lutego do Sali Zielonej, gdzie odbywały się Dni Inżyniera Budownictwa,



Jerzy Stroński, Włodzimierz Draber, Andrzej R. Dobrucki, Tomasz Żuchowski, Jacek Szer, Robert Geryło



przybyło ponad 120 osób, które wysłuchały następujących wykładów:

- prof. dr. hab. inż. Józefa Jasiczaka z Politechniki Poznańskiej – „Technologie rozwojowe prefabrykowanego budownictwa przemysłowego”;
- prof. dr. hab. inż. Edwarda Szczechowiaka z Politechniki Poznańskiej – „Wymagania w zakresie energooszczędności budynków”;
- dr. inż. Sebastiana Walla z Instytutu Techniki Budowlanej – „Zmiany w regulacjach europejskich związane z oznakowaniem CE”;
- mgr inż. Anny Panek z Instytutu Techniki Budowlanej – „Ocena i wprowadzenie innowacyjnych wyrobów budowlanych na rynek europejski”;
- dr. inż. Michała Piaseckiego z Instytutu Techniki Budowlanej – „Deklaracje środowiskowe”.

Wykłady wygłoszone podczas Dni Inżyniera Budownictwa dostępne są na stronie internetowej Wielkopolskiej OIIB – www.woiib.org.pl – w relacji z tegorocznymi obchodami Dnia Inżyniera Budownictwa. ■

Urszula Kieller-Zawisza
Mirosław Praszowski
 Zdjęcia: Krystyna Wiśniewska,
 Mirosław Praszowski



Anna Panek



Tomasz Żuchowski



Robert Geryło



Przykładowy obiekt z systemem heroal C 50

Po prostu lepiej Wydajność i doskonały rezultat

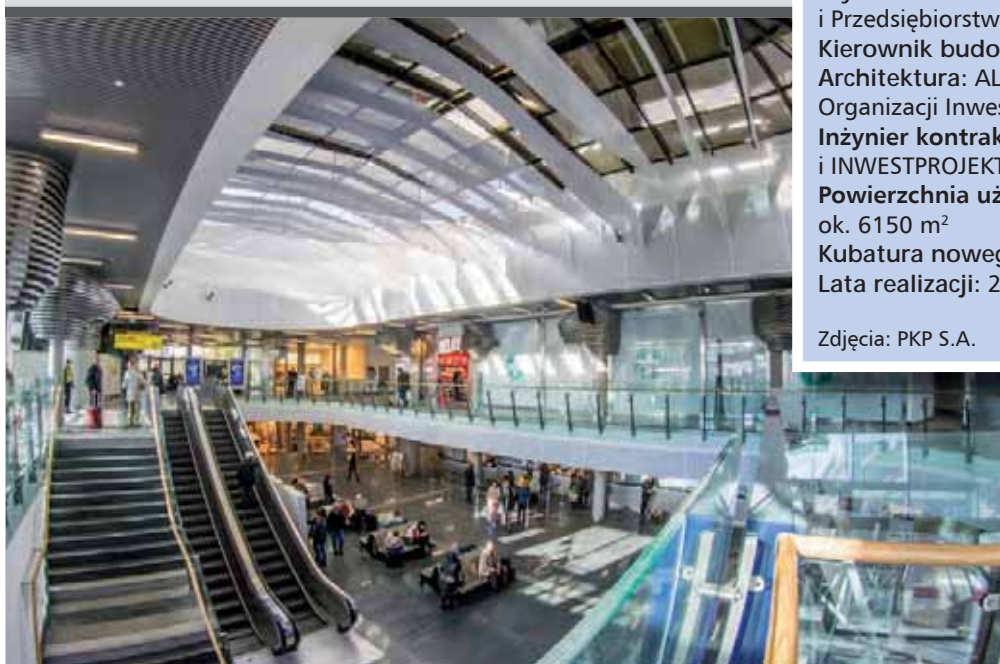
Systemy aluminiowe heroal wyróżniają się inteligentną modułarną konstrukcją, która zapewnia wzajemną kompatybilność produktów. Mniejsza liczba poszczególnych składników umożliwia szybką obróbkę i pozwala stworzyć trwałe rozwiązania o najwyższej jakości, opracowane zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju.

Rolety | Bramy rolowane | Ostony przeciwstoneczne | Okna | Drzwi | Fasady | Serwis



heroal - Johann Henkenjohann GmbH & Co. KG

Österwieher Str. 80 | 33415 Verl (Niemcy) | Tel. +49 5246 507-0 | Faks +49 5246 507-222 | www.heroal.com



Dworzec Bydgoszcz Główna

Inwestor: PKP S.A., PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.
(w części peronowej inwestycji)

Wykonawca: konsorcjum – Budimex S.A.
i Przedsiębiorstwo Wielobranżowe Lech Sp. z o.o.

Kierownik budowy: Piotr Biedalak

Architektura: ALLPLAN Sp. z o.o. Przedsiębiorstwo
Organizacji Inwestycji

Inżynier kontraktu: konsorcjum – EKO-INWEST
i INWESTPROJEKT

Powierzchnia użytkowa netto nowego budynku:
ok. 6150 m²

Kubatura nowego budynku: 40 064,70 m³

Lata realizacji: 2014–2015

Zdjęcia: PKP S.A.



Do BIM należy przyszłość

Marek Wielgo

Gazeta Wyborcza

O ile mnie pamięć nie myli, po raz pierwszy z pojęciem BIM (od ang. Building Information Modelling) zetknąłem się pięć lat temu. Była to niewielka wzmianka w opracowaniu dotyczącym idei budownictwa zrównoważonego. Przyznaję, że dość długo traktowałem BIM jak abstrakcję. No bo jak to możliwe: zaprojektować dowolny obiekt, określić precyzyjnie termin i harmonogram jego realizacji oraz koszty, a jeszcze na dodatek przewidzieć, ile później będzie kosztowało utrzymanie. Z czasem zrozumiałem, że to nie science fiction, że dzięki współczesnym rozwiązaniom informatycznym za kilka lat planowanie i realizacja inwestycji w oparciu o BIM będą u nas w powszechnym zastosowaniu.

Oczywiście są tacy, którzy uważają, że technologia BIM to kosztowna fanaberia, na którą nie stać polskich architektów i projektantów. Zapewne dość powszechny jest też strach przed konsolidacją bardzo rozdrobnionego w naszym kraju rynku usług projektowych i wykonawczych. Jednak – na moje oko – rewolucji zapoczątkowanej przez BIM nie da się zatrzymać, a firmy projektowe i wykonawcze, które zignorują tę technologię, za kilkanaście lat nie będą miały czego szukać na rynku. Przynajmniej, jeśli chodzi o poważniejsze projekty, np. infrastrukturalne i użyteczności pu-

blicznej. Tak się już dzieje w niektórych krajach zachodnioeuropejskich, np. w Wielkiej Brytanii. I także do naszych inwestorów, najpierw komercyjnych, a potem i publicznych, dotrze, że stosowanie BIM leży w ich interesie, bo ta technologia pozwala wyeliminować ewentualne błędy w projekcie, a w konsekwencji także na etapie realizacji inwestycji. To także ułatwienie w uzyskaniu „zielonych” certyfikatów LEED czy BREEAM, które są już standardem w przypadku budynków użyteczności publicznej. Bardzo ważna z punktu widzenia inwestorów jest też możliwość szybkiego analizowania kosztów budowy i eksploatacji, co daje spore oszczędności w całym cyklu życia budynku. A ponadto zmniejszenie ryzyka przekroczenia założonego budżetu inwestycji.

Stosowanie technologii BIM zaleca krajom członkowskim Unia Europejska i nasz rząd nie ma zamiaru się od tego uchylać. Widać to w najnowszym projekcie nowelizacji Prawa zamówień publicznych. Jest w nim m.in. mowa o „wprowadzeniu możliwości wyboru kryterium kosztowego przy wykorzystaniu podejścia opartego na efektywności kosztowej, takiego jak rachunek kosztów cyklu życia”. Skomplikowane? Ministerstwo Rozwoju tłumaczy, że pojęcie rachunku kosztów cyklu życia oznacza wszystkie koszty ponoszone w trakcie cyklu życia ro-

bót budowlanych, dostaw lub usług, czyli m.in. zużycie energii, materiałów eksploatacyjnych, koszty utrzymania, demontażu i recyklingu. Takie podejście pokaże, że czasem warto więcej zapłacić za budowę, aby obniżyć koszty życia danego obiektu. Tym bardziej, że – jak się szacuje – eksploatacja i remonty stanowią 70–80% kosztów całego cyklu życia nieruchomości.

Na koniec pozwolę sobie zacytować prezesa Stowarzyszenia BIM dla polskiego Budownictwa, mgr. inż. Piotra Miecznikowskiego: „Nie musimy wyważać otwartych już drzwi, nie musimy wszystkiego na nowo tworzyć, nie musimy być ani najmądrzejsi, ani najsprytniejsi, powinniśmy tylko skorzystać z dostępnej i przetestowanej w praktyce wiedzy. Nie powinniśmy myśleć, czy, ale jak szybko wdrażać tę technologię. Nie powinniśmy się zastanawiać, jak bardzo nam to zaszkodzi, utrudni, ale jak nam ułatwi bycie konkurencyjnym, ale jak nam ułatwi skorzystanie z szans. Wiele polskich biur projektowych bierze udział w procesach BIM na wielkich europejskich inwestycjach, na razie jesteśmy traktowani jako nowo budujące się zaplecze podwykonawcze, rzemieślnicze, a dlaczego nie jako zaplecze projektowe, a dlaczego nie jako zaplecze wykonawcze znające i umiejące wykorzystać nowe technologie”. Święte słowa. ■

Terminy zapłaty w budownictwie

Małgorzata Cyrul-Karpińska
radca prawny

Swoboda stron w zakresie ustalania długości terminów zapłaty w budownictwie podlega ograniczeniom ustawy o terminach zapłaty w transakcjach handlowych.

Ograniczenia wprowadzone przez ustawę o terminach zapłaty w transakcjach handlowych nie prowadzą do automatycznej nieważności terminów dłuższych niż przewidziane w ustawie, lecz do dolegliwości finansowych dla dłużników. Termin zapłaty preferowany przez ustawodawcę wynosi nie więcej niż 30 dni. Od 1 stycznia 2016 r. mechanizmy obrony wierzycieli uległy dodatkowemu wzmocnieniu przez wprowadzenie nowych zasad naliczania odsetek.

Ustawa z dnia 8 marca 2013 r. o terminach zapłaty w transakcjach handlowych (Dz.U. z 2013 r. poz. 403 z późn. zm.), dalej: ustawa, znajduje zastosowanie do tzw. obrotu profesjonalnego (B2B business to business, B2A business to administration), to jest transakcji, których wyłącznymi stronami są: m.in. przedsiębiorcy w rozumieniu ustawy o swobodzie prowadzenia działalności gospodarczej, osoby prowadzące działalność wytwórczą w rolnictwie, wykonujące wolny zawód, oddziały i przedstawicielstwa przedsiębiorców zagranicznych, przedsiębiorcy z państw członkowskich UE, podmioty publiczne. Transakcją handlową w rozumieniu ustawy jest umowa, której przedmiotem jest odpłatna dostawa

towarów lub usług, jeżeli wymienione strony transakcji zawierają ją w związku z wykonywaną działalnością. Przepisom ustawy nie podlega natomiast obrót nieprofesjonalny, czyli umowy zawierane z osobami występującymi jako konsumenci (B2C business to consumer i C2C consumer to consumer).

Przy tak szeroko zakreślonym zakresie działania ustawy wszystkie umowy w budownictwie podlegają jej regulacjom, jeżeli są zawierane przez ww. podmioty. Przykładowo można wymienić umowy generalnego wykonawstwa, umowy o wykonanie specjalistycznych robót budowlanych, o sporządzenie dokumentacji projektowej, umowy dostaw materiałów budowlanych, umowy o świadczenie usług inżyniera kontraktu. Granicą zastosowania ustawy jest zawarcie umowy w związku z wykonywaną działalnością, co szczególnie dobrze ilustrują przykłady umów zawieranych przez osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą.

Przykład 1

Jan Kowalski prowadzi działalność gospodarczą i pośredniczy w sprzedaży samochodów. Planuje wybudowanie nowego salonu samochodowego oraz domu dla swojej rodziny. W tym celu

zawarł dwie umowy o generalne wykonawstwo robót budowlanych tych inwestycji z tą samą spółką z o.o. zajmującą się wykonywaniem prac budowlanych. Umowa o realizację salonu samochodowego będzie podlegać przepisom ustawy o terminach zapłaty w transakcjach handlowych, gdyż została zawarta w związku z działalnością prowadzoną przez Jana Kowalskiego. Stanowi transakcję obrotu profesjonalnego. Umowa o wybudowanie domu została zawarta na potrzeby prywatne Jana Kowalskiego i dlatego nie podlega przepisom ustawy.

Żeby dobrze zrozumieć mechanizmy ustawy o terminach zapłaty w transakcjach handlowych i konsekwencje przekroczenia terminów płatności określonych ustawą, proponuję w pierwszej kolejności spojrzeć na zróżnicowane wysokości odsetek, których naliczanie zostało oparte na tym samym schemacie wprowadzonym z dniem 1 stycznia 2016 r. ustawą z dnia 9 października 2015 r. o zmianie ustawy o terminach zapłaty w transakcjach handlowych, ustawy – Kodeks cywilny oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2015 r. poz. 1830). Nowelizacja wprowadziła schemat obliczania trzech podstawowych typów odsetek, którymi są:

- odsetki ustawowe – w wysokości równej sumie stopy referencyjnej Narodowego Banku Polskiego (NBP) i 3,5 punktów procentowych (co przy obecnej stopie w wysokości 1,5% daje w sumie 5%; uregulowane w art. 359 § 2 kodeksu cywilnego);
- odsetki ustawowe za opóźnienie (mające zastosowanie w obrocie nieprofesjonalnym, tj. B2C i C2C) – w wysokości równej sumie stopy referencyjnej NBP i 5,5 punktów procentowych (co przy obecnej stopie w wysokości 1,5% daje w sumie 7%; uregulowane w art. 481 § 2 kodeksu cywilnego);
- odsetki ustawowe za opóźnienie w transakcjach handlowych (mające zastosowanie w obrocie profesjonalnym) – w wysokości równej sumie stopy referencyjnej NBP i 8 punktów procentowych (co przy obecnej stopie w wysokości 1,5% daje w sumie 9,5%; uregulowane w art. 4 pkt 3 ustawy).

W transakcjach z udziałem podmiotów prywatnych (niepublicznych) obowiązują zasady preferowania terminu zapłaty wynoszącego 30 dni i zasadniczo maksymalnego terminu 60 dni. Wynika to z następujących regulacji: Zgodnie z **art. 5 ustawy**, jeżeli strony transakcji przewidziały w umowie termin zapłaty dłuższy niż 30 dni, wierzyciel może żądać **odsetek ustawowych** po upływie 30 dni, liczonych od dnia spełnienia swojego świadczenia i doręczenia dłużnikowi faktury lub rachunku, potwierdzających dostawę towaru lub wykonanie usługi, do dnia zapłaty, ale nie dłużej niż do dnia wymagalności świadczenia pieniężnego. Wierzycielowi, bez wezwania, przysługują **odsetki ustawowe za opóźnienie w transakcjach handlowych**, chyba że strony uzgodniły wyższe odsetki, za okres od dnia wymagalności świadczenia pieniężnego do dnia zapłaty,

jeżeli są spełnione łącznie następujące warunki:

- 1) wierzyciel spełnił swoje świadczenie,
 - 2) wierzyciel nie otrzymał zapłaty w terminie określonym w umowie.
- Stosownie do **art. 7 ustawy** termin zapłaty określony w umowie nie może zasadniczo przekraczać 60 dni, liczonych od dnia doręczenia dłużnikowi faktury lub rachunku, potwierdzających dostawę towaru lub wykonanie usługi, chyba że strony w umowie wyraźnie ustalą inaczej i pod warunkiem, że ustalenie to nie jest rażąco nieuczciwe wobec wierzyciela. Wskazane uregulowania powodują, że **Ustawodawca zachęca przedsiębiorców, aby wyznaczali terminy płatności nie dłuższe niż 30 dni ze względu na obowiązek płacenia odsetek ustawowych od 31 dnia. Niekiedy nazywa się te odsetki wprost „stymulacyjnymi”,** gdyż ich celem jest zachęcenie zazwyczaj silniejszej ekonomicznie strony do stosowania terminu zapłaty nie dłuższego niż 30 dni. Nie ma oczywiście przeszkód, aby strony transakcji handlowej ustalały terminy krótsze. Nie wchodzi wówczas w grę naliczanie zwykłych odsetek ustawowych z tytułu zastosowania terminu zapłaty dłuższego niż 30 dni, ale w przypadku opóźnienia w zapłacie wierzyciel może żądać odsetek ustawowych za opóźnienie w transakcjach handlowych.

Przykład 2

Generalny wykonawca zawarł umowę o podwykonawstwo określonej części robót. Strony ustaliły 60-dniowy termin płatności, liczony od dnia doręczenia faktury. Generalny wykonawca zapłacił podwykonawcy po 120 dniach. Za okres od 31 do 60 dnia od doręczenia faktury podwykonawca może żądać odsetek ustawowych w obecnej wysokości 5%. Za okres od 61 do 120 dnia podwykonawca może

żądać odsetek ustawowych za opóźnienie w transakcjach handlowych w obecnej wysokości 9,5%.

Strony zawarły przy okazji realizacji kolejnej inwestycji następną umowę ponownie z 60-dniowym terminem płatności. Generalny wykonawca zapłacił przed upływem terminu już 45 dnia od dnia doręczenia faktury. Jednakże za okres od 31 do 45 dnia podwykonawcy należą się odsetki ustawowe w obecnej wysokości 5%.

Generalny wykonawca zawarł z podwykonawcą kolejną umowę. Tym razem strony ustaliły 45-dniowy termin płatności. Generalny wykonawca zapłacił z opóźnieniem po 80 dniach. Za okres od 31 dnia do 45 dnia podwykonawcy przysługują odsetki ustawowe w wysokości 5%, natomiast za okres od 46 do 80 dnia podwykonawcy przysługują odsetki ustawowe za opóźnienie w transakcjach handlowych w obecnej wysokości 9,5%.

Czwartą umowę strony zawarły z krótkim 15-dniowym terminem płatności. Generalny wykonawca zapłacił po 45 dniach. Za okres opóźnienia w zapłacie od 16 do 45 dnia podwykonawca może żądać odsetek ustawowych za opóźnienie w transakcjach handlowych w obecnej wysokości 9,5%.

Jak wspomniano wyżej, ustawodawca dopuszcza stosowanie przez podmioty prywatne terminów dłuższych niż 60-dniowe, jeżeli strony wyraźnie to zastrzegą w umowie, a postanowienie takie nie będzie rażąco nieuczciwe wobec wierzyciela. Oceny, czy postanowienia umowne wydłużające terminy są rażąco nieuczciwe wobec wierzyciela, dokonuje się stosownie do art. 11a ustawy, biorąc pod uwagę wszystkie okoliczności sprawy, w szczególności:

- 1) rażące odstępstwa od dobrych praktyk handlowych, które naruszają zasadę działania w dobrej wierze i zasadę rzetelności;

Zarezerwuj termin

XI Konferencja Naukowo-Techniczna Nowe technologie w sieciach i instalacjach wodociągowych i kanalizacyjnych

Termin: 16–18.03.2016
Miejsce: Ustroń (Beskid Śląski)
Kontakt: tel. 32 237 22 43
www.polsl.pl

XIX Jaworznickie Targi „Twój Dom, Twoje Otoczenie” Budownictwo, Ogrzewanie, Wnętrza

Termin: 19–20.03.2016
Miejsce: Jaworzno
Kontakt: tel. 32 873 21 92
promocja-targi.pl

SIBEX 2016 9. Targi Budowlane Silesia Building Expo

Termin: 1–3.04.2016
Miejsce: Sosnowiec
Kontakt: tel. 32 78 87 596
www.sibex.pl

Forum Biomasy i Paliw Alternatywnych powermeetings.eu – produkcja, kontraktowanie, logistyka

Termin: 7–8.04.2016
Miejsce: Połaniec
Kontakt: tel. 22 740 67 80
www.powermeetings.eu

Transport Research Arena 2016

Termin: 18–21.04.2016
Miejsce: Warszawa
Kontakt: office@tra2016.eu
www.traconference.eu

IX Konferencja Naukowo-Techniczna „Projektowanie, budowa i utrzymanie infrastruktury w transporcie szynowym” INFRASZYN 2016

Termin: 20–22.04.2016
Miejsce: Zakopane
Kontakt: tel. 48 360 26 97
www.radom.sitkrp.org.pl

2) właściwość towaru lub usługi, które są przedmiotem transakcji handlowej.

Jeżeli wydłużenie terminu w umowie ponad 60 dni jest rażąco nieuczciwe dla wierzyciela, to postanowienie takie nie jest nieważne z mocy ustawy o terminach zapłaty w transakcjach handlowych, lecz prowadzi do możliwości żądania przez wierzyciela odsetek za opóźnienie w transakcjach handlowych po upływie 60 dni od doręczenia faktury do dnia zapłaty zgodnie z art. 7 ust. 3 ustawy. W takim przypadku wierzyciel może więc żądać odsetek ustawowych w obecnej wysokości 5% z tytułu zastosowania terminu dłuższego niż 30 dni (art. 5 ustawy) oraz odsetek ustawowych za opóźnienie w transakcjach handlowych w aktualnej wysokości 9,5% od 61 dnia do dnia zapłaty (art. 7 ust. 3 ustawy w związku z art. 7 ust. 1 ustawy). Świadczeniodawca nie jest natomiast uprawniony do żądania wcześniejszej zapłaty głównej kwoty z powołaniem się na to, że ustalony w umowie termin, dłuższy niż 60 dni, jest dla niego rażąco nieuczciwy.

Przykład 3

Spółka projektowa zawarła z inwestorem Janem Kowalskim umowę sporządzenia dokumentacji projektowej nowego salonu samochodowego ze 150-dniowym terminem płatności od dnia odbioru dokumentacji i doręczenia rachunku, który wymógł na nim inwestor. Inwestor zapłacił po 160 dniach. Spółka wystąpiła o zapłatę odsetek ustawowych w obecnej wysokości 5% za okres od 31 do 60 dnia oraz o zapłatę odsetek ustawowych za opóźnienie w transakcjach handlowych w obecnej wysokości 9,5% za okres od 61 do 160 dnia od dnia oddania dokumentacji i doręczenia rachunku. W tym konkretnym przypadku sąd może podzielić przekonanie powo-

da, że wydłużony termin zapłaty był rażąco nieuczciwy dla wierzyciela i zasądzić odsetki zgodnie z powyższym żądaniem.

Ta sama spółka projektowa zawarła z inwestorem Janem Kowalskim umowę sporządzenia dokumentacji projektowej domu mieszkalnego ze 150-dniowym terminem płatności od dnia odbioru dokumentacji i doręczenia rachunku, który wymógł na niej inwestor. Inwestor zapłacił po 160 dniach. Ze względu na to, że ta transakcja nie podlega przepisom ustawy o terminach zapłaty w transakcjach handlowych, spółka mogła wystąpić jedynie o odsetki za opóźnienie w obrocie nieprofesjonalnym w obecnej wysokości 7% za okres od 151 do 160 dnia, jako dnia zapłaty.

Przykład 4

Prywatna spółka węglowa zamówiła budowę bocznic kolejowej w drodze przetargu prywatnego. W specyfikacji warunków zamówienia podała, że termin zapłaty będzie jednym z kryterium wyboru wykonawcy. Z wykonawcą wyłonionym w drodze przetargu została zawarta umowa ze 120-dniowym terminem płatności zaoferowanym przez tego wykonawcę w złożonej ofercie. Spółka zapłaciła po 180 dniach. Wykonawca wniósł o odsetki w wysokości odsetek ustawowych w obecnej wysokości 5% za okres od 31 do 60 dnia oraz o odsetki ustawowe za opóźnienie w transakcjach handlowych w obecnej wysokości 9,5% od 61 do 180 dnia. Wykonawca argumentował, że 120-dniowy termin zapłaty był rażąco nieuczciwy wobec wierzyciela. Sąd, oceniając całokształt okoliczności, może wskazać, że sam wykonawca zaoferował taki termin płatności, a świadczenie wykonawcy – budowa bocznic – doprowadzi dopiero do stworzenia warunków sprzedaży węgla, natomiast

nie będzie przedmiotem odsprzedaży, z której zamawiający szybko mógłby uzyskać pieniądze. W związku z tym nie można uznać, że termin zapłaty był rażąco nieuczciwy dla wierzyciela. W opisywanym przypadku wykonawcy przysługują odsetki ustawowe w obecnej wysokości 5% za okres od 31 do 120 dnia i następnie odsetki ustawowe za opóźnienie w transakcjach handlowych w obecnej wysokości 9,5% od 121 do 180 dnia, jako dnia zapłaty.

Nieco odmienne, zastrzone reguły ustawodawca przewidział w art. 8 ustawy w przypadku transakcji z udziałem podmiotów publicznych. Uzasadnione jest to przekonaniem, że podmioty te powinny się wykazywać jeszcze wyższą „moralnością płatniczą” niż podmioty prywatne. Zagwarantowanie szybkiej płatności ze strony podmiotów publicznych jest istotne do budowania zaufania obywateli dla władzy publicznej, a naruszenie przez podmioty publiczne (zwłaszcza organy administracji) terminów płatności stanowi zdecydowanie negatywny przykład dla sektora prywatnego. Termin zapłaty określony w umowie, w której dłużnikiem jest podmiot publiczny, nie powinien przekraczać 30 dni liczonych od dnia doręczenia dłużnikowi faktury lub rachunku potwierdzających dostawę lub wykonanie usługi. Strony transakcji handlowej z udziałem podmiotu publicznego jako dłużnika mogą ustalić termin zapłaty dłuższy niż 30 dni, pod warunkiem że ustalenie to jest obiektywnie uzasadnione właściwością lub szczególnymi elementami umowy, a termin ten nie przekracza 60 dni. Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony, wierzycielowi po upływie 30 dni przysługują odsetki za opóźnienie w transakcjach handlowych w obecnej wysokości 9,5%. Ponadto w przypadku wydłużenia terminu przez

strony ponad 30 dni wciąż obowiązuje ogólna regulacja art. 5 ustawy, zgodnie z którą wierzyciel może żądać odsetek ustawowych po upływie 30 dni do dnia zapłaty, ale nie dłużej niż do dnia wymagalności świadczenia pieniężnego. Preferencyjne zasady ustawa ustala jedynie dla podmiotów publicznych będących podmiotami leczniczymi. Jak wynika z regulacji art. 5 ust. 1 w związku z art. 8 ust. 2 ustawy, podmioty lecznicze, co do zasady, mogą stosować w umowach 60-dniowe terminy zapłaty, a ponadto są jedyną kategorią podmiotów niepodlegającą ustawowym odsetkom stymulacyjnym z tytułu stosowania terminu dłuższego niż 30-dniowy. Takie ulgowe traktowanie publicznych podmiotów leczniczych jest uzasadnione specyfiką sektora ochrony zdrowia i sposobu jego finansowania.

Przykład 5

Gmina zamówiła urządzenie do nowej gminnej kotłowni wraz z montażem, w całości finansowanej ze środków już posiadanych przez gminę. W umowie został zastrzeżony 60-dniowy termin zapłaty dla całości wynagrodzenia, dla którego nie można znaleźć uzasadnienia ani we właściwości, ani w szczególnych postanowieniach umowy. Dostawca wystawił i doręczył fakturę, gmina zapłaciła 60% kwoty przed upływem terminu umownego, tj. 45 dnia od doręczenia faktury, a 40% kwoty po 90 dniach. Dostawca jest uprawniony do żądania odsetek ustawowych za opóźnienie w transakcjach handlowych w obecnej wysokości 9,5% od 100% ceny od 31 do 45 dnia, a od 40% ceny od 46 do 90 dnia.

Gmina zamówiła urządzenia do nowej gminnej kotłowni wraz z montażem, współfinansowanej ze środków unijnych. W umowie został zastrzeżony 60-dniowy termin zapłaty dla całości wynagrodzenia za urządzenie ze

wskazaniem, że środki będą pochodzić z programu pomocowego i zapłata faktury na skutek zastosowania procedur tego programu wymaga zastosowania terminu 60-dniowego. Gmina zapłaciła 60% kwoty przed upływem terminu umownego, tj. 45 dnia od doręczenia faktury, a 40% kwoty po 90 dniach. Dostawca jest uprawniony do żądania odsetek ustawowych w obecnej wysokości 5% od 100% wynagrodzenia od 31 do 45 dnia, do żądania odsetek ustawowych w obecnej wysokości 5% od 40% wynagrodzenia od 46 do 60 dnia i do żądania odsetek ustawowych za opóźnienie w transakcjach handlowych w obecnej wysokości 9,5% od 40% wynagrodzenia od 61 do 90 dnia.

Szpital zamówił urządzenie wraz z montażem do szpitalnej kotłowni. W umowie został zastrzeżony 60-dniowy termin zapłaty dla całości wynagrodzenia. Dostawca wystawił i doręczył fakturę, natomiast szpital zapłacił 60% kwoty przed upływem terminu umownego, to jest 45 dnia od doręczenia faktury, a 40% kwoty po 90 dniach. Dostawca jest uprawniony do żądania odsetek ustawowych za opóźnienie w transakcjach handlowych w obecnej wysokości 9,5% od 40% ceny od 61 do 90 dnia.

Z perspektywy transakcji w budownictwie i procedur odbiorowych etapów robót, odbiorów końcowych inwestycji czy testowania urządzeń istotne znaczenie ma regulacja art. 9 ustawy. Zgodnie z powołanym przepisem, jeżeli strony transakcji handlowej przewidziały w umowie zbadanie towaru lub usługi w celu potwierdzenia zgodności towaru lub usługi z umową, ustalony w umowie termin tego badania nie może być rażąco nieuczciwy wobec wierzyciela i nie może przekraczać 30 dni, licząc od dnia otrzymania towaru lub usługi. Jeżeli dłużnik otrzymał fakturę lub

Tabl. I Sposoby naliczania odsetek w zależności od przyjętego terminu zapłaty na podstawie ustawy o terminach zapłaty w transakcjach handlowych (gdy dłużnikiem jest podmiot prywatny) – stan na dzień 15 lutego 2016 r.

Termin płatności	Odsetki ustawowe (obecnie 5%)	Odsetki ustawowe za opóźnienie w transakcjach handlowych (9,5%) (do 31 grudnia 2015 r. – odsetki podatkowe 8%)	Uwagi
Krótszy niż 31 dni	–	Od dnia wymagalności do dnia zapłaty	Art. 7 ust. 1 ustawy
Dłuższy niż 30 dni do 60 dnia włącznie	Od 31 dnia do dnia wymagalności	Po upływie terminu wymagalności	Art. 5, art. 7 ust. 1 ustawy
Dłuższy niż 60 dni (jeżeli jest to uzasadnione postanowieniem umownym, nie jest ono rażąco nieuczciwe względem wierzyciela)	Od 31 dnia do dnia wymagalności	Po upływie terminu wymagalności	Art. 5, art. 7 ust. 1 ustawy
Dłuższy niż 60 dni (gdy nieuzasadnione postanowieniem umownym, które jest rażąco nieuczciwe względem wierzyciela)	Od 31 do 60 dnia	Od 61 dnia do dnia wymagalności. A także po upływie terminu wymagalności	Art. 7 ust. 1 i 3 ustawy
Nieokreślony	–	Od 31 dnia po spełnieniu świadczenia przez wierzyciela do dnia zapłaty, ale nie dłużej niż do dnia wymagalności świadczenia	Art. 6 ust. 1 ustawy

Tabl. I Sposoby naliczania odsetek w zależności od przyjętego terminu zapłaty na podstawie ustawy o terminach zapłaty w transakcjach handlowych (gdy dłużnikiem jest podmiot publiczny z wyjątkiem podmiotu leczniczego) – stan na dzień 15 lutego 2016 r.

Termin płatności	Odsetki ustawowe (obecnie 5%)	Odsetki ustawowe za opóźnienie w transakcjach handlowych (9,5%) (do 31 grudnia 2015 r. – odsetki podatkowe 8%)	Uwagi
Krótszy niż 31 dni	–	Od dnia wymagalności do dnia zapłaty	Art. 8 ust. 1 ustawy
Dłuższy niż 30 dni, ale najdłużej do 60 dni (gdy jest to obiektywnie uzasadnione właściwością lub szczególnymi elementami umowy)	Po upływie 30 dni do 60 dnia	Od 61 dnia do dnia zapłaty	Art. 5 i 8 ust. 3 ustawy
Dłuższy niż 30 dni (gdy przedłużenie terminu ponad 30 dni nie znajduje obiektywnego uzasadnienia właściwością lub szczególnymi elementami umowy)	–	Po upływie 30 dni. A także po upływie terminu wymagalności	Art. 5 i 8 ust. 3 i 4 ustawy
Nieokreślony	–	Po upływie 30 dni do dnia zapłaty	Art. 6 ust. 1 ustawy

Tabl. I Sposoby naliczania odsetek w zależności od przyjętego terminu zapłaty na podstawie ustawy o terminach zapłaty w transakcjach handlowych (gdy dłużnikiem jest podmiot publiczny będący podmiotem leczniczym) – stan na dzień 15 lutego 2016 r.

Termin płatności	Odsetki ustawowe (obecnie 5%)	Odsetki ustawowe za opóźnienie w transakcjach handlowych (9,5%; do 31 grudnia 2015 r. odsetki podatkowe 8%)	Uwagi
60 dni (maksymalnie dopuszczalny)	–	Od 60 dnia lub po upływie wcześniejszego dnia wymagalności, jeżeli został uzgodniony, do dnia zapłaty	Art. 5 i 8 ust. 1 i 2 ustawy

Tabl. I Wysokość odsetek mających zastosowanie w transakcjach handlowych – stan na dzień 15 lutego 2016 r.

	Po nowelizacji (od 1 stycznia 2016 r.)	Przed nowelizacją (do 31 grudnia 2015 r.)
Odsetki ustawowe (na podstawie art. 359 § 2 kodeksu cywilnego)	Wysokość równa sumie stopy referencyjnej (1,5%) NBP i 3,5 punktów procentowych. W sumie 5%	8% w stosunku rocznym ¹
Odsetki podatkowe (art. 56 § 1 Ordynacji podatkowej)	Nie występują w transakcjach handlowych po nowelizacji	Stawka odsetek za zwłokę jest równa sumie 200% podstawowej stopy oprocentowania kredytu lombardowego NBP i 2%, z tym że stawka nie może być niższa niż 8%. Obecnie jest to 8% ² .
Odsetki ustawowe za opóźnienie w transakcjach handlowych (art. 4 pkt 3 ustawy)	Odsetki w wysokości równej sumie stopy referencyjnej NBP i 8 punktów procentowych. W sumie 9,5%	–

¹ Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 grudnia 2014 r. w sprawie wysokości odsetek ustawowych (Dz.U. z 2014 r. poz. 1858).

² Zgodnie z obwieszczeniem Ministra Finansów z dnia 10 października 2014 r. w sprawie stawki odsetek za zwłokę od zaległości podatkowych oraz obniżonej stawki odsetek za zwłokę od zaległości podatkowych (M.P. z 2014 r. poz. 905).

Tabl. I Wysokość innych odsetek w obrocie nieprofesjonalnym – stan na dzień 15 lutego 2016 r.

	Po nowelizacji (od 1 stycznia 2016 r.)	Przed nowelizacją (do 31 grudnia 2015 r.)
Odsetki za opóźnienie w obrocie nieprofesjonalnym (art. 481 § 2 kodeksu cywilnego – odsetki należne za opóźnienie w spełnieniu świadczenia obecnie nie mają zastosowania w transakcjach handlowych, np. w obrocie konsumenckim)	Odsetki ustawowe za opóźnienie w wysokości równej sumie stopy referencyjnej NBP (1,5%) i 5,5 punktów procentowych. W sumie 7%	Odsetki ustawowe 8%

rachunek, potwierdzający dostawę towaru lub wykonanie usługi, przed dniem rozpoczęcia badania towaru lub usługi lub w trakcie tego badania, termin zapłaty jest liczony od dnia zakończenia badania towaru lub usługi.

Art. 10 ustawy nadaje wierzycielowi uprawnienie do obciążenia dłużnika kosztami odzyskiwania należności, poniesionymi wskutek konieczności wyegzekwowania jej w związku z opóźnieniem ze spełnieniem świadczenia, w kwocie stanowiącej równowartość 40 euro przeliczanej na złotówki. Uprawnienie to powstaje z chwilą nabycia prawa do żądania odsetek za

opóźnienie w transakcjach handlowych. Kwota ta jest kwotą ryczałtową, a możliwość jej dochodzenia nie jest obwarowana żadnymi dodatkowymi przesłankami. Należy zauważyć, że ryczałt jest należny niezależnie od wysokości odzyskiwanej należności, od wysokości poniesionych kosztów, a nawet od faktu jakiegokolwiek ich poniesienia. Równowartość kwoty 40 euro przysługiwać będzie od transakcji handlowej. Oznacza to, że wierzycielowi przysługiwać będzie jedno roszczenie w odniesieniu do jednej umowy, niezależnie od liczby wystawionych w jej ramach faktur. Jedynie w razie wyraźnego ustalenia w umowie, że

zapłata następować będzie częściami, rekompensata przysługiwać będzie odrębnie dla każdej niezapłaconej części (argument wynikający wprost z art. 11 ustawy). Wierzyciel więc, wystawiając kilka faktur odrębnych dla każdej z części świadczenia, może naliczyć więcej niż jedną rekompensatę. Uprawnienia wierzyciela wyglądają podobnie w przypadku umów ciągłych, gdy należność powstaje okresowo w określonym cyklu. Odmienne również naliczana jest rekompensata w wysokości przewyższającej kwotę podstawową 40 euro. Wierzyciel, w przypadku poniesienia wyższych kosztów, ma prawo do ich zwrotu, jeśli

ich wysokość jest uzasadniona. Koszty te mogą wynikać np. z konieczności skorzystania z usług prawnika bądź firmy windykacyjnej. Podkreśla się, że wierzyciel może się domagać zapłaty faktycznie poniesionych kosztów, mających podstawę w realnie poniesionych stratach. Jednakże wierzyciel nie może wystąpić z takim żądaniem automatycznie; powinien chociażby uprawdopodobnić podjęte czynności windykacyjne. Ustawodawca, kreując przedmiotową instytucję, dał sądowi możliwość zaliczenia tych kosztów do składników kosztów postępowania jako zryczałtowany koszt windykacji.

W celu wykluczenia prób omijania przepisów ustawy ustawodawca wprowadził z dniem 1 stycznia 2016 r. zakaz ustalania przez strony w umowie dat doręczenia faktury lub rachunku po-

twierdzających dostawę towaru lub wykonanie usługi. Ponadto uzupełniona została regulacja **art. 13 ustawy**, zgodnie z którą postanowienia umów ograniczające uprawnienia wierzyciela lub obowiązki dłużnika dotyczące żądania odsetek ustawowych, odsetek ustawowych za opóźnienie w transakcjach handlowych, rekompensat za koszty odzyskiwania należności, zasad ustalania harmonogramu płatności są nieważne, a w ich miejsce stosuje się odpowiednie przepisy ustawy. Powyższe dotyczy w szczególności zrzekania się z góry roszczeń odsetkowych. Natomiast postanowienia dotyczące wliczania odsetek w wynagrodzenie, w ocenie autorki, należy rozważać indywidualnie, w zależności od ich precyzji i zgodności z przepisami podatkowymi.

Do transakcji zawartych przed dniem 1 stycznia 2016 r. wciąż znajdują zastosowanie przepisy dotychczasowe. Ustawodawca liczy, że obecne zróżnicowanie wysokości odsetek w obrocie cywilnym przy jednolitym i spójnym mechanizmie ich naliczania oraz wzmocnienie ochrony wierzycieli doprowadzi do częstszego korzystania przez przedsiębiorców z instrumentów, które daje ustawa. Jak wynika z uzasadnienia nowelizacji, przed nowelizacją z możliwości dochodzenia zaległych odsetek na podstawie ustawy korzystało ok. 16% przedsiębiorców. Założono wzrost do 20%.

Dla wygody czytelników „Inżyniera Budownictwa” zamieszczamy tabelaryczne porównanie stanu sprzed i po nowelizacji ustawy obowiązującej od 1 stycznia 2016 r. ■

RENOAKTYWATOR



26 stycznia br. w Katowicach w Hotelu Monopol odbyła się I Śląska Konferencja RENOAKTYWATOR, której tematem była „Renowacja Ociepleń”. Konferencja dedykowana była inwestorom instytucjonalnym: spółdzielniom mieszkaniowym, urzędom miast, zarządom nieruchomości z terenu województwa śląskiego, osobom, które odpowiadają za ich prawidłowe wykonanie i użytkowanie. Seminarium zgromadziło blisko 120 uczestników, którzy mieli możliwość wysłuchania 9 wykładów poświęconych najlepszym praktykom projektowym i wykonawczym, a także renowacyjnym w temacie ETICS.

W sesji I wystąpienia dotyczyły przygotowania inwestycji, tj.:

- roli Inwestora w procesie renowacji ociepleń (nadzór, odbiór, utrzymanie);
- oceny stanu technicznego budynków pod kątem prowadzenia prac renowacyjnych;
- wzmocnienia budynków wielopiętrowych;
- mostków termicznych i izolacyjności cieplnej ścian zewnętrznych.

W sesji II wystąpienia dotyczyły technologii prac renowacyjnych, tj.:

- problemów technologiczno-wykonawczych stosowania polistyrenów (styropian grafitowy);
- nieprawidłowości wykonawczych w zastosowaniach wełny mineralnej;



- siatki zbrojeniowej – szczególnie ważnego elementu każdego ocieplenia;
- wad w zakresie stosowania łączników mechanicznych;
- renowacji ociepleń – „Ocieplenia na ocieplenie”.

Organizatorami konferencji byli: Farby KABE Polska sp. z o.o., PAROC, AKE-NET, STEKRA, SWISSPOR, TRUTEK, WKREŃ-MET, a patronat merytoryczny objęli: Politechnika Śląska oraz gliwicki oddział PZITB. ■

Dokumentacja budowy zaświadczy o przebiegu robót budowlanych

Odpowiada **Mariusz Filipek** – radca prawny, Kancelaria Prawna Filipek i Kamiński

Jestem kierownikiem budowy. Buduję halę. Na halę wydane jest pozwolenie na budowę, a zatem mamy sporządzony projekt budowlany, w którym zostały podane fundamenty o wymiarach w rzucie 6 x 3 m. W projekcie wykonawczym zostały one zmienione na 5,5 x 2,5 m. Projekt wykonawczy podpisał uprawniony projektant. Na zakończenie budowy przekazano całą dokumentację inwestorowi, a kierownik budowy podpisał oświadczenie o zgodności z projektem budowlanym (podkreślam: oświadczenie o zgodności z projektem budowlanym, a nie wykonawczym). Po 10 latach hala się wali i się okazuje, że źle są wykonane fundamenty, a inwestor zgubił projekty wykonawcze. W urzędzie widnieje zatem tylko projekt budowlany oraz oświadczenie kierownika budowy o zgodności z projektem budowlanym. Jak się bronić przed takim problemem?

Wejście w życie w 1994 r. ustawy – Prawo budowlane (dalej: Pb) spowodowało, że jedyną dokumentacją projektową zdefiniowaną w uregulowaniach prawnych został projekt budowlany. W następstwie tego wszystkie postanowienia, w tym dotyczące definicji dokumentacji budowy, samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie i uprawnień budowlanych, praw i obowiązków projektanta, odnoszą się jedynie do projektu budowlanego.

Problematykę składników projektu budowlanego reguluje art. 34 Pb oraz rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. poz. 462). Prawo budowlane stanowi, że projekt budowlany powinien zawierać: 1) projekt zagospodarowania działki lub terenu, sporządzony na aktualnej mapie; 2) projekt architektoniczno-budowlany, określający funkcję, formę i konstrukcję obiektu budowlanego, jego charakterystykę energetyczną i ekologiczną oraz proponowane niezbędne rozwiązania techniczne, a także materiałowe, ukazujące zasady nawiązania do otoczenia, a w stosunku do obiektów budowlanych, o których mowa w art. 5 ust. 1 pkt 4, również opis dostępności dla osób niepełnosprawnych; 3) stosownie do potrzeb oświadczenia właściwych jednostek organizacyjnych o zapewnieniu dostaw energii, wody, ciepła i gazu, odbioru ścieków oraz o warunkach przyłączenia obiektu do sieci wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych,

gazowych, elektroenergetycznych, telekomunikacyjnych oraz dróg lądowych, oświadczenie właściwego zarządcy drogi o możliwości połączenia działki z drogą publiczną zgodnie z przepisami o drogach publicznych; 4) w zależności od potrzeb, wyniki badań geologiczno-inżynierskich oraz geotechniczne warunki posadowienia obiektów budowlanych.

Pojęcie projektu budowlanego od zawsze funkcjonuje w świadomości zarówno projektantów, jak i inwestorów. Warto jednak uzmysłowić sobie, czym jest w świetle obowiązujących przepisów projekt budowlany. Otóż stanowi on przede wszystkim dokumentację pozwalającą na uzyskanie decyzji o pozwoleniu na budowę.

Natomiast projekty wykonawcze są dokumentami uzupełniającymi i uszczegóławiającymi projekt budowlany, a w przypadku braku konieczności jego sporządzenia służą prawidłowemu wykonaniu robót budowlanych. Sporządzenie projektu wykonawczego jest obowiązkowe w przypadku udzielenia zamówienia publicznego na wykonanie robót, dla których jest wymagane pozwolenie na budowę w trybie prawa zamówień publicznych. Mimo uzupełniającego charakteru projektu wykonawczego w stosunku do projektu budowlanego może się zdarzyć, że obie dokumentacje pozostają ze sobą w sprzeczności. W takiej sytuacji nadrzędny będzie projekt budowlany w stosunku do projektu wykonawczego, rozwiązania przyjęte w tym ostatnim nie mogą być uznane za wiążące. Wymagania dotyczące formy projektów wykonawczych są tożsame jak dla

projektu budowlanego. Rozwiązania zawarte w projektach wykonawczych, w ramach uszczegółowienia projektów, nie powinny zatem wprowadzać odstępstw o charakterze istotnym, o których mowa w art. 36a ust. 5 ustawy Pb. Także rozwiązania projektowe zawarte w poszczególnych projektach wykonawczych powinny być wzajemnie spójne i skoordynowane między projektantami. Projekt wykonawczy jest wykorzystywany w trakcie wykonywania robót budowlanych, służy też kontroli jakości ich wykonania. Ponadto na jego podstawie odbiera się zrealizowane roboty. W tym miejscu należy również przedstawić obowiązki podmiotów sprawujących samodzielne funkcje w budownictwie, czyli kierownika budowy oraz inspektora nadzoru. Podstawowe obowiązki kierownika budowy wymienione w Prawie budowlanym to przede wszystkim:

- zapewnienie wykonania odpowiedniego zabezpieczenia i odgródzenia terenu budowy oraz umieszczenie tablicy informacyjnej budowy;
- zapewnienie geodezyjnego wytyczenia obiektu (po wytyczeniu geodeta dokonuje wpisu w dzienniku budowy);
- kierowanie budową w sposób zgodny z projektem i pozwoleniem na budowę oraz przepisami, w tym techniczno-budowlanymi i dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy;
- prowadzenie dokumentacji (w tym dziennika budowy), a po zakończeniu prac przygotowanie dokumentacji powykonawczej;
- przekazanie inwestorowi oświadczenia o zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem

budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę oraz przepisami.

