Inżynier budownictwa

3
2020
MARZEC
PL ISSN 1732-3428
MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



Dachy balastowe

Nowoczesne nadproża

Budma 2020

PROTEKT®

Made in Poland

AT 254

PUNKT KOTWICZĄCY DO OGNIOMURU

ZABEZPIECZENIE DLA **1 OSOBY**

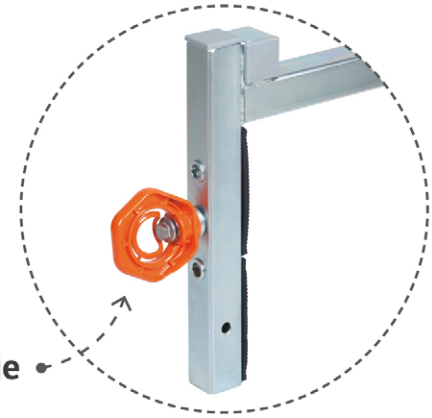
współpracuje z AT 153





Uniwersalne ramię z nitonakrętkami

współpracuje z AT 185



PROTEKT, ul. Starorudzka 9, 93-403 Łódź, tel. 42 29 29 500, 42 68 02 083, fax 42 68 02 093, e-mail: handlowy@protekt.com.pl

Tytuły KREATOR BUDOWNICTWA ROKU 2019 przyznane

Odwiedź stronę www.kreatorbudownictwaroku.pl
i poznaj laureatów tytułu Kreator Budownictwa Roku 2019

www.KreatorBudownictwaRoku.pl

ORGANIZATOR

WYDAWNICTWO POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

PATRONAT HONOROWY

POLSKA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

PATRONAT MEDIALNY

RZECZPOSPOLITA

PARTNER BIZNESOWY

Opel FLEXCARE

WYDAWNICTWO
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

WYDAWCA
Wydawnictwo Polskiej Izby
Inżynierów Budownictwa Sp. z o.o.
00-867 Warszawa
ul. Chłodna 48, lok. 199
tel. 22 255 33 40
biuro@wpiib.pl
Prezes zarządu: Aneta Grinberg-Iwańska
Office manager/asystentka prezesa:
Magdalena Dzbyńska

STRONY INTERNETOWE
wpiib.pl
inżynierbudownictwa.pl
izbudujemy.pl
KREATORBVDOWNICTWAROKU.PL

REDAKCJA
Redaktor naczelna: Aneta Grinberg-Iwańska
a.iwanska@wpiib.pl
Z-ca redaktor naczelnej: Krystyna Wiśniewska
k.wisniewska@wpiib.pl
Sekretarz redakcji: Anna Dębińska
a.debinska@wpiib.pl
Redaktor: Magdalena Bednarczyk
m.bednarczyk@wpiib.pl
Redaktor prowadząca www.inzynierbudownictwa.pl:
Agnieszka Karpińska
a.karpinska@wpiib.pl

OPRACOWANIE GRAFICZNE
Jolanta Bigus-Kończak
Skład i łamanie: Jolanta Bigus-Kończak
Grzegorz Zazulak

BIURO REKLAMY
Szef:
Grzegorz Tarnowski – tel. 662 026 522
g.tarnowski@wpiib.pl
Zespół:
Łukasz Berko-Haas – tel. 882 512 794
lukasz@wpiib.pl
Natalia Gołek – tel. 662 026 523
n.golek@wpiib.pl
Magdalena Nowakowska – tel. 606 548 976
m.nowakowska@wpiib.pl