Podstawowym obowiązkiem inspektora nadzoru inwestorskiego jest natomiast reprezentowanie inwestora na budowie przez sprawowanie kontroli zgodności jej realizacji z projektem i pozwoleniem na budowę, przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Jest to rola całkowicie odmienna od tej, jaką odgrywa kierownik budowy. Kierownik budowy pełni funkcję organizatorsko-kierowniczą, związaną z procesem budowlanym już od przejęcia od inwestora i odpowiedniego zabezpieczenia terenu budowy aż do zakończenia faktycznego budowy i przygotowania jej do prawnego zakończenia. Inspektor nadzoru inwestorskiego jest uczestnikiem procesu budowlanego, który pełni w imieniu i na rzecz inwestora funkcję nadzoru nad prawidłowym prowadzeniem budowy.

Mając na uwadze powyższe i zarazem odnosząc się do powstałego problemu z punktu widzenia kierownika budowy, nie bez znaczenia będzie tutaj dokumentacja budowy, przez którą należy rozumieć pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby, rysunki i opisy służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne i książkę obmiarów; szczególne znaczenie ma dziennik budowy jako element dokumentacji budowy, któremu przypisuje się status dokumentu urzędowego, z którym należy łączyć domniemanie prawdziwości jego treści. Ponadto **dziennik prowadzony zgodnie z właściwymi przepisami stanowi odzwierciedlenie najistotniejszych zdarzeń w trakcie procesu**

budowlanego – tam też należy (skoro projekt budowlany zaginął) poszukiwać potwierdzenia zmian wymiarów fundamentów, które jako element istotny dla budowy powinny zostać uwzględnione w tym dokumencie, tzn. wpisane przez kierownika budowy i potwierdzone przez inspektora nadzoru, zgodnie z art. 45 ust. 1 Pb, stanowi on bowiem urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót. Tym samym odnosząc się do art. 244 § 1 k.p.c.: dokumenty urzędowe, sporządzone w przepisanej formie przez powołane do tego organy władzy publicznej i inne organy państwowe w zakresie ich działania, stanowią dowód tego, co zostało w nich urzędowo zaświadczone. Tak też wyrok Krajowej Izby Odwoławczej przy Prezesie Urzędu Zamówień Publicznych z dnia 12 października 2011 r., KIO 2079/11: *Dziennikowi budowy jako elementowi dokumentacji budowy można przypisać status dokumentu urzędowego, z którym należy łączyć domniemanie prawdziwości jego treści. Ponadto dziennik prowadzony zgodnie z właściwymi przepisami stanowi odzwierciedlenie najistotniejszych zdarzeń w trakcie procesu budowlanego.*

Trzeba także pamiętać, że skoro na podstawie projektu wykonawczego jest przygotowywany przedmiar robót, kosztorys inwestorski, przygotowanie przez wykonawcę oferty realizacji robót budowlanych, to również w tych dokumentach mogą się znaleźć informacje o dokonanych zmianach w stosunku do projektu budowlanego i oczywiście o akceptacji tych zmian dla całego procesu inwestycyjnego. ■

Charakterystyka energetyczna dla całości zamierzenia projektowego

Odpowiada inż. **Anna Sas-Micuń** – Stowarzyszenie Nowoczesne Budynki

Proszę o poradę dotyczącą sporządzenia charakterystyki energetycznej.

Zaprojektowano wspólny garaż podziemny, na którym posadowiono trzy budynki. Dwa budynki biurowe i jeden budynek garażu nadziemnego otwartego. Garaż podziemny jest nieogrzewany. Garaż nadziemny – otwarty nieogrzewany – został wydzielony wrotami od garażu podziemnego.

Czy mogę charakterystykę energetyczną dla garażu otwartego wykonać jako oddzielne opracowanie, gdzie budynkiem referencyjnym jest budynek produkcyjny, czy też muszę wykonać charakterystykę energetyczną dla całości jako budynku na wspólnej płycie?

W celu interpretacji przepisów dotyczących charakterystyki energetycznej, które są adresowane do budynku, zgodnie z pkt 10 w ust. 2 § 11 rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. poz. 462 z późn. zm.), należałoby w pierwszej kolejności ustalić, czy projektowaną zabudowę można traktować jako trzy odrębne budynki, czy też mamy tu do czynienia z wyodrębnionymi czterema częściami budynku o jednolitych funkcjach użytkowych. Ustalenie takie powinno być dokonane, opierając się na definicji pojęcia „budynek”, o której mowa w pkt 2 art. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.). Przez pojęcie „budynek” należy rozumieć taki obiekt budowlany, który jest trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiadający fundamenty i dach. Z powyższego wynika, że aby omawianą zabudowę uznać za trzy budynki, niezbędne jest spełnienie kryterium wydzielenia budynków, co w tym konkretnym przypadku projektowym nie ma miejsca. Mamy tu bowiem do czynienia z dwiema częściami budynku o funkcji biurowej oraz dwiema częściami o funkcji garażowej. W celu sporządzenia charakterystyki energetycznej takiego budynku należy wykonać sumaryczną charakterystykę energetyczną, na którą składają się cząstkowe charakterystyki poszczególnych jego części o jednolitej funkcji użytkowej.

Faktyczny zakres charakterystyki energetycznej budynku oraz jego poszczególnych wydzielonych części wynika ze stopnia skomplikowania części budynku, wyrażającego się w projektowanych rozwiązaniach konstrukcyjno-budowlanych i instalacyjnych. W myśl ustaleń § 11 ust. 2 pkt 10 rozporządzenia dotyczącego szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego charakterystyka energetyczna budynku powinna być opracowana zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 15 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz.U. poz. 1200 oraz z 2015 r. poz. 151). Oznacza to konieczność uwzględnienia m.in. ustaleń § 3 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. poz. 376), z których wynika, że charakterystykę energetyczną projektowanego budynku lub części budynku wyznacza się metodą opartą na standardowym sposobie użytkowania budynku lub jego części (metodą obliczeniową) z uwzględnieniem m.in. postanowień pkt 1 załącznika nr 1 do rozporządzenia. Odpowiednio w myśl ustaleń § 11 ust. 2 pkt 10 rozporządzenia dotyczącego szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego, w zależności od potrzeb, tj. w zależności od zastosowanych rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych i instalacyjnych, charakterystyka energetyczna budynku powinna określać:

- a) bilans mocy urządzeń elektrycznych oraz urządzeń zużywających inne rodzaje energii, stanowiących jego stałe wyposażenie budowlano-instalacyjne, z wydzieleniem mocy urządzeń służących do celów technologicznych związanych z przeznaczeniem budynku;
- b) w przypadku budynku wyposażonego w instalacje ogrzewcze, wentylacyjne, klimatyzacyjne lub chłodnicze – właściwości cieplne przegród zewnętrznych, w tym ścian pełnych oraz drzwi, wrót,
- a także przegród przezroczystych i innych;
- c) parametry sprawności energetycznej instalacji ogrzewczych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych lub chłodniczych oraz innych urządzeń mających wpływ na gospodarkę energetyczną budynku;
- d) dane wykazujące, że przyjęte w projekcie architektoniczno-budowlanym rozwiązania budowlane i instalacyjne spełniają wymagania dotyczące oszczędności energii zawarte w przepisach techniczno-budowlanych.

Reasumując, **tak zaprojektowany garaż otwarty nie może być potraktowany jako odrębny budynek** i potraktowany jako przykład budynku produkcyjnego, w rozumieniu pkt 14 § 2 rozporządzenia dotyczącego metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku. Charakterystyka energetyczna powinna być określona dla całości zamierzenia projektowego w sposób tu opisany. ■

REKLAMA

Zapraszamy

do udziału w trzeciej edycji konferencji i targach **Projektowanie Przyszłości, poświęconych tematyce BIM (Building Information Modeling) w procesie inwestycyjnym**

6–7 kwietnia 2016 r. w Holiday Inn Józefów koło Warszawy

Swoj udział w charakterze prelegentów potwierdzili m.in.:

Heikki S. Laherma – Sweco Architects Oy, Christoph Eichler Office for Digital Architecture, Dieter Schöler BIM PLAN, Mitch Boryslawski USA – View By View, EcoDomus, Jerzy Rusin BIM Point, Frank McLeod – Dyrektor, Szef Technologii Projektowej WSP oraz Magdalena Filipiak – Projektant Konstrukcji WSP.

Tematyka konferencji 2016:

Poziom adaptacji technologii BIM wśród uczestników procesu inwestycyjnego, Implementacja BIM – konieczność czy szansa? Case Study, BIM w systemie ofertowania do sektora publicznego, Open BIM, BIM a ekologia, Facility Management.

Szczegółowy program: www.projektowanieprzyszlosci.pl



Honorowy patronat: Izby Projektowania Budowlanego

Patronat: British Polish Chamber of Commerce, Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa

Partner Generalny: GRAPHISOFT - WSC

Partner: TPI Sp. z o.o.

Partner Merytoryczny: WSP, Design Express, Construsoft

Główny patronat medialny: BUILDER

Patronat medialny: Inżynier Budownictwa, Rynek Instalacyjny, Wiadomości Projektanta Budownictwa



Zarejestruj się już dziś! Na hasło Inżynier Budownictwa do końca marca obowiązuje niższa stawka rejestracyjna: 590 zł netto

Wejdź na stronę: www.projektowanieprzyszlosci.pl i wypełnij formularz rejestracyjny lub prześlij zgłoszenie na adres: biuro@konfoteka.pl

KOMPLEKSOWE WYKONANIE KONSTRUKCJI ŻELBETOWYCH



szybki montaż!

Budownictwo przemysłowe i mieszkaniowe

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

Budownictwo rolnicze

Infrastruktura kolejowa

PRECON POLSKA

HEIDELBERGCEMENT Group

precon.com.pl

Zaprojektujemy i wykonamy każdy obiekt budowlany
w technologii betonu prefabrykowanego

info@precon.com.pl
+48 22 622 22 09

Zmiany i nowelizacje Prawa budowlanego

mgr inż. **Wiesław Bocheńczyk**

Wybrane zmiany w roku 2015.

U normowanie przepisami obowiązującego prawa procesu budowlanego w Polsce ma już długą historię. Obecnie środowisko inżynierów budownictwa, inwestorów i nie tylko oczekuje ostatecznego opracowania i uchwalenia od dawna zapowiadanego, dobrze przygotowanego kodeksu, regulującego kompleksowo proces inwestycyjno-budowlany. Pierwszym aktem prawnym w historii naszej państwowości regulującym te zagadnienia było rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 16 lutego 1928 r. o prawie budowlanym i zabudowie osiedli (t.j. Dz.U. z 1939 r. Nr 34, poz. 216 z późn. zm.). Rozporządzenie to wzorowane na ustawodawstwie austriacko-węgierskim było na ówczesne czasy swoistym kodeksem budowlanym. Zawierało w swoich uregulowaniach (w odniesieniu do obecnej rzeczywistości) przynajmniej cztery obecne przepisy związane z budownictwem (ustawę o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, prawo budowlane, ustawę o wyrobach budowlanych czy warunki techniczne).

Kolejnym aktem prawnym regulującym wymienione zagadnienia była **ustawa z dnia 31 stycznia 1961 r.** – Prawo budowlane (Dz.U. Nr 7, poz. 46 z późn. zm.), zastąpiona **ustawą z dnia 24 października 1974 r.** – **Prawo budowlane** (Dz.U. Nr 38, poz. 229 z późn. zm.). Ustawa ta charakteryzowała się tym, że zniósła obowiązek zdawania egzaminów przed

uzyskaniem uprawnień budowlanych. Obowiązywała od 1 marca 1975 r. do końca 1994 r.

Ostatnią podstawową ustawą w budownictwie, obowiązującą do dzisiaj, jest ustawa z dnia **7 lipca 1994 r.**

– **Prawo budowlane** (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.) – dalej Pb. Uregulowania tej ustawy od dawna nie przystają do obecnych wymogów w procesie inwestycyjno-budowlanym. Ustawa doczekała się ponad 70 nowelizacji i wymaga dalszych radykalnych zmian. Niezbędne jest od dawna opracowanie kompleksowej normy regulującej proces budowlany, tj. **kodeksu budowlanego**. Niestety według autora i nie tylko dotychczasowe poczynania w tym zakresie należy uznać za niezadowalające.

Ostatniej większej nowelizacji obowiązującego Prawa budowlanego Sejm RP dokonał ustawą z dnia **20 lutego 2015 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw** (Dz.U. poz. 443). Założeniem i celem autorów było znaczące zliberalizowanie obecnych przepisów pod kątem ułatwień w realizacji niewielkich obiektów budowlanych. Znaczna część zainteresowanych (w tym inwestorów) uważa tę liberalizację Prawa budowlanego za pozorną. Taka jest również opinia części środowiska inżynierów, związanych zawodowo z budownictwem. **Podaję istotniejsze wybrane zmiany przepisów w Prawie budowlanym obowiązujące już od 28 czerwca 2015 r.**

W przepisach ogólnych zmieniono w **art. 3 pkt 1 i 20:**

- zgodnie ze zmianą **obiekt budowlany** – to *budynek, budowla bądź obiekt małej architektury, wraz z instalacjami zapewniającymi możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem, wzniesiony z użyciem wyrobów budowlanych, a*
- **obszar oddziaływania obiektu** – to *teren wyznaczony w otoczeniu obiektu budowlanego na podstawie przepisów odrębnych, wprowadzających związane z tym obiektem ograniczenia w zagospodarowaniu, w tym zabudowy, tego terenu.*

Nastąpiła zmiana **art. 20 w ust. 1 Pb** dotycząca podstawowych **obowiązków projektanta**, do których należą obecnie m.in.:

- *opracowanie projektu budowlanego w sposób zgodny z wymaganiami ustawy, ustaleniami określonymi w decyzjach administracyjnych dotyczących zamierzenia budowlanego, obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej* (skrócono – skondensowano przepis)
- oraz **dodano w pkt 1c dodatkowy obowiązek:** *określenie obszaru oddziaływania obiektu.*

Najistotniejsze zmiany nastąpiły w **art. 29 ust. 1 Pb**. I tak **pozwolenia na budowę obecnie NIE wymaga budowa m.in.:**

- *wolno stojących budynków mieszkalnych jednorodzinnych, których*

obszar oddziaływania mieści się w całości na działce lub działkach, na których zostały zaprojektowane;

- wolno stojących parterowych budynków gospodarczych w tym garaży, altan oraz przydomowych ganeków i oranżerii (ogrodów zimowych) o powierzchni zabudowy do 35 m², przy czym łączna liczba tych obiektów na działce nie może przekraczać dwóch na każde 500 m² powierzchni działki;
- wolno stojących parterowych budynków rekreacji indywidualnej, rozumianych jako budynki przeznaczone do okresowego wypoczynku, o powierzchni zabudowy do 35 m², przy czym liczba tych obiektów na działce nie może przekraczać jednego na każde 500 m² powierzchni działki;
- wolno stojących parterowych budynków stacji transformatorowych i kontenerowych stacji transformatorowych o powierzchni zabudowy do 35 m²;
- wiat o powierzchni zabudowy do 50 m², sytuowanych na działce, na której znajduje się budynek mieszkalny lub przeznaczony pod budownictwo mieszkaniowe, przy czym łączna liczba tych wiat na działce nie może przekraczać dwóch na każde 1000 m² powierzchni działki (obiekty takie nie wymagają również zgłoszenia zamiaru ich budowy);
- przydomowych oczyszczalni ścieków o wydajności do 7,50 m³ na dobę (dotychczas przepis ten odnosił się tylko do indywidualnych przydomowych oczyszczalni);
- zbiorników bezodpływowych na nieczystości ciekłe o pojemności do 10 m³;
- parterowych budynków o powierzchni zabudowy do 35 m², służących jako zaplecze do bieżącego utrzymania linii kolejowych, położonych na terenach stanowiących własność Skarbu Państwa;

■ zjazdów z dróg wojewódzkich, powiatowych i gminnych oraz zatok parkingowych na tych drogach (dotychczas zwolnione z uzyskania pozwolenia były tylko zatoki);

■ przydomowych basenów i oczek wodnych o powierzchni do 50 m² (było do 30 m² powierzchni basenów i oczek wodnych);

■ sieci:

a) elektroenergetycznych obejmujących napięcie znamionowe nie wyższe niż 1 kV,

b) wodociągowych,

c) kanalizacyjnych,

d) ciepłych,

e) telekomunikacyjnych

(znaczną liberalizacją przepisów – bez pozwolenia na budowę można było budować tylko telekomunikacyjne linie kablowe);

■ instalacji elektroenergetycznych, wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych i telekomunikacyjnych wewnątrz budynku;

■ poligonowych obiektów budowlanych, w szczególności: stanowisk obronnych, przepraw, budowli ziemnych, budowli fortyfikacyjnych, instalacji tymczasowych oraz obiektów kontenerowych, lokalizowanych na terenach zamkniętych wyznaczonych przez Ministra Obrony Narodowej do prowadzenia ćwiczeń wojskowych z wykorzystaniem obozowisk polowych oraz umocnień terenu do pozoracji bezpośredniego prowadzenia walki (dodany pkt 29).

Zmiany nastąpiły również w art. 29 ust. 2 Pb – **roboty budowlane, które obecnie nie wymagają pozwolenia na budowę i polegają na:**

■ remoncie obiektów budowlanych;

■ przebudowie obiektów, o których mowa w art. 29 ust. 1;

■ przebudowie budynków mieszkalnych jednorodzinnych, o ile nie prowadzi do zwiększenia dotychczasowego obszaru oddziaływania tych budynków;

■ remoncie lub przebudowie urządzeń budowlanych;

■ dociepleniu budynków o wysokości do 25 m (dotychczas pozwolenie na wykonanie tych robót nie było wymagane do 12 m wysokości budynków – obecnie roboty takie nie wymagają żadnych procedur administracyjnych);

■ wykonywaniu i przebudowie urządzeń melioracji wodnych szczegółowych (wszystkich bez wyjątku, np. stawów);

■ wykonywaniu obudowy ujęć wód podziemnych;

■ przebudowie sieci gazowych oraz elektroenergetycznych innych niż wymienione w ust. 1 pkt 19a lit. a. Uchylono przepis art. 29 ust. 2 pkt 13 i 17 (dotyczący wykonywania podczyszczeniowych robót czerpalnych oraz instalowania kabli telekomunikacyjnych w kanalizacji kablowej).

Nadal pozwolenia na budowę będą wymagały roboty budowlane wykonywane przy obiekcie budowlanym wpisanym do rejestru zabytków, a na obszarze wpisanym do rejestru zabytków wymagają zgłoszenia. Istotne jest również to, że po wejściu w życie nowych przepisów zgłoszenia wymaga budowa ogrodzeń tylko o wysokości powyżej 2,20 m.

Uwaga: Inwestor zamiast dokonania zgłoszenia dotyczącego robót budowlanych, o których mowa w art. 30 ust. 1 Pb, będzie mógł wystąpić z wnioskiem o wydanie decyzji o pozwoleniu na budowę (nowy przepis – art. 30 ust. 1 pkt 1).

W razie konieczności uzupełnienia zgłoszenia właściwy organ nakłada obecnie na zgłaszającego (w drodze postanowienia) obowiązek uzupełnienia, w określonym terminie, brakujących dokumentów, a w przypadku ich nieuzupełnienia – wnosi sprzeciw

w drodze decyzji. Nałożenie takiego obowiązku przerywa bieg terminu na wniesienie sprzeciwu (30 dni).

W przypadku gdy organ nie wniesie sprzeciwu, projekt budowlany dotyczący budowy, o której mowa w art. 29 ust. 1 pkt 1a, 2b i 19a Pb, oraz przebudowy, o której mowa w art. 29 ust. 2 pkt 1b Pb, podlega ostemplowaniu. Organ ma dokonywać ostemplowania niezwłocznie po upływie terminu na wniesienie sprzeciwu.

Zgodnie z prerredagowanym **art. 30 ust. 6 pkt 2** organ wnoszący będzie sprzeciw jeżeli – budowa lub wykonywanie robót budowlanych objętych zgłoszeniem narusza ustalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, decyzji o warunkach zabudowy (...) lub inne przepisy. **Za dzień wniesienia sprzeciwu** nowe przepisy uznają dzień nadania decyzji w placówce pocztowej operatora wyznaczonego w rozumieniu art. 3 pkt 13 ustawy z dnia 23 listopada 2012 r. – Prawo pocztowe (Dz.U. poz. 1529) albo w przypadku, o którym mowa w art. 39¹ Kodeksu postępowania administracyjnego, dzień wprowadzenia do systemu teleinformatycznego (nowy przepis art. 30 ust. 6a).

Właściwy organ może nałożyć, w drodze decyzji (...) obowiązek uzyskania pozwolenia na wykonanie określonego obiektu lub robót budowlanych objętych obowiązkiem zgłoszenia (...), jeżeli ich realizacja może naruszać ustalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, decyzji o warunkach zabudowy lub spowodować:

- 1) zagrożenie bezpieczeństwa ludzi lub mienia,
- 2) pogorszenie stanu środowiska lub stanu zachowania zabytków,
- 3) pogorszenie warunków zdrowotno-sanitarnych,
- 4) wprowadzenie, utrwalenie bądź zwiększenie ograniczeń lub uciąż-

liwości dla terenów sąsiednich (zmienione wprowadzenie do obowiązującego art. 30 ust. 7).

Dodano nowy i istotny art. 30a.

W przypadku zgłoszenia budowy, o której mowa w art. 29 ust. 1 pkt 1a, 2b i 19a (w tym budynków mieszkalnych jednorodzinnych), właściwy organ ma obowiązek zamieszczać w Biuletynie Informacji Publicznej na stronie podmiotowej obsługującego go urzędu w terminie 3 dni od dnia:

- 1) doręczenia zgłoszenia – informację o dokonaniu zgłoszenia, zawierającą imię i nazwisko albo nazwę inwestora oraz adres i opis projektowanego obiektu;
- 2) wniesienia sprzeciwu – informację o dacie jego wniesienia;
- 3) upływu terminu, o którym mowa w art. 30 ust. 5 – informację o braku wniesienia sprzeciwu.

Zmiany nastąpiły również w art. 34 (wymagania dotyczące zawartości projektu budowlanego), który obecnie powinien zawierać również:

- stosownie do potrzeb w przypadku drogi krajowej lub wojewódzkiej, oświadczenie właściwego zarządcy drogi o możliwości połączenia działki z drogą, zgodnie z przepisami o drogach publicznych (zmiana ust. 3 pkt 3 Pb);
- informację o obszarze oddziaływania obiektu (nowy przepis ust. 3 pkt 5 Pb).

W art. 36a Pb dodano dość istotny ust. 1a w brzmieniu:

Istotne odstępstwo od projektu budowlanego złożonego wraz ze zgłoszeniem budowy, o której mowa w art. 29 ust. 1 pkt 1a, 2b i 19a, lub przebudowy, o której mowa w art. 29 ust. 2 pkt 1b, wobec którego właściwy organ nie wniósł sprzeciwu, jest dopuszczalne jedynie po uzyskaniu decyzji o pozwoleniu na budowę dotyczącej całego zamierzenia budowlanego.

Uwaga: Prawa i obowiązki wynikające ze zgłoszenia, wobec którego organ nie wniesie sprzeciwu, mogą być przeniesione na rzecz innej osoby w drodze decyzji (nowy przepis art. 40 ust. 4 Pb).

Zgodnie ze zmienionym **art. 43: Obiekty budowlane wymagające pozwolenia na budowę oraz obiekty, o których mowa w art. 29 ust. 1 pkt 1a, 2b i 19a–20** (realizowane na podstawie zgłoszenia po wejściu w życie omawianej nowelizacji), podlegają geodezyjnemu wyznaczeniu w terenie, a po ich wybudowaniu – geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej, obejmującej ich położenie na gruncie (ust. 1). Obowiązki geodezyjnego wyznaczenia (...) nie podlega przyłącze, o którym mowa w art. 29 ust. 1 pkt 20, jeżeli jego połączenie z siecią znajduje się na tej samej działce co przyłącze lub na działce do niej przyległej (ust. 1a).

Ważne i praktyczne jest **uproszczenie procedury**, polegające na tym, że **w przypadku zmiany:**

- 1) kierownika budowy lub kierownika robót,
 - 2) inspektora nadzoru inwestorskiego,
 - 3) projektanta sprawującego nadzór autorski
- inwestor będzie dołączał do dokumentacji budowy oświadczenia o przejęciu obowiązków przez osoby wymienione w pkt 1–3 (art. 44).

Zmieniony został **art. 48** ust. 1. Właściwy organ będzie mógł nakazać (z zastrzeżeniem ust. 2), w drodze decyzji, rozbiórkę obiektu budowlanego lub jego części, będącego w budowie albo wybudowanego:

- 1) bez wymaganego pozwolenia na budowę albo
- 2) bez wymaganego zgłoszenia dotyczącego budowy, o której mowa w art. 29 ust. 1 pkt 1a, 2b i 19a, albo pomimo wniesienia sprzeciwu do tego zgłoszenia.

Art. 49 zmieniony ust. 3: *W przypadku stwierdzenia naruszeń (zgodności, kompletności i wykonania projektu przez uprawnioną osobę) (...) właściwy organ będzie nakładał postanowieniem obowiązek usunięcia wskazanych nieprawidłowości, w określonym terminie, a po jego bezskutecznym upływie wydaje decyzję (o rozbiórze). (...) Decyzję tę wydaje się również w przypadku nieuiszczenia w terminie opłaty legalizacyjnej z zastrzeżeniem art. 49c ust. 2. Do opłat legalizacyjnych, o których mowa w art. 49 ust. 1 i art. 49b ust. 4, w zakresie nieuregulowanym w ustawie, stosuje się odpowiednio przepisy działu III ustawy z dnia 29 sierpnia 1997 r. – Ordynacja podatkowa (Dz.U. z 2012 r. poz. 749, z późn. zm.), z tym że uprawnienia organu podatkowego przysługują wojewodzie (nowy art. 49c ust. 1 Pb).*

Dość istotnie zmieniono art. 54 i 55. Do **użytkowania obiektu budowlanego**, na którego budowę wymagane jest pozwolenie na budowę albo zgłoszenie budowy, o której mowa w art. 29 ust. 1 pkt 1a i 19a, można obecnie przystąpić, z zastrzeżeniem art. 55 i art. 57 (gdy konieczne jest pozwolenie na użytkowanie), po zawiadomieniu właściwego organu o zakończeniu budowy, jeżeli organ ten, w terminie 14 dni (było 21 dni) od dnia doręczenia zawiadomienia, nie zgłosi sprzeciwu w drodze decyzji (art. 54 Pb).

Znacznie zliberalizowano przepisy art. 55 ust. 1 – wprowadzając wyjątki, kiedy inwestor nie będzie musiał uzyskiwać pozwolenia na użytkowanie. Obecnie przed przystąpieniem do użytkowania obiektu budowlanego należy uzyskać decyzję o pozwoleniu na użytkowanie, jeżeli:

1) na budowę obiektu budowlanego jest wymagane pozwolenie na budowę i jest on zaliczony do kategorii:

a) V, IX–XVI,

- b) XVII – z wyjątkiem warsztatów rzemieślniczych, stacji obsługi pojazdów, myjni samochodowych i garaży do pięciu stanowisk włącznie,
- c) XVIII – z wyjątkiem obiektów magazynowych: budynki składowe, chłodnie, hangary i wiaty, a także budynków kolejowych: nastawnie, podstacje trakcyjne, lokomotywownie, wagonownie, strażnice przejazdowe i myjnie taboru kolejowego,
- d) XX,
- e) XXII – z wyjątkiem placów skladowych, postojowych i parkingów,
- f) XXIV – z wyjątkiem stawów rybnych,
- g) XXVII – z wyjątkiem jazów, wałów przeciwpowodziowych, opasek i ostróg brzegowych oraz rowów melioracyjnych,
- h) XXVIII–XXX
- o których mowa w załączniku do ustawy;
- 2) zachodzą okoliczności, o których mowa w art. 49 ust. 5 albo art. 51 ust. 4;
- 3) przystąpienie do użytkowania obiektu budowlanego ma nastąpić przed wykonaniem wszystkich robót budowlanych.

Uwaga: Inwestor zamiast dokonania zawiadomienia o zakończeniu budowy może wystąpić z wnioskiem o wydanie



© ferkelraggae - Fotolia.com

decyzji o pozwoleniu na użytkowanie (art. 55 ust. 2 Pb).

Dodano ponadto w art. 56 ust. 1a – obowiązkowe zawiadomienie PIS (Sanepidu) i PSP – *Przepisy ust. 1 stosuje się również w przypadku, gdy projekt budowlany obiektu budowlanego nieobjętego obowiązkiem uzyskania pozwolenia na użytkowanie wymagał uzgodnienia pod względem ochrony przeciwpożarowej lub wymagań higienicznych i zdrowotnych.*

Rejestry wniosków o pozwolenie na budowę i decyzji o pozwoleniu na budowę oraz **rejestr zgłoszeń dotyczących budowy, o której mowa w art. 29 ust. 1 pkt 1a, 2b i 19a**, muszą być prowadzone w sposób uniemożliwiający zmianę dokonanych wpisów (art. 82b ust. 6). Do spraw wszczętych i niezakończonych decyzją ostateczną do dnia 28 czerwca 2015 r., tj. wejścia w życie omówionej nowelizacji ustawy – Prawo budowlane, stosuje się przepisy dotychczasowe.

Na koniec moje życzenie i myślę, że całego środowiska inżynierów budownictwa – oby wreszcie powstał oczekiwany od dawna, komplementarny i dobry kodeks urbanistyczno-budowlany, dotyczący odpowiednich regulacji prawnego procesu inwestycyjno-budowlanego w Polsce. ■

Ceny materiałów budowlanych w roku 2015

Renata Niemczyk

Całkowity wzrost kosztów materiałów, wyrobów i urządzeń użytych przy realizacji obiektów kubaturowych w ciągu 2015 r. nie przekroczył 1%.

Rok 2015 był kolejnym rokiem korzystnym dla inwestorów realizujących przedsięwzięcia budowlane. Bogaty wybór materiałów budowlanych zarówno polskich, jak i zagranicznych, utrzymująca się konkurencyjność wśród ich producentów i dostawców, a co za tym idzie przyjęta przez nich polityka dystrybucyjna hurtowych ilości materiałów, wyrobów i urządzeń, niższe niż zazwyczaj notowania surowców na rynkach światowych przełożyły się na atrakcyjną dla zamawiających ofertę ze strony wykonawców budowlanych.

Tym bardziej ciekawą, że obok wspomnianych wyżej czynników na poziom wynagrodzeń za roboty budowlane mają wpływ również niskie czynniki cenotwórcze stosowane przez wykonawców, tj. stawki robocizny kosztorysowej i wskaźniki narzutów, oparte nie na rzetelnej kalkulacji kosztów ponoszonych przez firmę, lecz przyjęte według obranej przez wykonawcę strategii. Do takich zabiegów niewątpliwie przyczynia mniejsza się liczba zamówień w budownictwie oraz trudne warunki ich pozyskania. Powróćmy jednak do tematyki cen materiałów budowlanych w minionym roku, ponieważ to one mają najwięk-

szy udział w kosztach realizacji inwestycji. **Udział kosztów materiałów budowlanych szacuje się na poziomie powyżej 50% wszystkich kosztów budowy.** Od doboru materiałów, wyrobów i urządzeń zależy jakość i standard obiektu, a w ślad za tym wysokość środków finansowych, które zmuszony jest wydatkować zamawiający. Po określeniu poziomu kosztów, wynagrodzeń i warunków realizacji inwestycji najbardziej oczekiwana i pożądana przez inwestora oraz wykonawcę jest sytuacja, w której zmiany cen mate-

riałów na rynku są mało znaczące. Takie właśnie sprzyjające okoliczności dla prowadzenia robót budowlanych miały miejsce w roku 2015.

Przeprowadzone badania i analizy wykazały, że globalny wzrost kosztów materiałów, wyrobów i urządzeń użytych przy realizacji obiektów kubaturowych w ciągu ostatniego roku nie przekroczył jednego procenta, w związku z czym **można mówić jedynie o niewielkiej tendencji wzrostowej.** Prezentowane zmiany w 2015 r. na tle zmian, które miały miejsce rok

Tabl. 1 | Wskaźniki zmian wartości materiałów użytych przy realizacji obiektów kubaturowych

Rodzaj obiektu i stanu	Wskaźnik zmian [%] w okresie IV kw. 2013 – IV kw. 2014	Wskaźnik zmian [%] w okresie IV kw. 2014 – IV kw. 2015
BUDYNKI JEDNORODZINNE		
Konstrukcja obiektu	-1,72	0,49
Wykończenie	-0,19	-0,03
Instalacje	2,68	2,45
Ogółem obiekt	-0,19	0,81
BUDYNKI WIELORODZINNE		
Konstrukcja obiektu	-0,8	0,25
Wykończenie	0,04	-0,48
Instalacje	3,52	3,45
Ogółem obiekt	0,33	0,69

wcześniej, określono w drodze kalkulacji kosztorysowej kilkudziesięciu obiektów kubaturowych budownictwa jedno- i wielorodzinnego, dla których wyznaczono roczne wskaźniki zmian wartości materiałów budowlanych.

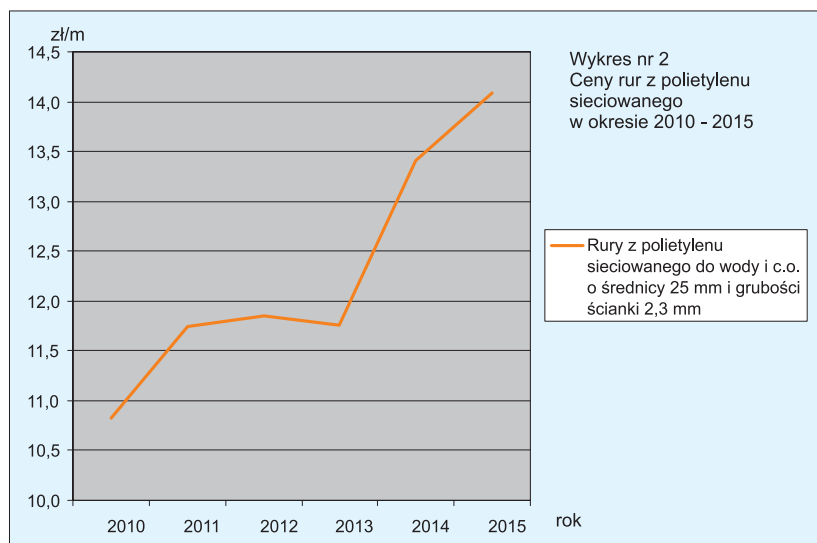
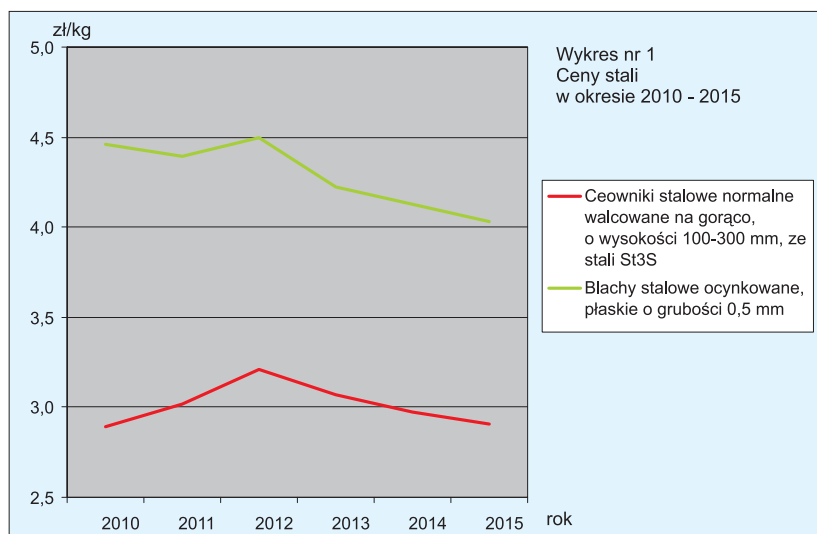
Wyniki zestawiono w tabl. 1.

Porównanie zachodzących zmian na przestrzeni dwóch ostatnich lat wskazuje na nieco większą dynamikę zmienności cen materiałów w 2015 r. niż w roku 2014, chociaż i tak nieznaczną w porównaniu z latami 2006–2008. W 2015 r. producenci i dostawcy materiałów przeznaczonych do wznoszenia konstrukcji obiektów budowlanych podnieśli ceny, chcąc tym samym zrekompensować obniżki, które miały miejsce w 2014 r., natomiast producenci i dostawcy materiałów wykończeniowych wyraźnie walczą o rynek odbiorców. Z kolei ceny materiałów elektrycznych, a również w większości sanitarnych niezmiennie



Tabl. 2 | Ceny materiałów w IV kwartale (lata 2010–2015)

Nazwa materiału	j.m.	Ceny wybranych materiałów budowlanych w zł/jednostkę					
		2010 r.	2011 r.	2012 r.	2013 r.	2014 r.	2015 r.
Ceowniki stalowe normalne walcowane na gorąco, o wysokości 100–300 mm, ze stali St3S	kg	2,89	3,02	3,21	3,07	2,97	2,91
Blachy stalowe ocynkowane, płaskie o grubości 0,5 mm	kg	4,46	4,39	4,50	4,22	4,13	4,03
Piaski do zapraw budowlanych naturalne	m ³	27,69	30,67	30,22	28,71	24,58	22,64
Cegły ceramiczne budowlane o wymiarach 25 x 12 x 6,5 cm – zwykle pełne klasy 10	szt.	1,00	0,98	0,95	0,92	0,90	0,91
Bloki wapienno-piaskowe drążone systemu Silka E E8 33,3 x 8 x 19,8 cm kl. 15	szt.	1,83	1,94	2,14	1,93	1,51	1,60
Betony zwykłe z kruszywa naturalnego (mieszanki betonowe) klasy B 30 (C25/30)	m ³	256,23	251,88	256,45	257,28	252,29	252,15
Rury z polietylenu sieciowanego do wody i c.o. o średnicy 25 mm i grubości ścianki 2,3 mm	m	10,82	11,75	11,85	11,76	13,41	14,09
Prostki z żeliwa sferoidalnego, ciśnieniowe kielichowe, do połączeń elastycznych typu Tyton, o średnicy 150 mm	m	140,10	142,45	138,77	138,79	151,10	157,32
Przewody z żyłami miedzianymi jednodrutowymi o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe, typu Ydy; 450/750 V, o ilości i przekrojach żył 4 x 4,0 mm ²	m	10,73	12,63	8,68	6,07	6,97	7,75



drożej, o czym świadczą przedstawione dane.

W minionym okresie na uwagę zasługują m.in. ceny stali. Mimo rosnącego popytu na stal, jak również rosnącej produkcji stali, ceny w 2015 r. spadały. Ta tendencja spowodowana była zarówno tanią rudą, węglem i koksem, jak również rywalizacją producentów i konkuren-

cją z dostawcami tanich wyrobów stalowych z Rosji, Ukrainy, Białorusi i Chin. Europejscy producenci stali wskazują, że jedną z przyczyn ich mniejszej konkurencyjności w stosunku do partnerów ze wschodu jest konieczność przestrzegania restrykcyjnych norm środowiskowych z zakresu emisji dwutlenku węgla, a w ślad za tym wyższe koszty pro-

dukcji. Jak wskazują najświeższe badania, w styczniu i lutym 2016 r. w dalszym ciągu spadają ceny kształtowników i blach, a producenci oferują szczególnie atrakcyjne warunki przy zakupie większego tonażu stali i płatnościach gotówkowych.

Obniżki surowców miały również wpływ w 2015 r. na ceny asfaltów drogowych, które spadły o 30-40%, oraz emulsji asfaltowych drogowych, przy których notowano spadki 24-33%, co znalazło swoje przełożenie w cenach jednostkowych robót w drogownictwie.

W grupie materiałów mających wpływ na obniżenie kosztów w budownictwie znalazły się również wszelkiego rodzaju kruszywa budowlane (piaski, żwiry, pospółki, kruszywa łamane – spadki cen od -3% do nawet -14% przy kruszywach łamanych), płyty styropianowe (ok. -3%), płyty poliuretanowe (ok. -18%), cementy (od -3% do nawet -8% w zależności od gatunku), tarcica (kilka procent).

Z kolei producenci przewodów i kabli nie musieli mocno zabiegać o swój rynek. W roku 2015 ceny przewodów miedzianych wzrosły od 11% do 13%, przewodów i kabli aluminiowych od 8% do 10%.

Przy rurach do wody, gazu, kanalizacyjnych nie odnotowano wyraźnych tendencji ze względu na rodzaj tworzywa, przykładowo: ceny rur polietylenowych wzrosły o 6%, przy jednoczesnym spadku cen rur z PVC zewnętrznych kielichowych i wzroście cen rur z polietylenu sieciowanego.

Na poparcie ogólnych danych w tabl. 2 zaprezentowano ceny wybranych materiałów budowlanych notowane na przestrzeni pięciu ostatnich lat.



MOLEWSKI

ul. Płocka 164, 87-800 Włocławek
tel. 54 413 04 00, 54 413 04 01, faks 54 413 04 02
sekretariat@molewski.eu

molewski.eu



INŻYNIERIA
ŚRODOWISKA



BUDOWNICTWO
OGÓLNE



BUDOWNICTWO
DROGOWO-MOSTOWE



TECHNOLOGIE
BEZWYKOPWE



REKLAMA

W jaki sposób zmiany cen materiałów budowlanych w roku 2015 znalazły swoje odbicie w cenach obiektów kubaturowych przy wzroście stawki robocizny kosztorysowej na poziomie od 1,5% do 2% i praktycznie niezmiennych wskaźnikach narzutów, obrazuje tabl. 3. Dla porównania zestawiono również dane z ubiegłych lat.

Przeprowadzone analizy wskazują, że ruch cen obiektów w minionym roku był wyższy niż w 2014 r., lecz nie sięgający jednego procenta. Niższa wartość użytych do budowy materiałów wykończeniowych zrekompensowana została wyższą wartością materiałów instalacyjnych i kosztami robocizny.

Artykuł opracowano na podstawie notowań firmy ORGBUD-SERWIS Sp. z o.o. ■

Tabl. 3 | Wskaźniki ruchu cen obiektów kubaturowych w poszczególnych latach w stosunku do roku minionego

Rodzaj obiektu	Wskaźniki zmian cen [%]
ROK 2010	
Budynki jednorodzinne	-1,1
Budynki wielorodzinne	-1,5
ROK 2011	
Budynki jednorodzinne	2,2
Budynki wielorodzinne	2,0
ROK 2012	
Budynki jednorodzinne	0,7
Budynki wielorodzinne	0,1
ROK 2013	
Budynki jednorodzinne	-0,9
Budynki wielorodzinne	-1,9
ROK 2014	
Budynki jednorodzinne	0,26
Budynki wielorodzinne	0,08
ROK 2015	
Budynki jednorodzinne	0,69
Budynki wielorodzinne	0,42

POLSKIE NORMY Z ZAKRESU BUDOWNICTWA OPUBLIKOWANE W STYCZNIU I LUTYM 2016 R.

Lp.	Numer referencyjny normy oraz tytuł	Numer referencyjny normy zastępowanej	Data publikacji	KT*
1	PN-EN 13084-6:2016-01 wersja angielska Kominy wolno stojące – Część 6: Wykładziny stalowe – Projektowanie i wykonanie	PN-EN 13084-6:2005 wersja angielska	2016-01-14	128
2	PN-EN ISO 16283-2:2016-02 wersja angielska Akustyka – Pomiar terenowej izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych – Część 2: Izolacyjność od dźwięków uderzeniowych	–	2016-02-04	253
3	PN-EN 16622:2016-01 wersja angielska Pył krzemionkowo-wapienny do betonu – Definicje, wymagania i kryteria zgodności	–	2016-01-12	274
4	PN-EN 15719:2016-01 wersja angielska Urządzenia sanitarne – Wanny wykonane z odpornych na uderzenie współwytłaczanych płyt z materiałów akryl/ABS – Wymagania i metody badań	PN-EN 15719:2010 wersja angielska	2016-01-18	278
5	PN-EN 15975-1+A1:2016-01 wersja angielska Bezpieczeństwo zaopatrzenia w wodę pitną – Przewodniki zarządzania kryzysowego i ryzyka – Część 1: Zarządzanie kryzysowe	PN-EN 15975-1:2011 wersja angielska	2016-01-29	278

* Numer komitetu technicznego.

+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 (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 – wpsbd@pkn.pl.

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

Kalendarium

18.01.2016 **Obwieszczenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 21 grudnia 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Rady Ministrów w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. z 2016 r. poz. 71)**

ogłoszono

Rozporządzenie zawiera jednolity tekst rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.

28.01.2016 **Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 23 grudnia 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. z 2016 r. poz. 124)**

ogłoszono

Rozporządzenie zawiera jednolity tekst rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

9.02.2016 **Projekt ustawy o systemach oceny zgodności i nadzoru rynku**

Rada
Ministrów
przyjęła

Wydanie nowej ustawy spowodowane jest koniecznością zapewnienia spójności polskich regulacji, dotyczących systemów oceny zgodności, z systemem europejskim, określonym w Nowych Ramach Prawnych (NLF – New Legal Framework). Jak wynika z uzasadnienia do projektu, nowe przepisy mają głównie na celu poprawę bezpieczeństwa niektórych produktów niezwyrodniciowych, takich jak np. zabawki, maszyny i dźwigi. Projektowana ustawa określać będzie: zasady przeprowadzania oceny zgodności wyrobów, obowiązki podmiotów gospodarczych, warunki i tryb udzielania akredytacji, zasady i tryb autoryzacji jednostek oceniających zgodność, zadania Polskiego Centrum Akredytacji oraz zasady funkcjonowania systemu nadzoru rynku. Dotychczas obowiązująca ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (t.j. Dz.U. z 2014 r. poz. 1645 z późn. zm.) pozostanie w mocy, przy ograniczeniu jej zakresu przedmiotowego i uchyleniu tych przepisów, które nie będą miały już zastosowania. Przepisy nowej ustawy nie będą miały zastosowania do wyrobów budowlanych, w rozumieniu ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz.U. z 2014 r. poz. 883 z późn. zm.), z wyjątkiem przepisów art. 20, rozdziału 7 oddział 1, z wyłączeniem art. 63, i oddział 4. Projektowana ustawa przewiduje jednak wprowadzenie zmian w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych. Zmiany dotyczyć będą przepisów kompetencyjnych organów nadzoru budowlanego. Ponadto do ustawy ma zostać dodany nowy rozdział pt. Kary pieniężne. W dniu 11 lutego 2016 r. projekt ustawy został skierowany do Sejmu.

Aneta Malan-Wijata

krótko

Sytuacja na rynku energetycznym

Popyt na energię ciągle rośnie. Latem ograniczenie dostaw prądu w związku z falą upałów pokazało kilka spraw, na które trzeba zwrócić szczególną uwagę. Według danych Schneider Electric światowy popyt w latach 2000–2030 zwiększy się o 200%! Przy obecnym braku wystarczających mocy do zapewnienia dostaw energii w takich szczytowych momentach, jak letnie upały, podobne sytuacje mogą się powtarzać. Podczas sierpniowego kryzysu w 2015 r. miało miejsce praktycznie zerowe wytwarzanie energii z farm wiatrowych na Pomorzu, gdyż na północy nie wiał wiatr. Można było się przekonać, co się wydarzy, jeśli nie będziemy dywersyfikować źródeł wytwarzania i inwestować w efektywność energetyczną.

Źródło: Schneider Electric Polska



Znaczenie designu w budownictwie

Dariusz Marczuk Dyrektor Generalny Dorma Polska Sp. z o.o.

Spółczesność zmienia się, a wraz z nią również wymagania dotyczące organizacji przestrzeni. Główną aspiracją Dorma jest ciągła analiza potrzeb i trendów oraz tworzenie produktów stanowiących odpowiedź na współczesne zapotrzebowanie. Odnalezienie właściwej równowagi pomiędzy funkcjonalnością a estetyką ma zasadnicze znaczenie. Obecność produktów Dorma diametralnie zmienia wygląd pomieszczenia, gwarantując ponadczasowe, doskonale wzornictwo poparte licznymi wyróżnieniami.

Okucia do szkła mogą podkreślić wysoką estetykę wnętrza. Dorma oferuje szeroki wachlarz produktów, charakteryzujących się wyrafinowanym wzornictwem, niezawodnym działaniem i łatwą obsługą.