DRUK
Walstead Central Europe
ul. Obrońców Modlina 11
30-733 Kraków

Rada Programowa
Przewodniczący: Stefan Czarniecki
Wiceprzewodniczący: Marek Walicki
Członkowie:
Stefan Pyrak – Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa
Edward Musiał – Stowarzyszenie Elektryków Polskich
Marian Kwietniewski – Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych
Tadeusz Suwara – Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji RP
Piotr Rychlewski – Związek Mostowców RP
Robert Kęsy – Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Wodnych i Melioracyjnych
Włodzimierz Cichy – Polski Komitet Geotechniki
Andrzej Mikołajczak – Stowarzyszenie Naukowo-Techniczne Inżynierów i Techników Przemysłu Naftowego i Gazowniczego

Fot. str. 4 – Franek Mazur



Aneta Grinberg-Iwańska
redaktor naczelna
a.iwanska@wpiib.pl

Szanowni Państwo,
w tym numerze poruszamy ważny temat dostosowania obiektów do wymagań osób niepełnosprawnych (str. 28). Kolejny istotny temat, jaki podejmujemy w marcowym wydaniu, dotyczy najczęstszych problemów kierownika budowy, wynikających z niestosowania przepisów Prawa budowlanego (str. 17).
O I Konferencji Sektorowej Rady ds. Kompetencji w Budownictwie piszemy natomiast na str. 9.
Dziękuję za odwiedzanie stoiska Wydawnictwa PIIB na Międzynarodowych Targach Budownictwa i Architektury Budma 2020. Wspólne rozmowy są inspiracją do kolejnych tematów podejmowanych na łamach miesięcznika. O debacie Build4Future oraz o targach i wydarzeniach im towarzyszących można przeczytać na str. 10–15.

NAKŁAD KONTROLOWANY
ZWIĄZEK KONTROLI DYSTRYBUCJI PRASY
Nakład: 105 400 egz. (druk) + 15 608 (e-wydanie)

CHRONIMY ŚRODOWISKO NATURALNE: nasz miesięcznik drukowany jest na papierze Ultra Mag Plus gloss 60g pochodzącym **w 100% z recyklingu.**

Następny numer ukaże się: 10.04.2020 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.

Migawki z Budmy







Fot. Mirosław Praszkowski







MIESIĘCZNIK
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

8 Krajowa Rada PIIB obradowała w Poznaniu
The National Council of the Polish Chamber of Civil Engineers in session in Poznań
Urszula Kieller-Zawisza

9 I Konferencja Sektorowej Rady ds. Kompetencji w Budownictwie
The 1st Conference of the Sector Council for Competence in Construction
Agnieszka Karpińska

10 Forum Gospodarcze Budownictwa Build4Future
Build4Future Construction Economic Forum
Urszula Kieller-Zawisza

12 Dzień Inżyniera na Budmie
Engineer's Day at Budma
Urszula Kieller-Zawisza

16 Posiedzenie KKR i OKR
The session of the National Review Board and District Review Boards
Urszula Kallik

17 Problemy kierownika budowy a niestosowanie Prawa budowlanego
The site manager's problems resulting from non-compliance with the Construction Law regulations
Andrzej Stasiorowski

20 Przenoszenie praw autorskich przez projektantów
Copyright transfer by designers
Rafał Golat

23 Obowiązkowe ubezpieczenie OC a prowadzenie działalności gospodarczej
Compulsory third party liability insurance vs. running a business
Artykuł sponsorowany

24 Rzeczoznawca budowlany a biegły sądowy
A surveyor or a court expert
Mariusz Okuń

27 Kalendarium
Timeline
Aneta Malan-Wijata

28 Dostosowanie obiektów do wymagań osób niepełnosprawnych – podstawy prawne
Adaptation of facilities to the requirements of the disabled – legal basis
Katarzyna Mateja

30 Normalizacja i normy
Standards
Anna Tańska

32 Interiors finishing
Magdalena Marcinkowska

34 Kontrola uszczelnień budowli hydrotechnicznych
The inspection as to the correctness of hydraulic structures sealing
Zdzisław Skutnik

42 Dachy zielone balastowe
Green ballasted roofs
Paweł Kożuchowski, Karolina Kolasińska

47 Krystalizująca domieszka czy mata penetrująca HYDROSTOP?
Crystalized admixtures or HYDROSTOP waterproofing membrane?
Artykuł sponsorowany

48 Hydroizloacja budynku posadowionego na skarpie. Cz. II – Posadowienie na płycie fundamentowej lub ławach
Waterproofing the foundations of a building on a slope. Part II – The foundation slab or strip foundations
Maciej Rokiel

52 Zieleń w miastach na nowo
Green areas reactivated in cities
Barbara Czerniawska

54 Nowoczesne nadproża
Modern lintels
Rafał Nowak

60 Energooszczędne rozwiązania w centralach wentylacyjno-klimatyzacyjnych – cz. II
Energy-saving solutions in air handling units – part II
Barbara Lipska

65 Deskowania na budowie Południowej Obwodnicy Warszawy
Formwork on the construction of Warsaw's southern bypass
Izabela Tomczyk

71 Piaski do zapraw klejących – cz. II
Sands for adhesive mortars – part II
Zdzisław Naziemiec

74 Platformy ratunkowe
Rescue platforms
Bogdan Leszko

78 Rynek obiektów sportowych
The market of sports facilities
Ewa Lisowska

80 Kompatybilność domieszek do betonu z cementem i różnych domieszek między sobą
The compatibility of concrete admixtures and cement and other admixtures with each other
Grzegorz Bajorek

83 Ochrona konstrukcji żelbetowych w obiektach rolniczych – cz. II
The protection of reinforced concrete structures in agricultural buildings – part II
Teresa Możaryn, Michał Wójtowicz

88 Dźwigi w Rotundzie PKO BP
Cranes in the Rotunda
Rafał Jeżowski

91 Biała wanna przy wsparciu SCHOMBURG-Polska
A white tub with support of SCHOMBURG-Poland
Artykuł sponsorowany

92 Silne zarysowanie płyty fundamentowej w wielopoziomowym garażu podziemnym – cz. II
Hairline cracking in a foundation slab – part II
Marek Maj, Andrzej Ubysz, Ashot Tamrazyan

96 W biuletynach izbowych...
In chambers' bulletins...



Okładka: Port lotniczy Pekin-Daxing w Chinach na granicy Pekinu i miasta Langfang, otwarty we wrześniu 2019 r. po 5 latach budowy. Drugie pod względem powierzchni (54 km^2) największe lotnisko na świecie. Docelowo obiekt ma mieć 7 pasów startowych i obsługiwać 100 mln pasażerów rocznie. Terminal lotniska w kształcie sześcioramiennej gwiazdy zaprojektowało studio Zaha Hadid Architects.

Fot. Markus Mainka – stock.adobe.com

Bądź na bieżąco

Polub nas na facebooku

www.facebook.com/Inzynier-budownictwa



Fot. Paweł Baldwin

Koleżanki i Koledzy,

13 lutego Sejm RP przyjął zmiany w ustawie – Prawo budowlane i za kilka miesięcy będziemy musieli sztucznie dzielić projekt budowlany, wyodrębniając w nim tzw. projekt techniczny. To sytuacja bez precedensu, gdy procedura administracyjna ingeruje w sferę profesjonalizmu, a w tym przypadku w sztukę i technologię projektowania. Doraźne cele polityczne próbują zmienić logikę inżynierii.

Mimo naszego sprzeciwu i wsparcia wielu parlamentarzystów, rząd po raz kolejny pod hasłami upraszczania i ułatwiania życia – przede wszystkim budującym na sprzedaż – utrudnił pracę tym, bez których nie zbuduje się niczego, zwłaszcza jeśli ma to być bezpieczne.

Jeszcze raz zwyciężyła filozofia terapii gorszej od niedomagań.

Co możemy w tej sytuacji zrobić?