Najnowsze są okucia narożne MUNDUS, które przyciągają uwagę dzięki eleganckim kształtom i starannemu wykonaniu. Ich krawędzie są delikatnie zaokrąglone, a nakładka wykonana ze stali nierdzewnej lub aluminium, a to z kolei sprawia, że przez długi czas zachowują swój atrakcyjny wygląd. Stosować je można nie tylko w nowo powstałych budynkach, ale także w celu modernizacji istniejących już konstrukcji, nadając im nowego, indywidualnego wyglądu.

Posiadamy całą gamę produktów w stylowym wzornictwie „Contur design”. Samo-



zamykacze, napędy do drzwi rozwiernych i przesuwanych sprawiają, że cały projekt architektoniczny będzie utrzymany w jednym, spójnym i eleganckim designie. Wiemy, jak ważne jest zwracanie uwagi na takie detale, dlatego kształtujemy charakter i nadajemy prestiż budynkom.

Andrzej Goławski Prezes Zarządu Mostostal Warszawa SA

Design może nie kojarzy się bezpośrednio z klasycznym budownictwem, ale to pojęcie staje się coraz bliższe naszej branży. Otaczające nas budynki i konstrukcje wpisują się w nasz codzienny krajobraz. Dziś nie chodzi tylko o to, aby zbudować obiekt spełniający wymagania techniczne. Współczesny design wymaga też zastosowania czegoś więcej. Uwagę zwraca nie tylko wygląd budynków, ale też ich funkcjonalność, to jak wtapiają się w lokalną zabudowę i czy spełniają nowoczesne standardy zrównoważonego budownictwa. Wykładnię tych cech tworzy się już na etapie projektowania. Wrażenie, jakie sprawia na nas budowla, osiągamy często poprzez wykorzystanie standardowych materiałów, ale w niekonwencjonalny sposób.

Jednym z najlepszych przykładów „stylowego budownictwa”, który znajdziemy w portfolio Mostostalu Warszawa, jest Centrum Kulturalno-Kongresowe Jordanki w Toruniu. Aby urzeczywistnić ten projekt, musieliśmy wyjść poza dotychczasowe ramy i zastosować innowacyjne metody. Sala koncertowa ma niespotykany wygląd i wystrój. W całości praktycznie wykonana jest z konglomeratów betonowo-ceglanych i betonowo-tufowych, począwszy od konstrukcji przez elewację, posadzki, ściany czy okładziny ścian i sufitów. Na potrzeby tej unikalnej architektury betonu” postawiliśmy na placu budowy własny zakład produkcji betonu. Przy budowie obiektu została wykorzystana m.in. innowacyjna technologia tzw. pikado, dzięki której z cegły i betonu stworzyliśmy wyjątkowe wnętrza. Toruńska sala świetnie wpisuje się w zabytkową architekturę miasta, zachowując przy tym swój oryginalny charakter. I dzięki temu dziś



nas zachwyca. Przez takie projekty Mostostal Warszawa stara się otwierać drogę budownictwu przyszłości. To oznacza wyznaczanie nowych kierunków rozwoju, podejmowanie wyzwań stawianych branży przez nowoczesny design. Inaczej nie da się stworzyć obiektów jednocześnie niezawodnych, autentycznych, takich, które będą nas fascynować przez lata i służyć nam, spełniając jednocześnie swoje podstawowe funkcje.

Piotr Stryjak Pełnomocnik firmy Sita Bauelemente GmbH

Design, kojarzony ze wzornictwem przemysłowym, nie jest obcy w budownictwie. Zapominamy często, że rozwój tej branży pomaga odejść od klasycznych form i metod, jakie do tej pory były znane. Oprócz tradycyjnie wykorzystywanych produktów należy zwrócić uwagę na wiele alternatywnych i ciekawych rozwiązań. Dotyczy to również technologii odwadniania dachów, tarasów czy loggii. Wpusty dachowe lub attykowe mają wpływ na wygląd dachu, tarasu czy też elewacji budynku. Warto poświęcić chwilę i zastanowić się nad wyborem, spośród szerokiej gamy produktów, elementów spełniających nasze wymagania.

W obszarze odwadniania dachów trend wzornictwa widoczny jest dzięki coraz



częstszemu wykorzystywaniu elementów ze stali szlachetnej. Daje to szerokie możliwości produkcji wpustów dachowych czy attykowych, idealnie wpasowujących się w odważniejsze koncepcje.

Sita w odpowiedzi na wysokie wymagania wzornictwa oraz nacisk na wysokiej jakości materiały wprowadza szerszą gamę produktów do odwadniania wykonywanych ze stali nierdzewnej.

Opracowana linia produktów Sita Turbo ze stali nierdzewnej została doceniona wśród architektów. Umożliwiła im zaprojektowanie odwodnienia dachu tradycyjnego i zielonego, będącego wizytówką domu, tarasu czy też elewacji, oraz pozwoliła na tworzenie indywidualnych rozwiązań.

Marcin Strzelec

Menedżer Grupy Produktowej
Bramy Garażowe,
Stolarka i Automatyka
Wiśniowski Sp. z o.o. S.K.A.

Architektura, budownictwo i design to trzy przeplatające się dziedziny służące kreowaniu pięknej i funkcjonalnej przestrzeni. Każda z nich stawia na prostotę, ład i harmonię, które są wyrazem najwyższej elegancji. Połączenie ich pozwala stworzyć miejsce, które działa na ludzi relaksująco, dając poczucie komfortu i zaspakajając potrzeby estetyczne.

W działalności firmy Wiśniowski design to słowo klucz. W obecnych czasach obok jakości i bezpieczeństwa równie istotny stał się wygląd produktów, dlatego postawiliśmy na wyrafinowaną estetykę, która będzie idealnie komponować się z projektem budynku i otaczającą go przestrzenią. Stąd pojawienie się w naszej ofercie unikatowej kolekcji Home Inclusive – wyróżnionej tytułem Dobry Wzór 2014. Łączy ona jedną linią stylistyczną bramę, drzwi i ogrodzenie, będące istotnymi elementami wizualnymi każdego projektu.

W naszej ofercie znajduje się również szereg innych produktów zaprojektowanych z niezwykłą troską o detale, spełniających wysokie wymagania jakościowe i estetyczne. Wśród nich jest chociażby brama segmentowa PRIME, nagrodzona Złotym Medalem 2016 Międzynarodowych Targów Poznańskich za unikatowy design i zastosowane rozwiązania techniczne, a także brama przemysłowa V-King. Oba te produkty znalazły się w finale konkursu Dobry Wzór 2015. Tego typu wyróżnienia potwierdzają, że design w budownictwie jest niezwykle istotny.



Opracowała Dominika Rybitwa
menedżer projektu
Telefon 22 551 56 23
e-mail: d.rybitwa@inzynerbudownictwa.pl

Laureaci tytułu Kreator Budownictwa Roku 2015



BUDUJEMY
MOŻLIWOŚCI



budimex



BUDUJĄCE ROZWIĄZANIA



Braas Monier inwestuje w Europie



Po zakupie zakładów produkcyjnych w Portugalii, Hiszpanii i innych europejskich krajach Grupa Braas Monier na początku grudnia ubiegłego roku nabyła fabrykę dachówek we włoskim Ceprano. Zakup pozwoli grupie skonsolidować tamtejszy rynek dachówek oraz zdobyć szerszy dostęp do potencjalnych klientów.



Robot współpracujący FANUC

FANUC wprowadza na rynek mniejszy model zielonego robota współpracującego – CR-7iA o udźwigu 7 kg. Roboty FANUC są wyposażone w zaawansowane funkcje bezpieczeństwa, tj. „miękką skórę”, funkcje typu „Contact Stop” (kiedy robot dotknie człowieka, zatrzyma się), „Push to Escape” (operator może odsunąć robota). Połączenie siły, elastyczności i bezpieczeństwa zielonych robotów sprawia, że mogą być instalowane w obszarach produkcji, które do tej pory ze względów technicznych nie mogły być automatyzowane.



Galeria Królewska w Sandomierzu



Obiekt o powierzchni całkowitej 7700 m² powstaje u zbiegu ulic Armii Krajowej i Słowackiego. Będzie największym w mieście dwukondygnacyjnym obiektem handlowo-usługowym z parkingiem na dachu na 155 miejsc. Łączna powierzchnia najmu to blisko 6000 m². Zakończenie budowy w III kwartale br. Inwestor: Wodrol Sp. z o.o. Generalny wykonawca: Firma Budowlana Antczak Marek sp. z o.o. Architektura: MWM Architekci.

Budowa mostu na Widawie



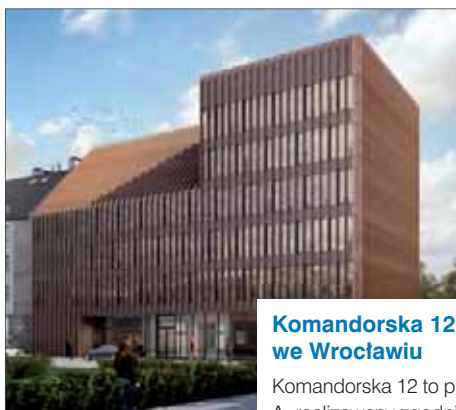
Żelbetowy most stanie w bliskim sąsiedztwie Autostradowej Obwodnicy Wrocławia i rozbudowywanego węzła drogowego Wrocław Północ. Będzie miał trzynaście przęseł i 750 m długości, a po każdej z jezdni auta poruszać się będą po dwóch pasach. Ponieważ teren jest zalewowy, wykonawca – firma Astaldi, postanowił posłużyć się przy budowie metodą nasuwania podłużnego.



Biurowiec obok Warsaw Spire

[www.](#)

Projekt firmy Ghelamco, Wronia 31, realizowany jest na działce na rogu ulic Łuckiej i Wroniej w obrębie placu Europejskiego w Warszawie. Obiekt będzie miał 16 000 m² powierzchni na 15 kondygnacjach: 15 150 m² powierzchni biurowej klasy A i 850 m² – handlowo-usługowej. Powstaną też podziemny parking dla 195 samochodów oraz 54 miejsca dla rowerzystów. Architektura: M. & J-M. Jaspers – J. Eyers & Partners. Planowane zakończenie budowy – II kwartał 2017 r.



Komandorska 12 we Wrocławiu

[www.](#)

Komandorska 12 to projekt biurowca klasy A, realizowany zgodnie z wymogami zielonego certyfikatu LEED Gold. Łączna powierzchnia najmu wyniesie ok. 4000 m² na sześciu kondygnacjach naziemnych. Budynek powstanie w pobliżu skrzyżowania ulic Piłsudskiego i Powstańców Śląskich. Inwestor: PZU Inwestycje. Komerccjalizacja: JLL. Planowane oddanie do użytku – IV kwartał br.



Mobilna mieszarka LevMix

[www.](#)

Mieszarka marki Collomix z oferty firmy LT jest przeznaczona do przygotowywania mas posadzkarskich w miejscu ich aplikacji. Zapewnia szybkie i wydajne urabianie mas szpachlowych, samopoziomujących, niwelujących, barwionych czy płynnego jastrychu. Wyposażona w silnik o mocy 1600 W i mieszadło o specjalnym kształcie, zapewniające 410 obrotów pod pełnym obciążeniem. Mieszarkę charakteryzuje też 75 kg jednorazowego zasypu.



Powstał PZPFK

[www.](#)

Polski Związek Producentów Farb i Klejów jest organizacją zrzeszającą producentów farb, klejów, pian i silikonów, a także dostawców surowców w tym obszarze. Związek przyjmuje za cel zmniejszanie kosztów prowadzenia działalności przez przedsiębiorców z branży i jej rozwój. Obecnie należy do niego ponad 20 producentów. Reprezentują oni ponad 80% rynku farb dekoracyjnych i ok. 20% rynku klejów i uszczelnaczy.

Opracowała
Magdalena Bednarczyk

WIĘCEJ NA
www.inzynierbudownictwa.pl

[www.](#)

Elementy murowe z betonu komórkowego (ABK)

dr inż. Katarzyna Łaskawiec
Instytut Ceramiki i Materiałów Budowlanych

Około 43% ścian w Polsce jest wykonywanych z betonu komórkowego.

Elementy z ABK stosuje się głównie do wznoszenia ścian, przy czym najwyższy jest udział w ścianach murowanych. Z betonu komórkowego wykonuje się również pustaki stropowe, płyty dachowe, płyty stropowe oraz inne elementy. Elementy z ABK, w tym ścienne, stosowane są w budownictwie przemysłowym, użyteczności publicznej, a przede wszystkim mieszkaniowym. Poszczególne firmy wypracowały i rozwinęły własne technologie produkcji i systemy budowania, część firm realizuje obiekty z betonu komórkowego od piwnicy aż po dach, a część wykonując z betonu komórkowego głównie ściany. Warto podkreślić, że z ABK budowane są domy mieszkalne we wszystkich krajach europejskich, a także na innych kontynentach w różnych strefach klimatycznych, w tym w rejonach sejsmicznych, co świadczy o wielu zaletach tego materiału.

Polska jest największym producentem autoklawizowanego betonu komórkowego (ABK) w Europie.

Właściwości techniczne obecnie produkowanych wyrobów z ABK stosowanych do wykonywania ścian pozwalają na spełnienie określonych w **rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady nr 305/2011** [1] podstawowych wymagań w odniesieniu do obiektów budowlanych a dotyczących:

- 1) nośności i stateczności,
- 2) bezpieczeństwa pożarowego,
- 3) higieny, zdrowia i środowiska,
- 4) bezpieczeństwa użytkowania i dostępności obiektów,
- 5) ochrony przed hałasem,
- 6) oszczędności energii i izolacyjności cieplnej,
- 7) zrównoważonego wykorzystania zasobów naturalnych.

Przedstawione wyżej wymagania są podstawą do opracowania mandatów oraz zharmonizowanych specyfikacji technicznych.

Wprowadzenie siódmego wymagania podstawowego dla obiektów budowlanych oznacza, że muszą one być zaprojektowane, wykonane i rozebrane w taki sposób, aby wykorzystanie zasobów naturalnych było zrównoważone i zapewniało:

- recykling obiektów budowlanych oraz wchodzących w ich skład materiałów i części po rozbiórce;
- trwałość obiektów budowlanych;

- wykorzystanie w obiektach budowlanych przyjaznych środowisku surowców i materiałów wtórnych.

Ogólna charakterystyka autoklawizowanego betonu komórkowego

W Polsce powstaje ok. 10% produkcji światowej ABK. O rozwoju i rosnącym zapotrzebowaniu na ABK w Polsce zadecydowały wyjątkowo korzystne w stosunku do innych materiałów ściennych jego właściwości fizyczne jako materiału izolacyjnego i konstrukcyjnego. Analiza współczesnych technologii wytwarzania ABK wykazuje, że proces ten wpisuje się w uwarunkowania zrównoważonego rozwoju [2, 3, 4].

- Technologie te charakteryzują się małym zużyciem surowców oraz energii w stosunku do technologii wytwarzania innych materiałów budowlanych (rys. 1). Wynika to z małej gęstości ABK oraz odpowiednio prowadzonego procesu produkcyjnego, w którym nie powstają odpady, gdyż zarówno naddatki świeżej masy betonu ponad założony wymiar, jak i woda odpadowa kierowane są z powrotem do procesu technologicznego. Do procesu kierowane są również odpady po procesie autoklawizacji. Te ostatnie

stosowane są także do wytwarzania nowych produktów, np. ciepłych zapraw (rys. 2).

■ W procesie wytwarzania ABK nie powstają żadne materiały i substancje, które mogłyby być szkodliwe dla organizmów żywych lub środowiska. Ponadto w przypadku rozbiórki obiektów beton komórkowy może być użyty ponownie w procesie produkcji betonu komórkowego, ewentualnie do innego obiektu budowlanego, a także do budowy dróg. Można go łatwo przenosić w inne miejsca (jest lekki) i użyć jako materiał wypełniający wyrobiska, np. po eksploatacji kruszyw.

■ Do wytwarzania ABK mogą być stosowane popioły lotne oraz inne surowce odpadowe, takie jak piaski odpadowe, wapno pokarbidowe, odpadowe surowce siarczanowe, łupki, żużle.

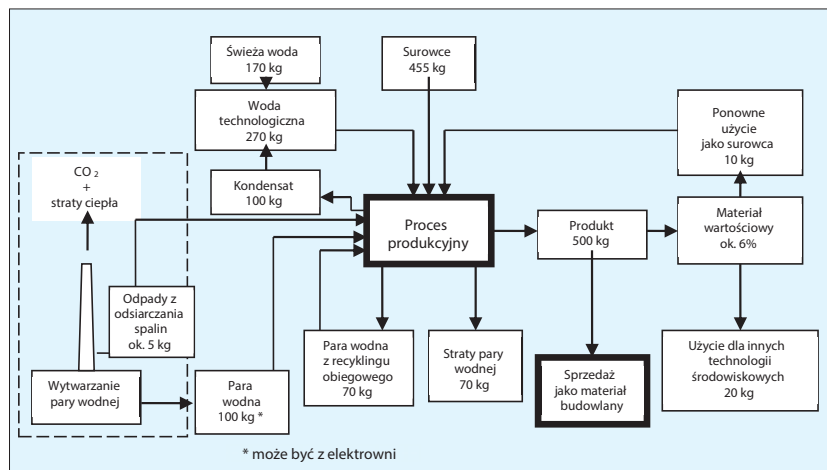
Wytwórnice betonów komórkowych oferują szeroki asortyment drobnowymiarowych elementów ściennych o różnych klasach gęstości i wytrzymałości oraz różnych wymiarach, spełniających wymagania aktualnych norm (rys. 3). Nowa generacja wyrobów przy stosowaniu nowych technik łączenia murów na cienkie spoiny (1–3 mm) lub ciepłe zaprawy pozwala na realizację obiektów budowlanych spełniających zastrzeżone wymagania ochrony cieplnej budynków [6].

Właściwości autoklawizowanego betonu komórkowego

Beton komórkowy mający półwieczną, ugruntowaną pozycję na rynku powinien tę pozycję utrzymać i promować się jakością i podwyższonymi parametrami użytkowymi nawet w obliczu wprowadzania do sprzedaży kolejnych nowych materiałów. **Podniesienie jakości betonu komórkowego jest realizowane głównie przez zmniejszenie dopuszczalnych odchyłek wymiarowych**



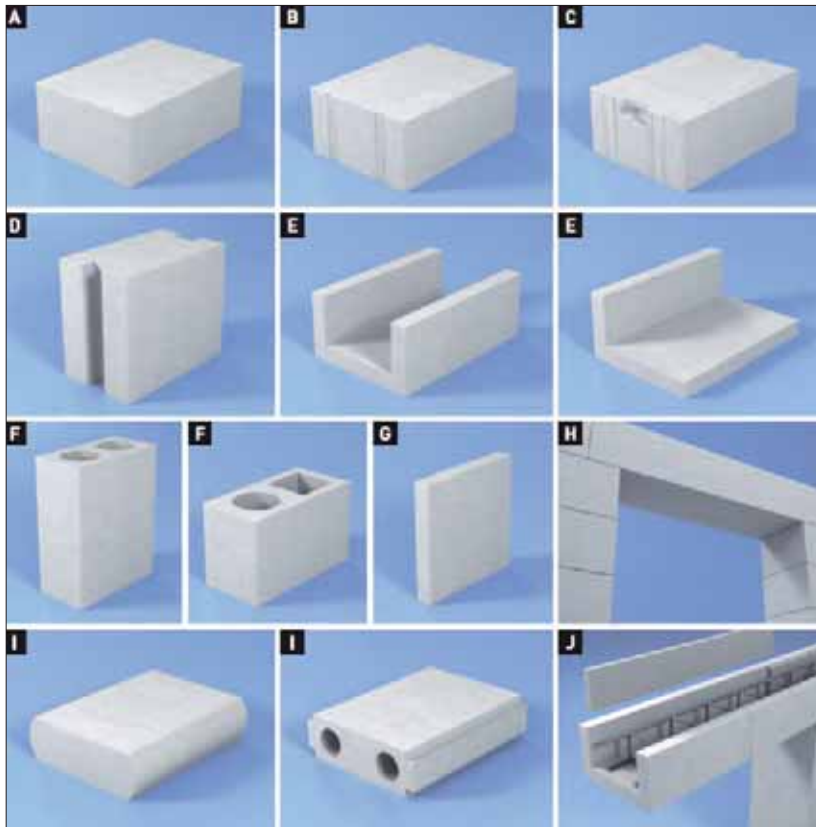
Rys. 1 | Zużycie energii współczesnych produkcji różnych materiałów ściennych



Rys. 2 | Uproszczona cyrkulacja surowców i energii przy produkcji ABK o gęstości 500 kg/m³ [5] i [10]

i podniesienie estetyki wyrobów. Podwyższenie parametrów użytkowych uzyskuje się przez wprowadzanie nowych ergonomicznych kształtów elementów i paletyzacji. Dążeniem do zmniejszenia gęstości wyrobu poprawia się izolacyjność cieplną przegrody. W działaniach skierowanych na podwyższenie właściwości technicznych autoklawizowanego betonu komórkowego praktycznym kierunkiem jest podwyższenie wytrzymałości

tworzywa, co szczególnie w konfrontacji z ceramiką budowlaną wpłynąć może na szersze zastosowanie betonu komórkowego. **Prace badawcze nad metodami podnoszenia wytrzymałości i produkcja betonu komórkowego o podwyższonej wytrzymałości powinny wyprzedzać zapotrzebowania rynku,** gdyż wiadomo, że część inwestorów zażąda materiałów o wyższej wytrzymałości niż produkowane dotychczas. Jednym z kryteriów



Rys. 3 | Przykładowy asortyment elementów z ABK

a) element o gładkich powierzchniach; b) element z wyprofilowanymi powierzchniami czołowymi do łączenia na pióro i wpust; c) element z wyprofilowanymi powierzchniami czołowymi dodatkowo z uchwytem montażowym; d) blok modułowy; e) elementy nadproży i wieńców; f) elementy osłonowe instalacji; g) element ścienny; h) element wieńców z ociepleniem; i) elementy stropowe; j) nadproża

wyboru materiału ściennego, obok izolacyjności cieplnej i ceny, staje się wytrzymałość [2, 3, 7, 8]. W Polsce autoklawizowany beton komórkowy produkowany jest głównie w klasie gęstości 600, 500 i 400. Nieliczni producenci wytwarzają beton komórkowy najniższych klas gęstości – 300 i 350. Badania wykazały, że beton komórkowy o gęstości 300–500 kg/m³ charakteryzuje się prawie liniową zależnością izolacyjności cieplnej od gęstości [7]. Umożliwia to wykonanie „ciepłych” ścian zewnętrznych jednowarstwowych, o współ-

czynniku przenikania ciepła U poniżej 0,30 W/m²K (0,19–0,29 W/m²K). Zaletą tych ścian jest ich wystarczająca izolacyjność cieplna bez potrzeby dodatkowego ocieplania, przy spełnianiu warunków bezpieczeństwa konstrukcji, bezpieczeństwa pożarowego i ochrony przed hałasem.

W maju 2010 r. Parlament i Rada Unii Europejskiej przyjęły znowelizowaną dyrektywę Charakterystyka energetyczna budynków (dyrektywa nr 2010/31/UE opublikowana w Dz.U. UE z dnia 18 czerwca 2010). Główne zmiany w dyrektywie EPBD z 2010 r.

w stosunku do pierwotnej wersji z 2002 r. dotyczą m.in. [9]:

- wprowadzenia pojęcia budynku o niemal zerowym zużyciu energii;
- zdefiniowania sposobów raportowania postępów we wdrażaniu zasad budownictwa zeroemisyjnego przez państwa członkowskie;
- określenia wspólnej dla krajów członkowskich metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynków;
- stworzenia systemu kontroli świadectw charakterystyki energetycznej i sprawozdań z przeglądów systemów ogrzewania i klimatyzacji;
- wprowadzenia sankcji w przypadku naruszenia krajowych przepisów;
- zaostrożenia minimalnych wymagań dotyczących dopuszczalnych wartości współczynnika przenikania ciepła U oraz górnych wartości wskaźnika zużycia energii pierwotnej EP, a także ich korekta i optymalizacja w odstępach czasu nie dłuższych niż co pięć lat – z uwzględnieniem lokalnych warunków klimatycznych i opłacalności ekonomicznej.

W Polsce podstawowe wymagania odnośnie do charakterystyki energetycznej budynku i jego elementów zamieszczone są w ustawie o charakterystyce energetycznej budynków (weszła w życie 9 marca 2015 r.). Projekt krajowego planu mającego na celu zwiększenie liczby budynków o niskim zużyciu energii podaje definicję budynku o niskim zużyciu energii.

Przez **budynek o niskim zużyciu energii** należy rozumieć budynek, spełniający wymogi związane z oszczędnością energii i izolacyjnością cieplną zawarte w przepisach techniczno-budowlanych, o których mowa w art. 7 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.), tj. szczególnie dział X oraz załącznik 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.), które będą obowiązywać od 1 stycznia 2021 r., a dla budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością – od 1 stycznia 2019 r.

Wyroby z ABK mogą być z powodzeniem stosowane zarówno do realizacji domów energooszczędnych – EA (wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło w odniesieniu do powierzchni) nie przekracza 100 kWh/(m² · rok), niskoenergetycznych – EA < 45 kWh/(m² · rok), jak i pasywnych – EA < 15 kWh/(m² · rok). Oprócz wymaganych parametrów użytkowych elementów murowych ważnym czynnikiem jest ich prawidłowe wykonanie, w szczególności wykonanie ściany bez mostków termicznych. Elementy murowe z ABK są łatwe do kształtowania na budowie, co umożliwia sprawną i skuteczną eliminację mostków termicznych związanych z niedokładnością elementów. Projektując nowy budynek lub występując o pozwolenie budowlane na remont budynku istniejącego, trzeba spełnić wymagania dyrektywy EPBD dotyczące współczynników przenikania ciepła U oraz określonej wartości wskaźnika zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną (EP). Współczynnik przenikania ciepła ścian zewnętrznych (pionowych przegród nieprzezroczystych) nie będzie mógł być większy niż U = 0,25 W/(m²K) od początku 2014 r., U = 0,23 W/(m²K) od 2017 r. i U = 0,20 W/(m²K) od 2021 r.

Wymagania dla elementów murowych z betonu komórkowego

Jak wynika z rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady nr 305/2011 [1],

ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych wyrobów budowlanych w odniesieniu do ich charakterystyk są przeprowadzane zgodnie z jednym z pięciu systemów określonych w tym rozporządzeniu. Wymagania odnośnie do właściwości użytkowych zawarte są w normach zharmonizowanych, które określają system oceny i weryfikacji właściwości użytkowych dla danego wyrobu i wymagania związane z tym systemem. Normą zharmonizowaną dla elementów murowych z ABK jest EN 771-4.

W październiku 2015 r. do zbioru Polskich Norm (w angielskiej wersji językowej) wprowadzona została norma europejska EN 771-4:2015 jako PN-EN 771-4+A1:2015-10 Wymagania dla elementów murowych. Część 4. Elementy murowe z autoklawizowanego betonu komórkowego.

Główne zmiany wprowadzone w odniesieniu do poprzedniej normy EN 771-4:2011 są następujące:

1. Norma dotyczy również elementów murowych z ABK z warstwą izolacji w ścianach bez wymagań odporności ogniowej oraz elementów uzupełniających. Elementy murowe mogą się składać z warstw o różnej gęstości, z których nie wszystkie są warstwami nośnymi.

Określono kryteria oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyrobów objętych wymaganiami niniejszej normy.

2. Norma PN-EN 771-4+A1:2015-10 nie narzuca producentom szczegółowych wymagań w zakresie kształtu, wymiarów, gęstości i wytrzymałości, podaje natomiast:

- gęstość w stanie suchym jest **zwykle mniejsza od 1000 kg/m³**,
- wytrzymałość na ściskanie elementów murowych producent powinien deklarować w N/mm²; **w przypadku elementów murowych przewidzianych do zastosowania w elemen-**

tach nośnych nie powinna być ona mniejsza niż 1,5 N/mm².

3. Oprócz właściwości użytkowych ujętych w poprzedniej normie EN 771-4:2011 (maksymalne wymiary i tolerancje wymiarów, gęstość i wytrzymałość na ściskanie, właściwości cieplne, trwałość (określaną przez odporność na zamrażanie i rozmrażanie), ruch wilgoci (rozumiany jako skurcz), przepuszczalność pary wodnej, absorpcję wody, reakcję na ogień, wytrzymałość na ścinanie i przyczepność elementu w połączeniu z zaprawą przy zginaniu) w normie PN-EN 771-4+A1:2015-10 wprowadzone zostało **badanie substancji niebezpiecznych (p. 5.14)**.
4. W informacyjnym załączniku ZA do normy PN-EN 771-4+A1:2015-10, stanowiącym integralną część normy, podane są informacje dotyczące jej powiązania z **rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady nr 305/2011**.

W załączniku zostały przedstawione przykładowe **deklaracje właściwości użytkowych (DoP)**, które wyrażają właściwości użytkowe elementów z betonu komórkowego w odniesieniu do zasadniczych charakterystyk tych wyrobów zgodnie z odpowiednimi specyfikacjami technicznymi. DoP zawiera:

- a) określenie typu wyrobu, dla którego deklaracja została sporządzona;
- b) system lub systemy oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyrobu;
- c) numer referencyjny i datę wydania normy zharmonizowanej lub europejskiej oceny technicznej, która została zastosowana do oceny każdej zasadniczej charakterystyki;
- d) w stosownych przypadkach – numer referencyjny zastosowanej specjalnej dokumentacji technicznej oraz wymagania, które wyrób spełnia zgodnie z oświadczeniem producenta;

- e) zamierzone zastosowanie lub zastosowania wyrobu budowlanego, zgodnie z mającą zastosowanie zharmonizowaną specyfikacją techniczną;
- f) wykaz zasadniczych charakterystyk określonych w zharmonizowanej specyfikacji technicznej dla deklarowanego zamierzonego zastosowania lub zastosowań wyrobu;
- g) właściwości użytkowe co najmniej jednej z zasadniczych charakterystyk wyrobu;
- h) właściwości użytkowe wyrobu budowlanego, wyrażone w poziomach lub klasach, lub w sposób opisowy, w odniesieniu do jego zasadniczych charakterystyk, podlegających obowiązkowi zadeklarowania;
- i) **właściwości użytkowe wyrobu budowlanego, wyrażone w poziomach lub klasach, lub w sposób opisowy, w odniesieniu do wszystkich zasadniczych charakterystyk, co do których w miejscu, w którym producent zamierza wprowadzić wyrób do obrotu, obowiązują przepisy odnoszące się do deklarowanego zamierzonego zastosowania lub zastosowań wyrobu budowlanego;**
- j) dla wymienionych w wykazie zasadniczych charakterystyk, co do których nie są deklarowane żadne właściwości użytkowe, skrót NPD (No Performance Determined – właściwości użytkowe nieustalone);
- k) jeżeli dla danego wyrobu budowlanego wydano europejską ocenę techniczną, właściwości użytkowe tego wyrobu budowlanego, wyrażone w poziomach lub klasach, lub w sposób opisowy, w odniesieniu do wszystkich zasadniczych charakterystyk zawartych w odnośnej europejskiej ocenie technicznej.
- Ponadto załącznik ZA do normy PN-EN 771-4+A1:2015-10 zawiera **przykłady oznakowania CE elementów murów z ABK.**

Oznakowaniu CE towarzyszą:

- dwie ostatnie cyfry roku, w którym zostało ono po raz pierwszy umieszczone,
 - nazwa lub znak identyfikujący producenta i adres jego siedziby,
 - niepowtarzalny kod identyfikacyjny typu wyrobu,
 - numer referencyjny DoP,
 - poziom lub klasa zadeklarowanych właściwości użytkowych,
 - odniesienie do zastosowanej zharmonizowanej specyfikacji technicznej,
 - w stosownych przypadkach numer identyfikacyjny jednostki notyfikowanej,
 - zamierzone zastosowanie wyrobu określone w zastosowanej zharmonizowanej specyfikacji technicznej.
5. Norma uwzględnia podstawowe zasady dotyczące zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych zawartych w Eurokodzie 6.

Podsumowanie

Osiągnięty poziom przemysłu betonów komórkowych i jakość wytwarzanych elementów murowych powinny być umiejętnie wykorzystywane w zakresie budowania zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju. Służą temu: szeroki asortyment wyrobów, odpowiednie zaprawy do łączenia elementów oraz zaprawy do tynkowania, narzędzia oraz bezpłatny instruktaż na budowie inwestora. Czynniki te mają wpływ na szybką realizację obiektów, znacznie zmniejszają koszty budowy i późniejszą jego eksploatację.

Literatura

1. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG, zwane Construction Products Regulation (CPR), Dz.U. UE L 88 z dnia 04.04.2011 r.

2. S. Balkovic, G. Zapotoczna-Sytek, *Autoklawizowany beton komórkowy. Technologia. Właściwości. Zastosowanie*, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2013.
3. G. Zapotoczna-Sytek, *Zrównoważony rozwój a proces wytwarzania wyrobów budowlanych*, materiały III Międzynarodowej Konferencji Naukowej „Energia i środowisko w technologiach materiałów budowlanych”, s. 259, Szczyrk 2004.
4. G. Zapotoczna-Sytek, *Wpływ procesu technologicznego na jakość wyrobów z autoklawizowanego betonu komórkowego*, materiały z Konferencji Dni Betonu „Tradycja i nowoczesność”, s. 937, Wiśła 2004.
5. D. Hums, *Ecological aspects for the production and use of autoclaved aerated concrete*, Wittman (ed), Advances in Autoclaved Aerated Concrete, p. 271, Zürich 1992.
6. G. Zapotoczna-Sytek, *Rozwój autoklawizowanego betonu komórkowego na tle 20 Konferencji „Jadwisińskich”*, materiały 20. Konferencji Naukowo-Technicznej Jadwisin 2006, s. 389, Serock 2006.
7. C.A. Fudge, J.N. Hacker, *UK housing and climate change: performance evaluation using AAC Autoclaved Aerated Concrete – Limbachiya and Roberts (eds) Taylor&Francis Group*, p. 131, London 2005.
8. M. Haas, *The future of AAC – from a material scientist’s point of view Autoclaved Aerated Concrete – Limbachiya and Roberts (eds) Taylor&Francis Group*, p.187, London 2005.
9. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków.
10. G. Zapotoczna-Sytek, *Współczesne technologie betonu komórkowego, prognozy w świetle zasad zrównoważonego rozwoju*, materiały XIX Konferencji Naukowo-Technicznej „Beton i prefabrykacja”, Jadwisin 2004. ■

Hale o wysokiej odporności ogniowej w systemie płyt zbrojonych Ytong

Inwestycja w halę magazynową lub produkcyjną stanowi dla przedsiębiorcy istotny krok w kierunku rozwoju firmy. Jednak biorąc pod uwagę doświadczenia z pożarów hal, aby ten krok okazał się właściwy, należy starannie dobrać materiały i wyznaczyć strefy pożarowe. Zarówno ze względu na bezpieczeństwo ludzi, jak i ochronę budynku oraz mienia.

Jednym z wariantów gwarantujących wysoką odporność ogniową jest zastosowanie elementów ze zbrojonego betonu komórkowego Ytong. Jest to nowoczesne rozwiązanie do wznoszenia ścian wypełniających zewnętrznych i wewnętrznych oraz stropów i dachów w obiektach przemysłowych, handlowych, biurowych czy użyteczności publicznej. Płyty zbrojone Ytong powstają w starannie kontrolowanym i dopracowanym procesie technologicznym, z mineralnych surowców – cementu, wapna, piasku i wody. Co więcej, każdorazowo płyty produkowane są pod indywidualne zamówienie. Ich wymiary wynoszą do 800 cm długości, od 50 do 75 cm szerokości, przy grubościach: 15; 17,5; 20; 24 lub 30 cm.

Wśród najważniejszych zalet systemu płyt zbrojonych Ytong należy wymienić:

- krótki czas montażu konstrukcji ścian, dachów i stropów (dzięki dużym wymiarom, systemowym łącznikom i gotowym detalom);
- doskonałą odporność ogniową, nawet 360 minut;
- podwyższoną izolacyjność akustyczną w stosunku do lekkich płyt warstwowych;
- wysoki stopień ochrony termicznej zarówno zimą, jak i latem (ochrona przed przegrzewaniem).

Szybki montaż elementów zbrojonych Ytong to nie tylko obniżenie kosztów robocizny, ale także zmniejszenie kosztów stałych budowy, takich jak utrzymanie zaplecza budowy, wynajem sprzętu, ochrony etc.

W przypadku projektowanej temperatury wewnętrznej $t_i \leq 8^\circ\text{C}$ w hali magazynowej spełnienie wymaganej izolacyjności termicznej gwarantuje płyta o grubości 15 cm, a przy $t_i \leq 16^\circ\text{C}$ – płyta 30 cm, bez konieczności wykonania dodatkowego ocieplenia. Jednocześnie przegroda taka wykazuje się wysoką bezwładnością termiczną, chroniąc latem wnętrze przed nadmiernym nagrzewaniem. Jest to ogromna zaleta w porównaniu do lekkich przegród warstwowych, szczególnie w obiektach przeznaczonych na stały lub czasowy pobyt pracowników.

Jednak najważniejszym parametrem decydującym o wyborze materiału osłonowego ścian hal powinno być bezpieczeństwo przeciwpożarowe. Statystyki pokazują, że większość firm, które doświadczyły pożaru budynków, już nigdy nie odzyskało wcześniejszej kondycji finansowej.

Odporność ogniowa przegród z elementów zbrojonych Ytong została potwierdzona wieloletnim doświadczeniem w stosowaniu ich do budowy centrów logistycznych i dystrybucyjnych, które mają coraz wyższe wymagania dotyczące ochrony przeciwpożarowej.



Elementy zbrojone Ytong charakteryzują się klasą reakcji na ogień A1 (są całkowicie niepalne, podczas pożaru nie wydzielają szkodliwych substancji). Ściana o grubości 15 cm podczas pożaru chroni obiekt przed rozprzestrzenianiem się ognia przez ponad 6 godzin, pozostając w tym czasie odporna na uderzenia (EI-M 360). Zastosowanie elementów zbrojonych na ścianach hal zapewnia bezpieczeństwo nie tylko towarom, znajdującym się w nich maszynom, ale przede wszystkim ludziom. Budynki zbudowane w systemie zbrojonych płyt z betonu komórkowego Ytong wyznaczają nowy standard w budownictwie komercyjnym. ■

YTONG

Więcej informacji o ścianach osłonowych z betonu komórkowego można znaleźć w zeszycie technicznym „Elementy zbrojone Ytong” dostępnym na stronie www.ytong-silka.pl. Zachęcamy Państwa do kontaktu z nami w celu porozmawiania o możliwości realizacji konkretnej inwestycji z wykorzystaniem elementów zbrojonych Ytong pod numerem infolinii: 801 122 227.



From design to maintenance: installations (part III)



Fot. K. Wiśniewska

An electrical service line connects the distribution power line (network) to the domestic electrical system with the use of **open wire conductors** or underground cables. It is made as a 400V **three-phase** connection. Its final element is the **service head**, that is, the connecting box which houses the main **fuses** and **electricity meter** to measure power consumption.

The starting point of the domestic electrical system is an indoor switching station, or a **switchboard**, which is powered by an internal power supply line. **Electric circuits** feeding all the loads are connected to it. In the switching station, there are also devices providing **overvoltage** and overload **protection**, as well as circuit protection

Carrying out the electrical installation works includes **electrical service connection**, concealed installations (wiring) as well as **electrical equipment**. When dealing with wiring, you should remember to install telecom cabling systems (**interphones**, telephones, antennas, computer networks, etc.) as well as an alarm system.

devices including **overcurrent circuit breakers**.

Depending on how the cables are routed, there are three main types of wiring systems:

- **concealed wiring**, in which cables are laid in pipes, the so-called **cable ducts**, placed in **wall chases** that are 2.0 – 2.5 cm in depth,
- **flush-mounted wiring**, in which cables – usually double insulated **multicore** flat ones – are laid directly under the plaster and mounted directly to the wall,
- **surface-mounted wiring**, in which cable are laid on the wall surface, for example in **skirting boards**.

Apart from electrical wires and cables, the installation consists of **electrical junction boxes** used to connect cables and mount electrical equipment such as **sockets**, switches, light fittings, bells and others.

The following are common wiring codes for **alternating current**:

- L – a phase line (L1 – phase 1, L2 – phase 2, L3 – phase 3), marked in brown, black or grey,
- N – a **neutral line** (the so-called “zero” one, marked in blue),

- PE – a **protective earth wire** (marked in green-yellow),

- PEN – a combined protective earth and neutral conductor.

Other cable codes refer to:

- the conductor structure (D – wire, L – line, Lg – flexible wire),
- the conductor material (A – aluminum, F – **mild steel**, no code – copper).

When carrying out an electrical system inside the building, it is also worth installing a circuit outside your house to feed, for example outdoor lighting, outdoor power sockets for your **driveway**, garden, garden house, terrace, as well as various signal systems (intercoms, electric door openers, etc.). Alarm and monitoring systems are to be installed in parallel with the electrical work. They usually include cameras, **warning devices, encoders**, sensors, as well as an alarm **control panel**.

Thanks to well-designed electrical, alarm and monitoring systems, made at the right time, your home will be safe and functional, and you will avoid the need for repairs in your already finished home. ■

Magdalena Marcinkowska

tekst do odsłuchania na www.inzynierbudownictwa.pl

Od projektu do użytkowania: instalacje (cz. III)

Wykonanie robót instalacyjnych elektrycznych obejmuje wykonanie przyłącza, instalacji podtynkowych (oprzewodowania) oraz osprzętu elektroinstalacyjnego. Układając przewody elektryczne należy pamiętać o wykonaniu okablowania teletechnicznego (domofony, telefony, anteny, sieci komputerowe, itp.) oraz instalacji alarmowej.

Przyłącze elektryczne łączy linię elektryczną zewnętrzną (sieć) z instalacją elektryczną w budynku za pomocą przewodów napowietrznych lub kabli prowadzonych pod ziemią. Wykonuje się je jako przyłącze trójfazowe o napięciu 400V. Jego końcowym elementem jest złącze, czyli skrzynka, w której umieszcza się bezpieczniki główne oraz licznik energii elektrycznej do mierzenia poboru prądu.

Punktem początkowym domowej instalacji elektrycznej jest wewnętrzna rozdzielnia, inaczej tablica rozdzielcza, zasilana wewnętrzną linią zasilającą. Do niej przyłączone są obwody zasilające wszystkie odbiorniki prądu. W rozdzielni znajdują się też urządzenia zapewniające ochronę przeciwprzepięciową i przeciwprzeciążeniową, a także zabezpieczenia obwodów elektrycznych, w tym wyłączniki nadmiarowoprądowe.

W zależności od sposobu rozprowadzenia przewodów wyróżniamy trzy rodzaje instalacji:

- podtynkowe, w których przewody układane są w rurkach instalacyjnych, tzw. peszlach, umieszczonych w bruzdach o głębokości 2,0-2,5 cm;
- wtynkowe, w których przewody – najczęściej wielożyłowe płaskie w podwójnej izolacji – umieszczane są bezpośrednio pod tynkiem i mocowane bezpośrednio do ściany;
- natynkowe, w których przewody układane są na powierzchni ściany, np. w listwach.

Oprócz przewodów i kabli elektrycznych, instalacja składa się z puszek elektroinstalacyjnych służących do połączenia przewodów oraz do montażu osprzętu, takiego jak gniazdko, włączniki, oprawy oświetleniowe, dzwonki, itp.

Dla prądu przemiennego stosuje się przewody o następujących oznaczeniach:

- L – przewód fazowy (L1 – faza 1, L2 – faza 2, L3 – faza 3) oznaczany kolorem brązowym, czarnym lub szarym;
- N – przewód neutralny (tzw. zerowy, oznaczany kolorem niebieskim);
- PE – przewód ochronny uziemiony (oznaczany kolorem zielono-żółtym);
- PEN – przewód ochronny uziemiony i neutralny równocześnie.

Inne oznaczenia przewodów dotyczą:

- konstrukcji żyły (D – drut, L – linka, Lg – linka giętka);
- materiału budującego żyłę (A – aluminium, F – stal miękka, brak oznaczenia – miedź).

Wykonując instalację wewnątrz budynku warto wykonać również obwód instalacji zewnętrznej zasilającej, np. oświetlenie zewnętrzne, gniazda podjazdu, ogrodu, altanki, tarasu, a także różne instalacje sygnałowe (domofony, zamki elektromagnetyczne). Równoległe z instalacją elektryczną powinno wykonywać się instalacje alarmowe i monitoring. Często składają się na nie kamery, sygnalizatory alarmowe, szyfratory, czujki, a także centrala sterująca pracą systemu alarmowego.

Dzięki prawidłowo zaprojektowanym instalacjom elektrycznym, alarmowym oraz monitoringowi, wykonanym w odpowiednim czasie, twój dom będzie bezpieczny i funkcjonalny, a ty unikniesz konieczności remontów w wykończonym już domu.

GLOSSARY:

electrical service connection/line
– przyłącze elektryczne
electrical (installation) equipment
– osprzęt elektroinstalacyjny
interphone (also entryphone/intercom) – domofon
open wire conductor (also overhead conductor) – przewód napowietrzny
three-phase – trójfazowy
[single-phase – jednofazowy]
service head – złącze instalacji elektrycznej
fuse – bezpiecznik
electric meter – licznik energii elektrycznej
switchboard – tablica rozdzielcza
electric circuit – obwód elektryczny
overvoltage/surge protection
– ochrona przepięciowa
overcurrent circuit breaker – wyłącznik nadprądowy
cable duct – peszel (rura na kable)
wall chase – bruzda w ścianie
flush-mounted – wtynkowy
multicore (also multi-conductor) cable – kabel wielożyłowy
surface-mounted – natynkowy
skirting board – listwa
electrical junction box (also cable box) – puszka elektroinstalacyjna
(power) socket – gniazdko
alternating current (a.c.) – prąd przemienny
neutral line – przewód neutralny
protective earth wire – przewód ochronny uziemiony
mild/soft steel – stal miękka
driveway – podjazd
warning device – sygnalizator alarmowy
encoder – szyfrator
control panel – centrala sterowania

Skrzyżowania linii kolejowych z drogami kołowymi

mgr inż. Dorota Przybyła
wiceprezes SITK

Nastąpiły istotne zmiany w rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami.

Skrzyżowania linii kolejowych z drogami kołowymi, potocznie zwane przejazdami kolejowymi, to skrzyżowania tych dróg w jednym poziomie, mówi się też, że są to skrzyżowania w poziomie szyn. Są to miejsca, w których najtrudniej jest zachować płynność ruchu, a ze względu na rosnące natężenie

ruchu drogowego zjawisko to ciągle się nasila.

Zgodnie z **rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 20 października 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie**

(Dz.U.2015.1744) – **przejazdy kolejowo-drogowe i przejścia mogą być stosowane na liniach kolejowych, na których ruch kolejowy jest prowadzony z prędkością nie większą niż 160 km/h.** Dzieli się na następujące kategorie:

- 1) **kategoria A** – przejazdy kolejowo-drogowe, na których ruch drogowy jest kierowany:
 - a) przez uprawnionych pracowników zarządcy kolei lub przewoźnika kolejowego, posiadających wymagane kwalifikacje,
 - b) za pomocą sygnałów ręcznych albo systemów lub urządzeń przejazdowych wyposażonych w rogatki zamykające całą szerokość jezdni; przejazdy te mogą być obsługiwane z miejsca z posterunku dróżnika przejazdowego lub z odległości, np. z nastawni kolejowej;
- 2) **kategoria B** – przejazdy kolejowo-drogowe, na których ruch drogowy jest kierowany za pomocą samoczynnych systemów przejazdowych, wyposażonych w sygnalizację świetlną i rogatki zamykające ruch drogowy w kierunku wjazdu na przejazd albo wjazdu na przejazd i zjazdu z przejazdu;
- 3) **kategoria C** – przejazdy kolejowo-drogowe, na których ruch drogowy





Fot. 1 | Przejazd kategorii B, zintegrowana nawierzchnia bezpodsytkowa (fot. archiwum TINES)

jest kierowany za pomocą samoczynnych systemów przejazdowych wyposażonych tylko w sygnalizację świetlną;

- 4) **kategoria D** – przejazdy kolejowo-drogowe, które nie są wyposażone w systemy i urządzenia zabezpieczenia ruchu;
- 5) **kategoria E** – przejścia wyposażone w półsamoczynne systemy przejazdowe lub samoczynne systemy przejazdowe albo kołowrotki, barierki lub labirynty;
- 6) **kategoria F** – przejazdy kolejowo-drogowe lub przejścia zlokalizowane na drogach wewnętrznych, wyposażone w rogatki w położeniu stale zamkniętym, otwierane w razie potrzeby przez użytkowników lub jak w kategorii A lub B.