Po pierwsze, konsekwentnie egzekwować przepisy, które wymuszają powstanie projektu technicznego nie później niż w dniu rozpoczęcia budowy. Niestety, władza publiczna umyła ręce i na inżynierów zrzuciła obowiązek wyegzekwowania tego stanu. To kierownik budowy składać będzie oświadczenie, że takim projektem w dniu rozpoczęcia budowy dysponuje, i będzie musiał w momencie kontroli budowy aktualną wersję projektu przedstawiać nadzorowi. Powinniśmy więc z tego narzędzia (przepisu) bezwzględnie korzystać, jako że skutki zaniechania lub uległość wobec nacisków inwestora mogą grozić inżynierom konsekwencjami dyscyplinarnymi.

Po drugie, bądźmy solidarni i pamiętajmy, że dobry projekt obejmuje wszystkie potrzebne branże, a nasze uprawnienia mają określone zakresy. Współpracujmy z koleżankami i kolegami branżystami.

I po trzecie, rozbicie – chociażby tylko w czasie – pracy nad projektem, dublowanie części prac projektowych oraz rozmycie odpowiedzialności w jednym obszarze z jednoczesnym jej zaostrzeniem w innym sprawi, że obciążeń inżynierom przybędzie. Pamiętajcie, aby to właściwie oszacować. W grę wchodzi bowiem bezpieczeństwo ludzi, a to zawsze powinno być wartością wysoko cenioną.

Jeśli spojrzeć na powyższe wyliczenia z nieco innej perspektywy, to powinniśmy także zauważyć, że ustawodawca, chciał czy nie, ale przekazał kierownikom budowy/robót władzę de facto i urzędniczą, i techniczną jednocześnie i to niepodlegającą formalnemu zakwestionowaniu. Wymóg oświadczenia kierownika budowy, składanego przed rozpoczęciem robót, o otrzymaniu projektu technicznego sprawia, że to od uznania tej osoby zależy: po pierwsze, zaistnienie tego projektu, a po drugie – i co ważniejsze – jego jakość (np. obecność właściwych części branżowych).

Nie wiem tylko, czy ten nieoczekiwany prezent stanie się samospełniającym się proroctwem porażki czy też zalążkiem sukcesu. To już zależy od naszej solidarności…

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

Krajowa Rada PIIB obradowała w Poznaniu

Urszula Kieller-Zawisza

Podczas posiedzenia KR PIIB w Poznaniu zapoznano się z przebiegiem i wynikami XXXIV sesji egzaminacyjnej na uprawnienia budowlane, strategią PIIB w zakresie wdrażania BIM oraz danymi statystycznymi dotyczącymi funkcjonowania samorządu zawodowego inżynierów budownictwa.

W siedzibie Wielkopolskiej OIIB w Poznaniu 4 lutego br. obradowała Krajowa Rada Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa pod przewodnictwem Zbigniewa Kledyńskiego – prezesa KR PIIB. Na początku posiedzenia minutą ciszy uczczono pamięć zmarłego 28 grudnia 2019 r. Wojciecha Płazy – przewodniczącego Świętokrzyskiej OIIB.

Następnie Krzysztof Latoszek – przewodniczący Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej omówił przebieg i wyniki XXXIV sesji egzaminacyjnej na uprawnienia budowlane. Do egzaminu pisemnego zakwalifikowano 4226 kandydatów i w grupie tej były także osoby zdające w trybie poprawkowym. Natomiast do ustnej części egzaminu przystąpiły 3863 osoby, z czego 20% stanowili zdający w trybie poprawkowym. W efekcie 3028 osób uzyskało uprawnienia budowlane, a średnia zdawalność wyniosła 82,9%. Jak podkreślił przewodniczący KKK, w wyniku przeprowadzenia dwóch sesji egzaminacyjnych w roku 2019 nadano 6272 uprawnienia budowlane. W XXXIV sesji egzaminacyjnej po raz pierwszy skorzystano z systemu SESZAT, czyli Systemu Informatycznego Wspierającego Obsługę Sesji Egzaminacyjnej, dzięki któremu wszystkie testy egzaminacyjne pobierane były w trybie on-line z systemu i drukowane bezpośrednio przez okręgowe komisje kwalifikacyjne.

W czasie obrad zapoznano się także z danymi statystycznymi dotyczącymi Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Adam Kuśmierczyk – dyrektor Krajowego Biura PIIB przedstawił oraz omówił prezentację dotyczącą funkcjonowania samorządu zawodowego inżynierów budownictwa w 2019 r. oraz korzystania przez członków PIIB z usług dostępnych na krajowym portalu. Na koniec ubiegłego roku do samorządu zawodowego inżynierów budownictwa należało ponad 118 tys. osób. Najliczniejsza była Mazowiecka, następnie Śląska, Małopolska, Wielkopolska i Dolnośląska OIIB. Kobiety stanowią 12% wszystkich osób należących do izby. A. Kuśmierczyk zwrócił także szczególną uwagę na korzystanie przez członków samorządu z usług dostępnych na portalu PIIB w 2019 r., np. z Serwisu Budowlanego, elektronicznej biblioteki norm PKN czy szkoleń e-learningowych.

W dalszej części posiedzenia Tomasz Piotrowski – zastępca sekretarza PIIB przedstawił projekt strategii Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w zakresie wdrażania BIM, miejsca i roli izby w tym procesie oraz wskazania sposobów realizacji tej strategii. Po dyskusji członkowie Krajowej Rady PIIB przyjęli stosowną uchwałę akceptującą przedstawiony projekt.

Podczas posiedzenia przyjęto także uchwałę w sprawie przekazania rocznych składek dotyczących przynależności PIIB do organizacji zagranicznych (Europejska Rada Izb Inżynierskich – ECEC i Europejska Rada Inżynierów Budownictwa – ECCE) oraz terminarz posiedzeń Prezydium i Krajowej Rady PIIB w II półroczu 2020 r.

KR PIIB zdecydowała także o nadaniu Odznak Honorowych PIIB członkom: Lubuskiej, Opolskiej i Podkarpackiej OIIB. ◄





Zdjęcia: Mirosław Praszkowski

I Konferencja Sektorowej Rady ds. Kompetencji w Budownictwie

Agnieszka Karpińska

Po niemal trzech latach działalności Sektorowa Rada ds. Kompetencji w Budownictwie podsumowała rezultaty swoich prac. Omówiono standaryzację i certyfikację w budownictwie, bariery edukacyjne w szkolnictwie zawodowym, wdrożenie i wykorzystanie sektorowej ramy kwalifikacji oraz proces monitorowania sektora budownictwa pod kątem zapotrzebowania na wykwalifikowane kadry.

Sektorowa Rada ds. Kompetencji w Budownictwie powstała w 2017 r. z inicjatywy Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości. Liderem projektu jest Związek Zawodowy Budowlani, a partnerami są: Polska Izba Inżynierów Budownictwa, Instytut Techniki Budowlanej, Konfederacja Budownictwa i Nieruchomości.

W I Konferencji Sektorowej Rady ds. Kompetencji w Budownictwie wzięło udział ok. 150 przedstawicieli środowisk budowlanych. Gośćmi byli przedstawiciele Ministerstwa Edukacji, Ministerstwa Rozwoju, PARP i GUNB.

Podczas wydarzenia prof. Adam Podhorecki – przewodniczący rady oraz przedstawiciele wszystkich czterech grup roboczych omówili swoje działania i przedstawili pomysły, których realizacja przyczyni się do rozwoju kompetencji w budownictwie.