Kategorię przejazdu określa zarządca infrastruktury kolejowej w zależności

od: warunków miejscowych, iloczynu ruchu na przejeździe, kategorii drogi i warunków widoczności w rejonie przejazdu. Na koniec 2015 r. na wszystkich liniach kolejowych zarządzanych przez PKP Polskie Linie Kolejowe SA funkcjonowało:

- ogółem było 14 888 skrzyżowań jednopoziomowych (czynnych i zamkniętych), z tego: 2538 przejazdów kategorii A, 1053 kategorii B, 1399 kategorii C, 8692 kategorii D, 514 przejeżdż kategorii E i 692 kategorii F;
- na eksploatowanych liniach kolejowych funkcjonowało 12 744 skrzyżowań jednopoziomowych, z tego: 2458 przejazdów kategorii A, 1045 kategorii B, 1371 kategorii C, 6801 kategorii D, 485 przejeżdż kategorii E i 584 kategorii F.

Warunki techniczne określają szczegółowe parametry techniczne dotyczące

rozwiązań konstrukcyjnych zarówno dla toru kolejowego, jak i drogi, a także wymogi dla warunków widoczności. Na przejazdach zabudowuje się nawierzchnię drogową, która powinna zapewniać bezpieczeństwo ruchu na przejeździe, a jednocześnie zapewniać właściwy komfort jazdy. Nawierzchnia musi charakteryzować się dużą wytrzymałością związaną z poruszaniem się po drogach ciężkich pojazdów, odpornością na wpływ czynników atmosferycznych, minimalizowaniem oddziaływań dynamicznych na konstrukcję drogi kolejowej. Rozróżnia się następujące konstrukcje nawierzchni na przejazdach kolejowych: nawierzchnie betonowe z płyt wielkogabarytowych oraz z płyt małogabarytowych, nawierzchnie elastomerowe z pełnoprofilowych płyt wewnętrznych i zewnętrznych



Fot. 2 | Przejazd kategorii D, nawierzchnia z małogabarytowych płyt betonowych typu Miroslaw Ujski z przejściem dla pieszych (fot. autorki)



Fot. 3 | Przejście kategorii E – dojście do peronu, nawierzchnia z płyt CBP (fot. autorki)

oraz bezpodsypkowe zintegrowane nawierzchnie kolejowo-drogowe. Na przejazdach kategorii D, E i F funkcjonują jeszcze nawierzchnie z dyliny drewnianej (szczególnie zlokalizowanych na łukach o małych promieniach). **Trzeba pamiętać o właściwym odwodnieniu** zarówno drogi, jak i toru, by zapewnić właściwe funkcjonowanie elementów nawierzchni na przejeździe. **Dla zminimalizowania drgań dynamicznych i hałasu na przejazdach nowo budowanych i modernizowanych stosuje się podtorowe maty wibroizolacyjne**, które w znacznym stopniu eliminują te szkodliwe oddziaływania. Do niedawna wszystkie rozwiązania konstrukcyjne nawierzchni przejazdowych musiały posiadać „świadectwo dopuszczenia dla danego typu budowli”, wydawane przez prezesa

Urzędu Transportu Kolejowego. Obecnie prezes UTK nie wydaje już dopuszczeń na takie elementy nawierzchni kolejowo-drogowej. **Wcześniej wydane bezterminowe świadectwa UTK zachowują swoją ważność, natomiast nowi, potencjalni producenci lub dostawcy nawierzchni przejazdowych powinni się teraz ubiegać o dopuszczenie do stosowania, wydawane przez PKP Polskie Linie Kolejowe SA** (według specjalnej procedury SMS-PW-17).

Przejazdy kolejowe kategorii A i B oraz przejścia kategorii E powinny być oświetlone w porze nocnej, a w warunkach zmniejszonej przejrzystości powietrza – także w dzień. Liczbę punktów świetlnych oraz typ opraw określa się na podstawie warunków miejscowych na przejeździe, tak aby

zapewnić wymagane przepisami parametry oświetlenia.

Dla zabezpieczenia ruchu kolejowego na przejazdach kolejowo-drogowych oraz przejściach stosuje się systemy i urządzenia zabezpieczenia ruchu, które posiadają wymagane przepisami dopuszczenia do stosowania i eksploatacji, certyfikaty bezpieczeństwa, spełniają wymogi bezpieczeństwa określone we właściwych specyfikacjach technicznych i dokumentach normalizacyjnych. Wszystkie te **systemy i urządzenia przeznaczone do prowadzenia ruchu kolejowego zgodnie z ustawą o transporcie kolejowym muszą mieć świadectwo dopuszczenia wydane przez prezesa Urzędu Transportu Kolejowego i świadectwo zgodności wydane przez zarządcę infrastruktury kolejowej.**



Fot. 4 | Przejazd kategorii B z półrogatką i sygnalizacją świetlną, w jednym torze nawierzchnia elastomero-wa, w drugim – nawierzchnia z betonowych płyt wielkogabarytowych typu CBP (fot. autorki)

Przejazdy wyposażane są w urządzenia samoczynnej sygnalizacji przejazdowej, sygnalizatory świetlne i dźwiękowe. Drogi rogatkowe wyposażone są w światła migające. Na modernizowanych przejazdach instalowane są kamery telewizji użytkowej i kamery rejestrujące obraz wszelkich wydarzeń na przejeździe. Na przejazdach kategorii A funkcjonuje całodobowa łączność strażnicowa.

Dla poprawienia bezpieczeństwa konstruowane są nowe rozwiązania urządzeń zabezpieczania ruchu z dostosowaniem obwodów funkcjonalnych do warunków na przejeździe. Przy przejazdach kategorii B i C instalowane są w torach systemy kontroli zbliżającego się pociągu, tak aby samoczynna informacja następowała w określonym przepisami

czasie przed ukazaniem się czoła pociągu.

Dla nowo budowanych przejazdów wymagane jest złożenie wniosku o pozwolenie na budowę lub wniosku o zatwierdzenie projektu budowlanego do właściwego organu administracji architektoniczno-budowlanej. Dla przejazdów modernizowanych wymagane jest dokonanie zgłoszenia robót.

Wielobranżowe projekty budowlane powinny być sporządzone przez projektantów posiadających uprawnienia budowlane w specjalnościach: inżynierskiej kolejowej bez ograniczeń w zakresie kolejowych obiektów budowlanych (linie, węzły i stacje kolejowe), inżynierskiej kolejowej bez ograniczeń w zakresie sterowania ruchem kolejowym, elektroenergetycznej i teletechnicznej.

Wszystkie kategorie przejazdów muszą być osygnalizowane zgodnie z wymogami przepisów – zarówno od strony toru (umieszcza je zarządca infrastruktury kolejowej, tak aby z odpowiednim wyprzedzeniem maszynista mógł podać ostrzegawczy sygnał dźwiękowy o zbliżającym się pociągu „Baczność!”), jak i od strony drogi – sygnalizacja pionowa i pozioma, które umieszcza zarządca drogi i zarządca kolei (G-2 sieć pod napięciem oraz G-3 lub G-4 krzyż św. Andrzeja). Na przejazdach na liniach zelektryfikowanych o zawieszeniu przewodów sieci trakcyjnej na wysokości mniejszej niż 5,60 m umieszcza się tablicę informacyjną dla kierowców podającą wysokość zawieszenia sieci trakcyjnej. Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji RP, widząc potrzebę

zmian przepisów dotyczących warunków technicznych dla skrzyżowań linii kolejowych z drogami publicznymi, zorganizowało w 2004 r. pierwszą konferencję naukowo-techniczną pt. „Rozwiązania skrzyżowań kolei z drogami kołowymi w poziomie szyn w aspekcie prawnym, ekonomicznym i technicznym”. Efektem dyskusji i prac komisji wnioskowej było zorganizowanie w 2005 r. przez PKP Polskie Linie Kolejowe SA kampanii Bezpieczny Przejazd pod hasłem „Zatrzymaj się i żyj!”.

Uczestnicy kolejnych edycji konferencji zgłaszali swoje wnioski odnośnie do zmian w przepisach do właściwych organów, kierując się postępowaniem technicznym w dziedzinie sterowania ruchem kolejowym i radykalnym wzrostem motoryzacji i przez to znacznym zwiększeniem iloczynów ruchu na przejazdach ze strony pojazdów samochodowych – w roku ubiegłym rozporządzenie z 1996 r. zostało wreszcie zmienione.

Zasadnicze zmiany w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 20 października 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie dotyczące klasyfikacji, wyposażenia i użytkowania przejazdów kolejowo-drogowych, dotyczą:

- Zmiany wartości iloczynów ruchu.
- Zmiany zasad pomiaru natężenia ruchu drogowego.
- Stosowania na drogach krajowych przejazdów kategorii A lub B.
- Stosowania pasów separujących lub separatorów uniemożliwiających objechanie rogatki.
- Doposażenia przejazdów kategorii A obsługiwanych z miejsca i A obsługiwanych z odległości, w zależności od warunków miejscowych, w tarcze ostrzegawcze przejazdowe, urządzenia „Radio-STOP”, a w przypadku braku widoczności – w telewizję użytkową z funkcją rejestracji obrazu.
- Zasady budowy skrzyżowań wielopoziomowych.
- Możliwości stosowania przejazdów kategorii B na drodze przecinającej trzy tory.
- Nowego wzoru metryk przejazdu kolejowo-drogowego/przejścia.
- Zwiększenia wartości ograniczenia prędkości na przejazdach z przekroczonym iloczynem ruchu, dla czoła pociągu do 50 km/h.
- Zapewnienia warunków widoczności z odległości 5 m na przejazdach nowo budowanych i modernizowanych wszystkich kategorii.
- Wprowadzenia jednoznacznych i szczegółowych warunków oznakowania przejazdów kolejowo-drogowych oraz nadzoru nad tym oznako-

waniem przez zarząd kolei i zarząd drogi.

- Odstąpienia od wymogu likwidacji przejazdów w odległości do 3 km od projektowanego skrzyżowania wielopoziomowego usytuowanego na terenie zabudowanym lub w ciągu autostrady lub drogi ekspresowej.
- Ustalenia przez zarządcę kolei kategorii przejazdu oraz określenia sposobu jego zabezpieczenia, według warunków miejscowych – usunięcie działania dotychczasowej komisji przejazdowej.
- Nowych zasad wprowadzania ograniczeń prędkości w rejonie trójkątów widoczności ze względu na niezachowane warunki widoczności z 5 m.

Wypadki na przejazdach kolejowych stanowią co prawda niewielki odsetek ogółu wypadków na polskich drogach, zaledwie 1,5%, ale istotne jest to, że giną ludzie. Ruch wszystkich pojazdów w rejonie skrzyżowania linii kolejowej z drogą opiera się na jednej podstawowej zasadzie, że **pojazd szynowy ma bezwzględne pierwszeństwo ruchu** i każdy kierowca i pieszy mają obowiązek to respektować i zachować szczególną ostrożność. Droga hamowania pojazdu szynowego w zależności od kategorii linii wynosi od 800 do 1300 m, nawet samochód nie jest w stanie się zatrzymać natychmiast w miejscu, też ma jakąś drogę hamowania. Sama byłam członkiem komisji wypadkowej, w którym to wypadku kierowca samochodu osobowego uderzył w środek jadącego pociągu. Ostatnio krąży w internecie filmik z rowerzystą, który bezmyślnie ominął półrogatkę na przejeździe kategorii B i wjechał prosto w pociąg.

Dla poprawy bezpieczeństwa na skrzyżowaniach linii kolejowych z drogami ze środków POIiŚ 2007–2014

W roku 2015 odbyła się XI edycja kampanii Bezpieczny Przejazd. Przez pierwsze cztery edycje obejmowała ona tylko miesiące letnie, obecnie to kampania całoroczna, której celem jest podniesienie świadomości społecznej o zagrożeniach wynikających z niezachowania szczególnej ostrożności na przejazdach. Od początku prowadzenia kampanii zauważalny jest spadek liczby wypadków na przejazdach kolejowych, a podsumowanie kampanii za rok 2014 wykazało 14% mniej wypadków niż w roku poprzednim. Niestety nadal się zdarzają wypadki, a niektóre z nich są tragiczne w skutkach.



OCYNK **- WYBÓR EKSPERTÓW**

Cynkowanie ogniowe to najbardziej trwała, bezpieczna i ekonomiczna metoda zabezpieczenia stali. Jej zastosowanie pozwala uzyskać powłokę antykorozyjną o wysokich walorach technicznych i estetycznych. Ocynkowana stal przez dziesiątki lat staje się odporna na działania zewnętrzne takie jak kwaśne deszcze, wysoka wilgotność czy sól drogowa. Technika ta przez długi czas pozwala zachować praktycznie niezmienny wygląd zewnętrzny, bez konieczności napraw. Dlatego cynkowanie ogniowe to technologia najczęściej wybierana przez ekspertów.

www.portal-cynkowniczy.pl





Fot. 5 | Euroterminal Sławków – terminal usytuowany na styku najdalej na zachód wysuniętego odcinka linii kolejowych o szerokim rozstawie toru (1520 mm) i linii funkcjonujących wg standardów europejskich (1435). (fot. archiwum TINES)

PKP Polskie Linie Kolejowe SA realizują projekt pn. „Polepszenie bezpieczeństwa i likwidacja zagrożeń eksploatacyjnych na przejazdach kolejowych – etap I POliŚ 7.1-59, etap II POliŚ 7.1-80”. Etap I obejmuje 109 przejazdów, II etap – 80 przejazdów. W 2015 r. zrealizowano znaczną część etapu I. W ramach projektu modernizowane są systemy zabezpieczenia ruchu i sygnalizacji na przejazdach, modernizowana jest nawierzchnia kolejowa i drogowa w obrębie

przejazdów. Podnoszona jest w przeważającej większości kategoria przejazdu. Obecnie Region Technologiczny Centrum Realizacji Inwestycji prowadzi prace wstępne do przygotowania materiałów dla nowego projektu zatytułowanego „Poprawa bezpieczeństwa na skrzyżowaniach z drogami” dla perspektywy czasowej do 2020 r. **Trwają prace nad cyfrowym oznakowaniem wszystkich przejazdów kolejowo-drogowych.** Najprawdopodobniej będzie to dziewięciocyfrowy numer,

w którym pierwsze trzy cyfry będą oznaczały numer linii kolejowej, a pozostałe sześć to lokalizacja skrzyżowania na wskazanej linii (jego kilometracja) do wykorzystania danych dla współpracy z centrami ratunkowymi – wymaga to uregulowań ministerstw ds. transportu oraz administracji i cyfryzacji.

Pamiętajmy: **wystarczy 15 sekund, aby się zatrzymać przed przejazdem, i to niezależnie od jego kategorii, 15 sekund, aby uratować życie.** ■



PRZYKŁADY OBLICZANIA KONSTRUKCJI ŻELBETOWYCH. ZESZYT 2. ELEMENTY ŚCISKANE

Michał Knauff, Bartosz Grzeszykowski, Agnieszka Golubińska

Wyd. 1, str. 129, oprawa miękka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016.

Książka szczególnie polecana inżynierom projektującym konstrukcje żelbetowe. Zawiera liczne wykresy interakcji dotyczące przekrojów kołowych i prostokątnych (w tym ze zbrojeniem umieszczonym w trzech grupach), algorytmy – przykłady do obliczania zbrojenia w elementach ściskanych przez naśladowanie toku obliczeń, wyjaśnienia i komentarze dotyczące teorii (wg PN-EN 1992-1-1:2010) oraz arkusze Excel umożliwiające obliczanie słupów żelbetonowych o różnych przekrojach poprzecznych, ze zbrojeniem umieszczonym w wielu warstwach.



PROJEKTOWANIE KONSTRUKCJI STALOWYCH Z UWAGI NA WARUNKI POŻAROWE WEDŁUG EUROKODU 3

Piotr Turkowski, Paweł Sulik

Wyd. 1, str. 150, oprawa miękka, seria „Projektowanie według Eurokodów”, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2015.

Autorzy przedstawiają problematykę bezpieczeństwa pożarowego konstrukcji stalowych. Charakteryzują termiczne i mechaniczne oddziaływania na konstrukcję, właściwości stali węglowych i nierdzewnych oraz elementów stalowych w warunkach pożarowych. Opisują zasady i metody ustalania odporności ogniowej zabezpieczonych i nieosłoniętych elementów konstrukcyjnych, podane w Eurokodzie PN-EN 1993-1-2. Książka zawiera wiele przykładów obliczeniowych.



PORADNIK INSTALACJE FOTOWOLTAICZNE

Bogdan Szymański

Wyd. 5, str. 249, oprawa miękka, Wydawnictwo GLOBEnergia, Kraków 2016.

Popularny poradnik opisujący m.in. budowę, zasady działania i wyboru modułów fotowoltaicznych, falowników, optymalizatorów mocy, wybór typu instalacji i optymalizację instalacji, konstrukcje wsporcze oraz montaż modułów i falowników, koszty instalacji fotowoltaicznej.

SAMODZIELNE FUNKCJE TECHNICZNE W BUDOWNICTWIE. PRZEWODNIK PO PRAWIE Z KOMENTARZEM

Adam Barylka, Jerzy Barylka

Wyd. 2, str. 584, oprawa miękka, Wydawnictwo Polcen, Warszawa 2016.

Autorzy przybliżają podstawy prawne wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, opisują zasady uzyskiwania uprawnień budowlanych i następnie pełnienia samodzielnych funkcji technicznych, odpowiedzialność prawną, cechy zawodu zaufania publicznego, obowiązkowe ubezpieczenia. Komentują istotne dla osób z uprawnieniami zmiany prawne z 2015 r.



Auf der Baustelle: Malerarbeiten



- Die Aufgabe für heute ist die Nordfassade zu streichen. Ihr müsst das in einer Arbeitsschicht schaffen. Bereitet die Farben einer Lieferung vor, nehmt die Fassadenfarbe „Sonnenschein“ mit Filmschutz, hellgrau.
- Aber Herr Polier, Timo ist krankgeschrieben, wir schaffen die Arbeit heute nicht!
- Na gut, ihr bekommt noch zwei Lehrlinge.
- Wie muss man den Kalk-Zement-Putz vorbereiten?
- Rührt nun die Farbe gemäß der Anleitung auf der Verpackung an, aber grundiert den Putz zuerst mit Haftemulsion, die Fassade zieht ein.
- 15 Minuten Pause!
- Herr Polier, die Wand ist grundiert und fertig, kann man schon streichen?
- Ja, fangt an./Nein, man kann nicht streichen, es regnet./Nein, es weht stark./Nein, die Temperatur ist unter

+5 °C./Nein, der Bauleiter hat den Untergrund noch nicht abgenommen.

- Wie viele Farbschichten auftragen?
- Eine Schichte.
- Wie müssen wir die Farbe auftragen? Rollen oder spritzen?
- Diese Farbe ist nur für das Airlessgerät geeignet. Vor dem Gebrauch entfernt Hautbildungen und rührt gut Farbe an./Diese Farbe ist für Streicherrollen geeignet.
- Gib mir bitte Schutzhandschuhe und eine Schutzbrille!
- Herr Polier, ich zweifle an der Konsistenz der Farbe, sie ist zu dicht. Kann man den Verdünner anwenden?
- Nein, mit dieser Farbe sind keine Verdünnungsmittel anzuwenden. Rührt die Farbe mit einem Rührstab gut an./Das ist eine Dispersionsfarbe, gib 5% bis max. 10% Wasser zu./Verwende den Verdünner gemäß der Gebrauchsanleitung des Herstellers.

- Wie hoch ist der Farbverbrauch?
- Etwa 300 ml pro Quadratmeter.
- Wie ist die Trockenzeit?
- 24 Stunden unter normalen Bedingungen.
- Die Gusseisenelemente an der Fassade muss man mit der Chlor – Kautschukfarbe streichen.
- Ja, ich weiß und habe die Oberfläche schon gereinigt.
- Die gestrichene Oberfläche hat Flecken und Entfärbungen bekommen.
- Vielleicht wurde der Untergrund nicht gleichmäßig grundiert.
- Die Farbe blättert ab.
- Wahrscheinlich hast du die Farbe zu dick aufgetragen oder in der Trockenzeit ist die Temperatur bis auf Null Grad gesunken.
- Mark, hilf mir, der Farbbehälter ist total schwer!
- Einen Moment!
- Schluss für heute! ■

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

Na placu budowy: prace malarskie

- Zadanie na dzisiaj – pomalować północną elewację budynku. Musicie to wykonać w ciągu 1 zmiany roboczej. Proszę przygotować pojemniki z farbą „Sonnenschein” z powłoką ochronną, pochodzącą z jednej dostawy, jasnoszarą.
- Ale panie majstrze, Timo jest na zwolnieniu, nie damy rady z tą pracą dzisiaj.
- No dobrze, dostaniecie dwóch uczniów.

- Jak mamy przygotować do malowania tynki cementowo-wapienne?
- Wymieszajcie farbę zgodnie z rekomendacją producenta na opakowaniu. Musicie najpierw zagruntować powierzchnię tynku emulsją przyczepną, elewacja jest chłonna.

- 15 minut przerwy!

- Panie majstrze, ściana jest zagruntowana i gotowa, czy możemy już przystąpić do malowania elewacji?
- Tak, zaczynajcie./Nie, nie można malować, pada deszcz./Jest bardzo wietrznie./Nie, temperatura powietrza wynosi mniej niż +5°C. /Nie zostało odebrane podłoże do malowania przez kierownika budowy.

- Ile warstw farby nakładamy?
- Nałóżcie 1 warstwę farby.
- Jak nakładamy wałkiem czy mechanicznie?
- Ta farba jest przeznaczona wyłącznie do mechanicznego stosowania. Przed użyciem usuńcie kożuch i wymieszajcie farbę./Ta farba jest do malowania ręcznego wałkiem.

- Podaj mi ochronne rękawice i okulary!

- Panie majstrze, mam wątpliwości odnośnie konsystencji farby, jest zbyt gęsta. Do farby można zastosować rozcieńczalnik?
- Nie, do tych farb nie stosuje się rozcieńczalnika, dokładnie wymieszaj mieszadłem./To jest farba wodna, dodaj 5% do 10% wody./Zastosuj rozpuszczalnik rekomendowany przez producenta.

- Jakie jest zużycie farby?
- Około 300 ml na m².
- Ile wynosi czas schnięcia?
- W normalnych warunkach 24 h.

- Na części żeliwne na elewacji należy nanieść chlorokauczukową farbę.
- Tak, wiem. Już oczyściłem tę powierzchnię.

- Na pomalowanej powierzchni pojawiły się plamy i odbarwienia.
- Prawdopodobnie podłoże nie zostało równomiernie zagruntowane.

- Farba się łuszczy.
- Być może nałożyłeś zbyt grubą warstwę albo w czasie schnięcia temperatura spadła poniżej zera.

- Marku, pomóż mi, ten pojemnik z farbą jest strasznie ciężki!
- Za chwilę!

- Koniec na dziś!

Vokabeln:

- ab|blättern – łuszczyć się
- ab|nehmen – odbierać (obiekt, gotową pracę)
- das Airlessgerät-e – sprężarka, kompresor, urządzenie natryskowe
- die (Gebrauchs)Anleitung-en – instrukcja (użytkowania)
- an|rühren – wymieszać, rozrobić
- auf|tragen – nanosić
- der Behälter – pojemnik
- dicht – gęsty
- die Entfärbung-en – odbarwienie
- die Fassade-n – elewacja
- der Filmschutz – powłoka ochronna
- die Flecke-n – plama
- geeignet – przeznaczony, przystosowany
- grundieren – gruntować
- das Gusseisen – żeliwo
- die Haftemulsion-en – emulsja przyczepna
- die Hautbildung-en – kożuch na farbie
- der Lehrling-e – praktykant, uczeń
- die Lieferung-en – dostawa
- die Oberfläche-n – powierzchnia
- rollen – nanosić farbę wałkiem
- der Rührstab – mieszadło
- die Schicht-en – 1. warstwa; 2. zmiana (robocza)
- spritzen – pryskać
- die Trockenzeit – czas schnięcia
- verdünnen – rozcieńczać

Hydrofobizacja – metoda powierzchniowej ochrony betonu

dr inż. Grzegorz Bajorek
 Politechnika Rzeszowska
 Centrum Technologiczne Budownictwa przy
 Politechnice Rzeszowskiej

Impregnacja hydrofobizująca betonu jest przydatna w ściśle określonych przypadkach. Niekiedy nawet prawidłowo zastosowana może wywoływać niekorzystne efekty uboczne.

Potrzeba powierzchniowej ochrony betonu

Wprowadzane od lat 80. ubiegłego wieku do inżynierskiej praktyki Eurokody przyniosły nowe podejście w projektowaniu w celu zapewnienia trwałości obiektów budowlanych. Podstawowy dokument stanowiący bazę odniesienia zasad i reguł projektowania to norma PN-EN 1990 Eurokod – Podstawy projektowania konstrukcji [1]. Do niej nawiązują wszystkie pozostałe zeszyty Eurokodów ustanawiające szczegóły postępowania w procesie projektowania poszczególnych rodzajów konstrukcji.

W normie tej zdefiniowano **trwałość konstrukcji** jako przewidywany na etapie projektowania **okres użytkowania konstrukcji**, w którym, po uwzględnieniu wpływów środowiska i przewidywanego poziomu utrzymania, nie nastąpi obniżenie właściwości użytkowych konstrukcji poniżej zamierzonego poziomu ani nie wywoła potrzeby większych napraw.

Uzyskanie założonej trwałości budowli zapewnia się przez zastosowanie odpowiednich zasad i reguł na etapie projektowania, które szczegółowo podane są w pakiecie norm dotyczących

danego rodzaju konstrukcji. Dla betonu są to Eurokody – drugi i czwarty (PN-EN 1992 [2] oraz PN-EN 1994 [3]), norma definiująca wymagania dla materiału konstrukcyjnego PN-EN 206 [4] oraz norma regulująca zasady wykonawstwa konstrukcji betonowych PN-EN 13670 [5]. Stosując zawarte w nich zasady doboru odpowiedniej klasy betonu w odniesieniu do określonej klasy ekspozycji konstrukcji, wymaganą grubość otuliny zbrojenia, zdefiniowane wymagania dla składu betonu dla danej klasy ekspozycji i w końcu odpowiednie wykonawstwo (w tym pielęgnację), możemy oczekiwać, że zrealizowana konstrukcja spełni warunki trwałości w przewidywanym okresie użytkowania bez żadnych dodatkowych zabiegów ochronnych. Potwierdzają to stwierdzenia zawarte w normie PN-EN 1504-9 [6] dotyczącej stosowania wyrobów i systemów do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. W przypadku jednak konstrukcji starszych, których realizację opierano na dawniej stosowanych normach, przyjmowane na ich podstawie założenia mogą być nieadekwatne w stosunku do normalnego oddziaływania

środowiska. W takim przypadku trzeba sięgać po dodatkowe narzędzia, które poprawią odporność betonu na zewnętrzne czynniki agresywne, a tym samym zapewnią wydłużenie zagrożonej trwałości konstrukcji. Tak samo może to dotyczyć konstrukcji nowych, bazujących na aktualnych normach, ale błędnie zaprojektowanych i wadliwie wykonanych. Kolejnym powodem sięgania po dodatkowe środki zabezpieczające konstrukcję może być zmiana warunków jej użytkowania lub warunków otaczającego ją środowiska w trakcie przewidywanego okresu użytkowania.

Zasady doboru i stosowania powierzchniowej ochrony betonu

Dobór odpowiedniej metody ochrony (lub naprawy) konstrukcji betonowej opiera się na wskazaniu właściwej **zasady ochrony**, ustalonej w odniesieniu do rodzaju konstrukcji, przyczyny lub kombinacji przyczyn oraz stopnia uszkodzenia, a to wszystko odpowiednio do przyszłych warunków użytkowania. Norma PN-EN 1504-9 [6] zestawia propozycje metod dla poszczególnych zasad ochrony, a także wskazuje odpowiednie normy z grupy

Tabl. 1 | Zasady oraz metody ochrony i naprawy konstrukcji betonowych [6]

Zasada	Przykłady metod opartych na danej zasadzie	Odpowiednia część normy PN-EN 1504
Zasady i metody dotyczące wad betonu		
1. Ochrona przed wnikaniem	1.1. Impregnacja hydrofobizująca	PN-EN 1504-2
	1.2. Impregnacja	PN-EN 1504-2
	1.3. Nakładanie powłok	PN-EN 1504-2
	1.4. Powierzchniowe zamykanie rys	-
	1.5. Wypełnianie rys	PN-EN 1504-5
	1.6. Przenoszenie rys przez złącza	-
	1.7. Stosowanie zewnętrznych płyt	-
	1.8. Stosowanie membran	-
2. Ograniczenie zawilgocenia	2.1. Impregnacja hydrofobizująca	PN-EN 1504-2
	2.2. Impregnacja	PN-EN 1504-2
	2.3. Nakładanie powłok	PN-EN 1504-2
	2.4. Stosowanie zewnętrznych płyt	-
	2.5. Ochrona elektrochemiczna	-
3. Odbudowanie elementu betonowego	3.1. Ręczne nakładanie zaprawy naprawczej	PN-EN 1504-3
	3.2. Nadłożenie warstwy betonu lub zaprawy	PN-EN 1504-3
	3.3. Natryskiwanie betonu lub zaprawy	PN-EN 1504-3
	3.4. Wymiana elementów	-
4. Wzmacnianie konstrukcji	4.1. Uzupełnienie lub wymiana wewnętrznych lub zewnętrznych prętów zbrojeniowych	
	4.2. Zakotwienie prętów w przygotowanych wcześniej lub wywierconych otworach w betonie	PN-EN 1504-6
	4.3. Doklejanie płyt wzmacniających	PN-EN 1504-4
	4.4. Nakładanie zaprawy lub betonu	PN-EN 1504-3 PN-EN 1504-4
	4.5. Iniekcja rys i pustek	PN-EN 1504-5
	4.6. Wypełnianie rys i pustek	PN-EN 1504-5
	4.7. Sprężanie (strunobeton lub kablobeton)	-
5. Zwiększanie odporności na czynniki fizyczne	5.1. Nakładanie powłok	PN-EN 1504-2
	5.2. Impregnacja	PN-EN 1504-2
	5.3. Nakładanie zaprawy lub betonu	PN-EN 1504-3
6. Odporność na czynniki chemiczne	6.1. Nakładanie powłok	PN-EN 1504-2
	6.2. Impregnacja	PN-EN 1504-2
	6.3. Nakładanie zaprawy lub betonu	PN-EN 1504-3
Zasady i metody dotyczące korozji zbrojenia		
7. Utrzymanie lub przywrócenie stanu pasywnego stali zbrojeniowej	7.1. Zwiększenie grubości otuliny przez dodanie zaprawy lub betonu	PN-EN 1504-3
	7.2. Wymiana skażonego lub skarbonatyzowanego betonu	PN-EN 1504-3
	7.3. Elektrochemiczna realkalizacja skarbonatyzowanego betonu	-
	7.4. Realkalizacja skarbonatyzowanego betonu przez dyfuzję	-
	7.5. Elektrochemiczne usunięcie chlorków	-
8. Podwyższenie oporności elektrycznej otuliny betonowej	8.1. Impregnacja hydrofobizująca	PN-EN 1504-2
	8.2. Impregnacja	PN-EN 1504-2
	8.3. Nakładanie powłok	PN-EN 1504-2
9. Kontrola obszarów katodowych	9.1. Ograniczenie dostępu tlenu (na katodzie) przez nasycenie lub zastosowanie powłoki	-
10. Ochrona katodowa	10.1. Przyłożenie napięcia elektrycznego	-
11. Kontrola obszarów anodowych	11.1. Nakładanie na zbrojenie powłoki zawierającej aktywne domieszki	PN-EN 1504-7
	11.2. Nakładanie na zbrojenie powłoki ochronnej	PN-EN 1504-7
	11.3. Stosowanie inhibitorów korozji w betonie	-

PN-EN 1504 (od części 2 do części 7), według których określa się dla tych metod i materiałów odpowiednie **właściwości użytkowe** – przedstawiono je w tabl. 1. Wśród metod wskazanych dla danej zasady ochrony wyszczególniona jest również **impregnacja hydrofobizująca**. Zawarte w tablicy informacje dość precyzyjnie wskazują, kiedy ta metoda może mieć zastosowanie – dla zasady 1: „ochrona przed wnikaniem”, zasady 2: „kontrola zawilgocenia”, oraz zasady 8: „podwyższenie oporności elektrycznej przez ograniczenie zawartości wilgoci”. Wyraźnie też wskazują, kiedy ta metoda nie ma zastosowania, choć wydawać by się mogło, że może być przydatna (np. dla zasad 5 i 6 związanych ze zwiększeniem odporności na czynniki fizyczne i chemiczne).

Wymagania dla wyrobów do impregnacji hydrofobizującej

Szczegółowe wymagania dotyczące cech identyfikacyjnych, użytkowych, bezpieczeństwa oraz oceny zgodności dla wyrobów stosowanych do ochrony powierzchniowej poprzez impregnację hydrofobizującą przedstawia norma zharmonizowana wyrobu PN-EN 1504-2:2006 [7]. Skoro jest

to norma zharmonizowana wyrobu, to wprowadzanie tych wyrobów do obrotu podlega przepisom zawartym w rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. (Construction Products Regulation – CPR) [8]. Upraszczając wywody – wprowadzeniu tych wyrobów do obrotu towarzyszy oznakowanie znakiem CE.

Według normy PN-EN 1504-2 [7] **impregnacja hydrofobizująca** to: *obróbka betonu nadająca jego powierzchni zdolność odpychania wody. Pory i kapilary nie zostają wypełnione, a jedynie ich ścianki są powleczone preparatem. Nie powstaje ciągła warstewka preparatu na powierzchni betonu, a jego wygląd zewnętrzny pozostaje niezmieniony lub zmieniony w niewielkim stopniu. Składnikami aktywnymi mogą być, na przykład, silany lub siloksany* (wyróżnienia autora). Zważając na sformułowaną wyżej charakterystykę impregnacji hydrofobizującej, wynika z niej wprost **zamierzone zastosowanie** materiału, które z kolei narzuca odpowiednio wymagane **właściwości użytkowe**, które są zapewnione przez producenta w **deklaracji właściwości użytkowych**, na podstawie której

dokonywane jest oznakowanie wyrobu budowlanego **znakiem CE**. Zamierzone zastosowanie odnosi się do przyjętej zasady ochrony betonu wybranej spośród proponowanych w tabl. 1 – **impregnację hydrofobizującą stosuje się w trzech przypadkach w celu:**

- ochrony przed wnikaniem (zasada 1),
- kontroli zawilgocenia (zasada 2),
- podwyższenia oporności elektrycznej otuliny zbrojenia (zasada 8).

Dla wszystkich trzech zasad ochrony oraz dla „wszystkich zamierzonych zastosowań” norma PN-EN 1504-2 [7] narzuca obowiązkowo **trzy wymagane właściwości użytkowe** (tabl. 2), są to:

- głębokość wnikania,
- nasiąkliwość wodą i odporność na alkalia po impregnacji hydrofobizującej,
- szybkość wysychania przy impregnacji hydrofobizującej.

Dla tych trzech zasad przy „niektórych zamierzonych zastosowaniach” możliwa jest jeszcze do narzucenia dodatkowa właściwość użytkowa zdefiniowana jako: „odporność betonu poddanego impregnacji hydrofobizującej na zamrażanie–rozmarzanie w obecności soli odladzających (oznaczenie ubytku masy)” – tabl. 2. Będzie ona oczywiście potrzebna w sytuacji takiego oddziaływania na konstrukcję. Podobnie dla zastosowania hydrofobizacji jako „ochrony przed wnikaniem” można narzucić dodatkową właściwość użytkową zdefiniowaną jako „dyfuzja jonów chlorkowych” – oczywiście w przypadku zamierzonego zastosowania w środowisku, gdzie jest możliwe występowanie chlorków (tabl. 2).

Komu ta wiedza o właściwościach użytkowych preparatów hydrofobizujących w odniesieniu do zamierzonego zastosowania jest potrzebna? Na pewno producentowi, aby mógł zadeklarować takie właściwości

Kostka brukowa zaimpregnowana środkiem silikonowym Sarsil® bruk (fot. archiwum Zakładów Chemicznych „Silikony Polskie”)



Tabl. 2 | Wymagania dla właściwości użytkowych dotyczące impregnacji hydrofobizującej [7]

Właściwości użytkowe	Metoda badania	Wymagania
Ubytek masy po zamrażaniu–rozmarzaniu w obecności soli. To badanie jest konieczne tylko w przypadku konstrukcji, które mogą się stykać z solami odmrażającymi	PN-EN 13581 [9]	Ubytek masy powierzchni zaimpregnowanej próbki powinien wystąpić nie wcześniej niż po liczbie cykli większej o 20 aniżeli w przypadku próbki niezaimpregnowanej
Głębokość impregnacji mierzona na próbce sześcienniej o boku 100 mm wykonanej z betonu C(0,70) pielęgnowanej przez 28 dni na sucho zgodnie z PN-EN 1766 [10]. Środek impregnujący należy stosować zgodnie z PN-EN 13579 [11]	Głębokość impregnacji mierzy się z dokładnością 0,5 mm przez przełamanie zaimpregnowanej próbki i rozpylenie na powierzchni przełamu wody (stosując metodę nanoszenia fenoloftaleiny z wodą zamiast fenoloftaleiny) zgodnie z PN-EN 14630 [12]. Zasięg suchej strefy przyjmuje się jako efektywną głębokość impregnacji hydrofobizującej	Klasa I: < 10 mm Klasa II: ≥ 10 mm
Nasiąkliwość wodą i odporność na alkalia	PN-EN 13580 [13]	Nasiąkliwość < 7,5% w porównaniu z próbką niezaimpregnowaną. Nasiąkliwość (po zanurzeniu w roztworze alkaliów) < 10%
Współczynnik szybkości wysychania	PN-EN 13579 [11]	Klasa I: > 30% Klasa II: > 10%
Dyfuzja jonów chlorkowych ^{a)}	Odpowiednio do norm i przepisów krajowych	-

^{a)} Jeśli absorpcja kapilarna wody wynosi < 0,01 kg/m²·h^{0,5}, dyfuzja jonów chlorkowych nie wystąpi.


użytkowe, żeby legalnie wprowadzić wyrób do obrotu. Na pewno także projektantowi, który musi narzucić kompletny wymagany zestaw właściwości użytkowych do danego zastosowania. Kierownik budowy zaś wraz z inspektorem nadzoru muszą zadbać, aby zastosować właściwy wyrób, spełniający wymagania odnośnie do właściwości użytkowych wymienionych w specyfikacji projektowej. **Poprawność doboru wyrobu trzeba sprawdzić przez kontrolę deklaracji właściwości użytkowych oraz znakowania CE wraz z towarzyszącą mu informacją** (przykład znakowania CE zawarto w tabl. 3). Dokumentom tym powinna towarzyszyć karta charakterystyki lub informacja o substancjach niebezpiecznych (REACH).

Istotną informacją jest jeszcze kwalifikacja wyrobów do impregnacji hydrofobizującej w systemie oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych „2+”, jeśli stosowane są w budynkach i pracach inżynierskich. Oznacza to, że w deklaracji właściwości użytkowych i oznakowaniu CE musi być informacja o jednostce notyfikowanej certyfikującej zakładową kontrolę produkcji wyrobu. **Norma dopuszcza także system „4”, jednak tylko do zastosowań o niskich wymaganiach** odnośnie do właściwości użytkowych w budynkach i pracach inżynierskich. O wyborze systemu oceny dla wyrobu powinien zdecydować projektant konstrukcji, gdyż ma to istotny wpływ na poziom kontroli jego właściwości użytkowych.

Zagrożenia lub przeciwwskazania dla hydrofobizacji

Impregnacja hydrofobizująca jak każde inne rozwiązanie materiałowe może być przydatna w ściśle określonych zamierzonych zastosowaniach. W niektórych przypadkach nawet prawidłowo zastosowana może wywoływać niekorzystne efekty uboczne. Wskazuje na to norma PN-EN 1504-9 [6], informując, że **zastosowanie systemu do hydrofobizacji w celu ograniczenia zawilgocenia betonu może spowodować przyspieszenie karbonatyzacji** – a w żelbecie jest to zjawisko negatywne. Odwrotnie, w przypadku wyrobów betonowych (np. kostka brukowa), przyspieszona karbonatyzacja betonu może spowodować doszczelnienie struktury i uodpornienie jej na postępujące wykwyty powierzchniowe.

Tabl. 3 | Przykład znakowania CE i towarzyszącej mu informacji dla preparatów do impregnacji hydrofobizującej [7]

	Znak CE
16	Dwie ostatnie cyfry roku, w którym oznakowanie CE zostało po raz pierwszy umieszczone
Producent ABeCeDe Sp. z o.o. ul. Przemysłowa 23, 35-105 Rzeszów	Nazwa i adres siedziby producenta lub znak identyfikacyjny pozwalający określić nazwę i adres
Preparat XYZ do ochrony powierzchniowej betonu poprzez impregnację hydrofobizującą Nr DWU 0021-Z-01-16	Niepowtarzalny kod identyfikacyjny typu wyrobu, numer referencyjny deklaracji właściwości użytkowych
Ochrona przed wnikaniem – Beton nienarażony na cykliczne zamrażanie–rozmarzanie Beton nienarażony na działanie soli odładzających	Zamierzone zastosowanie wyrobu określone w zharmonizowanej specyfikacji technicznej
EN 1504-2	Odniesienie do zastosowanej zharmonizowanej specyfikacji technicznej
Jednostka notyfikowana NB 1234	Numer identyfikacyjny jednostki notyfikowanej
Głębokość impregnacji: klasa II: ≥ 10 mm	Poziom lub klasa zadeklarowanych właściwości użytkowych
Nasiąkliwość wodą i odporność na alkalia: nasiąkliwość wodą $< 7,5\%$ w porównaniu z próbką niezaimpregnowaną	
Nasiąkliwość wodą $< 10\%$ po przechowywaniu w roztworze alkaliów	
Szybkość wysychania przy impregnacji hydrofobizującej: klasa II: $> 10\%$	

Przeciwwskazaniem [14] do stosowania hydrofobizacji jest przypadek średniego i wysokiego stopnia zasolenia betonu. Doszczelnienie powierzchni może spowodować odsunięcie w głąb elementu płaszczyzny odparowania i krystalizacji soli. Może to doprowadzić do destrukcji struktury betonu pod warstwą zaimpregnowaną, a nawet odspojenie tej warstwy. Nie powinno też stosować się hydrofobizacji poniżej poziomu wód, w tym także gruntowych, ani w sytuacji możliwego długotrwałego kontaktu z wodą pod ciśnieniem. Impregnacja hydrofobizująca nie znajduje także zastosowania do doszczelniania lub scalania zarysowań konstrukcyjnych.

Piśmiennictwo

1. PN-EN 1990 Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji.
2. PN-EN 1992 Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu (wszystkie części).
3. PN-EN 1994 Eurokod 4. Projektowanie zespolonych konstrukcji stalowo-betonowych (wszystkie części).
4. PN-EN 206:2014-04 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
5. PN-EN 13670:2011 Wykonywanie konstrukcji betonowych.
6. PN-EN 1504-9:2010 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 9: Ogólne zasady dotyczące stosowania wyrobów i systemów.
7. PN-EN 1504-2:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 2: Systemy ochrony powierzchniowej betonu.
8. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG.
9. PN-EN 13581:2004 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczanie ubytku masy betonu hydrofobizowanego przez impregnację po działaniu zamrażania–rozmarzania w obecności soli.
10. PN-EN 1766:2001 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Betony wzorcowe do badań.
11. PN-EN 13579:2004 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Badanie schnięcia przy impregnacji hydrofobizującej.
12. PN-EN 14630:2007 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczanie głębokości karbonatyzacji w stwardniałym betonie metodą fenoloftaleinową.
13. PN-EN 13580:2004 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Nasiąkliwość i odporność na alkalia przy impregnacji hydrofobizującej.
14. J. Góra, P. Brzyski, *Ocena skuteczności hydrofobizacji powierzchniowej betonu*, „Izolacje” nr 6/2013. ■

BETON

TOWAROWY

DOMIESZKI DO BETONU

PREFABRYKACJA
CIĘŻKA I LEKKA



MAPEI[®]

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



O DEDYKOWANYCH WŁAŚCIWOŚCIACH

PREPARATY
ANTYADHEZYJNE, PIELĘGNACYJNE



MAPEI.PL

Pierwsza w Polsce oczyszczalnia ścieków z technologią Nereda

prof. Marek Gromiec
Wyższa Szkoła Ekologii i Zarządzania
w Warszawie

Innowacyjna, zrównoważona i efektywna technologia biologicznego oczyszczania ścieków wykorzystująca granulowany osad czynny.

W pracy zaprezentowane zostanie rozwiązanie technologiczne Nereda z tlenowym granulowanym osadem czynnym, oparte na reaktorach sekwencyjnych, które zostało uruchomione po raz pierwszy w Polsce do oczyszczania ścieków komunalnych w Rykach.

Innowacyjna technologia z granulowanym osadem czynnym Nereda [1–3] rozwiązała problem efektywnego oddzielania zawiesziny osadu od oczyszczonej cieczy, co jest często utrudnione w kłaczkowatym osadzie czynnym. Granulowana biomasa osadza się znacznie szybciej niż biomasa kłaczkowata. Tlenowy osad czynny o charakterze granulowanym ma doskonałe zdolności sedymentacyjne. Granule są selekcjonowane z konwencjonalnego osadu czynnego.

Za granicą technologii tę dotychczas stosowano głównie w oczyszczalniach ścieków przemysłowych, ostatnio jednak także do oczyszczania ścieków komunalnych i przemysłowo-komunalnych.

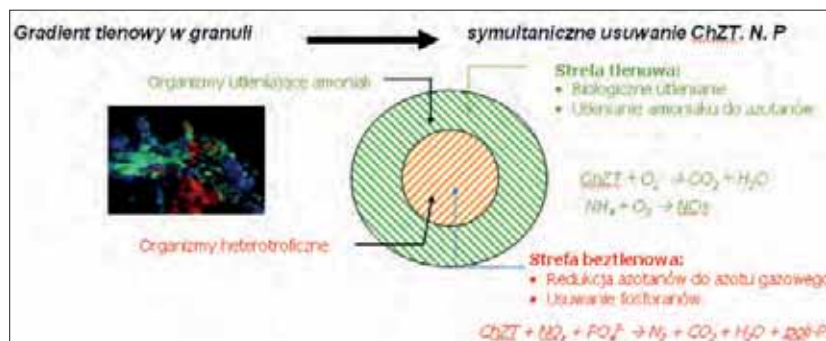
Podstawy technologii Nereda

Technologia Nereda została opracowana na Uniwersytecie Technologicznym

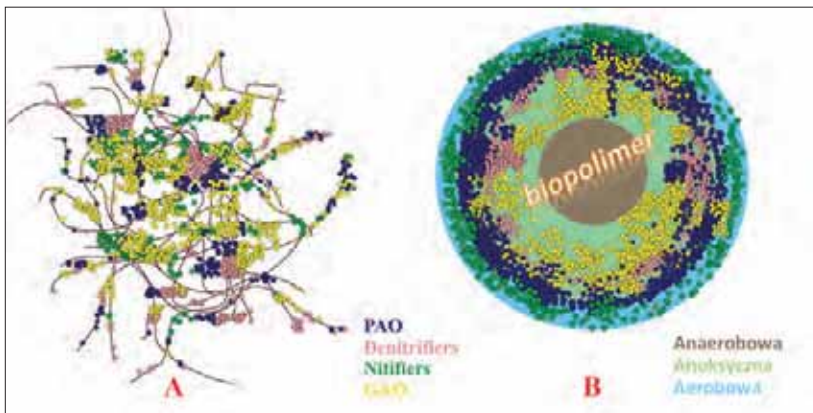
w Delft. Podstawy technologiczne opracowano w wyniku realizacji holenderskiego programu badawczego, na podstawie porozumienia między Holenderską Fundacją Badań Wodnych, Uniwersytetem Technologicznym w Delft i firmą DHV oraz sześcioma urzędami wodnymi.

Technologia Nereda posiada patent nr PCT/NL 2003/000642 pt. „Metoda oczyszczania ścieków z granulowanym osadem” z dnia 24 marca 2004 r., którego właścicielem była firma DHV, a obecnie jest Royal Haskoning DHV. **Technologię można zastosować zarówno przy budowie nowych, jak i modyfikacji już istniejących oczyszczalni ścieków.**

W granulach osadu czynnego zachodzi symultaniczne usuwanie związków węglowych i biogenych (azotu i fosforu) w dwóch strefach: tlenowej i beztlenowej (rys. 1). Czas sedymentacji osadu granulowanego powoduje, że realizacja praktyczna tej technologii następuje w reaktorach o działaniu sekwencyjnym (SBR), które eliminują potrzebę oddzielnych osadników. W reaktorach sekwencyjnych z granulowanym osadem czynnym fazy ograniczone są do: napełniania, napowietrzania, sedymentacji i odprowadzania ścieków (równoczesnego z napełnianiem ich nocą porcją ścieków surowych) – rys. 2.



Rys. 1 | Schemat granuli osadu czynnego [7]



Rys. 2 | Różnica między klasycznym osadem czynnym (A) i osadem granulowanym (B) (dzięki uprzejmości Uniwersytetu Technologicznego w Delft)

Technologia Nereda posiada cechy rozwiązania zrównoważonego, łączy bowiem efektywność ekonomiczną oczyszczania z korzyściami środowiskowymi (tablica). Ekonomiczność rozwiązania związana jest z mniejszymi nakładami inwestycyjnymi oraz niskimi kosztami eksploatacyjnymi, a łatwość eksploatacyjna – ze zautomatyzowanym działaniem oraz zastosowaniem zintegrowanego układu sterującego

i unikalnego kontrolera procesu. Istnieją również możliwości automatycznego lub zdalnego sterowania. Należy dodać, że w Polsce prowadzone są głównie badania podstawowe nad granulowanym osadem czynnym, których wybrane przykłady podano w artykułach [4–6], chociaż występują przypadki wyhodowania osadu granulowanego głównie w instalacjach przemysłowych.

Tabl. 1 | Ogólne porównanie dwóch technologii [7]

parameter	BWR osad czynny	Technologia Nereda
Jakość odpływu	dobra	podobna lub lepsza
Stabilność procesu	dobra	podobna lub lepsza
Powierzchnia	100%	25%
Zużycie energii	100%	< 65-75%
Produkcja osadów	100%	podobna lub mniejsza
Stężenie osadu	3-5 kg/m ³	10-15 kg/m ³
CAPEX (nakłady)	100%	znacznie niższe
OPEX (eksploatacja)	100%	znacznie niższe

Oczyszczalnia ścieków
Fregata w Rykach
Projekt: DHV Hydroprojekt
Sp. z o.o.
Wykonawca: Skanska SA
Nadzór inwestycyjny: Ekoinwestycje
Sp. z o.o.

Decyzja o zastosowaniu technologii Nereda w Rykach

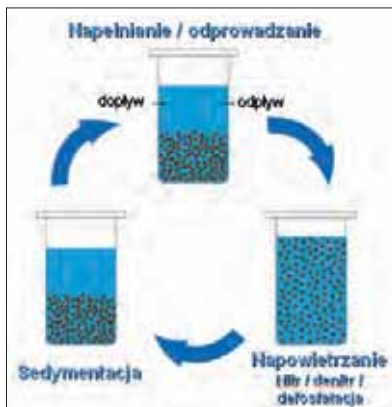
Pod koniec 2010 r. zwiedziłem pierwszą pilotową instalację z technologią Nereda w holenderskim mieście Epe i spotkałem się na Uniwersytecie Technologicznym w Delft z prof. Markiem van Loosdrechtem – twórcą technologii, który przedstawił rezultaty swoich badań.

Technologia Nereda, którą opisałem w 2011 r. w [7], do tego stopnia zainteresowała mgr. inż. Marka Flasińskiego – ówczesnego prezesa Zarządu Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej (PGKiM) Sp. z o.o. w Rykach, że skontaktował się ze mną i po mojej pozytywnej opinii odwiedził holenderską komunalną oczyszczalnię ścieków w Epe oraz podjął decyzję o zastosowaniu tej nowoczesnej technologii w Rykach.

Miasto Ryki poszukiwało rozwiązania technologicznego spełniającego wymagania oczyszczania ścieków, a równocześnie o niskich nakładach inwestycyjnych i kosztach eksploatacyjnych, które można szybko zrealizować, wykorzystując część istniejących na terenie oczyszczalni obiektów. Technologia Nereda spełniała te warunki.

Finansowanie i realizacja oczyszczalni

Projekt pt. „Rozbudowa, modernizacja oczyszczalni ścieków w Rykach” został przedłożony do finansowania w 2013 r. i uzyskał aprobatę. 18 października 2013 r. w siedzibie Wojewódzkiego



Rys. 3 | Fazy w sekwencyjnym reaktorze z granulowanym osadem czynnym [7]

Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Lublinie odbyło się uroczyste wręczenie potwierdzenia instytucji pośredniczącej o przyznaniu dofinansowania. Projekt był współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Funduszu Spójności w ramach Programu Infrastruktura i Środowisko. Koszt projektu wyniósł ok. 18,67 mln PLN, a dofinansowanie – ok. 11,97 mln PLN.

Przetarg nieograniczony na roboty budowlane ogłoszono we wrześniu 2013 r. Realizacja obiektu w Rykach obejmowała okres od października 2013 r. do czerwca 2015 r.

24 czerwca 2015 r. PGKiM Sp. z o.o. zorganizowało konferencję z okazji uruchomienia oczyszczalni ścieków w Rykach, na której przedstawiono prace projektowe i budowlane oraz efekty ekologiczne, a także społeczne z uruchomionej inwestycji, na tle rysu historycznego PGKiM.

Należy podkreślić rolę mgr. inż. Marka Flasińskiego – ówczesnego prezesa zarządu PGKiM – w powstaniu inwestycji, podjął on nie tylko odważną decyzję o praktycznej realizacji tego projektu, ale też wystarał się o środki finansowe, przeprowadził udane przetargi i rozpoczął budowę. Uroczystości w budowania kamienia węgielnego

odbyły się 23 kwietnia 2014 r. Istotną rolę odegrał również mgr inż. Tomasz Pośpiech – obecny prezes Zarządu PGKiM (od stycznia 2015 r.), który doprowadził do ukończenia inwestycji i osiągnięcia pożądanego efektu ekologicznego, co otworzyło drogę do dalszych zastosowań tej technologii w naszym kraju.

Oczyszczalnia Fregata z technologią Nereda

System kanalizacyjny miasta Ryki, doprowadzający ścieki do oczyszczalni Fregata, jest systemem rozdzielczym, o długości ok. 30 km. Do oczyszczalni dopływają ścieki bytowo-gospodarcze i ścieki przemysłowe z Polskiego Ogrodu „Hortex”. Miejscowa Spółdzielnia Mleczarska nie podłączyła się do „Fregaty” i zbudowała własną oczyszczalnię w technologii membranowej, co świadczy o tym, że nie mamy jeszcze właściwych rozwiązań prawnych dla koncepcji grupowych oczyszczalni.

Średni przepływ dobowy ścieków do „Fregaty” wynosi 3607 m³/d (przepływ dobowy maksymalny 5320 m³/d), a przepływ maksymalny godzinowy 430 m³/h, natomiast średni ładunek zanieczyszczeń (projektowany), wyrażony w równoważnej liczbie mieszkańców (RLM), wynosi 38 600.

Nowo wybudowana część oczyszczalni zajęła teren jednego ze stawów, po

jego osuszeniu i wybagrowaniu, co nie ułatwiło jej realizacji. Przy rozbudowie i modernizacji oczyszczalni Fregata wykorzystano istniejące urządzenia do wstępnego oczyszczania, w postaci krat (6 mm), piaskownika, które dopiero w przyszłości zostaną zmodernizowane. Nowa część oczyszczalni obejmuje: zbiornik ścieków surowych, reaktory biologiczne i obiekty przeróbki osadów ściekowych (fot. 1–2).

Część biologiczna oczyszczalni ścieków, oparta na technologii Nereda, obejmuje dwa reaktory (typu SBR), pracujące przemiennie. Ponieważ każdy reaktor zasilany jest ściekami pięć razy na dobę porcją ścieków, daje to 10 zasileń ściekami w ciągu doby. Reaktory napowietrzane są za pomocą powietrza dostarczanego przez dwie dmuchawy (plus jedna rezerwowa), każda o mocy 45 kW. W reaktorach następuje usuwanie związków węgla, azotu i fosforu na drodze biologicznej za pomocą symultanicznych procesów utleniania, nityfikacji/denitryfikacji i defosfatacji.

Produkowane osady ściekowe kieruje się do zbiornika osadu nadmiernego (do którego się doprowadza powietrze z osobnej niewielkiej dmuchawy), a następnie do zagęszczacza grawitacyjnego, z którego kierowane są na prasę. Wielkość osadów z 60 m³/d zostaje zmniejszona do 10–12 m³/d. Osady, które mieszane



Fot. 1 | Zbiornik retencyjny z pompownią główną (dzięki uprzejmości mgr. inż. T. Pośpiecha)

są z wapnem, składowane są na składowisku i wykorzystywane przyrodniczo lub rolniczo, czemu sprzyja fakt, że oczyszczane ścieki bytowo-gospodarcze ze ściekami owocowo-warzywnymi nie zawierają metali ciężkich.

Uzyskane efekty ekologiczne

Oczyszczalnia ścieków Fregata osiąga wymagane efekty ekologiczne, ścieki oczyszczone spełniają bowiem wymogi dyrektywy 91/271/EWG w sprawie oczyszczania ścieków komunalnych oraz stosownego krajowego rozporządzenia Ministra Środowiska, do którego przetransponowano tę dyrektywę.

Parametry oczyszczonych ścieków w kwietniu 2015 r. osiągnęły wartości lepsze niż wynikające z obowiązujących przepisów, a mianowicie: 5-dobowe biochemiczne zapotrzebowanie ścieków (BZT_5) < 10 mg/dm³, chemiczne zapotrzebowanie tlenu (ChZT) < 40 mg/dm³, zawiesina ogólna (Z_{og}) < 10 mg/dm³, azot ogólny (N_{og}) < 6 mg/dm³, fosfor ogólny (P_{og}) < 0,6 mg/dm³.

Osiągnięcie powyższych parametrów oczyszczonych ścieków było możliwe już w połowie kwietnia 2015 r. dzięki wyhodowaniu, w czasie rozruchu, osadu granulowanego, zaczynając od początkowej temperatury ścieków w reaktorze 4°C w lutym 2015 r.

Podsumowanie i wnioski

Technologia Nereda z granulowanym osadem czynnym to rozwiązanie stosunkowo proste, kompaktowe i łatwe w eksploatacji. Charakteryzuje się niskimi nakładami inwestycyjnymi i kosztami eksploatacyjnymi, a także, co szczególnie ważne, niskim zapotrzebowaniem na energię.

Technologia wyszła naprzeciw problemom pęcznienia osadu czynnego i za granicą była dotychczas stosowana głównie do oczyszczania ścieków przemysłowych, ale w ostatnich la-



Fot. 2 | Reaktory Nereda (dzięki uprzejmości mgr. inż. T. Pośpiecha)

tach nastąpiły pierwsze jej wdrożenia do oczyszczania ścieków komunalnych.

Wstępne wyniki z działania oczyszczalni w Rykach wskazują, że technologia osiągnęła wymagany efekt ekologiczny. Konieczna jest jednak ocena jej działania w dłuższym okresie. Oczyszczalnia ścieków Fregata w Rykach stanowi obecnie obiekt referencyjny w kraju dla technologii Nereda. Oczyszczalnia stanowi również doskonały przykład zastosowania innowacyjnej technologii w ramach Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych. Wszystkim, którzy przyczynili się do realizacji tej inwestycji, należą się gratulacje.

Artykuł ukazał się w czasopiśmie „Gaz, Woda i Technika Sanitarna” nr 9/2015.

Piśmiennictwo

1. J.J. Beun i in., *Aerobic granulation in a sequencing batch airlift reactor*, „Water Research” 36/2002.
2. M.K. de Kreuk i in., *Formation of aerobic granules and conversion process in an aerobic granular sludge reactor at*

moderate and low temperatures, „Water Research” 39/2005.

3. M.K. de Kreuk, M.C.M. van Loosdrecht, *Formation of aerobic granules with domestic sewage*, „Journal Environmental Engineering” 6/2006.
4. I. Wojnowska-Baryła, A. Cydzik-Kwiatkowska, M. Szatkowski, Ł. Gutowski, *Granulacja osadu czynnego w reaktorze SBR*, „Biotechnologia” nr 1/2010.
5. J. Łuszczyn, M. Miąsik, J.A. Tomaszek, *Wykorzystanie granulowanego osadu czynnego w procesach oczyszczania ścieków*, Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej, „Budownictwo i Inżynieria Środowiska” nr 54, 4, 2011.
6. J. Czarnota, J.A. Tomaszek, M. Miąsik, M. Zdeb, *Tlenowy osad granulowany – charakterystyka czynników wpływających na proces granulacji w sekwencyjnych reaktorach porcjowych*, „Czasopismo Inżynierii Łądowej, Środowiska i Architektury” nr 60, 3, 2013.
7. M.J. Gromiec, *Nereda – innowacyjna technologia granulowanego osadu czynnego do oczyszczania ścieków przemysłowych i komunalnych*, „Gaz, Woda i Technika Sanitarna” nr 5/2011. ■

Wklejanie prętów zbrojeniowych w technologii Rebar

mgr inż. Wojciech Pękowski

Technologia Rebar jest wykorzystywana zarówno w przypadku budynków nowo wznoszonych, jak i tych poddawanych renowacji, przebudowie czy wzmocnieniu.

Budownictwo XXI w. często stawia duże wymagania wykonawcom i projektantom dotyczące zarówno czasu realizacji inwestycji, jak i wykorzystywania najnowszych zdobyczy technologii. Szybki czas realizacji staje się normą a niestety ma często zły wpływ na jakość wykonywanych prac oraz możliwość wystąpienia błędów montażowych czy też błędów na etapie projektowania. Sprzęt budowlany najnowszych generacji umożliwia wykonywanie dużych powierzchni betonowych z odpowiednim zagęszczeniem mieszanki betonowej przy zachowaniu bardzo dobrych parametrów wytrzymałościowych

i jakościowych betonu. Jednak często przeszkodą do prowadzenia ciągłości betonowania w zakresie dużych powierzchni (jak np. płyty fundamentowe, ławy czy stopy fundamentowe) są wystające pręty zbrojeniowe służące dociążeniu kolejnych elementów konstrukcji, takich jak słupy, balkony itp. Stosując technologię Rebar, możemy uniknąć takiej sytuacji, wklejając pręty zbrojeniowe po zakończeniu robót betonowych.

Uciąganie (przedłużanie) lub wklejanie prętów zbrojeniowych w konstrukcjach żelbetowych jest powszechnym rozwiązaniem w budownictwie zarówno w przypadku wystąpienia tzw. błędów montażowych (brak prętów lub umieszczenie prętów w złym miejscu, fot. 1), jak również w przypadku nowych elementów, dla których chcemy zastosować opisane nowoczesne metody układania i zagęszczania mieszanki betonowej.

mamy do czynienia z uciąganiem zbrojenia głównie w przypadkach, kiedy ze względu na stosowaną technologię wykonywania prac żelbetowych wymagane są przerwy technologiczne. Aby zachować ciągłość zbrojenia w żelbecie, należy „dociążyć się” do istniejącego już zbrojenia. Często stosuje się tu metodę prętów zginanych, które po zagięciu „chowa się” w specjalnych kasetach i umieszcza w deskowaniu. W tej metodzie jednak występują duże ograniczenia ze względu na uplastycznianie prętów przy ich zginaniu pod kątem 90 stopni, co w efekcie umożliwia stosowanie tej metody tylko przy niewielkich średnicach prętów. Innym rozwiązaniem może być połączenie mechaniczne prętów za pomocą gwintowanych tulei lub zacisków. Metoda ta wiąże się z koniecznością pozostawienia w betonie odpowiednich gniazd montażowych w miejscu przyszłego połączenia nowego pręta zbrojeniowego, co często skutkuje błędami montażowymi (gniazda umieszczane mało precyzyjnie i przemieszczane w czasie betonowania). Następnie łączone pręty należy nagwintować i precyzyjnie skrócić ze sobą lub zastosować zaciski łączące, co jest



Fot. 1 | Błąd montażowy

Technologia jest wykorzystywana zarówno w przypadku budynków nowo wznoszonych, jak i tych poddawanych renowacji, przebudowie czy wzmocnieniu. W nowych konstrukcjach

bardzo kłopotliwe i pracochłonne w warunkach budowy. Wymienione metody z oczywistych przyczyn nie mogą być stosowane w pracach remontowych i renowacyjnych, w których istnieje konieczność monolitycznego połączenia nowego elementu żelbetowego z istniejącym. W takim przypadku pozostaje odkrycie zbrojenia w istniejącym żelbecie poprzez jego odkucie w betonie i następnie przyspawanie (lub związanie) nowego pręta zbrojeniowego. Jest to jednak metoda bardzo pracochłonna i wiąże się z lokalnym zniszczeniem żelbetu. Często metoda ta ze względu na dużą ingerencję w ustrój monolityczny konstrukcji (zniszczenie zarówno struktury betonu, poprzez kucie ciężkim sprzętem wyburzeniowym, jak i stali) nie może być zastosowana.

Alternatywą do powyższych rozwiązań jest metoda uciążlenia zbrojenia przez wklejenie chemiczne w element żelbetowy prętów zbrojeniowych za pomocą żywic iniekcyjnych Rebar Safeset. Metoda ta została opracowana przez inżynierów przy współpracy z ośrodkami naukowymi i laboratoriami badawczymi. Najnowszym osiągnięciem udoskonalamym jeszcze tę technologię jest metoda Safeset.

Dzięki tej metodzie instalacja prętów zbrojeniowych jest prosta i polega na wywierceniu otworu w istniejącym żelbecie przy zastosowaniu wiertła

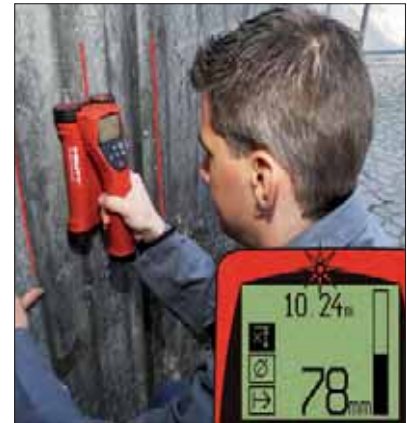


Fot. 2 | Wiercenie otworów metodą HDB

z systemem równoczesnego odsysania zwiercin podczas procesu wiercenia (HDB), a następnie wprowadzeniu odpowiedniej dozy żywicy i umieszczeniu nowego pręta zbrojeniowego. Dla usprawnienia i poprawności wykonania prac montażowych stosuje się specjalnie przygotowane do tego akcesoria i narzędzia (o oznaczeniu Premium, Profi), pozwalające bardzo precyzyjnie zadozować odpowiednią ilość żywicy, co ma decydujący wpływ na jakość zamocowania. Dodatkowo technologia Safeset daje pewność, że zaprojektowane połączenie z użyciem prętów kotwiących lub zbrojeniowych osiągnie określoną, wcześniej obliczoną wytrzymałość. Znaczącą zaletą wklejania prętów technologią Rebar Safeset jest automatyczne czyszczenie otworu. Brak pyłu pozwala pominać czasochłonny i złożony proces oczyszczania wywierconego otworu ze zwiercin i ma korzystny wpływ na ochronę zdrowia pracowników i komfort realizowanego przedsięwzięcia. Prawidłowo wykonany proces wklejania prętów zbrojeniowych (uciążlenie konstrukcji) powinien być wykonany zgodnie ze sztuką budowlaną zarówno pod kątem projektowania (teoria żelbetu i technologia Rebar), jak i pod kątem wykonawstwa.

Zawsze proces wklejania prętów zbrojeniowych składa się z sześciu podstawowych kroków:

1. Lokalizacja istniejącego zbrojenia. Ma na celu nawiązanie się z nowo wklejanymi prętami do już istniejących oraz uniknięcie zniszczenia istniejących prętów w konstrukcji nośnej. Do analizy i rozpoznania istniejącego zbrojenia mogą służyć urządzenia do skanowania betonu oparte na technologii elektromagnetycznej czy fal radiowych. Przykładowym urządzeniem mogącym posłużyć do wykonania takich prac może być np. Ferrosan PS 250.



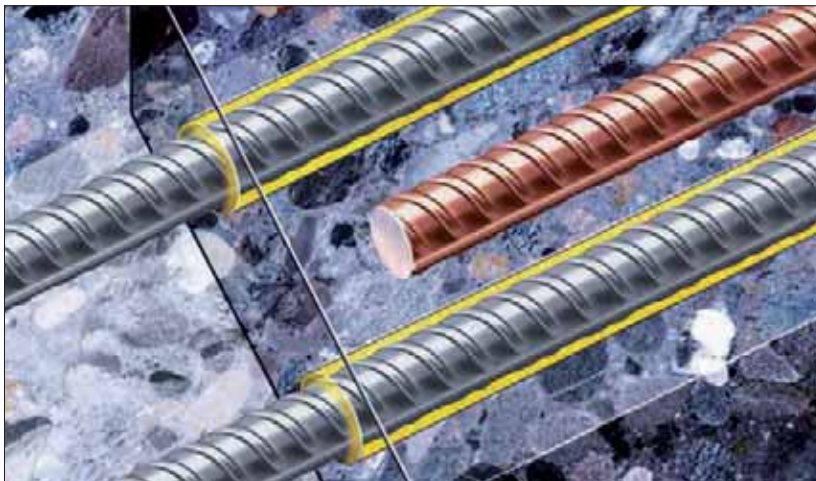
Fot. 3 | Lokalizacja zbrojenia

2. Wywiercenie otworu pod wklejany pręt zbrojony.

Do realizacji tego zadania mogą posłużyć różnego rodzaju urządzenia zarówno wierzące na mokro, tzw. wiertnice diamentowe, jak również różne wiertaki i młoty udarowe. Do wiercenia techniką udarową mogą posłużyć zarówno tradycyjne wiertła do wiercenia udarowego, jak też nowoczesne wiertła do wiercenia udarowego z jednoczesnym odsysaniem zwiercin o nazwie HDB. Ta technika pozwala znacznie skrócić czas realizacji zadania, oszczędzić zdrowie pracowników, zadbać o ochronę środowiska i – co bardzo ważne – uniknąć błędów wykonawczych (brak czyszczenia otworu po jego wykonaniu tradycyjnym wiertłem).

3. Czyszczenie wywierconego otworu.

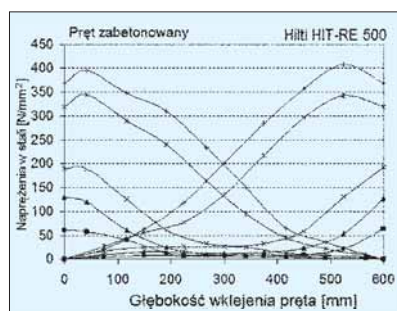
Jak wspomniano, wiercenie udarowe techniką tradycyjną wymaga przeprowadzenia prawidłowo całego procesu czyszczenia, polegającego na kilkakrotnym mechanicznym wyszczotkowaniu otworu specjalnymi szczotkami oraz przedmuchianiu sprężonym powietrzem przy użyciu specjalnych dyszy przedmuchiujących. Zarówno czyszczenie, jak i przedmuchiwanie otworu należy powtórzyć 2-, 3-krotnie. Można tego uniknąć, stosując technikę wiercenia z jednoczesnym czyszczeniem otworu HDB.



Fot. 4 | Uciąglenie konstrukcji żelbetowej

4. Dozowanie żywicy – zadozowanie właściwej ilości żywicy w odpowiednie miejsce wcześniej wywierconego otworu. Jest to niezwykle ważny element z punktu widzenia później uzyskiwanej, a wcześniej zaprojektowanej nośności zamocowania. Prawidłowe wykonanie dozowania żywicy powinno się odbyć przy użyciu specjalnych rurek i odpowiednich końcówek dozujących, pozwalających na iniekcję żywicy na dno otworu, a przy tym również umożliwiających pełną kontrolę prawidłowego jego wypełnienia.

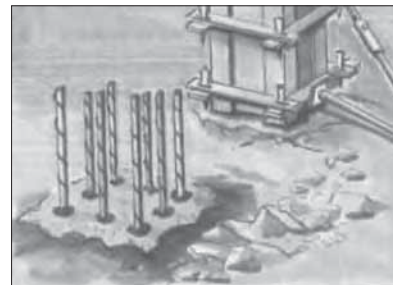
5. Montaż pręta. Po zadozowaniu żywicy należy wprowadzić pręt w otwór ruchem posuwisto-obrotowym umożliwiającym pełne wypełnienie przestrzeni między wywierconym otworem a instalowanym prętem. Po włożeniu pręta żywica powinna wypły-



nąć z otworu, co jest sygnałem, że ilość żywicy wprowadzona w otwór była prawidłowa i aplikacja jest właściwie wykonana. Po zainstalowaniu pręta trzeba założyć pewien czas, stosownie do temperatury podłoża, na pełne związanie żywicy przed przystąpieniem do obciążania wcześniej wklejonego pręta.

6. Kontrola zamocowania. Powinna zawierać zarówno kontrolę wizualną zamocowania (położenie i długość prętów, ilość żywicy), jak również kontrolę uzyskanej nośności pręta, jeżeli taka jest wymagana. Kontrolę nośności można wykonać, stosując odpowiedni tester do zamocowań kotwowych zarówno prętów gwintowanych, jak i prętów żebrowanych. Kontrola powinna się odbyć w obecności kierownika budowy i nadzoru budowlanego, a po kontroli należy wypisać protokół z przeprowadzonych prób.

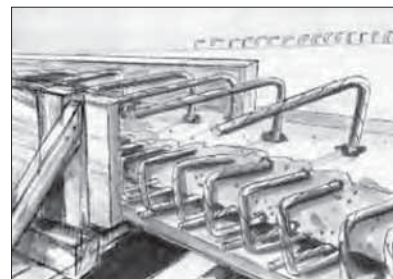
Coraz częściej przy realizacji inwestycji kładzie się duży nacisk na ochronę środowiska. Można stosować żywice do mocowania prętów zbrojeniowych opatrzone znakiem Clean-Tech, który oznacza produkt ekologiczny, począwszy od procesu produkcji aż po przetwarzanie i usuwanie odpadów.



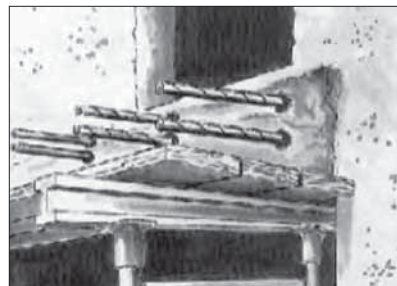
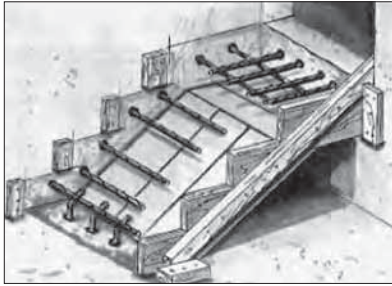
Rys. 1 | Łączenia pionowe

Wprowadzenie techniki wklejania prętów zbrojeniowych za pomocą różnego rodzaju żywic do powszechnego zastosowania w budownictwie poprzedzono przeprowadzeniem wielu badań, testów w centrach badawczych. Wynikiem tych działań jest pewność, że przemieszczenie prętów wklejonych oraz naprężenia występujące we wklejanym pręcie przy użyciu żywicy odpowiadają zabetonowanej stali zbrojeniowej, dlatego można powiedzieć, że technologię Rebar stosuje się zarówno w warunkach wystąpienia błędów montażowych, jak również jako metodę umieszczania prętów startowych lub uciągania konstrukcji żelbetowej przy nowo realizowanych przedsięwzięciach (patrz wykres).

W budownictwie żelbetowym pręty zbrojeniowe służą tylko do przejmowania sił osiowych. Przenoszenie sił poprzecznych odwzorowuje się na modelu symulacyjnym kratownicy, przy czym ukośna siła ściskająca jest przenoszona przez beton przez uszorstnienie jego powierzchni,



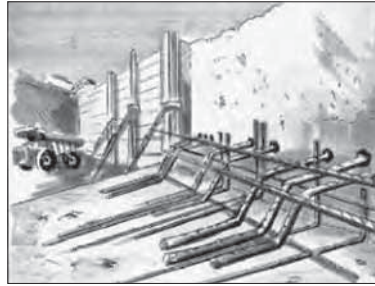
Rys. 2 | Renowacja i naprawy konstrukcji żelbetowych



Rys. 3 | Połączenia konstrukcyjne

a składowa rozciągająca – przez stal. Rozważane rodzaje zniszczeń, jakie mogą wystąpić, możemy podzielić na trzy kategorie: zniszczenie pręta, zniszczenie żywicy oraz zniszczenie betonu – przez rozłupanie (odłupanie) lub odwarstwienie czy ścięcie lub wyłamania stożka betonu.

Prawidłowy proces projektowania i doboru parametrów wklejania prętów zbrojeniowych wymaga wiedzy z zakresu teorii żelbetu. Bardzo pomocne i mocno wspierające cały proces projektowo-wykonawczy może być odpowiednie oprogramowanie (np. Profis Rebar) służące do doboru wszystkich niezbędnych parametrów zakotwienia.



Rys. 4 | Ściany oporowe

Analizując możliwości zastosowań opisanej technologii, można stwierdzić, że są one bardzo duże. W praktyce do zastosowania przy każdej realizowanej inwestycji.

Do podstawowych zastosowań technologii Rebar zalicza się **łączenia pionowe** (głównie słupy i podpory), wzmacnianie konstrukcji nośnych, zbrojenie głowic pali.

Podstawowe zalety rozwiązania to:

- dokładne pozycjonowanie prętów startowych,
- łatwy montaż zbrojenia,
- dostęp, lepsza komunikacja na placu budowy.

Wśród zastosowań technologii wymienić należy również **renowacje i naprawy** konstrukcji żelbetonowych, w tym: renowację konstrukcji mostów, wzmacnianie konstrukcji żelbetonowych, prace naprawcze, renowację gzymsów i kap chodnikowych. Tu zaletą jest brak konieczności spawania (i podobnych połączeń) oraz prosty montaż i redukcja odkuwania betonu. W przypadku połączeń konstrukcyjnych (takich jak **schody, włązy, wsporniki, balkony**) na szczególną uwagę zasługuje możliwość bardzo dokładnego pozycjonowania prętów startowych, brak konieczności odkuwania betonu, uproszczenie deskowania i fugowania oraz możliwość łatwego wykonania skomplikowanych elementów żelbetonowych.

Kolejnym zastosowaniem jest budowa ścian oporowych. W przypadku



Fot. 5 | Wklejenie prętów pod ściankę szczelinową

uciągania zbrojenia w obszarze ścian szczelinowych, ścian łączących czy ścian kurtynowych do zalet innowacyjnej technologii można zaliczyć: łatwość wykonania prac, relatywnie małe średnice wierconych otworów oraz możliwość połączeń przy użyciu zagiętych prętów.

Dowodem atrakcyjności technologii wklejania prętów zbrojeniowych Rebar są zrealizowane projekty. Wśród obiektów referencyjnych znalazło się wiele inwestycji na całym świecie, w realizacjach krajowych można wymienić:

- powiększenie stóp fundamentowych pod jedną z najnowocześniejszych hal Walcowni Prętów Okrągłych w Ostrowcu Świętokrzyskim;
- przedłużenie konstrukcji filaru żelbetonowego estakady nad ul. Chłopską w Szczecinie (autostrada A6);
- konstrukcyjne połączenie ścian szczelinowych z płytą denną tunelu B20 Metra Warszawskiego;
- wklejenie prętów zbrojeniowych dla wykonania wspornika podpierającego konstrukcję dachu Centrum Handlowego Focus Park w Bydgoszczy;
- wklejenie prętów zbrojeniowych w strop jako starterów pod balkony w wieżowcach Platinum Towers w Warszawie. ■

Cement naturalny

dr inż. arch. **Katarzyna Janicka-Świerguła**
 Vicat
 konserwator zabytków **Maciej Iwaniec**

Cement naturalny to zapomniane spoiwo budowlane Europy.

Po upadku Imperium Rzymskiego zanikła sztuka wyrobu dobrych spoiw wiążących. W XIX w. francuski inżynier Louis Joseph Vicat zajmował się badaniami me-

chanizmów zachodzących w wapnie, które w tamtych czasach było głównym spoiwem używanym podczas prac budowlanych. W 1818 r. Vicat wykazał, że jeżeli w wapieniu brak

jest substancji ilastej, to tej samej jakości wapno hydrauliczne można otrzymać przez sztuczne zmieszanie wapienia z gliną. Wypalanie gliniastego wapienia przy stosunkowo niskich temperaturach 500–1200°C umożliwiło produkcję cementu naturalnego. W 1976 r. Joseph Parker stwierdził, że wypalone bryły wapienia marglistego ze zbocza góry Kent dają znakomity cement hydrauliczny. Kilka lat później cement ten nazwano romańskim. Odkrycie klinkieru cementowego umożliwiło produkcję sztucznego cementu, mimo że prace na terenie Francji były znacznie zawansowane, nie zostały na czas opatentowane. Dlatego wynalezienie sztucznego cementu przypisywane jest Anglikowi Josephowi Aspdinowi, który w 1824 r. uzyskał patent na jego wyrób.

Przyjęta nazwa **cement portlandzki** pochodzi od koloru otrzymanego cementu, który przypominał wulkaniczny szary kolor skał z wyspy Portland. Poza kolorem i właściwościami różni je znacznie wyższa temperatura wypału 1450°C, co powoduje większą emisję szkodliwych gazów do atmosfery.

Cement naturalny nazywany jest także cementem romańskim, gdyż główny surowiec margiel i niskie temperatury wypału 900°C charakteryzowały cementy używane przez Rzymian do wznoszenia swoich budowli (fot. 1). Modyfikowano je dodatkowo popiołami



Fot. 1 | Panteon w Rzymie

© kevers - Fotolia.com

wulkanicznymi, które zwiększały szczelność spoiw używanych do budowy np. akweduktów. Pozostałości budowli sprzed 2 tys. lat potwierdzają doskonałe właściwości użytych spoiw. Cement naturalny jako spoiwo ma bardzo duże możliwości stosowania. Charakteryzuje się bardzo krótkim czasem wiązania i twardnienia, który pozwala szybciej uzyskać pełną wytrzymałość. Skrócenie czasu prowadzonych prac i mniejszy wpływ czynników atmosferycznych różni go od współczesnych materiałów. Nie zawiera także stosowanych obecnie dodatków, którymi są często materiały wtórne, jak popioły i inne surowce odpadowe, powodujące często szkodliwe wysolenia i zmiany barw gotowych elementów. Ciepły kolor jasnej ochry zdecydowanie różni go od szarych cementów portlandzkich. Wykonywane w XIX i XX w. elementy architektoniczne z tzw. sztucznego kamienia na spoiwie z cementu naturalnego często mylone są obecnie z elementami kamiennymi. Wysoka wodoodporność cementów naturalnych pozwoliła na wybudowa-



REKLAMA

CEMENT ROMAŃSKI Z GRENOBLE



QUICK
NATURAL
CEMENT **PROMPT**

Zastosowanie cementu romańskiego PROMPT

W renowacji budynków historycznych i zabytków

- w pracach sztukatorskich do wyciągania gzymsów na murze jak i w warsztacie
- do wykonania odlewów detali architektonicznych - krótki czas wiązania
- do odtwarzania uszkodzonych powierzchni z piaskowca, wapieni
- do wykonywania prac rzeźbiarskich na mokro "z wolnej ręki"
- do wykonywania tynków historycznych, gładzi, betonów dekoracyjnych
- do warstw wykończeniowych - poprzez malowanie na kolor naturalnej jasnej ochry
- przy renowacji murów - uzupełnianie ubytków cegieł i spoinowanie
- do szybkich prac murarskich - wczesna wysoka wytrzymałość, posadzki nadproża
- do prac wodno-sanitarnych - szybkie wiązanie w kontakcie z wodą, odporny na środowisko morskie
- ! do wielu innych zastosowań.

CEMENT NATURALNY PROMPT POSIADA EUROPEJSKĄ APROBATE TECHNICZNĄ (ETA)



DYSTRYBUTOR

www.cementromanski.com
info@cementromanski.com



nie wielu kanałów i śluz w czasach rozwoju Europy XIX i XX w., które funkcjonują do dziś. Jakość cementu naturalnego została potwierdzona w zachowanym budownictwie i dekoracjach architektonicznych z tamtych lat w wielu miastach Polski. Najliczniejsze zachowane oryginalne przykłady można spotkać w Łodzi. W innych miastach szybciej i więcej wyremontowano współczesnymi cementami portlandzkimi o innych właściwościach, co często prowadziło do nieodwracalnej destrukcji warstw pierwotnych. Dlatego **tam gdzie mamy do czynienia z substancją historyczną, powinno się stosować materiały i spoiwa z danej epoki, jak cement naturalny.** Ze względu na swoje właściwości sprawdza się również w budownictwie hydrotechnicznym oraz ekologicznym. Jednak najczęściej materiału używa się obecnie do prac renowacyjnych oraz dekoracyjnych. Właściwości materiału umożliwiają wykonywanie elementów zarówno w formie odlewów (prefabrykacja elementów) za pomocą szablonów na stole lub bezpośrednio na murach, jak również do modelowania z ręki rzeźb lub ornamentów. **Cement naturalny, w zależności co chcemy uzyskać, można modyfikować dodatkami kruszyw (mączek) o różnym uziarnieniu oraz dodatkiem wapna.** Zaprawy można barwić pigmentami, ze względu na szybkie wiązanie przy wyższych temperaturach powietrza należy użyć opóźniacza Tempo. **Wszystkie dodatki dozuje się objętościowo na litr cementu.** Mimo uzyskania wczesnej wytrzymałości elementy wykonywane w formie odlewów lub za pomocą szablonów zachowują wilgotność rdzenia przez okres co najmniej dwóch tygodni. Pozwala to na równe wiązanie, co eliminuje skurcz podczas wiązania, a co za tym idzie spękania, charakterystyczne dla cementów

portlandzkich. Większe elementy wykonywane w formie odlewów lub za pomocą szablonu należy wykonywać dwuwarstwowo: wierzchnia warstwa odwzorowująca rysunek formy lub szablonu z cementu z kruszywem o drobniejszym ziarnie, wewnętrzna lub podkładowa tworząca rdzeń – z dodatkiem grubszego kruszywa. Ze względu na szybkość wiązania prace należy wykonywać metodą mokre na mokre, aby nastąpiło dobre przewiązanie kolejnych warstw. Elementy przestrzenne, wykonywane metodą odlewu lub te modelowane w świeżej masie z ręki, czasami wymagają zbrojenia lub konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej.

Cementy romańskie mające ciepły kolor – zmieniający się od żółtego do brązowego, w zależności od domieszek – są podstawowym materiałem użytym do masowej i taniej prefabrykacji elementów **architektonicznych, takich jak: gzymsy, głowice, woluty, kariatydy, obramienia okien i bonie**. Większe odlewy w celu ograniczenia ciężaru są zazwyczaj puste. Pierwotnie wieszano je na kutyh żelaznych kotwach, obecnie zaleca się stal nierdzewną. Tynków i elementów z cementu naturalnego romańskiego do ok. 1900 r. nie malowano, były barwione w masie. Zaprawy z cementu naturalnego ze względu na właściwości i kolor zalecane są także do uzupełnień

elementów architektonicznych z kamieni naturalnych, doskonały efekt uzyskuje się przez dobór odpowiednich kruszyw. Takie wypełnienia są wręcz niewidoczne. Szybkie wiązanie umożliwia także wykonywanie iniekcji celem wzmocnienia murów, a także ich doszczelnienia spoinami przed penetracją wody w głąb murów. Zachowane obiekty i detale architektoniczne, wykonane z cementu naturalnego romańskiego, nawet po ponadstuletniej ekspozycji są zazwyczaj zachowane w dobrym stanie. Powinno to skłonić środowiska konserwatorskie do powrotu materiału na rynek w szerszym zakresie. ■

REKLAMA



Projekt nr FSS/2013/IIC/W/0015/U/0022 – „Kształcenie na odległość z zakresu zarządzania w budownictwie” przewidywał opracowanie innowacyjnych kursów prowadzonych przez Internet na platformie MOODLE (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment), z zakresu zarządzania ryzykiem i wartością w budownictwie. Celem operacyjnym projektu było zwiększenie kwalifikacji personelu zarządzającego budowlanymi projektami inwestycyjnymi finansowanymi ze środków unijnych. Cele szczegółowe: przygotowanie platformy internetowej dla nauczania zarządzania wartością i ryzykiem w budownictwie w języku polskim i angielskim łącznie z bazą materiałów dydaktycznych i procedurami nauczania. Beneficjenci projektu to: personel firm budowlanych i studenci. Podręczniki, na których oparto kursy opracowane zostały w projekcie LdV 2009-1-PL1-LEO05-05016, pt. „Common Learning Outcome for European Managers in Construction”. Projekt wpływa na rozwój programów studiów z językiem angielskim i polskim jako językiem wykładowym. Kursy zostały rozpoznane przez Partnerskie Uniwersytety. Partnerzy w projekcie zapewнили udział przedstawicieli firm budowlanych w celu dostosowania zawartości kursów do ich wymagań. Odbiorcami końcowymi projektu są pracownicy małych i średnich (ale także dużych) europejskich firm budowlanych uczestniczących w realizacji projektów finansowanych z funduszy unijnych. Inną grupą docelową są także pracownicy urzędów centralnych i samorządowych nadzorujących projekt budowlane. Opracowane kursy blended learning na poziomie europejskim, z wykorzystaniem Internetu, są nowoczesnym sposobem nauczania dla menedżerów budownictwa, którzy nie mają odpowiednio dużo czasu na naukę.

Partnerzy: Politechnika Warszawska (PW), Norwegian University of Science and Technology (NTNU), Reykjavik University (RU), Polskie Stowarzyszenie Menedżerów Budownictwa (PSMB).



Więcej informacji na stronie internetowej: fss.il.pw.edu.pl

ZAPROSZENIE NA KONFERENCJĘ

Wydział Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej zaprasza na Konferencję podsumowującą rezultaty projektu, która odbędzie się w Warszawie, w dniu **15 marca 2016 roku od godziny 10:00**.

Na konferencji zostaną przedstawione opracowane w ramach projektu materiały szkoleniowe z zakresu zarządzania wartością i zarządzania ryzykiem na platformie MOODLE.

Miejsce konferencji: Wydział Inżynierii Lądowej PW, Warszawa, Al. Armii Ludowej 16, sala 407.

Zagadnienia bezpieczeństwa robót geotechnicznych – platformy robocze

mgr inż. **Piotr Rychlewski**
Instytut Badawczy Dróg i Mostów
mgr inż. **Wojciech Szwejkowski**
Polskie Zrzeszenie Wykonawców
Fundamentów Specjalnych (PZWFS)

Roboty geotechniczne mogą być wykonywane w dobrych warunkach. Powoli platforma robocza przestanie być ewenementem i stanie się typowym elementem budowy.

Obserwując polskie budowy, zauważymy, że od pewnego czasu wzrasta świadomość bezpiecznego wykonywania robót. Jest to proces powolny i długotrwały, rozłożony w czasie na kilka lat. Zaczął się kilkanaście lat temu od wymogu noszenia kasków, potem kamizelek ostrzegawczych, obuwia wzmocnionego i okularów ochronnych. Ubrani zjawiamy się na placu budowy, na którym przeważnie toniemy w błocie po pachy. Dlaczego – bo nikt o tym wcześniej nie pomyślał (błoto było zawsze) i do tego się przyzwyczailiśmy. Poza wszystkim roboty fundamentowe są zawsze pierwsze (jeszcze przed wykonaniem zaplecza), więc nikt się błotem nie przejmował. Częste kontakty z budowlami za granicami kraju (raczej zachodnimi) pokazały, że roboty geotechniczne mogą być wykonywane w normalnych warunkach – należy po prostu o tym pomyśleć wcześniej. W trakcie robót konstrukcyjnych, po wykonaniu fundamentów, od pewnego czasu plac wygląda normalnie i panuje porządek. Dlaczego? Wymusza to zastosowanie np. inwentaryzowanych szalunków, używanych wielokrotnie i po zakończeniu budowy

zwracanych, w błocie tonęłyby pieniądze, a tego nie tolerujemy. Stąd niedaleka droga do normalności także na robotach geotechnicznych. Zaczniemy o tym rozmawiać, zainteresujemy inwestorów – im także to się opłaci (co przedstawiono w dalszej części artykułu), mówmy o tym, może powoli platforma robocza przestanie być ewenementem i stanie się normalnym elementem budowy.

Gdy zaczynamy zastanawiać się nad bezpieczeństwem robót w budownictwie i potencjalnymi zagrożeniami, na myśl przychodzą tak niebezpieczne zajęcia, jak np. montaż konstrukcji na dużych wysokościach czy prace podwodne. Paradoksem jest jednak to, że w takich przypadkach istnieje duża świadomość zagrożeń, stosowane są specjalistyczne systemy zabezpieczeń i wdrożone są odpowiednie procedury postępowania w trakcie pracy, a także w sytuacjach awaryjnych. W związku z tym wypadków jest mało. **Gdy schodzimy na ziemię, nasza czujność zostaje nieco uśpiona. Pracownikom i nadzorowi w robotach geotechnicznych wydaje się, że coś się może stać, gdy grzebiemy dziurę w ziemi. Jednak trzeba pamiętać, że przy**

tej pracy używane są specjalistyczne maszyny, które mogą być duże i ciężkie. Standardowa palownica waży kilkadziesiąt ton, największa palownica może ważyć sto kilkadziesiąt ton, to samo dotyczy dźwigów gąsienicowych używanych np. w ścianach szczelinowych, palach czy przy wzmocnianiu podłoża. Przykładowo powszechnie stosowana na polskim rynku palownica BG20 ma masę 76,5 t, model większy BG24 waży 82,5 t. Dźwigi wykorzystywane do wykonywania ścian szczelinowych HS 855 HD ważą 87 t, a z podwieszonym chwytem ok. 103–108 t. Najcięższa palownica na polskim rynku SR100 ma masę ok. 140 t.

Jeśli weźmiemy pod uwagę, ile ważą niektóre maszyny, potencjalne zagrożenie wynikające z braku dostatecznej nośności podłoża zdecydowanie rośnie. Wynika to częściowo z konstrukcji maszyny. Palownice mają wysokie maszty, które same w sobie są ciężkie i dodatkowo dociążone na samej górze, gdzie umieszczone są stoły obrotowe. W niektórych technologiach są one jeszcze obciążone np. pojemnikami na beton lub kruszywo. Dodatkowe obciążenie powoduje wciskanie lub wyciąganie świda.

Czasem można zaobserwować na budowie, jak operator palownicy lub dźwigu gąsienicowego, obracając przeciwwagę, poszukuje równowagi maszyny po lekkim jej zachwianiu.

Przyczynami takiego zachowania maszyny jest jej ciężar, położenie środka ciężkości i nośność podłoża niedopasowana do wielkości pracującej na nim maszyny. Warto pamiętać, że różnica między zachwianiem maszyny a jej przewróceniem jest niewielka i wynosi tylko kilka stopni pochylenia. Niestety co jakiś czas, a ostatnio jakby częściej, dochodzi do awarii związanych z niedostatkami nośności platform roboczych, a często z ich brakiem. Przeważnie skutkuje to utratą nośności pod gąsienicami, a w sporadycznych wypadkach wywróceniem się maszyny (patrz zdjęcia) i często ciężkimi obrażeniami operatora oraz osób współpracujących.

Dość często się wydaje, że wykonanie platformy roboczej to dodatkowe koszty, które nie wiadomo, kto ma ponieść. Jednak zestawienie tego argumentu z zagrożeniem życia ludzkiego wydaje się zdecydowanie nie stosowne. Oburzające jest również, gdy firma, która lekceważy te zagadnienia, zdobywa przewagę konkurencyjną w sposób można powiedzieć barbarzyński – kosztem pogorszenia warunków pracy i bezpieczeństwa swoich pracowników. Ponadto jeśli przyjrzymy się bliżej, to się okaże, że objętość materiału wbudowanego w platformę roboczą zmniejsza konieczną do wykonania późniejszego nasypu objętość.

Poza tym, jeśli się zagłębić w to zagadnienie, okazuje się, że platformy robocze i tak są często wykonywane, ale później. Nie da się bowiem wykonać obiektu inżynierskiego bez utwardzonych placów składowych, dróg dojazdowych i platform do pracy dźwigów czy pomp do betonu.



Fot. 1 | Awarie maszyn podczas prac geotechnicznych spowodowane brakiem odpowiedniej platformy roboczej

Na fot. 3 pokazano przykład, kiedy maszyna specjalistyczna wykonywała fundamenty obiektu na zupełnie nieprzygotowanym podłożu, a potem ten sam plac budowy został przygotowany do kontynuacji robót i wygląda dużo lepiej.

Przyczyną awarii maszyn pokazanych na fot. 1 i 2 jest brak odpowiedniej platformy roboczej. Jest to najpowszechniejszy grzech zaniechania, który wynika z różnych przyczyn, ale sprowadza się do tego, że wprowadzamy wykonawcę geotechnicznego na zupełnie nieprzygotowany plac budowy i wywierając na nim presję czasową i finansową, zmuszamy go do pracy na takim podłożu. **Głupotą wręcz trzeba nazwać przypadki, w których sami usuwamy naturalnie istniejącą platformę roboczą lub warstwę, które mogłyby współpracować w przenoszeniu obciążeń.** Sytuacja taka ma miejsce, kiedy zupełnie bez przemyślenia, w imię niezdefiniowanego bliżej przyspieszenia robót, robimy wykop wstępny, usuwając dobry nakład nad słabymi gruntami. Ma

to miejsce wtedy, gdy inwestor chce zaoszczędzić na ponoszeniu kosztów tzw. pustego przelotu. Przykładem mogą być dość dobre grunty nasypowe nad gytiami ryny żoliborskiej w Warszawie lub usuwanie kożucha torfowego. W wyniku takich działań palownica dosłownie tonie w „błocie” i niestety znane są przypadki przewrócenia się maszyn.

Kiedy już zdecydujemy się na wykonanie platformy roboczej, do głównych przyczyn awarii, przy pracy ciężkich maszyn do robót geotechnicznych, należą:

- zastosowanie niewłaściwego materiału do budowy platformy;
- występujące lokalnie w obszarze platformy podłoże o zdecydowanie gorszych parametrach;
- nieprawidłowo wypełnione i zagęszczone pustki, wykopy lub/i otwory po wykonanych palach/kolumnach, usuniętych instalacjach podziemnych lub rozebranych piwnicach itp.;
- nieodpowiednie dogęszczenie materiału budującego platformę roboczą (nieosiągnięty wskaźnik zagęszczenia lub moduł odkształcenia wtórnego);

- niewłaściwe odseparowanie warstw platformy od podłoża słabonośnego, w tym brak materiałów eotekstylowych lub materiału grubookruchowego umożliwiającego klinowanie dolnej warstwy platformy;
- zbyt wysoki poziom wód gruntowych;
- brak odwodnienia platformy, m.in. dla odprowadzenia wody opadowej lub/i technologicznej;
- niewłaściwe oznakowanie i dopuszczenie do pracy ciężkiego sprzętu na krawędzi platformy roboczej;
- przekroczenie dopuszczalnych nachyleń platform roboczych, ramp zjazdowych/najazdowych lub dróg dojazdowych;
- pozostawione w gruncie przeszkody stanowiące znaczne lokalne przeszywnienia w obszarze platformy;
- brak rozpoznania saperskiego (amunicja z okresu wojny).

Wydawać by się mogło, że problem braku odpowiedniej platformy roboczej dotyczy jedynie wykonawcy robót geotechnicznych. Jednak przy bliższym przyjrzeniu okazuje się, że jej wykonanie może być korzystne dla wszystkich uczestników procesu budowlanego.

Korzyści z wykonania platform roboczych dla inwestora:

- realizacja inwestycji zgodnie z szeroko rozumianymi standardami bezpieczeństwa (mniej wypadków);
- wyższa jakość wykonywanych prac geotechnicznych;
- mniejsze ryzyko opóźnień w budowie;
- brak roszczeń za wykonanie elementów koniecznych do realizacji prac geotechnicznych, nieujętych w pierwotnym obmiarze robót.

Korzyści z wykonania platform roboczych dla projektanta:

- bezpieczne projektowanie;
- uniknięcie roszczeń za wady projektu w zakresie bezpieczeństwa robót i możliwości wykonania;



Fot. 2 | Awaria podczas prac geotechnicznych

- podniesienie kultury prowadzenia prac, co wpływa na bardziej ekonomiczne projektowanie (przy projektowaniu zwykle przyjmuje się współczynnik bezpieczeństwa wynikający z niskich rygorów prowadzenie prac na budowie – trudnych warunków polowych).

Korzyści z wykonania platform roboczych dla generalnego wykonawcy:

- bezpieczne prowadzenie prac;
- wykonanie elementu konstrukcyjnego, który jest również przydatny (zapewnia bezpieczniejsze prowadzenie prac i w ogóle możliwość wykonania niektórych z nich) po zakończeniu robót geotechnicznych, przez cały okres budowy;
- brak przestoju, zakłóceń harmonogramu wynikających z ewentualnego wypadku;
- brak długotrwałych przestoju lub nawet konieczności zmiany technologii w przypadku uszkodzenia specjalistycznych maszyn trudnych do szybkiego zastąpienia;
- brak wizyt policji, prokuratury, inspekcji pracy i innych służb;
- łatwiejszy dostęp nadzoru do prowadzonych robót.

Korzyści z wykonania platform roboczych dla wykonawcy robót geotechnicznych:

- ochrona życia i zdrowia pracowników;
- ochrona drogiego sprzętu, wolniejsze zużywanie się sprzętu – w konsekwencji mniej napraw, mniej przestoju i niższe koszty prowadzonych prac;
- łatwiejsze wykonanie prac;
- większa wydajność;
- wyższa jakość wykonywanych prac, mniejsze ryzyko uszkodzenia wcześniej wykonanych elementów.

Ponadto trzeba pamiętać, że platforma robocza może później pełnić również funkcję konstrukcyjną w docelo-



Fot. 3 | Widok „eleganckiego” placu budowy, który w czasie wykonywania fundamentów podobny był do bagna

wej budowli, np. nasypie. Platforma może się składać ze specjalnie dobranej warstwy kruszywa, może być odseparowana geowłókniną od słabego podłoża, może być zbrojona geosiatkami lub geotkaninami, może wreszcie mieć postać warstwy stabilizowanej spoiwami. Obliczanie potrzebnej grubości platformy roboczej jest podobne do obliczania nośności łąwy fundamentowej na podłożu uwarstwowym. Zależy ona od: nacisków pod gąsienicami sprzętu, parametrów materiału platformy, użytych geosyntetyków i wytrzymałości na ścinanie gruntu pod platformą. Typowe grubości platform wahają się od 30 cm do blisko 1 m, w trudnych przypadkach mogą jednak znacznie przekroczyć tę grubość.

Przy projektowaniu platform ważne jest dobre rozpoznanie podłoża gruntowego, a zwłaszcza zlokalizowanie soczewek gruntów słabych oraz inwentaryzacja pustek i uzbrojenia podziemnego występującego na terenie robót. Projekt platformy roboczej powinien powstać przed rozpoczęciem pracy na danym terenie i powinien uwzględniać warunki gruntowe, technologię wzmocnienia, cię-

żar sprzętu oraz zawierać wytyczne dotyczące odbioru platformy.

Do wykonania projektu przydatna może być specyfikacja techniczna zamieszczona na stronie www.pzwfs.com.pl w dziale specyfikacje techniczne:

<http://www.pzwfs.com.pl/specyfikacje>. Na stronie PZWFS znajdzie się również kalkulator do projektowania platform roboczych.

Do czasu opracowania materiałów krajowych przydatne będą również zagraniczne przewodniki i kalkulatory:

1. BRE Report 470, Working platforms for tracked plant: good practice guide to the design, installation, maintenance and repair of ground-supported working platforms (BR 470). BRE, 2004.
2. <http://www.fps.org.uk/fps/guidance/platforms/platforms.php>.

Podstawowe wymagania dotyczące materiału platformy roboczej są następujące:

- kąt tarcia wewnętrzny: **min. $\phi \geq 31^\circ$** ;
- wskaźnik różnoziarnistości: **min. $U \geq 3$** ;
- średnica ziaren **do 63 mm**;

- maksymalna zawartość frakcji pyłastej ($d \leq 0,075$ mm): **5%**;
- maksymalna zawartość części organicznych: **2%**;
- odporność ziaren na kruszenie.

Wierzch platformy powinien się znajdować min. 0,5 m powyżej poziomu wody gruntowej, a jej powierzchnia powinna być zabezpieczona przed wpływem opadów atmosferycznych. Aby skutecznie wdrożyć wykonywanie bezpiecznych platform roboczych na budowach, konieczne jest, aby były one:

- przedmiotem odbioru technicznego i weryfikacji jakościowej i ilościowej;
- przedmiotem sprzedaży z obowiązkiem wykonania, z zachowaniem wymogów odbiorowych zawartych w projekcie;
- chcianym i pożądanym elementem na budowie wykonywanym odpłatnie – uwzględnionym w obmiarach i kosztorysach. ■

Każdy projekt dotyczący wykonywania fundamentów powinien się zaczynać od spraw bezpieczeństwa i odpowiednich platform roboczych.

Dlatego temat ten jest idealny na zakończenie cyklu Vademecum Geoinżynierii.

Formuła artykułów po pięciu latach (od marca 2011 r.) dojrzała do zmiany.

Od kolejnych numerów „Inżyniera Budownictwa” zagadnienia geotechniki będą prezentowane w formule bardziej otwartej i uniwersalnej niż dotychczas, w czym będę miał również swój udział.

Dziękuję za wiele życzliwych słów, które dotarły do mnie od Czytelników.

Piotr Rychlewski

krótko

Akcja „Czadowe Domy”

W odpowiedzi na wysoką liczbę wypadków spowodowanych emisją tlenku węgla (czadu), w lutym w ramach europejskiej kampanii społecznej „Czadowe Domy” przeprowadzono akcję „Tydzień Czadowych Domów z Honeywell” polegającą na bezpłatnym montażu czujników tlenku węgla w kilkudziesięciu warszawskich lokalach, w których występuje ryzyko zacczadzenia. Przeglądu instalacji dokonali przedstawiciele Państwowej Straży Pożarnej. Mieszkańców uświadomiono o skali zagrożeń związanych z nadmierną emisją tlenku węgla.

Tlenek węgla, nazywany „cichym zabójcą”, jest bezbarwnym i bezwonym gazem, który nie podrażnia ludzkiego układu oddechowego, więc jego wykrycie przez człowieka jest niemal niemożliwe. Czad jest emitowany w wyniku nieprawidłowego spalania paliw organicznych, takich jak drewno, węgiel lub ropa naftowa. Wśród najczęstszych przyczyn zatrucia czadem wymienia się nieodpowiednią eksploatację budynków, nieprawidłową instalację i brak konserwacji urządzeń grzewczych, a także brak odpowiedniej wentylacji w pomieszczeniu, w którym następuje spalanie.

Detektor tlenku węgla to urządzenie, które monitoruje jakość powietrza i wysyła sygnał dźwiękowy w momencie, kiedy stężenie czadu w pomieszczeniu osiągnie dość wysoki poziom, ale nie zagraża jeszcze ludzkiemu zdrowiu i życiu. Czujnik dobrej



Dane na podstawie badania opinii publicznej „Honeywell Safety Index” zleconego przez Honeywell i przeprowadzonego przez Instytut ARC Rynek i Opinia w lipcu 2015 r. na grupie 1000 Polaków w wieku od 18 do 60+.

jakości powinien mieć certyfikat EN50291, który zapewnia szybki czas reakcji oraz wysoką skuteczność przez cały okres użytkowania. Urządzenie jest proste w montażu.

Więcej o kampanii: www.czadowedomy.pl.

Fotobeton – możliwości i zastosowanie

dr inż. **Wioletta Jackiewicz-Rek**
Zakład Inżynierii Materiałów Budowlanych
Wydział Inżynierii Lądowej
Politechnika Warszawska

Technologia fotobetonu pozwala na urozmaicenie surowej powierzchni betonu, wprowadza możliwości prezentacji na jego powierzchni motywów, obrazów, napisów i znaków informacyjnych.

Beton obok funkcji konstrukcyjnej coraz częściej ma również zadanie kształtowania formy architektonicznej budowli. Jako beton architektoniczny tworzy nie tylko widoki elewacji, ale i przestrzenie wewnątrz. Jedną z możliwości nowoczesnego kształtowania powierzchni betonu jest technologia przenoszenia na powierzchnię betonowego elementu fotografii. **Technologia fotobetonu jest jedną z najnowszych technik kształtowania powierzchni betonu architektonicznego.** Polega na przeniesieniu fotografii lub grafiki na powierzchnię betonową bez konieczności powierzchniowego nanoszenia farb lub innych materiałów barwiących. Poprzez odpowiednie formowanie powierzchni betonowej wynikającej z jej fakturowej różnorodności i wykorzystując grę światłocienia, otrzymuje się naturalną iluminację dającą wrażenie obrazu w czarno-białych kolorach.

Technologia fotobetonu wprowadza praktycznie nieograniczone możliwości nie tylko kształtowania na powierzchni licowej betonu motywów, portretów, ornamentów, napisów. Może być prostym sposobem prezentacji logo firmowego na elewacjach budynków, a także dekorować wnętrza przemysłowe i mieszkalne.

Technika ta pozwala na urozmaicenie surowej powierzchni betonu, może być również nośnikiem przekazu, który zaskoczy, przykuje uwagę i zostanie zapamiętany na dłużej niż standardowa chwila.

Pierwsze realizacje z fotobetonu

Fotografia na betonie ma swój początek w prototypowym projekcie biblioteki miejskiej w Lons-le-Saunier we Francji, w 1986 r. Wykonano wtedy prefabrykowane płyty elewacyjne z ozdobnymi grafikami. Kolejna realizacja z wykorzystaniem fotobetonu powstała w tym samym regionie, Jura, we Francji. W Centrum Natury i Dzikich Zwierząt rysunki lokalnej zwierzyny przedstawiono nie na prefabrykowanych panelach, lecz na ścianach wykonanych na miejscu budowy. Jednak beton wykonywany w tej technologii, na miejscu budowy, nadal jest rzadkością – najczęściej stosuje się elementy przygotowane wcześniej w zakładzie prefabrykacji, gdzie lepsza jest kontrola jakości i bardziej powtarzalne warunki niż przy wykonywaniu elewacyjnych robót pionowych na placu budowy.

Najbardziej znana i spektakularna jest realizacja budynku biblioteki Wyższej

Szkoły Technicznej w Eberswalde k. Berlina, w którym architekci Herzog i de Meuron ozdobili nagie, żelbetowe ściany zewnętrzne wielokrotnie powielonymi fotografiami Thomasa Ruffa (fot. 1 i 2), umieszczonymi na poziomych pasach szkła i betonu, metodą sitodruku (zwaną Serilith-Gravur). W efekcie budynek pokrywa około 1000 prefabrykatów z nadrukiem, poukładanych w poziome pasy odpowiadające poszczególnym obrazom. O ile sitodruk na szkło był już wielokrotnie stosowany, o tyle użycie go na powierzchni betonowej stanowiło pomysł architektów, którzy byli twórczymi uczestnikami badań i eksperymentów technicznych nowatorskiej



Fot. 1 | Fotobeton na elewacji biblioteki Wyższej Szkoły Technicznej w Eberswalde (fot. autor)



Fot. 2 | Fragment elewacji biblioteki w powiększeniu (fot. autor)

technologii [2]. Budynek biblioteki jest pierwszym przykładem zastosowania na szeroką skalę techniki zwanej fotobetonem.

Innym znanym przykładem wykorzystania techniki fotobetonu na szeroką skalę jest rozbudowa budynku biblioteki Uniwersytetu Paula Sabatiera w Tuluzie (fot. 3), gdzie architekt Milani wykorzystał zdjęcia przedstawiające rozwój lokalnego przemysłu i główne kierunki naukowe na uniwersytecie i aby uzyskać zakładany efekt, posłużył się technologią Photo-Gravur [1].

Podstawy technologiczne fotobetonu

Fotobeton w technologii **Serilith-Gravur** (zwanej także również **Fotolith**) – opracowany przez architektów współpracujących z firmą Pieri – powstaje w wyniku przeniesienia techniki sitodruku dowolnego slajdu lub zdjęcia na folię, którą wykładane jest deskowanie. Chemiczna substancja natryskiwana na folię powoduje, że wierzchnia warstwa zaprawy w miejscach odcisniętego wzoru pozostaje chemicznie niezwiązana i po zdjęciu deskowania można ją wypłukać. Według twórców metoda fotobetonu to ni mniej, ni więcej tylko proces wywodzący się z zasady sitodruku, gdzie farba zastąpiona została przez domieszkę opóźniającą wiązanie betonu. Fotografia z postaci analogowej przekształcana jest w numeryczną,

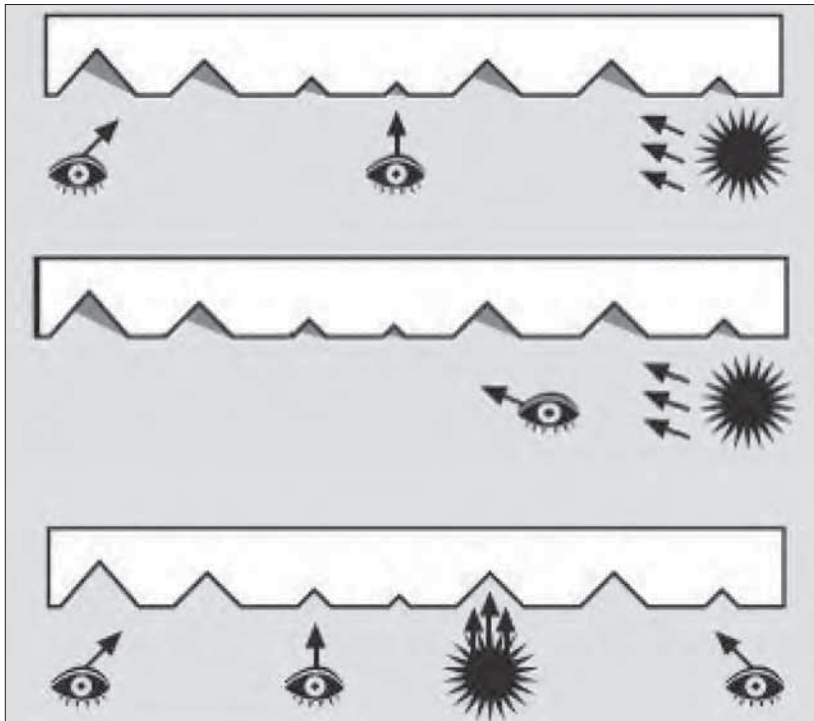


Fot. 3 | Fragment elewacji biblioteki Uniwersytetu Paula Sabatiera w Tuluzie [3]

a następnie przetwarzana punkt po punkcie w film, służący do produkcji ekranu do sitodruku w wielkości żądanego końcowego betonowego obrazu. Następnie matryca powlekana jest powierzchniowym opóźniaczem – opóźniającą farbą (lakierem) płynącą wybiórczo przez szkielet otworków na sztywny polistyren o grubości kilku milimetrów, który umieszczony jest w formie. W kontakcie z betonem kropelki opóźniacza lokalnie zapobiegają wiązaniu cementu, który w niezaimpregnowanych miejscach twardnieje normalnie. Po rozformowaniu elementu niezwiązany zaczyn zostaje usunięty mechanicznie za pomocą strumienia wody, dzięki czemu na powierzchni betonu powstaje dwubarwny obraz – jasny kolor tworzy niewypłukana mieszanka, na której powierzchni zachodzi normalny proces wiązania, a ciemne miejsca to odkryte w wyniku płukania kruszywo. Czynniki decydującymi o dokładnym odwzorowaniu zdjęcia w tej technologii są m.in.: domieszka opóźniająca

wiązaną o odpowiedniej płynności, lepkości i przyczepności; zapobieganie wszelkim drganiom podczas formowania – użyteczna jest tutaj mieszanka samozagęszczalna; dobór składników betonu ze względu na pożądaną efekt kolorystyczny (kolor kruszywa, dodatków, cementu). Ważne jest także, aby powierzchnia betonu odznaczała się jak najmniejszą porowatością [2].

Technologia fotografowania (Photo-Gravur) została opatentowana przez niemiecką firmę Reckli [3]. Polega na komputerowym przetworzeniu dowolnego zdjęcia w trójwymiarowy obraz i przeniesieniu go, za pomocą procesu frezowania, na model formy, wykorzystując w tym celu technologię CNC. Model służy jako podstawa do wykonania matrycy z elastomerów poliuretanowych, którą układa się luźno w formie lub przykleja do deskowania, a następnie dwukrotnie pokrywa środkiem antyadhezyjnym. W odróżnieniu od metody Fotolith nie ma konieczności używania mieszanek samozagęszczalnych. Po ułożeniu



Rys. 1 Kształtowanie się światłocienia [3]

mieszanki można ją zagęszczać na stole wibracyjnym, co ułatwia odpowietrzenie i pozbycie się porów z powierzchni. Należy jednocześnie pamiętać o odpowiednim dobraniu frakcji kruszywa, tak aby mieszanka betonowa dokładnie wypełniła wszelkie szczeliny i zagłębienia powstałe w wyniku frezowania (np. mieszanki o podwyższonym punkcie piaskowym i maksymalnym wymiarze kruszywa D_{max} 8 mm). Obraz na powierzchni betonu powstaje na skutek interakcji światła i cienia. Efekt zależy od intensywności i kąta padania światła, a jest bardziej żywy i czytelny dzięki długości cienia rzucanego przez żłobienia. Najlepiej fotografia jest czytelna, kiedy światło pada pod kątem 45° , a obserwator ogląda ją z kierunku przeciwnego lub na wprost obrazu (rys.). Kiedy światło pada prostopadłe, obraz jest niewidoczny praktycznie

z żadnego kierunku. Wewnątrz pomieszczeń efekt ten można uzyskać, wykorzystując sztuczne oświetlenie. Przy projektowaniu z wykorzystaniem

fotobetonu należy zatem pamiętać o odpowiedniej ekspozycji wykonanych elementów do kierunków światła, tak aby przez jak najdłuższą część dnia i w godzinach szczytów komunikacyjnych obraz był widoczny dla obserwatorów.

Fotobeton z funkcją przekazu

Można się pokusić o opinię, że nieograniczone są możliwości informacyjne fotobetonu wykonywanego zarówno w monolicie, jak i w prefabrykacji. Wybierając tę technologię jako lico ścian wewnętrznych, zewnętrznych obiektów, elementów mostu, ekranów drogowych czy też ścian oporowych – można poprzez estetykę przenieść zamierzoną treść i obraz. Zaprezentowane na początku artykułu obiekty biblioteczne są najbardziej znanym przykładem budynków z elewacjami z fotobetonu. Szczególny efekt wizualny uzyskany w przypadku biblioteki w Eberswalde, przywodzący na myśl kartonowe pudło oklejone gazetami lub – jak to miało być w zamysle architektów – przywołujący wspomnienia wypełnionych plakatami ścian studenckich pokoi, jest interesujący



Fot. 4 | Panele betonowe wykonane w technologii fotograwerowania Reckli wykorzystane przy fasadzie akademików, Monterał, Kanada [3]



Fot. 5 | Stacja metra z panelami z fotobetonu, Nürnberg, Niemcy [3]

osłonowych do konstrukcji oporowych z gruntu zbrojonego urozmaicają formę architektoniczną rozwiązań przez wprowadzenie na ich elementy obrazów, np. panoramy Warszawy z wizerunkiem Syrenki Warszawskiej i mostu Świętokrzyskiego – fot. 9 [4]; betonowe panele osłonowe stanowiły elementy wypełniające zestawu do konstrukcji oporowych z gruntu zbrojonego.

w odniesieniu do pojedynczego obiektu, wyróżniającego się w otoczeniu typowej architektury miasteczka akademickiego. Został on powtórzony w podobnym kontekście akademickim w Kanadzie (fot. 4).

Powtórzenie podobnych elewacji w sąsiednich budynkach nie wytrzymałoby krytyki jako rozwiązanie wprowadzające chaos i niepokój w porządku architektonicznym oraz zbyt nachalną estetykę kiczu [2]. Jednak jest wiele obszarów, w których technologia fotobetonu spełnia swoją funkcję estetyczną i informacyjną.

Technologia fotobetonu daje możliwości nie tylko urozmaicenia surowej powierzchni betonu, ale również tworzenia artystycznych obrazów i symbolicznej ekspresji. Wprowadza prawie nieograniczone możliwości prezentacji motywów czy portretów na powierzchni betonu, dlatego wydaje się szczególnie przydatna przy wykończaniu obiektów użyteczności publicznej, takich jak np. stacje metra (przykładem może być tutaj realizacja z Niemiec, fot. 5), czy też akcentowaniu historii i przeznaczenia miejsc (fot. 6 i 7).

Betonowe płyty z przeniesioną fotografią mogą być wartościowym elementem architektury krajobrazowej i pomnikarskiej, jak również nośnikiem informacji czy krzewienia kultury i historii (fot. 8). Wykorzystane na ekranach dźwiękochłonnych lub panelach



Fot. 6 | Prefabrykowana płyta z fotobetonu na placu Friedricha Eberta, Heidelberg, Niemcy [3]



Fot. 7 | Prefabrykowane, barwione w masie płyty betonowe na murze hodowli kaktusów, Bleiswijk, Holandia [3]



Fot. 8 | Betonowa płyta prefabrykowana na bazie matrycy, osiedle Garnizon, Trójmiasto [3]

Podsumowanie

Na wrażenia, jakie wywiera budowla, ma wpływ nie tylko kształt i rozmiar konstrukcji, ale często również materiały, z jakich jest zbudowana. Użycie nowych technologii, niebanalnych rozwiązań wzbudza w obserwatorze poczucie niedowierzania i ciekawość. Technologia fotobetonu daje możliwości nie tylko urozmaicenia surowej powierzchni betonu, ale również tworzenia artystycznych obrazów i symbolicznej ekspresji. Wprowadza prawie nieograniczone możliwości prezentacji motywów, portretów, napisów, znaków informacyjnych, obrazów na powierzchni betonu, dlatego wydaje się szczególnie przydatna przy wykończaniu obiektów użyteczności publicznej i konstrukcji inżynierskich.



Fot. 9 | Betonowy element wykonany w technologii fotobetonu z panoramą Warszawy wraz z odwzorowanym zdjęciem (fot. autor)



Literatura

1. Fotobeton – ein inzwischen kalkulierbares Stilmittel für Sichtbeton; www.baulinks.de.
2. W. Jackiewicz-Rek, M. Smirnow, P. Wojciechowski, *Fotobeton – technologiczna efemeryda czy atrakcyjna możliwość urozmaicenia formy architektonicznej elewacji z betonu*, Konferencja Dni Betonu – Tradycja i Nowoczesność, 2002.
3. <http://www.reklii.net>.
4. W. Jackiewicz-Rek, M. Mroczek, *Fotobeton jako sposób urozmaicenia formy architektonicznej budowli*, „Materiały Budowlane” nr 12/2014. ■

Odrowadzanie wody z tarasu i balkonu – cz. II

mgr inż. **Maciej Rokiel**

Polskie Stowarzyszenie Mykologów Budownictwa,
Atlas Sp. z o.o.

Do wykonywania termoizolacji należy stosować materiały odporne na stałe oddziaływanie wilgoci. Według zaleceń niemieckich materiały termoizolacyjne stosowane w tarasach odwróconych muszą spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość na ścislenie lub naprężenia ściskające przy odkształceniu 10% – min. 300 kPa;
- odkształcenie przy obciążeniu 40 kPa i temperaturze 70°C – maks. 5%;
- nasiąkliwość wody po trzystu cyklach zamrażania i odmarzania – maks. 2%; redukcja wytrzymałości mechanicznej nie może być przy

tym większa niż 10% w porównaniu z próbkami suchymi;

- nasiąkliwość na skutek dyfuzji pary wodnej: dla płyt o grubości 50 mm – maks. 5%; dla płyt o grubości 100 mm – maks. 3%, dla płyt o grubości 200 mm – maks. 1,5%;
- nasiąkliwość przy długotrwałym zanurzeniu w wodzie – maks. 0,7%.

Wymagania takie spełniają płyty z polistyrenu ekstrudowanego XPS.

W rolowych hydroizolacjach bitumicznych stosuje się zazwyczaj dwuwarstwową hydroizolację z papy lub membrany samoprzylepnej modyfikowanej polimerami na osnowie z poliestru lub włókien szklanych. Nie wolno stosować pap na osnowie organicznej lub tekturowej, są nieodporne na gnicie.

Alternatywą dla pap bitumicznych są systemy z zastosowaniem membran lub folii z tworzyw sztucznych: EPDM – etylenowo-propylenowo-dienowa, PVC-P – z miękkiego polichlorku winylu zbrojonego wkładką z włókniny szklanej, EVA, TPO. W przeciwieństwie do pap układane są jednowarstwowo, co znacznie przyspiesza ich montaż. Powłoki hydroizolacyjne z tworzyw sztucznych układane są zazwyczaj luźno na podłożu, nie przenoszą więc naprężeń związanych z pracą części nośnej konstrukcji. Zakładają się przez termozgrzewanie i klejenie

wać pap na osnowie organicznej lub tekturowej, są nieodporne na gnicie. Alternatywą dla pap bitumicznych są systemy z zastosowaniem membran lub folii z tworzyw sztucznych: EPDM – etylenowo-propylenowo-dienowa, PVC-P – z miękkiego polichlorku winylu zbrojonego wkładką z włókniny szklanej, EVA, TPO. W przeciwieństwie do pap układane są jednowarstwowo, co znacznie przyspiesza ich montaż. Powłoki hydroizolacyjne z tworzyw sztucznych układane są zazwyczaj luźno na podłożu, nie przenoszą więc naprężeń związanych z pracą części nośnej konstrukcji. Zakładają się przez termozgrzewanie i klejenie



Fot. 1 | a) Balkon z obustronnie ocieplaną płytą oraz balustradą pełną również ocieplaną obustronnie. Zakamarki te może wyglądać ciekawie, natomiast dla takiego układu są praktycznie nie do uszczelnienia; b) pokazane umiejscowienie prowadnicy rolety i sposób jej mocowania może wręcz uniemożliwić poprawną hydroizolację połączi. Dodatkowo widoczne bezmyślne wykonanie przejścia bezbarierowego (fot. autor)

(wulkanizowanie). Spotyka się także technologie łączenia z wykorzystaniem samowulkanizujących się krawędzi uszczelniających.

Z materiałów bezspoinowych stosuje się masy KMB (grubość warstwy po wyschnięciu min. 4 mm) z wkładką zbrojącą, jeśli ich obciążalność pozwala na ich zastosowanie (co także uzależnione jest od sposobu użytkowania powierzchni). Szlamy, ze względu na konieczność wielowarstwowej aplikacji, stosowane są relatywnie rzadko.

W układach odwróconych zaleca się, aby minimalny spadek (ze względu na obecność termoizolacji nad powłoką hydroizolacyjną) wynosił 1,5–2% (dla hydroizolacji z pap bitumicznych spadek musi wynosić 2–2,5%).

Niezależnie od zastosowanego materiału hydroizolacyjnego (bezszywowy, rolowy) hydroizolacja musi być absolutnie szczelna, dlatego o wyborze materiału do jej wykonania powinny decydować możliwości uszczelnienia właśnie trudnych i krytycznych miejsc (fot. 1). Nie jest problemem (a przynajmniej nie powinno być) wykonanie izolacji na płaskiej powierzchni warstwy spadkowej, ale inaczej wygląda sytuacja z wpustami, obróbkami blacharskimi, uszczelnieniami przy ewentualnych elementach wystających z płyty (np. słupy, elementy nośne zadaszeń) itp. Układ termoizolacja-hydroizolacja powinien być tak wykonany, żeby w razie nieszczelności miejsce przecieku było łatwe do

zlokalizowania. Dlatego też większe połączenie dobrze jest przedzielić szczelnymi przegrodami, pozwalającymi wyodrębnić nieszczelny obszar i zlokalizować miejsce ewentualnego przecieku.

Powłokę wodochronną należy wykonywać zawsze jako przeciwwodną. Jest ona wykonywana w zasadzie jako szczelna wanna wywinięta na balustradę pełną i na ścianę (uwaga na próg drzwiowy – możliwe jest wykonanie progów drzwiowego o wysokości 5 cm, gdy zostanie zagwarantowany swobodny odpływ wody z pasa przydrzwiowego – znowu powraca problem zapasu wysokości. W praktyce sprowadza się to do zastosowania kratki odpływowej).

Tab. 1a | Przykładowy układ warstw (od góry) i ich grubość dla balkonu i tarasu naziemnego z powierzchniowym odprowadzeniem wody

Lp.	Warstwa	Rodzaj materiału	Szacunkowa grubość
1	warstwa użytkowa	okładzina ceramiczna	8–10 mm
2	zaprawa klejąca	klej cienkowarstwowy klasy C2 S1 lub C2 S2	3–5 mm (przeciętnie od 4 mm)
3	uszczelnienie zespolone	elastyczny szlam	2–3 mm
		mata kompensująca	6–10 mm
		folia uszczelniająca (z zaprawą klejącą)	4–6 mm
4	warstwa spadkowa	zaprawa PCC	od 1 mm
		sucha zaprawa zarabiana wodą na budowie	zależy od wytycznych producenta, zwykle od 10 mm
		zaprawa przygotowywana na budowie	od 30 mm

Tab. 1b | Przykładowy układ warstw balkonu lub tarasu naziemnego z drenażowym odprowadzeniem wody – warstwa użytkowa z okładziny ceramicznej na macie drenującej

Lp.	Warstwa	Rodzaj materiału	Szacunkowa grubość
1	warstwa użytkowa	okładzina ceramiczna	8–10 mm
2	zaprawa klejąca	klej cienkowarstwowy klasy C2 S1 lub C2 S2	3–5 mm (przeciętnie od 4 mm)
3	warstwa drenująca	mata drenująca	1,5–2 cm
4	hydroizolacja	papa polimerowo-bitumiczna	4–8 mm
		samoprzylepna membrana bitumiczna	4–8 mm
		folia z tworzywa sztucznego	od 1 mm
		masa polimerowo-bitumiczna (KMB)	3–4 mm
		elastyczny szlam (mikrozaprawa)	2–3 mm
5	warstwa spadkowa	zaprawa PCC	od 1 mm
		sucha zaprawa zarabiana wodą na budowie	zależy od wytycznych producenta, zwykle od 10 mm
		zaprawa przygotowywana na budowie	od 30 mm

Tab. 1c | Przykładowy układ warstw balkonu lub tarasu naziemnego z drenażowym odprowadzeniem wody – warstwa użytkowa z płyt betonowych (chodnikowych) lub kamiennych na płukanym kruszywie lub podstawkach dystansowych

Lp.	Warstwa	Rodzaj materiału	Szacunkowa grubość
1	warstwa użytkowa	płyty betonowe	od 4 cm
		płyty kamienne	od 2 cm
2a	warstwa wodoprzepuszczalna	płukane kruszywo	zależy od uziarnienia, dla kruszywa 2–8 mm od ok. 3 cm, dla grubego kruszywa (8–16 mm) od 6 cm
2b	podstawki dystansowe	podstawki dystansowe	od 2 cm
3	warstwa ochronna/ochronno-filtrująca (opcjonalnie)	geowłóknina	0,5 mm
4	warstwa drenująca	mata drenująca	1,5–2 cm
5	hydroizolacja	papa polimerowo-bitumiczna	4–8 mm
		samoprzylepna membrana bitumiczna	4–8 mm
		folia z tworzywa sztucznego	od 1 mm
		masa polimerowo-bitumiczna (KMB)	3–4 mm
		elastyczny szlam (mikrozaprawa)	2–3 mm
6	warstwa spadkowa	zaprawa PCC	od 1 mm
		sucha zaprawa zarabiana wodą na budowie	zależy od wytycznych producenta, zwykle od 10 mm
		zaprawa przygotowywana na budowie	od 30 mm

Tab. 1d | Przykładowy układ warstw tarasu (od góry) nad pomieszczeniem ogrzewanym z powierzchniowym odprowadzeniem wody

Lp.	Warstwa	Rodzaj materiału	Szacunkowa grubość
1	warstwa użytkowa	okładzina ceramiczna	8–10 mm
2	zaprawa klejąca	klej cienkowarstwowy klasy C2 S1 lub C2 S2	3–5 mm (przeciętnie od 4 mm)
3	uszczelnienie zespolone	elastyczny szlam	2–3 mm
		mata kompensująca	6–10 mm
		folia uszczelniająca (z zaprawą klejącą)	4–6 mm
4	warstwa dociskowa	jastrych cementowy	5 cm
5a*	warstwa rozdzielająca	folia z tworzywa sztucznego	0,5 mm
5b	hydroizolacja międzywarstwowa i paroizolacja	papa polimerowo-bitumiczna	4–8 mm
		samoprzylepna membrana bitumiczna	4–8 mm
		folia z tworzywa sztucznego	od 1 mm
6	termoizolacja	polistyren ekstrudowany (XPS), polistyren ekspandowany (styropian, EPS) wełna mineralna	od kilkunastu centymetrów (zgodnie z wynikiem obliczeń cieplno-wilgotnościowych)
7a	hydroizolacja międzywarstwowa	papa polimerowo-bitumiczna	4–8 mm
		samoprzylepna membrana bitumiczna	4–8 mm
		folia z tworzywa sztucznego	od 1 mm
		masa polimerowo-bitumiczna (KMB)	3–4 mm
7b	paroizolacja	papa polimerowo-bitumiczna	4 mm
		samoprzylepna membrana bitumiczna	4 mm
		folia paroizolacyjna z tworzywa sztucznego	zwykle od 1 mm
		masa polimerowo-bitumiczna (KMB)	3–4 mm
		roztwór/emulsja asfaltowa	0,5 mm
8	warstwa spadkowa	zaprawa PCC	od 1 mm
		sucha zaprawa zarabiana wodą na budowie	zależy od wytycznych producenta, zwykle od 10 mm
		zaprawa przygotowywana na budowie	od 30 mm

* Należy wybrać wariant z warstwami 5a i 7a lub 5b i 7b

Tab. 1e | Przykładowy układ warstw tarasu nadziemnego z drenażowym odprowadzeniem wody w układzie tradycyjnym – warstwa użytkowa z okładziny ceramicznej na jastrychu wodoprzepuszczalnym

Lp.	Warstwa	Rodzaj materiału	Szacunkowa grubość
1	warstwa użytkowa	okładzina ceramiczna	8–10 mm
2	zaprawa klejąca	klej cienkowarstwowy klasy C2 S1 lub C2 S2	3–5 mm (przeciętnie od 4 mm)
3	warstwa wodoprzepuszczalna	zaprawa wodoprzepuszczalna	5,5 cm
		beton wodoprzepuszczalny	7 cm
4	warstwa drenująca	mata drenująca	1,5–2 cm
5	hydroizolacja	papa polimerowo-bitumiczna	4–8 mm
		samoprzylepna membrana bitumiczna	4–8 mm
		folia z tworzywa sztucznego	od 1 mm
6	termoizolacja	polistyren ekstrudowany (XPS), polistyren ekspandowany (styropian, EPS) wełna mineralna	od kilkunastu centymetrów (zgodnie z wynikiem obliczeń cieplno-wilgotnościowych)
7	paroizolacja	papa polimerowo-bitumiczna	4 mm
		samoprzylepna membrana bitumiczna	4 mm
		folia paroizolacyjna z tworzywa sztucznego	zwykle od 1 mm
		masa polimerowo-bitumiczna (KMB)	3–4 mm
8	warstwa spadkowa	zaprawa PCC	od 1 mm
		sucha zaprawa zarabiana wodą na budowie	zależy od wytycznych producenta, zwykle od 10 mm
		zaprawa przygotowywana na budowie	od 30 mm

Tab. 1f | Przykładowy układ warstw tarasu nadziemnego z drenażowym odprowadzeniem wody w układzie tradycyjnym – warstwa użytkowa z okładziny ceramicznej na macie drenującej

Lp.	Warstwa	Rodzaj materiału	Szacunkowa grubość
1	warstwa użytkowa	okładzina ceramiczna	8–10 mm
2	zaprawa klejąca	klej cienkowarstwowy klasy C2 S1 lub C2 S2	3–5 mm (przeciętnie od 4 mm)
3	warstwa drenująca	mata drenująca	1,5–2 cm
4	hydroizolacja	papa polimerowo-bitumiczna	4–8 mm
		samoprzylepna membrana bitumiczna	4–8 mm
		folia z tworzywa sztucznego	od 1 mm
		masa polimerowo-bitumiczna (KMB)	3–4 mm
		elastyczny szlam (mikrozaprawa)	2–3 mm
5	warstwa dociskowa	jastrych cementowy	5 cm
6	termoizolacja	polistyren ekstrudowany (XPS), polistyren ekspandowany (styropian, EPS) wełna mineralna	od kilkunastu centymetrów (zgodnie z wynikiem obliczeń cieplno-wilgotnościowych)
7	paroizolacja	papa polimerowo-bitumiczna	4 mm
		samoprzylepna membrana bitumiczna	4 mm
		folia paroizolacyjna z tworzywa sztucznego	zwykle od 1 mm
		masa polimerowo-bitumiczna (KMB)	3–4 mm
8	warstwa spadkowa	zaprawa PCC	od 1 mm
		sucha zaprawa zarabiana wodą na budowie	zależy od wytycznych producenta, zwykle od 10 mm
		zaprawa przygotowywana na budowie	od 30 mm

Tab. 1g | Przykładowy układ warstw tarasu nadziemnego z drenażowym odprowadzeniem wody w układzie tradycyjnym – warstwa użytkowa z płyt betonowych (chodnikowych) lub kamiennych na płukany kruszywie lub podstawkach dystansowych

Lp.	Warstwa	Rodzaj materiału	Szacunkowa grubość
1	warstwa użytkowa	płyty betonowe	od 4 cm
		płyty kamienne	od 2 cm
2a	warstwa wodoprzepuszczalna	płukane kruszywo	zależy od uziarnienia, dla kruszywa 2–8 mm od ok. 3 cm, dla grubego kruszywa (8–16 mm) od 6 cm
2b	podstawki dystansowe	podstawki dystansowe	od 2 cm
3	warstwa ochronna/ochronno-filtrująca (opcjonalnie)	geowłóknina	0,5 mm
4	warstwa drenująca	mata drenująca	1,5–2 cm
5	hydroizolacja	papa polimerowo-bitumiczna	4–8 mm
		samoprzylepna membrana bitumiczna	4–8 mm
		folia z tworzywa sztucznego	od 1 mm
		masa polimerowo-bitumiczna (KMB)	3–4 mm
		elastyczny szlam (mikrozaprawa)	2–3 mm
6	termoizolacja	polistyren ekstrudowany (XPS), polistyren ekspandowany (styropian, EPS) wełna mineralna	od kilkunastu centymetrów (zgodnie z wynikiem obliczeń cieplno-wilgotnościowych)
7	paroizolacja	papa polimerowo-bitumiczna	4 mm
		samoprzylepna membrana bitumiczna	4 mm
		folia paroizolacyjna z tworzywa sztucznego	zwykle od 1 mm
		masa polimerowo-bitumiczna (KMB)	3–4 mm
8	warstwa spadkowa	zaprawa PCC	od 1 mm
		sucha zaprawa zarabiana wodą na budowie	zależy od wytycznych producenta, zwykle od 10 mm
		zaprawa przygotowywana na budowie	od 30 mm

Tab. 1h | Przykładowy układ warstw tarasu nadziemnego z drenażowym odprowadzeniem wody w układzie odwróconym – warstwa użytkowa z płyt betonowych (chodnikowych) lub kamiennych na płukany kruszywie lub podstawkach dystansowych

Lp.	Warstwa	Rodzaj materiału	Szacunkowa grubość
1	warstwa użytkowa	płyty betonowe	od 4 cm
		płyty kamienne	od 2 cm
2a	warstwa wodoprzepuszczalna	płukane kruszywo	zależy od uziarnienia, dla kruszywa 2–8 mm od ok. 3 cm, dla grubego kruszywa (8–16 mm) od 6 cm
2b	podstawki dystansowe	podstawki dystansowe	1–2 cm
3	warstwa ochronna/ochronno-filtrująca	geowłóknina	0,5 mm
4	termoizolacja	polistyren ekstrudowany (XPS)	od kilkunastu centymetrów (zgodnie z wynikiem obliczeń cieplno-wilgotnościowych)
5	warstwa drenująca (opcjonalnie)	mata drenująca	1,5–2 cm
6	hydroizolacja	papa polimerowo-bitumiczna	4–8 mm
		samoprzylepna membrana bitumiczna	4–8 mm
		folia z tworzywa sztucznego	od 1 mm
		masa polimerowo-bitumiczna (KMB)	3–4 mm
7	warstwa spadkowa	zaprawa PCC	od 1 mm
		sucha zaprawa zarabiana wodą na budowie	zależy od wytycznych producenta, zwykle od 10 mm
		zaprawa przygotowywana na budowie	od 30 mm

Tab. 11 | Przykładowy układ warstw tarasu nadziemnego z drenażowym odprowadzeniem wody w układzie odwróconym – warstwa użytkowa z płukanego kruszywa

Lp.	Warstwa	Rodzaj materiału	Szacunkowa grubość
1	warstwa użytkowa	płukane kruszywo	od 5 cm
2	warstwa ochronna/ ochronno-filtrująca	geowłóknina	0,5 mm
3	termoizolacja	polistyren ekstrudowany (styrodur, XPS)	od kilkunastu centymetrów (zgodnie z wynikiem obliczeń cieplno-wilgotnościowych)
4	warstwa drenująca (opcjonalnie)	mata drenująca	1,5–2 cm
	hydroizolacja	samoprzylepna membrana bitumiczna	4 mm
		folia z tworzywa sztucznego	zwykle od 1 mm
5	warstwa spadkowa	masa polimerowo-bitumiczna (KMB)	3–4 mm
		zaprawa PCC	od 1 mm
		sucha zaprawa zarabiana wodą na budowie	zależy od wytycznych producenta, zwykle od 10 mm
		zaprawa przygotowywana na budowie	od 30 mm

Zestawienie typowych grubości warstw balkonu i tarasu (od wierzchu płyty konstrukcyjnej do wierzchu warstwy użytkowej) dla najczęściej spotykanych wariantów podano w tab. 1. W zdecydowanej większości przypadków w budynkach jedno- i wielorodzinnych stosuje się rozwiązania z płytkami, z powierzchniowym odprowadzeniem wody. Układy drenażowe częściej stosuje się w balkonach i tarasach z balustradami zabudowanymi oraz w przypadku tarasów na dachach.

O ile wariant drenażowy wymusza zastosowanie systemowych profili okapowych, o tyle dla wariantu z płytkami nadal próbuje się stosować różnego rodzaju blachy (ocynkowane, powleka-

ne itp.), ale nie jest to dobre rozwiązanie. Do wykonania okapu zdecydowanie najlepiej nadają się systemowe, prefabrykowane profile. Dlaczego jest to rozwiązanie najlepsze? Po pierwsze ze względu na głębokość osadzenia profilu. Znaczna różnica współczynników rozszerzalności termicznej profilu, jastrychu i płytki, przy gradiencie temperatury dochodzącym do 100°C, skutkuje znacznymi zmianami długości i związanymi z tym naprężeniami termicznymi. Dlatego tradycyjna obróbka blacharska może podchodzić pod płytkę na 5–6 cm i powinna być dodatkowo mocowana mechanicznie w połowie tej odległości. Systemowy profil gwarantuje odpowiednią (ani za dużą, ani za małą) głębokość

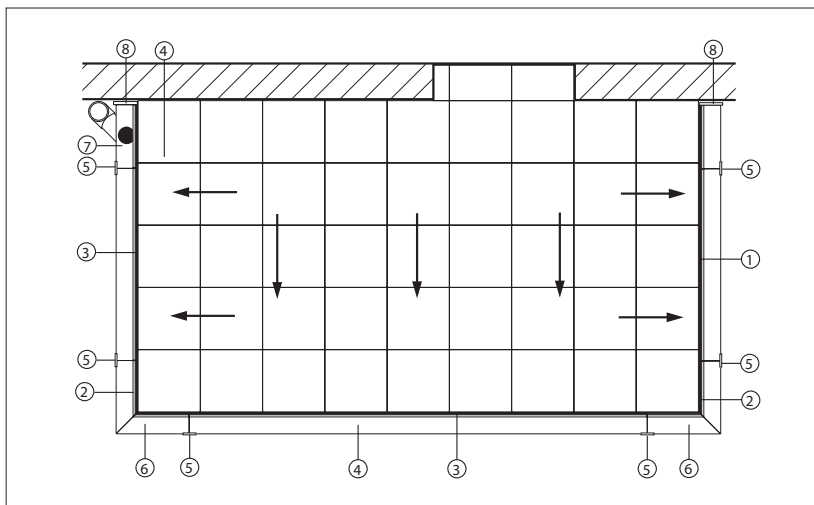


Rys. 1 | Umieszczenie prowadnicy rolety i sposób jej mocowania może wręcz uniemożliwić poprawną hydroizolację połączenia. Dodatkowo widoczne bezmyślne wykonanie przejścia bezbarierowego (fot. Renoplast)

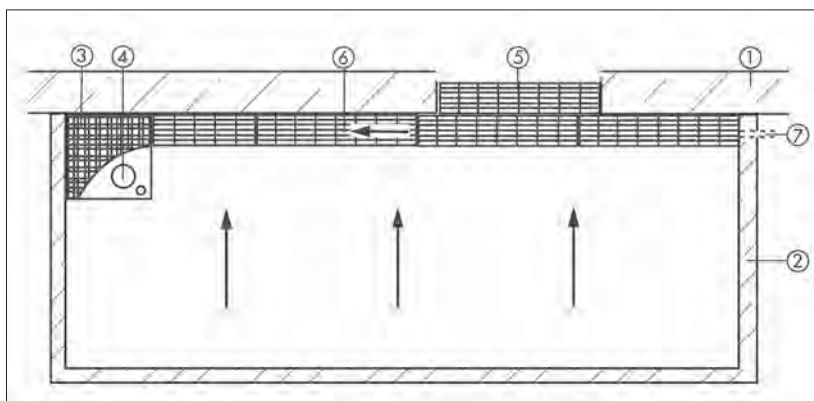


Fot. 2 | Korozja tradycyjnych obróbek blacharskich





Rys. 2 | Koncepcja odwodnienia połaci balkonu/tarasu z warstwą użytkową z okładziną ceramiczną (rys. Gutjahr): 1 – systemowy profil okapowy, 2 – okapowy profil narożnikowy, 3 – profil mocujący rynnę, 4 – rynna, 5 – łącznik rynny, 6 – narożnik rynny, 7 – lej spustowy, 8 – zaślepka



Rys. 3 | Koncepcja odwodnienia połaci balkonu z drenazowym odprowadzeniem wody z balustradą pełną (zabudowaną) – odwodnienie liniowe połaci, odprowadzenie wody przez wpust (rys. Gutjahr): 1 – ściana zewnętrzna budynku, 2 – balustrada pełna, 3 – kratka 40x40 cm nad (4), 4 – wpust punktowy, 5 – odwodnienie liniowe w obszarze drzwi tarasowych (dla wariantu z tzw. niskim progiem/progiem bezbarierowym), 6 – odwodnienie liniowe wzdłuż ściany (1), 7 – przelew awaryjny, $\varnothing \geq 4$ cm

obsadzenia, połączony z odpowiednim zamocowaniem mechanicznym. Z tradycyjnymi obróbkami różnie bywa. Ale istotniejsze jest dopasowanie systemowego profilu (rys. 1) do rodzaju warstwy użytkowej oraz dodatkowe systemowe kształtki (narożne, dyktacyjne, odbojniki, haki i rynny) pozwalające na poprawne i łatwe wykonanie tego elementu. Także kształt

i faktura powierzchni profilu ułatwiają poprawne uszczelnienie tego niewralgicznego elementu. Nie bez znaczenia jest też bardzo estetyczny wygląd jest też bardzo estetyczny wygląd i co najważniejsze łatwe wykończenie krawędzi płytek. Zastosowanie zwykłych blach okapowych jest, wbrew pozorom, obar-

czony sporym ryzykiem, i to jeszcze z jednego powodu. Przy wykonywaniu warstw i elementów konstrukcji tarasów naziemnych należy stosować wyłącznie systemowe rozwiązania. Przez słowo „system” należy rozumieć kompatybilne ze sobą materiały. Elementy konstrukcji muszą być także odporne na oddziaływające na nie obciążenia, w przypadku obróbek będą to: obciążenia termiczne, czynniki atmosferyczne (woda, promieniowanie UV), obciążenia chemiczne (agresywne czynniki znajdujące się w powietrzu oraz np. w środkach czyszczących, alkaliczne środowisko klejów i szlamów), a także ewentualne obciążenia mechaniczne.

W przypadku obróbek przez „system” należy także rozumieć takie dobranie hydroizolacji (szlamu), blachy i sposobu jej mocowania, aby nie doszło do wzajemnych negatywnych oddziaływań (brak wzajemnego destrukcyjnego oddziaływania).

Elastyczne szlamy, ze względu na ich skład, zwykle działają korrozyjnie na obróbki blacharskie. Problem z ich korozją jest znany, literatura techniczna i naukowa podają wiele takich przykładów, dlatego zwykle stosuje się dodatkowe antykorozyjne zabezpieczenie tego typu blach. Jest to realizowane przez powleczenie ich reaktywną żywicą tworzącą ciągłą, szczelną powłokę (w praktyce blachę zarówno się wkleja na taką żywicę, jak i powleka się nią wierzch obróbki pod szlamem/płytką). To, przynajmniej teoretycznie, zabezpiecza przed korozją spowodowaną działaniem szlamu fragmenty znajdujące się pod płytką. Pozostaje jednak problem odporności korozyjnej pozostałej części obróbki. Producenci obróbek blacharskich w deklaracji właściwości użytkowych podają zazwyczaj odporność na korozję poprzez symbole od C1 do C5 – ta kategoria korozyjności dotyczy

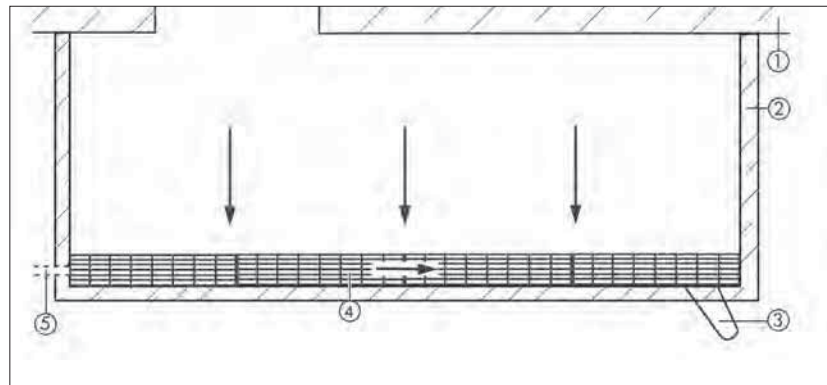
jedynie atmosfery (odpowiednio od bardzo małej do bardzo dużej – PN-EN ISO 12944-2:2001 Farby i lakiery – Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich – Część 2: Klasyfikacja środowisk), nic nie mówi natomiast o odporności na inne agresywne czynniki/media. Oznacza to, że tego typu blachy nie nadają się do stosowania jako blachy okapowe tarasów. Na fot. 2 pokazano skutek oddziaływania szlamów na tradycyjną obróbkę blacharską (po ok. roku od wbudowania).

Projektując elementy konstrukcyjne, takie jak strop oraz płyta balkonowa/tarasowa, należy uwzględnić w projekcie zapas wysokości niezbędny do poprawnego wykonania wszystkich warstw. Ale to nie wszystko. Podane w tab. 1 grubości warstw dotyczą jednak tylko warstw balkonu/tarasu przy okapie. W rzeczywistości próg drzwiowy musi być wyżej, niemieckie przepisy mówią o 15 cm, pozwalając na jego obniżenie do 5 cm, jeżeli zagwarantowane jest odprowadzenie wody z obszaru bezpośrednio przy drzwiach za pomocą np. wpustu liniowego (w praktyce wymusza to układ drenażowy). Uzasadnieniem tego wymogu jest konieczność zapewnienia całkowitej szczelności w tym obszarze. Zasadność wymogu potwierdzają także liczne przypadki zawilgoceń przyległych do drzwi balkonowych warstw podłogi w pomieszczeniu. Nie oznacza to, że niemożliwe jest wykonanie bezbarierowych przejść na balkony czy tarasy. Jest to technicznie jak najbardziej wykonalne, jednak wymaga stosowania odpowiednio przemyślanych rozwiązań. I trzeba dodać także poprawkę na spadek połaci.

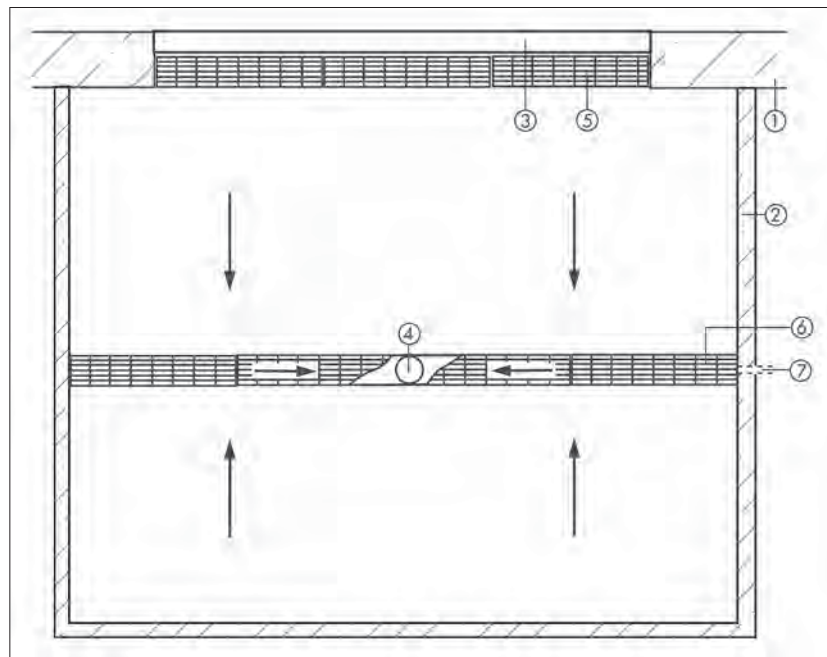
Na etapie analizy koncepcji uszczelnienia należy także przeanalizować sposób odwodnienia połaci. Nie może on utrudniać wykonania hydroizolacji

lub wręcz komplikować wyprofilowanie spadków. Kilka przykładów dla typowych sytuacji pokazano na rys. 2 (taras/balkon z okładziną ceramiczną),

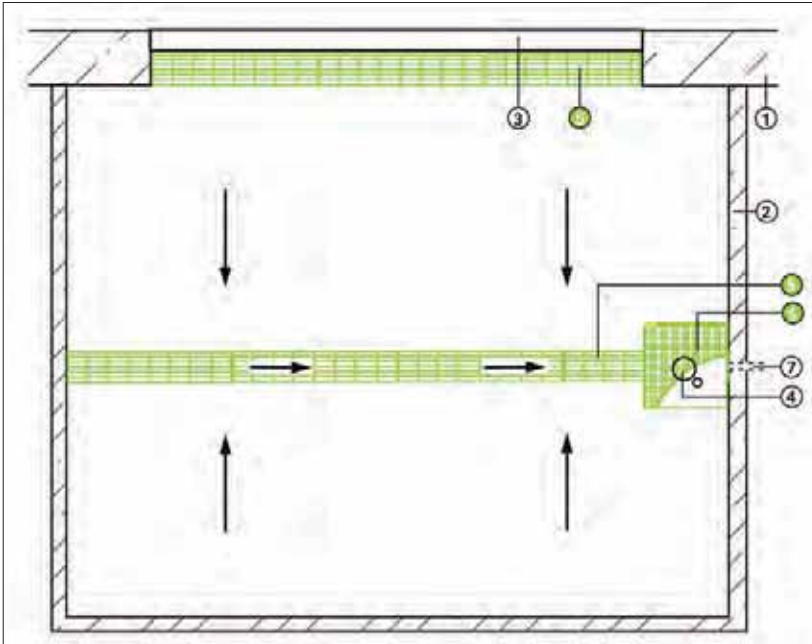
rys. 3 i 4 (balkon z balustradą zabudowaną), rys. 5 i 6 (taras z balustradą zabudowaną). W bardziej skomplikowanych sytuacjach konieczna jest



Rys. 4 | Koncepcja odwodnienia połaci balkonu z balustradą pełną (zabudowaną) – odwodnienie liniowe połaci, odprowadzenie wody przez rzygacz (rys. Gutjahr): 1 – ściana zewnętrzna budynku, 2 – balustrada pełna, 3 – rzygacz, 4 – odwodnienie liniowe wzdłuż balustrady (2), 5 – przelew awaryjny, $\varnothing \geq 4$ cm



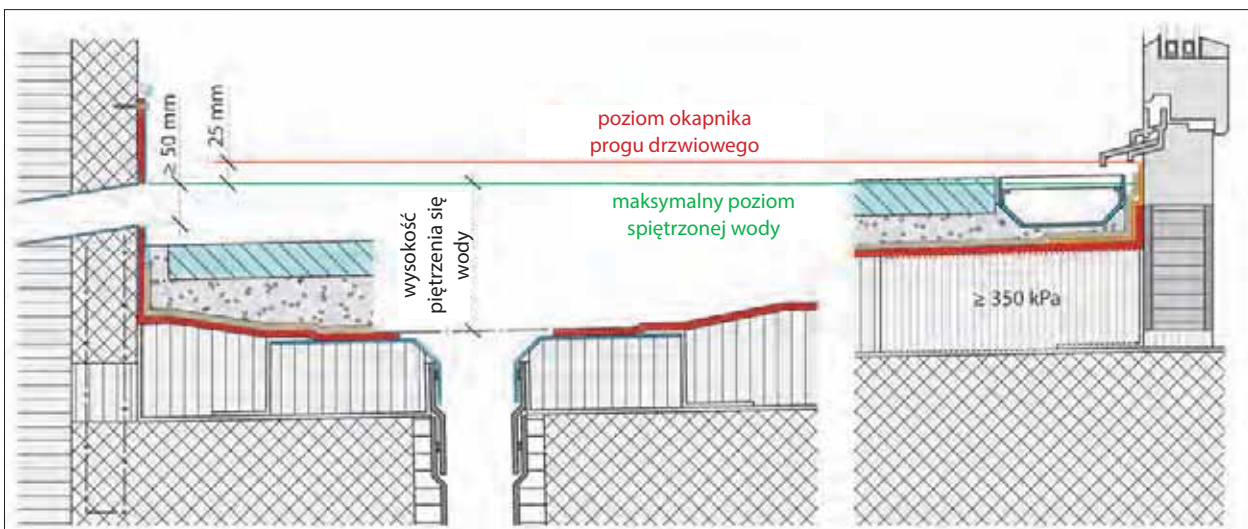
Rys. 5 | Koncepcja odwodnienia połaci tarasu z balustradą pełną (zabudowaną) – odwodnienie liniowe połaci, odprowadzenie wody przez wpust (rys. Gutjahr): 1 – ściana zewnętrzna budynku, 2 – balustrada pełna, 3 – drzwi tarasowe, 4 – wpust punktowy, 5 – odwodnienie liniowe w obszarze drzwi tarasowych (dla wariantu z tzw. niskim progiem/progiem bezbarierowym), 6 – odwodnienie liniowe połaci, 7 – przelew awaryjny, $\varnothing \geq 4$ cm



Rys. 6 | Koncepcja odwodnienia połączenia tarasu z drenażowym odprowadzeniem wody z balustradą pełną (zabudowaną) – odwodnienie liniowe połączenia, odprowadzenie wody przez wpust (rys. Gutjahr): 1 – ściana zewnętrzna budynku, 2 – balustrada pełna, 3 – drzwi tarasowe, 4 – wpust punktowy, 5 – odwodnienie liniowe w obszarze drzwi tarasowych (dla wariantu z tzw. niskim progiem/progiem bezbarierowym), 6 – kratka 40x40 cm nad (4), 7 – przelew awaryjny, $\varnothing \geq 4$ cm

indywidualna analiza. Warto także pamiętać, że wyprofilowanie spadków ma bezpośredni wpływ na grubość warstwy spadkowej, co przy bezmyślnym „zaplanowaniu” odwodnienia może powodować problemy z zapasem wysokości czy wręcz „połamanie” połączenia. Przekrój przelewu awaryjnego według wytycznych niemieckich nie powinien być mniejszy niż $12,5 \text{ cm}^2$ (średnica 4 cm), z kolei zalecenia szwajcarskie wymagają przekroju $5 \times 5 \text{ cm}$, a więc dwa razy większego. Przykładowo przelew o szerokości 10 cm i wysokości 5 cm jest w stanie odprowadzić $1,5 \text{ dm}^3/\text{s}$ wody opadowej, co odpowiada mniej więcej odwodnieniu 25 m^2 połączenia tarasu [6].

Szczególnej uwagi wymaga odwodnienie połączenia z niskim progiem (maks. wysokość progu 2,5 cm). Zalecenia według [6] pokazano na rys. 7. Dodatkowo, jeżeli warstwą użytkową są drewniane deski kompozytowe (ruszt drewniany), szerokość szczelin



Rys. 7 | Umieszczenie (poziomy) odwodnienia w stosunku do poziomu progu drzwiowego [6]

między nimi powinna wynosić przynajmniej 8 mm, a ich udział w powierzchni warstwy użytkowej nie powinien być mniejszy niż 5%. Rozwiązaniem może być także odprowadzenie wody z kratki odwodnieniowej bezpośrednio do wpustu punktowego. Uwaga: odpływ z wpustu znajdującego się pod rynną nie może być uwzględniany przy wyliczaniu niezbędnego odwodnienia – woda z niego powinna być odprowadzana albo bezpośrednio do kanalizacji sanitarnej, albo na zewnątrz budynku. Podane wyżej warianty wykonania hydroizolacji i warstwy użytkowej nie zależą od układu statycznego płyty. Elementem konstrukcyjnym balkonu jest płyta nośna, jednak może ona być wykonana jako wspornikowa, oparta na belkach wspornikowych, oparta na przyległych ścianach – loggia, dostawiana – na niezależnej konstrukcji nośnej (słupy, ściany), niekiedy spotyka się układ płytowo-ciężnowy. Do tego dochodzi wariant z balustradą pełną oraz możliwość zaprojektowania płyty o kształtach trapezu lub z łukowymi krawędziami.

Dla tarasów nie ma aż tak dużego zróżnicowania układu statycznego płyty, jednak liczba wariantów jest również spora: balustrada ażurowa (barierka), balustrada pełna, ściana docieplana systemem ETICS, ściana jednowarstwowa, ściana trójwarstwowa (te warianty dotyczą także balkonów) czy wreszcie taras przechodzący w balkon.

Literatura

1. Außenbeläge. Belagkonstruktionen mit Fliesen und Platten außerhalb von Gebäuden, ZDB VII.2005.
2. Richtlinie für die Planung und Ausführung von Abdichtung mit kunststoffmodifizierten Bitumendickbeschichtungen (KMB) – erdberührte Bauteile. Deutsche Bauchemie e.V. 2010.
3. Richtlinie für die Planung und Ausführung von Abdichtung erdberührter Bauteile mit flexiblen Dichtungsschlämmen. Deutsche Bauchemie e.V. 2006.
4. Merkblatt An- und Abschlüsse im Flachdach mit Flüssigkunststoff (FLK). Gebäudehülle Schweiz, Verband Schweizer Gebäudehüllen-Unternehmungen, Technische Kommission Flachdach, Uzwil, 2012.
5. Merkblatt 3D – Details bituminöser Flachdachsysteme. Gebäudehülle Schweiz, Verband Schweizer Gebäudehüllen-Unternehmungen, Technische Kommission Flachdach, Uzwil, 2008.
6. Merkblatt Abdichtungsanschlüsse an Tür und Fensterelementen. Gebäudehülle Schweiz, Verband Schweizer Gebäudehüllen-Unternehmungen, Technische Kommission Flachdach, Uzwil, 2011.
7. Wytyczne do projektowania i wykonywania dachów z izolacją wodochronną – wytyczne dachów płaskich, Dafa, 2011.
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.).
9. PN-EN ISO 6946:2008 Komponenty budowlane i elementy budynku – Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła – Metoda obliczania.
10. PN-EN ISO 12944-2:2001 Farby i lakiery – Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich – Część 2: Klasyfikacja środowisk.
11. PN-EN ISO 13788:2003 Ciepłno-wilgotnościowe właściwości komponentów budowlanych i elementów budynku – Temperatura powierzchni wewnętrznej dla uniknięcia krytycznej wilgotności powierzchni i kondensacji międzywarstwowej – Metody obliczania.
12. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Okładziny ceramiczne i hydroizolacje zespolone tarasów nad pomieszczeniami ogrzewanymi, Promocja, 2011.
13. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Warstwy użytkowe – okładziny i hydroizolacja tarasów nad pomieszczeniami ogrzewanymi z drenażowym odprowadzeniem wody, Promocja, 2011.
14. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych – część B: Roboty wykończeniowe, zeszyt 6: Montaż okien i drzwi balkonowych, ITB, 2006.
15. Dachbegrünungsrichtlinie. Richtlinien für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen. Forschungsanstalt Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL), I.2002.
16. M. Rokieli, *ABC tarasów i balkonów. Poradnik eksperta*, Grupa MEDIUM, 2015.
17. M. Rokieli, *Poradnik. Hydroizolacje w budownictwie. Wybrane zagadnienia w praktyce*, wyd. II, Dom Wydawniczy MEDIUM, 2009.
18. M. Rokieli, *Taras i balkon. Projektowanie i warunki techniczne wykonania i odbioru robót*, Dom Wydawniczy MEDIUM, 2011.
19. Materiały firm: Atlas, Izohan, Renoplast, Gutjahr, Dow. ■

Iniekcja Krystaliczna®

a skuteczność techniczna izolacji przeciwwilgociowej

Kwestia trwałego osuszenia obiektów budowlanych z wilgoci podciąganej kapilarnie z gruntu na skutek braku hydroizolacji pozostaje jednym z najważniejszych problemów technicznych przy pracach remontowych. Zasięg wzniosu kapilarnego jest uzależniony między innymi od grubości muru i może wynosić nawet do 6 m.

Za rozmiary zjawiska zawilgocenia murów nie odpowiada wyłącznie podciąganie kapilarne związane ze specyfiką budowy porów materiału budowlanego. Kondensacja pary wodnej na oziębionych przegrodach, higroskopijność rozpuszczalnych w wodzie soli znajdujących się w murze, źle zaizolowane przewody elektryczne, nieprawidłowo wykonana termoizolacja (np. od wewnątrz budynku), roślinność pnąca się po elewacji, korozja biologiczna powodowana przez pleśń i grzyby to czynniki poważnie determinujące zwilgocenie.

W zależności od pory roku czy nawet doby, na skutek dużej różnicy temperatur pomiędzy strefą fundamentową a murem ponad gruntem, powstają termoogniwa, między którymi przepływa prąd elektryczny w wyniku różnicy potencjałów. Powoduje to nieprzerwaną elektrolizę soli nieorganicznych rozpuszczonych w cieczy kapilarnej. Produkty elektrolizy w postaci gazów Cl_2 i SO_2 , jako lżejsze, dyfundują w górne partie murów i na skutek wytwarzanego podciśnienia podciągają za sobą wodę w kapilarach nawet do wysokości 6 m. Ponadto w wyniku tego zjawiska zostaje zmieniony odczyn cieczy kapilarnej z alkalicznego na kwaśny, zmieniając jej ładunek na ujemny, co jest dodatkową przyczyną ruchu w górę.

Zatem zjawisko podciągania kapilarnego ma maks. 20–30% wpływu na wysokość wzniosu kapilarnego. Pozostała część jest uzależniona od wymienionych wyżej czynników.



Reasumując, od izolacji przeciwwilgociowej wymaga się, aby była wodoszczelna, gazoszczelna i jednocześnie aby spełniała rolę izolatora elektrycznego.

Wszystkie te warunki spełnia Iniekcja Krystaliczna®, która jest technologią wytwarzania poziomej i pionowej izolacji przeciwwilgociowej typu mineralnego o trwałości praktycznie nieograniczonej. Technologia Iniekcji Krystalicznej® jest stosowana do wytwarzania izolacji w zawilgoconych obiektach wzniesionych ze wszystkich dostępnych materiałów budowlanych podciągających kapilarnie wilgoć, przy różnej grubości ścian oraz różnym stopniu zawilgocenia i zasolenia. Iniekcja Krystaliczna® jest technologią opartą na oryginalnej koncepcji autora, dr. inż. Wojciecha Nawrota, polegającej na wykorzystaniu tzw. mokrej ścieżki. Nie przewiduje wstępnego osuszenia ani odsalania murów, a nawet, wręcz przeciwnie, zakłada wykorzystanie cieczy kapilarnych do penetracji metodą dyfuzyjną, a następnie krystalizacji uszczelniającej pory i kapilary materiału budowlanego. W efekcie jest otrzymywana skuteczna i ekologiczna izolacja przeciwwilgociowa o wielopokoleniowej trwałości, spełniają-

ca kryterium wodoszczelności, gazoszczelności oraz izolacji elektrycznej.

Obecnie technologia Iniekcji Krystalicznej® jest wdrażana i rozwijana przez spadkobierców dr. inż. Wojciecha Nawrota oraz współautorów rozwiązań patentowych – mgr. inż. Macieja Nawrota i Jarosława Nawrota w ramach Autorskiego Parku Technologicznego. Wyłącznie mgr. inż. Maciej Nawrot i Jarosław Nawrot, jako licencjodawcy, posiadają uprawnienia do: udzielania praw licencyjnych i używania chronionego znaku towarowego Iniekcja Krystaliczna® oraz dystrybucji materiałów iniekcyjnych związanych z technologią Iniekcji Krystalicznej®. W przypadku wątpliwości co do autoryzacji danej firmy wykonawczej należy złożyć zapytanie do licencjodawcy. ■

INIEKCJA KRystaliczna®

**Autorski Park Technologiczny
mgr inż. Maciej NAWROT,
Jarosław NAWROT**

05-082 Blizne Łaszczyńskiego
ul. Warszawska 26, 28
tel. 601 32 82 33, 601 33 57 56
info@i-k.pl

Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia (w skrócie: decyzja środowiskowa) została wprowadzona ustawą z dnia 18 maja 2005 r. o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2005 r. Nr 113, poz. 954); znowelizowana ustawą z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. z 2008 r. Nr 199, poz. 1227).

Nadzór przyrodniczy w trakcie realizacji inwestycji

Aleksandra Szurlej-Kiełańska

Przegląd dobrych praktyk w zakresie wycinki i nasadzeń zieleni oraz ochrony gatunków ją zasiedlających.

Realizacja wielu inwestycji budowlanych wymaga obecnie zaangażowania tzw. nadzoru przyrodniczego. Dotyczy to różnego rodzaju przedsięwzięć, ale najczęściej mamy do czynienia z takim nadzorem w przypadku inwestycji liniowych, tj.: budowy dróg i autostrad, budowy i modernizacji wałów przeciwpowodziowych, modernizacji linii kolejowych, regulacji i udrożnienia cieków. Konieczność angażowania zespołu ekspertów przyrodników wynika w tych przypadkach z zapisów decyzji środowiskowych (DŚ, decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację inwestycji) wydawanych na potrzeby tego typu inwestycji przez właściwe miejscowo regionalne dyrekcje ochrony środowiska (RDOŚ). Poszczególne zapisy takich dokumentów określają zazwyczaj (w mniej lub bardziej precyzyjny sposób): zakres i termin, w jakim mogą być realizowane poszczególne prace, zakres ewentualnych działań minimalizują-

cych oraz wskazują na potrzebę zatrudnienia konkretnych specjalistów, których zadaniem jest nadzorowanie realizowanych prac. Niejednokrotnie DŚ nakłada na wykonawcę i nadzór przyrodniczy obowiązek konsultowania i uzgadniania na bieżąco z RDOŚ warunków prowadzenia poszczególnych prac. W szczególności ma to miejsce w przypadku projektów, dla których wydanie DŚ nie było poprzedzone wykonaniem oceny oddziaływania na środowisko lub w przypadku inwestycji realizowanych w systemie „Projektuj i Buduj”.

Niniejszy artykuł skupia się na przeglądzie dobrych i sprawdzonych praktyk dla wybranych zagadnień przyrodniczych dotyczących: wycinki zieleni i ochrony poszczególnych gatunków zwierząt zasiedlających drzewa i krzewy, przenoszenia i zabezpieczania drzew stanowiących siedlisko chronionych gatunków, przenoszenia roślin chronionych oraz nasadzeń kompensacyjnych.

Wycinka drzew i krzewów

Realizacja niemal każdej inwestycji liniowej oznacza wycinkę drzew i/lub krzewów kolidujących z przebiegiem inwestycji i możliwością jej realizacji. W takich przypadkach w DŚ pojawiają się zazwyczaj zapisy wskazujące na termin, w jakim możliwe jest realizowanie wycinki, oraz niejednokrotnie wskazanie jej wykonania pod nadzorem konkretnych specjalistów. **Przykłady prezentują, w jaki sposób można realizować wycinkę z uwzględnieniem ochrony poszczególnych gatunków zwierząt i zgodnie z prawem.**

Ptaki

Wycinkę drzew i krzewów prowadzić w okresie od 15 sierpnia do 15 marca poza okresem lęgowym ptaków.

Wyznaczenie okresu, w którym możliwa jest wycinka drzew poza okresem lęgowym ptaków, ma na celu wyeliminowanie ryzyka niszczenia lęgów (gniazd z jajami, pisklętami) i niepokojenie ptaków przystępujących do



Fot. 1 Ścięte drzewa ustawione w wigwam

lęgów. Zapis taki w przypadku wielu inwestycji oznaczałby konieczność wstrzymania prac na pięć miesięcy. Tymczasem prace związane z wycinką mogą być realizowane w okresie lęgowym, jeśli zostaną poprzedzone wykonaniem szczegółowej inwentaryzacji ornitologicznej. Często (jednak nie zawsze) informacja taka jest zawarta w DŚ w postaci zapisu: *Wycinkę drzew i krzewów w okresie lęgowym ptaków prowadzić pod nadzorem ornitologa, który przed wycinką dokona oględzin pod kątem obecności lęgów ptaków, a w przypadku potwierdzenia ich występowania – wskaże dopuszczalny termin i sposób wycinki.*

W przypadku stwierdzenia obecności lęgów w drzewach/krzewach przeznaczonych do wycinki ornitolog odpowiedzialny za przeprowadzoną inwentaryzację stwierdza brak ryzyka zniszczenia lęgów i zatwierdza możliwość wykonania wycinki. Taka inwentaryzacja wykonana w okresie lęgowym ważna jest jednak maksymalnie tylko kilka dni. Dotyczy to w szczególności pierwszej części okresu lęgowego (marzec–czerwiec), kiedy dla wielu gatunków ptaków nie można wykluczyć możliwości założenia gniazda po wykonanej inwentaryzacji. W przypadku stwierdzenia obecności lęgów (jaj, piskląt) ornitolog jest w stanie określić przybliżony termin opuszczenia gniazda przez młode ptaki i wskazać, w jakim terminie będzie możliwa wycinka zasiedlonych drzew/krzewów. W zależności od tego, do jakiego konkretnego gatunku należą stwierdzone lęgi, możliwe jest dopuszczenie wycinki drzew/krzewów znajdujących się w pewnej odległości od tych zasiedlonych. W konsekwencji niejednokrotnie możliwe jest zrealizowanie wycinki części drzew i przesunięcie wycinki na późniejszy termin tylko tych drzew/krzewów, które zasiedlone są przez ptaki i bezpośrednio z nimi sąsiadują.

Ważne jest, aby w przypadku odroczonej wycinki drzewa/krzewy zostały ponownie skontrolowane w celu potwierdzenia opuszczenia gniazd przez ptaki. Wycinka drzew i krzewów realizowana w okresie lęgowym ptaków pod nadzorem ornitologa jest dobrą i sprawdzoną praktyką umożliwiającą jej zrealizowanie w szybszym niż jesienno-zimowym okresie.

Nietoperze

Wycinkę drzew o pierśnicy powyżej 40 cm prowadzić pod nadzorem chiropterologa, który przed wykonaniem wycinki dokona oględzin pod kątem obecności nietoperzy. W przypadku potwierdzenia ich występowania wskaże dopuszczalny termin i sposób prowadzenia wycinki.

Taki zapis DŚ w konsekwencji nie nakazuje wycinki drzew w konkretnym terminie, ale jedynie nakłada obowiązek zaangażowania chiropterologa, który dokona inwentaryzacji drzew, określając, czy są one zasiedlone przez nietoperze. Warto w tym miejscu dodać, że **najbardziej optymalnym okresem do wycinki drzew pod kątem nietoperzy jest okres jesienno-zimowy.** Obecności nietoperzy należy spodziewać się w starych, dziuplastych drzewach, z odstającą korą. Ich obecność najczęściej stwierdzana jest w trakcie wycinki. Przy wycince takich drzew niezbędny jest więc nadzór chiropterologa, który w przypadku stwierdzenia nietoperzy zabezpieczy je i przeniesie na siedliska zastępcze (w przypadku wycinki realizowanej w okresie zimowym, w trakcie hibernacji nietoperzy). Optymalnym rozwiązaniem w przypadku wycinki dziuplastych drzew realizowanej w okresie jesiennym lub wiosennym jest pozostawienie ściętych pni drzew w miejscu ich ścięcia na 24 godziny. Umożliwi to wylot nietoperzy z dziupli stanowiących ich potencjalne kryjówki.

Bezkęgowce

Wycinkę drzew i krzewów prowadzić pod nadzorem entomologa, który przed dokonaniem wycinki dokona oględzin pod kątem obecności chronionych gatunków owadów, a w przypadku potwierdzenia ich występowania po uzyskaniu stosownego zezwolenia będzie nadzorował przeniesienie osobników tych gatunków lub części drzew wraz z owadami na tereny właściwe siedliskowo, na których nie będą prowadzone prace.

Powyższy zapis wskazuje na konieczność wykonania inwentaryzacji drzew pod kątem chronionych gatunków chrząszczy (w większości przypadków będą to drzewa zasiedlone przez kozioroga dębosza, pachnicę dębową, zgniotka cynobrowego) oraz inwentaryzacji drzew i krzewów (w szczególności jesionów, tarniny, głogu) pod kątem obecności chronionych gatunków motyli (np. różne gatunki przeplatek). Stwierdzenie obecności chronionych chrząszczy oznacza konieczność uzyskania zgody na wycinkę zasiedlonych drzew (zezwolenia na odstępstwa od zakazów w stosunku do gatunków dziko występujących zwierząt objętych ochroną). Właściwa miejscowo RDOŚ, wydając takie zezwolenie, wyraża zgodę na wycinkę i przeniesienie zasiedlonych drzew lub ich fragmentów.

Dość powszechnie stosowaną obecnie praktyką przy wydawaniu takich zezwoleń jest wymóg stawiania ściętych drzew w pionie (zdarza się również, że taki wymóg sformułowany jest już na etapie DŚ). Oznacza to w konsekwencji konieczność wyboru odpowiedniej technologii ścinania, transportu i stawiania drzew. Nie bez znaczenia jest również fakt uzyskania zgody właściciela/zarządcy terenu, na którym ma docelowo powstać taka „budowla”.

Dobrą i sprawdzoną praktyką w przypadku konieczności stawiania drzew

w pionie (wynikającą z wymogów określonych w zezwoleniu RDOŚ lub w DŚ), która łączy w sobie zarówno ochronę bezkręgowców, aspekt finansowy, jak i obowiązek zapewnienia bezpieczeństwa przy tworzeniu i funkcjonowaniu takiej konstrukcji, jaką jest ścięte drzewo postawione w pionie, jest stawianie tzw. wigwamów (fot.). Metoda ta polega na odcięciu od głównego pnia drzewa wszystkich konarów i ewentualnym pocięciu pnia na fragmenty nie krótsze niż 7 m. Jeden fragment ściętego w taki sposób pnia wkopywany jest na głębokość nie mniejszą niż 1,5–2 m w orientacji pionowej, pozostałe fragmenty pni wkopywane są grupami wokół głównego pnia i następnie zabezpieczane metalowymi obręczami z odciągami.

Dobrą praktyką przy stawianiu drzew w pionie jest lokalizowanie tych konstrukcji na terenach zamkniętych/ogrodzonych, na których obowiązuje zakaz wstępu, co minimalizuje zagrożenie bezpieczeństwa utraty zdrowia lub życia ludzi w przypadku nieprzewidzianych wypadków. Składając wniosek o wydanie zezwolenia na ścięcie i przeniesienie zasiedlonych drzew, należy pamiętać, aby zawierał on poza podstawowymi informacjami (określonymi we wzorach dostępnych na stronach internetowych RDOŚ): wskazanie konkretnej lokalizacji, opinię entomologa wskazującą na właściwy wybór lokalizacji i informacje o zgodzie właściciela/zarządcy terenu. Przekazanie tych informacji na etapie składania wniosku w wielu przypadkach znacznie ułatwia jego rozpatrzenie i przyspiesza uzyskanie odpowiedzi.

Zastosowanie tej metody umożliwia w kolejnych latach wylot bezkręgowców z zasiedlonych części drzew, natomiast zdecydowaną jej wadą jest ryzyko, że pozostawione w postaci

takich konstrukcji drzewa stwarzają pewne zagrożenie dla zdrowia i bezpieczeństwa ludzi. Ponadto w przypadku stawiania ściętych drzew w pionie należy liczyć się z koniecznością poniesienia znacznych kosztów, wynikających z technologii i obowiązku odpowiedniego zabezpieczania drzew. W przypadku gdy zapisy decyzji środowiskowej nie wskazują na konieczność stawiania drzew w pionie, warto negocjować z RDOŚ na etapie wniosku warunki przenoszenia drzew. W wielu przypadkach można bowiem wykazać, że wystarczającą dla ochrony bezkręgowców jest metoda polegająca na przenoszeniu ściętych drzew we właściwe siedliskowo miejsce i pozostawienie ich w pozycji leżącej.

Zaletą stosowania tej metody jest nie tylko umożliwienie wylotu bezkręgowcom z zasiedlonych przez nie drzew, a więc ochrona poszczególnych gatunków, ale również zwiększenie bioróżnorodności gatunkowej, jeśli docelowym miejscem przeniesienia i pozostawienia do naturalnego rozkładu drzew jest miejsce właściwe siedliskowo. Pozostawiając ścięte kłody w pozycji leżącej, można stworzyć dogodne warunki dla rozwoju innych cennych gatunków. W trakcie przenoszenia zasiedlonych drzew należy pamiętać o kilku istotnych kwestiach: dziuple, próchnowiska i luźniejsze fragmenty kory, które mogą odpaść, należy zabezpieczyć przed wysypianiem/odpadnięciem, owijając na czas transportu pień drzewa i konary streczem, który należy usunąć po ułożeniu fragmentów drzew w docelowym miejscu; załadunek, transport i rozładunek musi odbywać się w sposób zabezpieczający pnie, konary oraz korę drzew przed uszkodzeniami mechanicznymi i nadmiernym zabrudzeniem; na miejscu przeznaczonym do naturalnego rozkładu drzewa należy układać w pozycji leżącej w odległości

przynajmniej 20 m od siebie i w różnych kierunkach; dziuple (jeśli występują) powinny być skierowane na bok lub jeśli nie ma innej możliwości ku górze (skierowanie w dół spowoduje wysypywanie zawartości, a w górę zalewanie przez opady).

Jeśli chodzi o wycinkę zakrzaczeń stanowiących potencjalne lub stwierdzone siedlisko dla chronionych gatunków motyli, np. barczatki kataks, możemy spotkać się z zapisami DŚ wskazującymi na konieczność wycinki tylko w konkretnym terminie, np. *Wycinkę zakrzaczeń tarninowych i głogów stanowiących siedlisko gatunku (bez karczowania) ograniczyć do niezbędnego minimum i wykonać pomiędzy 15 lipca a 15 sierpnia, dla wykluczenia strat w stadiach larwalnych gatunku. Prace ziemne oraz karczowanie korzeni na stanowiskach po wyciętych zaroślach tarninowych będących siedliskiem gatunku można rozpocząć najwcześniej 15 września dla wykluczenia strat w poczwarkach, rozwijających się w tym czasie w ziemi.*

Konieczność realizacji wycinki i karczowania korzeni w tak określonym terminie niejednokrotnie może oznaczać brak możliwości realizowania prac budowlanych przez kilka miesięcy. Wycinka zakrzaczeń możliwa jest jednak również poza wymienionym terminem, jeśli zostanie poprzedzona inwentaryzacją entomologiczną. Od listopada do marca w wyniku inwentaryzacji możliwe jest określenie, czy na zakrzaczeniach znajdują się złoża jaj. Ich brak umożliwia wycinkę. Stwierdzenie zasiedlenia krzewów wymusza konieczność odroczenia wycinki, jednak alternatywą dla wycinki, która może być realizowana dopiero od połowy lipca, jest wycinka wykonana po przeniesieniu oprzędów motyli, czyli nawet w maju. Przeniesienie oprzędów wymaga uzyskania zgody RDOŚ, wydawanej na wniosek analogicznie

jak w przypadku przenoszenia drzew zasiedlonych przez chronione gatunki chrząszczy. Oprzędy muszą być przenoszone przez specjalistę entomologa na zastępcze siedliska przez niego wyznaczone. Praktyka angażowania doświadczonych entomologów pozwala więc niejednokrotnie na uniknięcie nawet kilkumiesięcznych przestojów w realizacji prac budowlanych.

Przenoszenia okazów roślin chronionych

Obecność w pasie robót budowlanych okazów chronionych roślin niemal każdorazowo wymusza konieczność ich przeniesienia na siedliska zastępcze. Stąd też często w DŚ znajdziemy zapisy obligujące do wykonania szczegółowej inwentaryzacji botanicznej planowanego terenu inwestycji: *Przed rozpoczęciem robót przy udziale specjalisty – botanika wykonać kontrolę, mającą na celu szczegółowe zinwentaryzowanie lokalizacji chronionych gatunków roślin. Okazy kolidujące z realizacją inwestycji po uzyskaniu wymaganej prawem zgody przenieść w inne miejsce zgodne siedliskowo. Metodykę, termin i miejsce przeniesienia okazów ustalić ze specjalistą botanikiem.*

Na przenoszenie okazów chronionych gatunków roślin występujących w pasie planowanych robót i kolidujących z realizacją inwestycji niezbędne jest uzyskanie zgody RDOŚ. Powinna ona dotyczyć likwidacji stanowisk roślin chronionych oraz przeniesienia ich na odpowiednie siedliskowo stanowiska zastępcze wytypowane przez botanika. Istotną informacją jest fakt, że przenoszenie roślin możliwe jest poza okresem ich wegetacji, a więc dla większości gatunków w okresie jesiennym lub wczesnowiosennym. Warto również pamiętać o zweryfikowaniu zapisów dotyczących przenoszenia konkretnych gatunków

	styczeń	lutym	marzec	kwiecień	maj	czerwiec	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Ptaki	<p>Brak przeciwwskazań do wycinki drzew i krzewów</p> <p>Okres lęgowy ptaków</p> <p>Wycinka możliwa pod nadzorem ornitologa, po wcześniejszej inwentaryzacji drzew i krzewów</p> <p>Konieczność odroczenia wycinki drzew i krzewów w przypadku stwierdzenia lęgów do czasu wylotu młodych piskląt z gniazd</p> <p>Brak przeciwwskazań do wycinki drzew i krzewów</p>											
Nietoperze	<p>Hibernacja nietoperzy</p> <p>Wycinka możliwa pod nadzorem chiropterologa, po wcześniejszej inwentaryzacji drzew</p> <p>Okres rozrodczy nietoperzy</p> <p>Wycinka możliwa pod nadzorem chiropterologa, po wcześniejszej inwentaryzacji drzew</p> <p>Konieczność odroczenia wycinki drzew zasiedlonych przez nietoperze do czasu opuszczenia drzew przez młode nietoperze</p> <p>Brak przeciwwskazań do wycinki drzew</p> <p>Hibernacja nietoperzy</p> <p>Wycinka możliwa pod nadzorem chiropterologa, po wcześniejszej inwentaryzacji drzew</p>											
Chrzęszcze	<p>Brak przeciwwskazań do wycinki drzew</p> <p>Wycinka drzew zasiedlonych przez chronione gatunki chrząszczy możliwa po uzyskaniu zgody RDOŚ i przeniesieniu drzew na siedliska zastępcze</p> <p>Wylęg dorosłych chrząszczy</p> <p>Wycinka możliwa pod nadzorem entomologa, po wcześniejszej inwentaryzacji drzew</p> <p>Konieczność odroczenia wycinki drzew zasiedlonych przez chronione gatunki chrząszczy do czasu zakończenia wylęgu</p> <p>Brak przeciwwskazań do wycinki</p> <p>Wycinka drzew zasiedlonych przez chronione gatunki chrząszczy możliwa po uzyskaniu zgody RDOŚ i przeniesieniu drzew na siedliska zastępcze</p>											
Motyle	<p>Wycinka drzew i krzewów możliwa pod nadzorem entomologa</p> <p>Konieczność odroczenia wycinki krzewów zasiedlonych przez chronione gatunki motyli do czasu uzyskania zgody RDOŚ i przeniesienia złóż jaj lub oprzędów z gąsienicami na siedliska zastępcze</p> <p>Okres wylęgu i rozwoju larw oraz zerowania w obrębie zasiedlonych zakrzaczeń</p> <p>Wycinka zasiedlonych zakrzaczeń możliwa po uzyskaniu zgody RDOŚ i przeniesieniu oprzędów na siedliska zastępcze</p> <p>Wycinka zasiedlonych krzewów, z których nie przeniesiono oprzędów</p> <p>Wycinka drzew i krzewów możliwa pod nadzorem entomologa</p> <p>Konieczność odroczenia wycinki krzewów zasiedlonych przez chronione gatunki motyli do czasu uzyskania zgody RDOŚ i przeniesienia złóż jaj lub oprzędów z gąsienicami na siedliska zastępcze</p>											

chronionych roślin (często zapisy DŚ precyzują właśnie konkretne gatunki roślin), w przypadku gdy DŚ wydawana była przed październikiem 2014 r. W najnowszym rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin zrezygnowano bowiem z ochrony niektórych gatunków roślin, dla których przed wejściem w życie tego rozporządzenia należało uzyskać zgodę na zniszczenie siedlisk i przeniesienie. Mowa tutaj m.in. o takich gatunkach, jak: paprotka zwyczajna, bluszcz pospolity, grzązel żółty, konwalia majowa, pierwiosnek lekarski, kalina koralowa, porzeczka czarna, kruszyna pospolita, które dość często pojawiały się w zapisach DŚ jako gatunki, w stosunku do których należało podjąć działania ochronne.

Mając na uwadze fakt, że przenoszenie różnych gatunków możliwe jest tylko w odpowiednim czasie, oraz fakt, iż na wydanie zezwolenia można czekać nawet miesiąc, do zaplanowania i wykonania wszystkich działań związanych

z przenoszeniem chronionych gatunków (inwentaryzacja, wytypowanie siedlisk zastępczych, uzyskanie zgody) należy przystąpić na jak najwcześniejszym etapie, jeszcze przed rozpoczęciem prac budowlanych. Umożliwia to odpowiednie przygotowanie frontu robót oraz niweluje ryzyko przestoju w pracach budowlanych spowodowanych podejmowaniem tych działań na zaawansowanym etapie prac budowlanych.

Nasadenia kompensacyjne

Bardzo często wycinka drzew realizowana na potrzeby konkretnych inwestycji zgodnie z zapisami DŚ musi zostać skompensowana nasadzeniami. Plan nasadzeń zieleni tworzony jest zazwyczaj na etapie operatów dendrologicznych, gdzie wskazywane są konkretne miejsca nasadzeń oraz liczba i gatunki drzew/krzewów. Niestety dość często osoby odpowiedzialne za tworzenie planów nasadzeń wskazują gatunki roślin obcego pochodzenia, takie jak: kasztanowiec zwyczajny, dereń biały, forsycja pośrednia, jaś-

minowiec wonny, pęcherznica kalino-listna, śliwa pisarda, sumak octowiec, tawuła van Houtte'a czy lilak pospolity. Wymienione wyżej gatunki to rośliny inwazyjne, obcego pochodzenia, zagrażające rodzimej florz. Dobrą praktyką uwzględniającą zarówno potrzeby ochrony rodzimej bioróżnorodności, jak i aspekt finansowy jest wymiana gatunków obcego pochodzenia na rodzime gatunki drzew i krzewów, np.: wiąz pospolity, głóg, śliwa tarnina, klon polny, dereń świdwa, trzmielina zwyczajna, szaktak pospolity, wiciokrzew pospolity. Niejednokrotnie cena sadzonki tych drzew i krzewów jest znacznie niższa niż sadzonek roślin inwazyjnych potocznie uważanych za rośliny ozdobne. Aby sprawdzić, które z planowanych do nasadzeń roślin znajdują się na listach gatunków inwazyjnych, można skorzystać z dostępnych online wykazów: <http://www.europe-aliens.org/default.do> <http://www.iop.krakow.pl/ias/> http://ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/index_en.htm ■



krótko

Pierwszy polski most drogowy z kompozytów FRP

Most w Błażowej (woj. podkarpackie) jest jednym z nielicznych w Europie i największym na świecie pod względem rozpiętości prześła innowacyjnym mostem drogowym wybudowanym z materiałów kompozytowych. Zadanie zrealizowane zostało jako część projektu badawczego Com-bridge. Za jego realizację odpowiedzialne było konsorcjum pod kierownictwem Mostostalu Warszawa SA (kierownik budowy – Grzegorz Krzystański) z udziałem firmy Promost Consulting z Rzeszowa, Politechniki Rzeszowskiej oraz Politechniki Warszawskiej. Budowa przeprawy współfinansowana była ze środków programu „Demonstrator+” realizowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. Do budowy mostu użyto materiałów stosowanych powszechnie w przemyśle kosmicznym, lotniczym, samochodowym i sportowym. Włókna szklane i węglowe umożliwiły uzyskanie lekkiej, wytrzymałej oraz odpornej na korozję konstrukcji. Pierwszy polski most drogowy z kompozytów FRP ustanowił światowy rekord rozpiętości prześła.



Most w liczbach:

Liczba belek: 4
 Długość belek: 22,0 m
 Masa 1 belki: 4100 kg
 Rozpiętość teoretyczna: 21,00 m
 Szerokość płyty pomostowej: 10,40 m
 Szerokość jezdni: 6,0 m
 Liczba jezdni: 1
 Liczba pasów ruchu jezdni: 2
 Nośność obiektu: „B” wg PN-85/S-10300
 Droga: 1411R (powiatowa)
 Klasa drogi: L
 Obciążenie ruchem: 100 kN/oś
 Kategoria ruchu: KR 2
 Prędkość projektowa: 30km/h (teren zabudowany)

organizatorzy:



Politechnika Świętokrzyska
 WYDZIAŁ BUDOWNICTWA I ARCHITEKTURY



XIV

KONFERENCJA NAUKOWO-TECHNICZNA

WARSZTAT PRACY RZECZOZNAWCY BUDOWLANEGO

Kielce - Cedzyna

11-13 maja 2016 roku

www.rzeczoznawstwo2016.tu.kielce.pl

MIejsce i CZAS TRWANIA KONFERENCJI

Konferencja odbędzie się w dniach 11-13 maja 2016 r. w hotelu ORW „ECHO” w Cedzynie k. Kielc.

PATRONAT KONFERENCJI:

Główny Urząd Nadzoru Budowlanego
 Instytut Techniki Budowlanej
 Polska Izba Inżynierów Budownictwa
 Zarząd Główny Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa
 Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji RP
 Politechnika Świętokrzyska

PATRONAT MEDIALNY:

Inżynieria i Budownictwo	Budownictwo i Prawo
Przegląd Budowlany	Inżynier Budownictwa
Materiały budowlane	Mosty
Builder	Biuletyn Świętokrzyski

TEMATYKA WARSZTATÓW

1. Zagadnienia formalno-prawne w działalności Rzeczników Budowlanych
2. Systemy monitoringu i nieniszczące metody badawcze stosowane w ocenie stanu technicznego obiektów budowlanych z analizą wyników i przykładami zastosowań
3. Ocena stanu technicznego, trwałości konstrukcji z uwzględnieniem wpływu środowiska i innych oddziaływań zewnętrznych.
4. Zagadnienia eksploatacji i bezpieczeństwa w drogownictwie
5. Zagadnienia obejmujące stosowanie nowoczesnych technologii budowlanych, a także metody napraw i wzmacniania konstrukcji.

ADRES KOMITETU ORGANIZACYJNEGO:

Politechnika Świętokrzyska
 Wydział Budownictwa i Architektury
 25-314 Kielce
 Al. Tysiąclecia PP 7
 Tel. +48 41 34 24 808
 Fax +48 41 34 43 784
 e-mail: rzeczoznawstwo2016@tu.kielce.pl
www.rzeczoznawstwo2016.tu.kielce.pl

PRENUMERATA

**W
prenumeracie
TANIEJ**

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

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



Wyliczoną kwotę prosimy przekazać na konto:
54 1160 2202 0000 0000 9849 4699

Prenumerata będzie realizowana po otrzymaniu należności.

Z pierwszym egzemplarzem otrzymają Państwo fakturę.



zamów na

www.inzynierbudownictwa.pl/prenumerata



zamów mailem

prenumerata@inzynierbudownictwa.pl



wyślij faksem

48 22 551 56 01

Oświadczam, że jestem płatnikiem VAT i upoważniam Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa Sp. z o.o. do wystawienia faktury bez podpisu. Oświadczam, że wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych przez Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa Sp. z o.o. dla potrzeb niezbędnych do realizacji niniejszego zamówienia zgodnie z ustawą z dnia 29 sierpnia 1997 r. o ochronie danych osobowych (Dz.U. z 2002 r. Nr 101, poz. 926).

Imię:
Nazwisko:
Nazwa firmy:
Numer NIP:
Ulica: nr:
Miejscowość: Kod:
Telefon kontaktowy:
e-mail:
Adres do wysyłki egzemplarzy:

ZAMAWIAM

- prenumerata roczna od zeszytu
- prenumerata roczna studencka od zeszytu
- numery archiwalne

prezent
dla zamawiających
roczną prenumeratę



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

Szklany dźwig w zabytkowym Domu pod Globusem

Rafał Jeżowski

Kabina dźwigu ma trzy szklane ściany i szklany sufit, a w ścianie przedniej – drzwi teleskopowe z trzywarstwowego szkła bezpiecznego.

W 2016 r. mija 110 lat od oddania do użytku siedziby Krakowskiej Izby Handlowo-Przemysłowej. Modernistyczny budynek zaprojektowany przez Tadeusza Stryjeńskiego i Franciszka Mączyńskiego dzięki charakterystycznej strzelistej wieży zegarowej, zwieńczonej ażurowym globusem, jest jednym z najbardziej rozpoznawalnych budynków w Krakowie. Na fasadzie od ulicy Długiej wzrok przyciąga wykonany z miedzi żaglowiec z godłem Izby i portal wejściowy z kutą bramą, zdobiony alegorycznymi rzeźbami dłuta Konstantego Laszczki, symbolizującymi przemysł i handel. Wewnątrz perły krakowskiej secesji hall i klatka schodowa – zdobione złoconymi stiukami witraże i sala posiedzeń Izby z oryginalnymi meblami i wystrojem, zaprojektowanym przez Józefa Mehoffera. Na ścianie kamienicy na wprost wejścia zwraca uwagę imponujący obraz „Poskromienie żywiołów”, który przedstawia geniusz ludzki jako nagiego młodzieńca, poskramiającego kobiece alegorie czterech żywiołów – ziemi, ognia, wody i powietrza. Zabytkowy budynek od kilku lat przechodzi wieloetapową modernizację. Ostatnio odrestaurowano fasady,

wieżę z zegarem i globusem oraz podwórko. Właśnie **na podwórku należało usytuować dźwig do przewożenia osób niepełnosprawnych, gdyż umieszczenie go wewnątrz nie było możliwe ze względów konserwatorskich**. Projektanci dźwigu musieli spełnić warunki postawione przez Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków, m.in.:

- winda powinna posiadać lekką, przeszkloną konstrukcję;
 - dobudowa windy nie może spowodować ingerencji w elewację budynku, w szczególności w gzyms koronujący;
 - wysokość windy nie może przekroczyć dolnej krawędzi gzymsu koronującego;
 - na realizację inwestycji należało uzyskać pozwolenie konserwatorskie.
- Projektanci musieli również spełnić wymagania przeciwpożarowe określone w § 271 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, co do odległości i kątów między ścianami szybu a ścianami budynków sąsiednich.

Rzeczoznawca ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych zakwalifikował szyb jako budowlę o kategorii ZL zagrożenia przeciwpożarowego.



Fot. 1 | Szyb i wieża zegarowa



Fot. 2 | Fasada wejściowa Domu pod Globusem

Do tego doszły wymagania użytkowe inwestora i normy zharmonizowane z dyrektywą dźwigową 95/16/WE. Jeżeli dodamy trudne warunki gruntowe (3 m nasypów ziemno-gruzowych), otrzymamy obraz trudności, jakie stanęły przed projektantami i wykonawcami.

W efekcie ciężkiej pracy powstało jedno z najciekawszych rozwiązań technicznych szklanego dźwigu w Polsce.

Szyb jest przeszklonym graniastosłupem o podstawie w formie trapezu z ostrym kątem od strony podwórka. Konstrukcję nośną wykonano z profili 100 x 100 mm ze stali nierdzewnej, gdyż malowanie zarówno przy budowie, jak i w czasie eksploatacji byłoby trudne ze względu na brak dostępu do wielu węzłów. Konstrukcję ustawiono na żelbetowym podszybiu, a to z kolei na sześciu 7-metrowych mikropalach o średnicy 20 cm, posadowionych w gruntach warstwy nośnej.

Ściany wykonano ze szkła zespolonego o budowie 8 ESG/16/ VSG ESG 55.2, mocowanego wielopunktowo. Tafle zostały obliczone na obciążenia parcia, ssania wiatru i obciążenia izochoryczne. Szkło zespolone o współczynniku przenikania ciepła $U = 1,1 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, mocowane na rolach z mostkami cieplnymi, zapewniło właściwą izolacyjność cieplną

Parametry dźwigu

Udźwig – 630 kg/8 osób

Prędkość jazdy – 0,52 m/s

Liczba przystanków – 4

Wysokość podnoszenia – 14,8 m

Napęd – siłownik teleskopowy, 3-stopniowy, synchronizowany hydraulicznie



Fot. 3 | Dolny przystanek

Projekt dźwigu powstał w firmie Cempla i Partnerzy – Konserwacja Zabytków z Krakowa przy współpracy Sursum Sp. Z o.o. z Warszawy. Prace Budowlane wykonała firma Konserwatorska Piotr Białko z Krakowa, dźwig – firma Sursum, zaś szyb wykonała i przeszklona firma Glass-Mall z Gorlic.

i zostanie włączony niewielki grzejnik w podszyciu.

Kabina dźwigu ma trzy ściany i sufit wykonane ze szkła, w ścianie przedniej znajdują się drzwi teleskopowe 4-skrzydłowe, wykonane z trzywarstwowego szkła bezpiecznego.

W warunkach krakowskiego zanieczyszczenia powietrza konieczne będzie częste mycie blisko 300 m² powierzchni szklanych. Dla ułatwienia mycia szybu z zewnątrz na jego szczycie zamontowano relingi. Wnętrze będzie można myć z dachu kabiny, przystosowanego do jazdy dwóch osób (szkło hartowane).

Odrestaurowane podwórka i dźwig będą mogli oglądać goście spotkań autorskich, jakie planuje Wydawnictwo Literackie po zakończeniu prac rewaloryzacyjnych i konserwatorskich. ■



Fot. 4 | Widok szybu z wnętrza kabiny

szybu oddalonego od budynku. Dzięki temu otrzymano gładką bryłę, z delikatnymi podziałami tafli, przykrytą szklanym dachem pulpitem, trwałą i odporną na zmienne warunki atmosferyczne. W przypadku silnych mrozów progi drzwi przystankowych zostaną automatycznie podgrzane

krótko

Interpretacja prawna GUNB

Na stronie Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego została zamieszczona interpretacja przepisów Prawa budowlanego pt. **W sprawie kolizji pozwoleń na budowę i zgłoszeń dotyczących budynków mieszkalnych jednorodzinnych:**

W sytuacji, gdy inwestor dokonał zgłoszenia budowy wolno stojącego budynku mieszkalnego jednorodzinnego, o którym mowa w art. 29 ust. 1 pkt 1a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.), na działce objętej wydaną wcześniej decyzją o pozwoleniu na budowę innego budynku mieszkalnego jednorodzinnego i oba zamierzenia budowlane ze sobą kolidują, właściwy organ powinien wnieść sprzeciw do zgłoszenia. Należy bowiem zaznaczyć, że zgodnie z art. 110 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2016 r. poz. 23) organ administracji architektoniczno-budowlanej jest związany decyzją o pozwoleniu na budowę od chwili jej doręczenia lub ogłoszenia. Tym samym organ nie może przyjąć zgłoszenia, które w sposób odmienny przewidywałoby realizację inwestycji w tym samym miejscu.

Podobna sytuacja będzie w przypadku złożenia przez inwestora wniosku o pozwolenie na budowę budynku mieszkalnego



na działce objętej wydaną wcześniej decyzją o pozwoleniu na budowę innego budynku mieszkalnego jednorodzinnego. Jeżeli inwestycje ze sobą kolidują, organ administracji architektoniczno-budowlanej powinien wydać decyzję o odmowie udzielenia pozwolenia na budowę.

Natomiast fakt objęcia zgłoszeniem lub wnioskiem o pozwolenie na budowę (dla budynku mieszkalnego jednorodzinnego) działki, dla której wydano wcześniej pozwolenie na budowę, ale w taki sposób, że inwestycje nie kolidowałyby ze sobą, nie może stanowić podstawy do sprzeciwu lub odmowy wydania pozwolenia na budowę.



Kładka dla pieszych

systemu Allround

Fot. 1 | Kładka Layher systemu Allround zamontowana nad rzeką

mgr inż. Mariusz Pietrzak
Layher Sp. z o.o.

Laureat I nagrody w ogólnopolskim konkursie „Rusztowanie Roku 2015” organizowanym przez Polską Izbę Gospodarczą Rusztowań, w kategorii „Technologie i Bezpieczeństwo”.

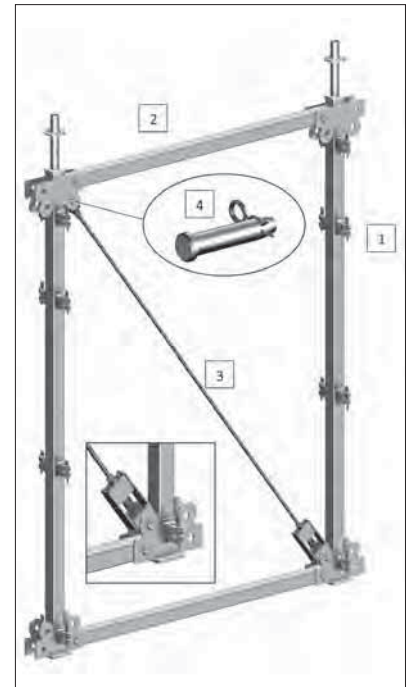
Dźwigar mostowy Layher jest rozwinięciem systemu rusztowań modułowych Allround. Za pomocą zaledwie kilku dodatkowych elementów zwiększają się możliwości systemu Allround do rozmiarów, gdzie granicą jest w zasadzie tylko wyobraźnia i prawo powszechnego

ciążenia. Zwykłym rusztowaniem bez problemu można wykonać przewieszenie nad wejściem do budynku czy nad balkonem, a dźwigarem mostowym **da się zrealizować przewieszenie nad całym budynkiem**. Na takim dźwigarze można zamontować rusztowanie fasadowe przy ścianie wysokiego biu-

rowca postawionego przy hali, której dach nie ma dostatecznej nośności. W przypadku hal z suwnicą dobrym rozwiązaniem jest zbudowanie rusztowania na dźwigarach mostowych opartych na belkach podsuwnicowych, co pozwala prowadzić prace przy dachu bez przerywania produkcji



z dowolnymi elementami systemu rusztowań, tworząc kładki dla pieszych, konstrukcje specjalne lub elementy nośne dla scenografii i urządzeń technicznych imprez masowych. Cała kładka składa się z kilku sekcji dźwigara mostowego o długości 2,07 m lub 2,57 m, połączonych ze sobą elementami pomostowymi systemu Allround. Poszczególne sekcje łączy się w dowolne zestawy, zależnie od potrzeb, których możliwości wyczerpują się dopiero powyżej 30 m rozpiętości. Standardowa szerokość kładki to 2,07 lub 2,57 m, a wysokość w świetle konstrukcji – 2,27 m. Tak zbudowana kładka jest w stanie pokonać wykop lub rzekę. W połączeniu z wygodnymi schodami podestowymi otrzymamy kładkę posadowioną kilka metrów nad terenem, co daje wygodne i bezpieczne przejście nad drogą czy torami. W niesprzyjających warunkach atmosferycznych lub przy dużym zapyleniu, wynikającym np. z demontażu azbestu na budowie, całe przejście można obudować systemowymi osłonami Protect w wersji pełnej



Rys. 1 | Dźwigar mostowy Layher: 1 – słup dźwigara mostowego, 2 – pas dźwigara mostowego, 3 – pręt stężający, 4 – bolec

w hali, a jednocześnie wymaga znacznie mniejszych ilości rusztowania. „Przepis” na dźwigar mostowy (rys. 1) jest prosty, a wszystkie elementy można policzyć na palcach jednej ręki: słupy, pasy, pręty stężające oraz bolce łączące poszczególne elementy. Produkcja systemów Layher była, jest i będzie się odbywać w Niemczech, ze sprawdzonych od lat wyrobów hutniczych i przy zachowaniu surowego reżimu technologicznego. Każdy słup dźwigara ma przyspawane głowice klinowe w rozstawie zgodnym z rozstawem rozet systemu Allround, dzięki czemu pojedyncze, płaskie dźwigary można łączyć ze sobą, zwiększając nośność przewieszenia, oraz łączyć

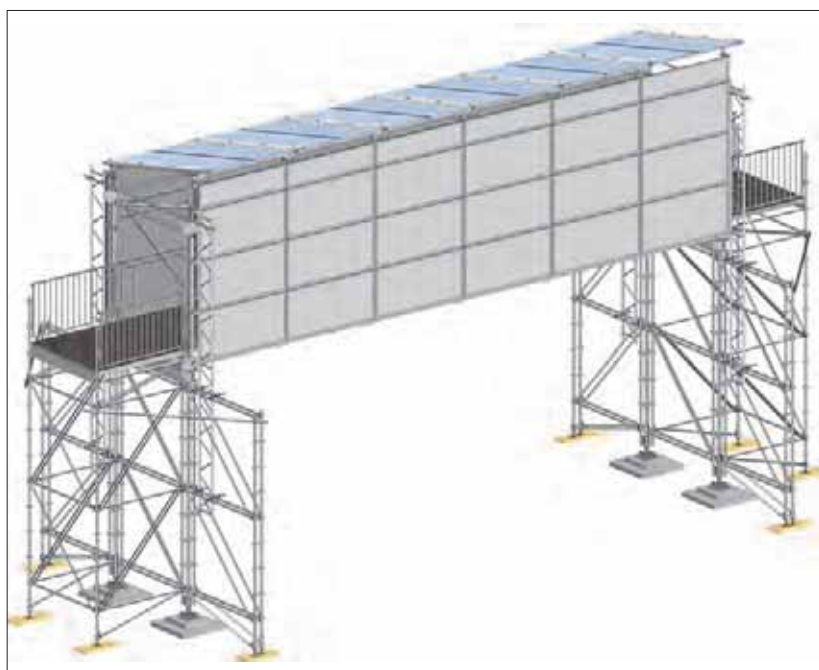


Fot. 2

Pochylnia stanowiąca uzupełnienie kładki Layher

Tab. 1 Porównanie nakładów na kładkę nad drogą o rozpiętości 12 m ze schodami na wysokość 4 m po obu stronach

	Kładka Layher	Kładka na blachownicach stalowych z podestem i schodami drewnianymi
Najdłuższy element	3,3 m	15 m – transport ponadgabarytowy
Masa konstrukcji	8,1 T	40 T
Transport	1 TIR	3 TIR-y plus mała ciężarówka z drewnem
Czas pracy dźwigu	1 godzina	10 godzin
Czas montażu	1 dzień	4 dni
Drewno na podesty przy każdym przestawieniu kładki	0 m ³	12 m ³



Rys. 2

Dźwigar mostowy Allround z pomostami Event oraz osłonami Protect i lekkim dachem kasetowym

– stalowej lub przeziernej – oraz przykryć dachem.

Na budowie można zastosować pomosty stalowe identyczne jak na rusztowaniu roboczym. Kiedy jednak kładka pełni funkcję przejścia tymczasowego dla użyteczności publicznej na czas budowy lub remontu kładki właściwej, perforowane pomosty stalowe są niedopuszczalne. W takich miejscach stosuje się pomosty sklejkowe, tworzące jednolitą, płaską powierzchnię. Balustrady z gęsto przyspawanymi prętami

uniemożliwiają wypadnięcie dziecka, co poprawia komfort użytkowania dla rodziców z dzieckiem, nawet niemowlęciem w wózku, ponieważ do kładki dla pieszych można dobudować pochylnię. Jest to nieocenione dla osób niepełnosprawnych, dotyczy również np. rowerzystów. Nadal przy tym jest to konstrukcja, którą można zmontować w jeden dzień. Stosuje się dwie metody montażu kładki:

- przygotowanie konstrukcji obok miejsca ustawienia, a następnie

przeniesienie całej kładki dźwigiem w miejsce docelowe;

- na rusztowaniu podporowym, które po zakończonym montażu się demontuje i wyciąga spod mostu.

Obie metody mają swoje wady i zalety, a tylko od wykonawcy, dostępnego sprzętu i warunków zastanych w miejscu montażu zależy, którą metodę wybierze. Istotne jest, że przy braku dojazdu dla dźwigu każdy pojedynczy element konstrukcji ma masę umożliwiającą wyłącznie ręczny montaż. Efekt synergii ujawnia się w zmontowanej konstrukcji, gdzie łączone ze sobą małe elementy tworzą okazałą i wytrzymałą konstrukcję o nośności znacznie przekraczającej możliwości innych systemów rusztowań.

W tabeli zestawiono poniesione nakłady pracy przy montażu kładki Layher oraz tradycyjnej kładki na blachownicach stalowych z drewnianymi schodami i podestem. ■

Prefabrykacja żelbetowa w energetyce wiatrowej na przykładzie farmy wiatrowej Gostyń II

Karolina Pająk
Pekabex Bet S.A.

Zdjęcia i rysunek: archiwum Grupy Pekabex

Decyzja o produkcji elementów betonowych w fabryce przyczyniła się do znacznego skrócenia czasu realizacji budowy farmy wiatrowej.

Energetyka wiatrowa od dłuższego czasu odnotowuje na świecie rekordową popularność. W 2014 r. przyrost mocy globalnych wyniósł 51 GW. Również w Polsce odnotowano znaczący przyrost produkcji energii elektrycznej z farm wiatrowych, w 2014 r. wynoszący 23,4% wobec 2013 r. Na koniec czerwca 2015 r. łączna moc farm wiatrowych w Polsce wynosiła 4,1 GW.

W ubiegłym roku międzynarodowa firma Acciona Windpower nawiązała współpracę z Grupą Pekabex, polskim producentem prefabrykowanych konstrukcji żelbetowych, w celu zrealizowania budowy kolejnej farmy wiatrowej na terenie Polski. Farma Gostyń II wzniesiona została w okolicach wsi Szurkowo i jest kontynuacją pierwszej części inwestycji w energię odnawialną na tym terenie.

O innowacyjności obiektu stanowi fakt, że w przeciwieństwie do większości farm wiatrowych w Polsce konstrukcja wież pod turbiny wykonana została całkowicie z elementów żelbetowych. Autorem projektu oraz właścicielem patentu w zakresie technologii kompleksowego wykonania farm wiatrowych jest spółka Acciona. Produkcja w fabryce Pekabex w Poznaniu przebiegała w ścisłej



współpracy z hiszpańską firmą Wind-technic, która pełniła rolę nadzoru technicznego.

Projekt

Zaprojektowanie konstrukcji wieży wiatrowej złożonej z żelbetowych elementów prefabrykowanych niesie ze sobą wiele wyzwań. Oprócz obliczeń pracy kompletnej wieży, duży wpływ na konstrukcję elementów mają również fazy pośrednie, takie jak: produkcja i rozformowanie elementu, magazynowanie gotowych elementów, ich transport, poszczególne etapy montażu oraz stateczność konstrukcji w trakcie wznoszenia wieży. Aby móc kompleksowo rozważyć wpływ oddziaływań na konstrukcję, należy wziąć pod uwagę różne typy obciążeń. Z obciążeń stałych: ciężar własny konstrukcji, ciężar gondoli wraz z maszyną wewnętrzną, łopaty wirnika, drabina lub/ oraz winda, ciężar okablowania. Obciążenia zmienne to, oprócz obciążeń wiatrem, obciążenie związane z oblodzeniem konstrukcji oraz obciążenia termiczne. Ponadto należy pamiętać o obciążeniach dynamicznych zarówno od turbiny, jak i związanych z wiatrem. Nie bez znaczenia pozostaje również wpływ sąsiednich turbin wiatrowych.

Zadanie, przed jakim stanęła spółka Pekabex, to produkcja 220 elementów prefabrykowanych, z których składa się łącznie 10 wież wiatrowych. Długość każdego elementu to 20 m, masa waha się w granicach 50–60 ton. Wysokość samej wieży to 120 m. Każda wieża złożona jest z 22 prefabrykowanych elementów łukowych podzielonych na 6 pierścieniowych segmentów. Pierścień u podstawy składa się z 5 elementów i wraz z wysokością ilość elementów na pierścień maleje do tylko 2 elementów w partii przy głowicy.



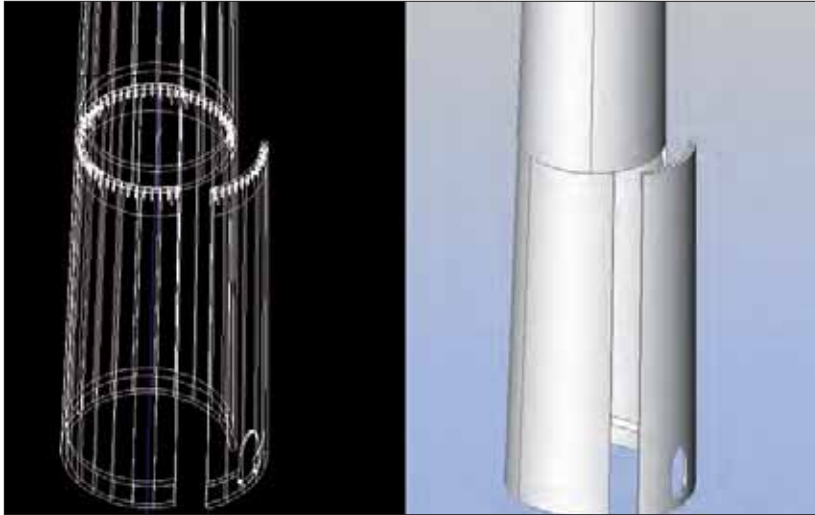
Technologia

Wieży wiatrowe utożsamiane są przede wszystkim z konstrukcją stalową. Pierwsze wieże pod turbiny wiatrowe wykonywane były jako konstrukcje kratowe. Z czasem zostały one jednak wyparte przez stalowe wieże cylindryczne. Obecnie na świecie można zauważyć tendencję do coraz częstszego stosowania prefabrykowanych elementów żelbetowych do konstrukcji całych wież bądź też stosowania wież hybrydowych, czyli połączenia konstrukcji żelbetowej ze stalową. Niesie to ze sobą szereg zalet. Przede wszystkim pozwala na budowanie wież o wysokościach w znaczny sposób przekraczających możliwości konstrukcji stalowych, bez konieczności stosowania dodatkowych odciągów. Skutkuje to z kolei zastosowaniem wirników o większych średnicach i analogicznie generatorów o większej mocy. Wyso-

kość wież wiatrowych na farmie Gostryń II to aż 120 m. Pozwala to na użycie wirników o średnicy 116 m i powierzchni obrotu równej 10 568 m². Model wirnika przeznaczony do tego projektu to AW3000, o nominalnej mocy 3 MW. Kolejną zaletą konstrukcji żelbetowej w tego typu obiektach jest ich trwałość oraz odporność ogniowa. Nie bez znaczenia jest też niższy koszt produkcji i eksploatacji w porównaniu do jej stalowych odpowiedników.

Produkcja

Produkcja elementów w fabryce w Poznaniu trwała od końca marca do początku lipca 2015 r. Elementy produkowane były w specjalnie przeznaczonych do tego formach wprowadzonych z Hiszpanii. Betonowanie trwało od poniedziałku do piątku w trybie trzymianowym, zapewniając produkcję jednej wieży tygodniowo.



Rys. 1 Model wieży wiatrowej, fragment z otworem drzewiowym

Proces produkcji został podzielony na kilka etapów: przygotowanie kosza zbrojeniowego, przeniesienie go do formy, betonowanie oraz rozformowanie po osiągnięciu przez beton wymaganej wytrzymałości. Na każdy element przypadało kilkanaście próbek do badań wytrzymałościowych: wytrzymałość wczesna do rozformowania po ok. 10 h oraz kolejno wytrzymałość 3-, 7-, 28- oraz 63-dniowa. Każdy z etapów podlegał szczegółowej kontroli, tak aby sprostać wysokim wymaganiom technicznym i jakościowym elementów.

Wybór produkcji elementów w fabryce Pekabex był jednym z aspektów skracających czas trwania całej inwestycji. Produkcja elementów przy pierwszej farmie wiatrowej Gostyń 1 odbywała się w wytwórni powstałej na placu budowy, a sama realizacja trwała ponad 2 lata. Przy opisywanej inwestycji, pomimo po-

równywalnej wielkości projektu, czas realizacji został skrócony do 8 miesięcy. Praca turbin wiatrowych rozpoczęła się w listopadzie 2015 r.

Transport

Niemalym przedsięwzięciem logistycznym okazała się organizacja transportu elementów z fabryki w Poznaniu na miejsce budowy w okolicy wsi Szurkowo. Ze względu na ponadnormatywne wymiary elementów, przewóz prefabrykowanych elementów związany był z koniecznością uzyskania pozwoleń na pilotowany transport ponadgabarytowy kategorii VII. Ponadto mógł on odbywać się jedynie w godzinach nocnych (00:00–06:00). Trasa została wyznaczona tak, aby infrastruktura drogowa była w stanie przenieść ciężar ładunku. Ponadto, ze względu na szerokość elementów, każdej nocy należało demontować i ponownie montować oznakowanie drogowe.

Elementy transportowane były pojedynczo ze względu na swój nietypowy kształt oraz duży ciężar. Do tego celu przygotowano wyprofilowane podkłady drewniane zakończone podkładką elastomerową, podpierające element w dwóch miejscach.

Dodatkowo, ze względu na gabaryty sama fabryka oraz plac składowy wymagały odpowiedniego przygotowania. Bramy wyjazdowe z fabryki zostały maksymalnie poszerzone, zmodernizowano suwnice w hali oraz przygotowano utwardzony plac składowy o powierzchni 11 700 m². Pozwoliło to na zeskładowanie aż 64 elementów w szczytowym momencie, uwzględniając dodatkowo niezbędne miejsce do manewru 2 suwnic bramowych kołowych o udźwigu 60 ton, zakupionych specjalnie na potrzeby tego projektu. W celu dodatkowej optymalizacji powierzchni składowania elementy sztaplowano, przygotowując w tym celu betonowe podkłady zakończone elastomerowymi przekładkami.

Podsumowanie

Całe przedsięwzięcie można uważać za wielki sukces obu firm. Nowo powstała farma wiatrowa będzie w stanie wyprodukować 82 GWh energii rocznie, co przekłada się na zapotrzebowanie 40 000 gospodarstw domowych. Pozwoli to na zmniejszenie produkcji dwutlenku węgla do atmosfery z konwencjonalnych elektrowni o ok. 79 000 ton w skali roku. Zainteresowanie wykorzystaniem potencjału wiatrowego w Polsce rośnie, dlatego w przyszłości z całą pewnością możemy spodziewać się kolejnych inwestycji w energetykę wiatrową. ■



Indiana Jones na S8

(...) 322 srebrne monety odkryli 14 listopada 2015 r. archeolodzy w Żabikowie Prywatnym, nieopodal Zambrowa, gdzie trwa przebudowa podlaskiego odcinka trasy S8. Archeolodzy, czyli ja – autor artykułu. (...)

Fot. autora



To jedno z najcenniejszych znalezisk ostatnich czasów w naszym regionie. Na złożone w piwnicy w niewielkim glinianym garnuszku monety natrafiłem na głębokości ok. 70 cm. Były w takim stanie, że gdybym sam nie wyjął ich z ziemi, uznałbym je za współczesne falsyfikaty (...).

W związku z tym wydarzeniem postanowiłem przybliżyć Czytelnikom kwestie udziału konserwatorstwa archeologicznego w budowach. Przystępując do budowy mamy nadzieję, że wszystkie jej etapy przebiegną bez większych komplikacji. Przeświadczenie to może okazać się płonne z powodu... archeologa. (...)

Koszty prac archeologicznych ponosi inwestor zgodnie z zasadą zawartą w ustawie: „kto finansuje inwestycję niszczącą zabytki archeologiczne, finansuje również ich zabezpieczenie, w tym prace archeologiczne”. W określonych przypadkach inwestor może ubiegać się o częściowe dofinansowanie z budżetu skarbu państwa.

Jeżeli inwestor podejmie decyzję o przeprowadzeniu badań wyprzedzających, proces ten można włączyć do harmonogramu czasowego i finansowego inwestycji. Po zakończeniu badań budowa będzie się odbywać bez archeologa i bez obawy o wstrzymanie prac. Mankamentem jest zapewne koszt, który waha się od kilkuset do nawet kilkudziesięciu tysięcy złotych.

Więcej w artykule archeologa [Bogdana Wetoszki](#) w „Biuletynie Informacyjnym Podlaskiej OIIB i Podlaskiej OIA” nr 1/2016.

Przeglądy i kontrole okresowe obiektów budowlanych

(...) Treścią art. 61 Prawo budowlane ustalono, że obowiązek użytkowania i utrzymania obiektu budowlanego zgodnie z zasadami określonymi prawem spoczywa na właścicielu lub zarządcy obiektu. Za właściciela należy uważać osobę prawną lub fizyczną posiadającą tytuł prawny do nieruchomości, jednak definicja ta może powodować pewne trudności interpretacyjne, gdyż należy ją stosować mając na względzie regulacje zawarte w Kodeksie cywilnym. Prawo budowlane nie może zastępować ani zmieniać zasadniczych regulacji prawnych zawartych w Kodeksie cywilnym, w którym formy i skutki prawne własności są ściśle określone (własność, współwłasność, trwały zarząd lub samoistne posiadanie). (...)

Zgodnie z obowiązującymi przepisami Prawa budowlanego oraz ustawy o charakterystyce energetycznej budynków właściciel lub zarządca powinien obiekty budowlane poddawać okresowym kontrolom w terminach i zakresach przewidzianych prawem. Kontrole te mogą wykonywać tylko osoby, które posiadają do tego stosowne przygotowanie, odpowiednie kwalifikacje udokumentowane odpowiednimi uprawnieniami, a ponadto osoby z uprawnie-

niami budowlanymi powinny przynależeć do Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa i być ubezpieczone od odpowiedzialności cywilnej.

Więcej w artykule [Wiesława Bocheńczyka](#) w „Lubelskim Inżynierze Budownictwa” nr 4/2015.



Dobre czasy dla drogowców?

Mgr inż. Paweł Ludwig – wiceprezydent Ogólnopolskiej Izby Gospodarczej Drogownictwa – o prognozach dla branży drogowej, problemach firm wykonawczych, rynku pracy i nadziejach na zmiany.

A.V.: Program budowy dróg krajowych zapowiedziany przez poprzedni rząd przewiduje budowę 3,9 tys. km dróg ekspresowych i autostrad do 2023 r. Co ważne, program ma zapewnione finansowanie – 107 mld zł. Czy zapowiadają się dobre czasy dla drogownictwa?

P.L.: Patrząc na wielkość finansowania powinniśmy być pełni optymizmu, gorzej, gdy spojrzymy na detale. Mając w pamięci poprzednią perspektywę finansową i świadomość, jak wyszło na tym polskie drogownictwo, z dużą rezerwą prognozowałbym dobre czasy. Obym się mylił. (...)

A.V.: Bardzo dużej liczbie inwestycji drogowych towarzyszyła cała fala upadłości firm wykonawczych. Czego powinien nauczyć drogowców tamten boom?

P.L.: Trudno mówić o nauce czy nawet wyciąganiu wniosków, gdy o wszystkim decyduje zamawiający i obowiązujące, nie najlepszej jakości, prawo. Dopuszczanie do wygrywania kontraktów przez firmy niemające na terenie naszego kraju własnych sił wykonawczych, akceptowanie najniższej ceny, często bardzo odbiegającej od tej wynikającej z kosztorysu inwestorskiego, czy pozwalanie na korzystanie z cudzych doświadczeń to są sprawy, na które wykonawcy nie mają wpływu. (...)

A.V.: Jak wygląda obecnie rynek pracy w drogownictwie? (...) Nasuwa się wniosek, że drogownictwo potrzebuje rąk do pracy. Jakich?

P.L.: Chętnych do pracy. Wiem z własnego doświadczenia, jak bardzo trudno jest znaleźć osobę po prostu chętną do pracy.

Więcej w rozmowie [Aleksandry Vegi](#) w biuletynie Małopolskiej OIIB „Budowlani” nr 4/2015.



Inżynier budownictwa powinien być człowiekiem z misją

Mgr inż. Anita Karcz w 2000 r. ukończyła Politechnikę Poznańską na Wydziale Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska. Po studiach wróciła do rodzinnego Wolsztyna (...). Od 2004 r. posiada uprawnienia budowlane do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej. Jest współwłaścicielką „PAKLogistics Anita Karcz, Patrycja Karcz” oraz właścicielką „Centrum szkoleniowego CAMP X”. (...) Jest delegatem na zjazd okręgowy i członkiem Rady WOIB. (...)

A.K.: Po skończeniu studiów podjęłam pracę w firmie rodziców. Mój tata podjął decyzję, że dla dobra swojego rozwoju zawodowego muszę przejść wszystkie szczeble kariery na budowie. Biegałam więc często od poziomu minus jeden aż

po dachy wielopiętrowych obiektów. Uważałam, że muszę być wszędzie, muszę dopilnować postępów prac. Nikt nie mógł mi zarzucić, że jako kobieta korzystam ze szczególnych ulg. Dałam radę!

M.P.: Proszę dokończyć zdanie: Według mnie inżynier budownictwa to...

A.K.: Według mnie inżynier budownictwa powinien być człowiekiem z misją. Powinien czuć każdym nerwem swojego ciała istotę procesu budowlanego i powinno mu sprawiać przyjemność przeistaczanie papierowych wizji architektów i konstruktorów w realne obiekty budowlane.

Więcej w rozmowie [Mirostawa Praszковского](#) w „Biuletynie Wielkopolskiej OIIB” nr 4/2015.



Opracowała Krystyna Wiśniewska



Rys. Marek Lenc



Nakład: 117 700 egz.

Następny numer ukaze się: 8.04.2016 r.

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

Wydawca

Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów
Budownictwa sp. z o.o.
00-924 Warszawa, ul. Kopernika 36/40, lok. 110
tel.: 22 551 56 00, faks: 22 551 56 01
www.inzynierbudownictwa.pl,
biuro@inzynierbudownictwa.pl
Prezes zarządu: Jaromir Kuśmider

Redakcja

Redaktor naczelna: Barbara Mikulicz-Traczyk
b.traczyk@inzynierbudownictwa.pl
Z-ca redaktor naczelnej: Krystyna Wiśniewska
k.wisniewska@inzynierbudownictwa.pl
Redaktor: Magdalena Bednarczyk
m.bednarczyk@inzynierbudownictwa.pl

Opracowanie graficzne

Jolanta Bigus-Kończak
Skład i łamanie: Jolanta Bigus-Kończak
Grzegorz Zazulak

Biurow reklawy

Zespół:
Dorota Błaszkiwicz-Przedpeńska
– szef biura reklawy
– tel. 22 551 56 27
d.blaszkiewicz@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
– tel. 22 551 56 07
m.haluszczak@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
Dorota Przybyła – Stowarzyszenie Inżynierów
i Techników Komunikacji RP
Piotr Rychlewski – Związek Mostowców RP
Robert Kęsy – Stowarzyszenie Inżynierów
i Techników Wodnych i Melioracyjnych
Włodzimierz Cichy – Polski Komitet Geotechniki
Stanisław Szafran – Stowarzyszenie Naukowo-
Techniczne Inżynierów i Techników Przemysłu
Naftowego i Gazowniczego
Jerzy Gumiński – Stowarzyszenie Inżynierów
i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych

Międzynarodowe Centrum Kongresowe w Katowicach

Inwestor: Miasto Katowice

Wykonawca: Warbud

Kierownik budowy: Paweł Kornata

Architektura: JEMS Architekci

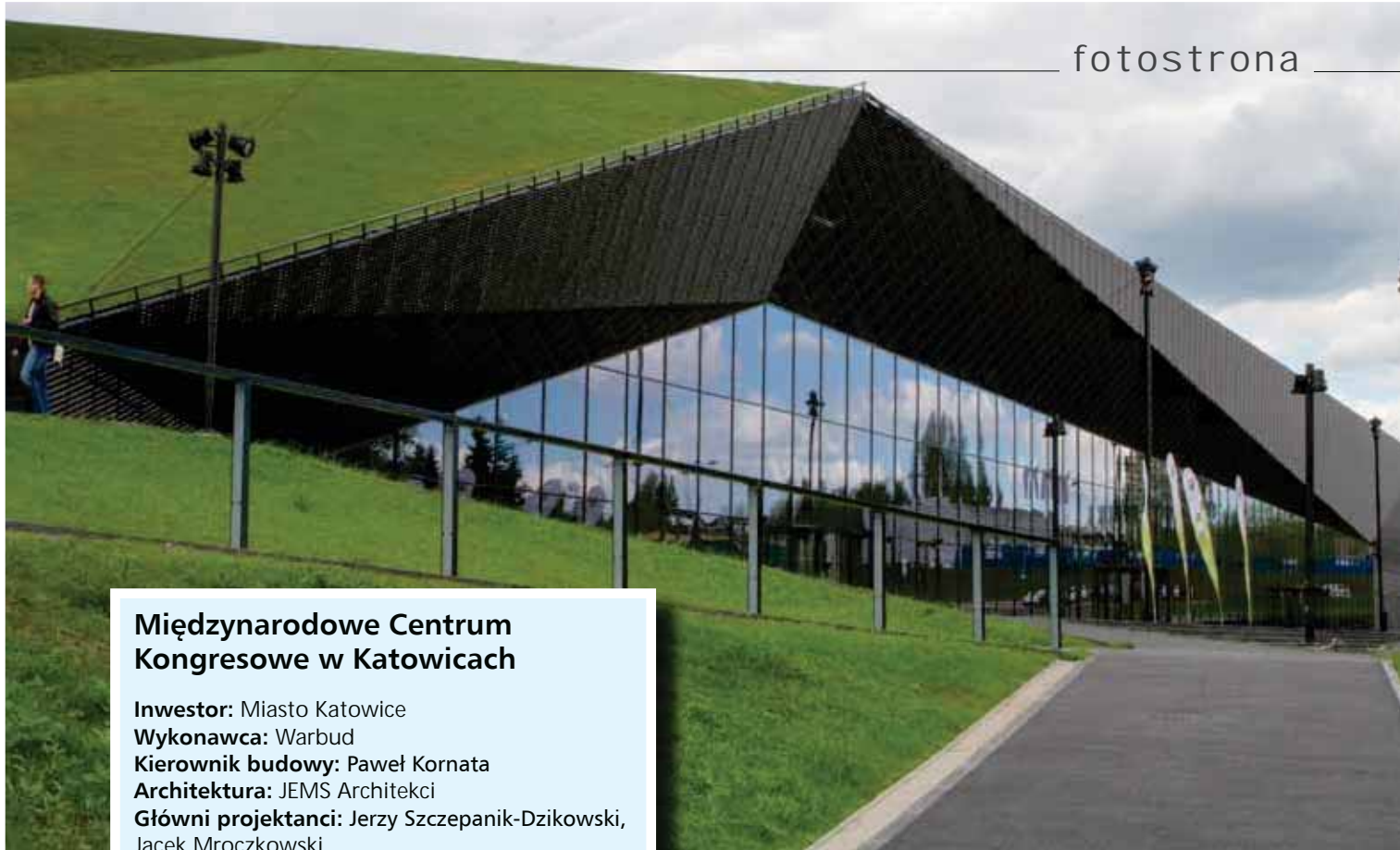
Główni projektanci: Jerzy Szczepanik-Dzikowski,
Jacek Mroczkowski

Lata realizacji: 2011–2015

Powierzchnia: 35 000 m²

Kubatura: 388 500 m³

Zdjęcia: Sławomir Rybok, Urząd Miasta Katowice



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



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



GMV Polska Sp. z o.o.

tel. 22 / 651 91 45

www.gmv.pl

info@gmv.pl



Windy GMV z 10-letnią
przedłużoną gwarancją