Przewodniczący podkreślił znaczenie budownictwa w gospodarce narodowej, opowiedział o klasyfikacji zawodów i specjalności, kodach zawodów oraz standardach kompetencji zawodowych. Przedstawił główne zadania rady oraz problemy budownictwa, które w przyszłości można rozwiązać przy czynnym współudziale organizacji. – Bardzo zależy mi jako przewodniczącemu Sektorowej Rady ds. Kompetencji w Budownictwie, aby ostateczne wyniki, rezultaty naszej pracy były nie tylko profesjonalnie osiągnięte, ale by były efektywne, porządkujące, dostatecznie nowatorskie i innowacyjne, oraz przede wszystkim społecznie uzasadnione i obiektywnie oczekiwane – powiedział.

Przedstawiciele Grupy roboczej ds. monitorowania sektora budownictwa zwrócili uwagę na deficyt kadr w budownictwie, rosnące koszty pracy i materiałów, mniejszą rentowność działalności firm wykonawczych i mało przyjazne, zmieniające się przepisy. Grupa zaproponowała ograniczenie deficytu kadrowego przez: wdrożenie do obiegu prawnego Sektorowej Ramy Kwalifikacji SRK-Bud, nowelizację Prawa zamówień publicznych, zmiany formalno-prawne w gospodarowaniu funduszami pracy po 2020 r., dostosowanie aktualnych przepisów prawa dotyczących zatrudniania kobiet 60+ oraz mężczyzn 65+.

Natomiast według Grupy roboczej ds. barier edukacyjnych budownictwo postrzegane jest w społeczeństwie jako kierunek mało nowoczesny, a zawód budowlańca jako nieatrakcyjny dla młodego pokolenia. Dlatego też trzeba podjąć działania informacyjne, promocyjne i doradcze, by odwrócić ten negatywny trend. Przedstawiciele grupy zwrócili też



Adam Podhorecki – przewodniczący Sektorowej Rady ds. Kompetencji w Budownictwie

uwagę na mało efektywną politykę państwa w zakresie skutecznego sterowania kształceniem zawodowym.

Grupa robocza ds. standaryzacji i certyfikacji przedstawiła raport ze swoich prac oraz rekomendacje odnośnie do: wzoru certyfikatu dla wszystkich jednostek certyfikujących kwalifikacje w budownictwie, certyfikacji pracowników w budownictwie, normowych uregulowań w zakresie poprawnego wykonania robót, przyjęcia przez radę kodeksu etyki wykonawcy robót budowlanych, stworzenia ujednoliconego słownika terminów i definicji.

Podczas konferencji swoje cele oraz najważniejsze działania omówili również przedstawiciele Grupy roboczej ds. ram kwalifikacji. Przedstawiono SRK-Bud jako narzędzie rozwoju kompetencji i instrument promocji nowych kwalifikacji w budownictwie oraz jego praktyczne zastosowanie w opisywaniu stanowisk pracy w firmach budowlanych, kwalifikacji wprowadzanych do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji, zawodów szkolnych i rynkowych. ◄

Forum Gospodarcze Budownictwa Build4Future

Urszula Kieller-Zawisza

Forum Gospodarcze Budownictwa Build4Future odbyło się w ramach Międzynarodowych Targów Budownictwa i Architektury Budma w Poznaniu. W debatach uczestniczyli prof. dr hab. inż. Zbigniew Kledyński – prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa i Łukasz Gorgolewski z Wielkopolskiej OIIB.

Na terenie Międzynarodowych Targów Poznańskich 3–4 lutego br. spotkali się przedstawiciele administracji publicznej, samorządów zawodowych i organizacji budowlanych, generalni wykonawcy, producenci oraz deweloperzy, by wspólnie dyskutować na temat obecnej i przyszłej sytuacji sektora budowlanego w Polsce.

Zebranych w Sali Ziemi uczestników Build4Future powitał Przemysław Trawa – prezes zarządu Grupy MTP. Podkreślił istotę rozmowy jako ważnego elementu w procesie pokonywania wyzwań.
– W kontekście dzisiejszego spotkania kluczowym hasłem jest „wyzwanie". Celowo nie mówię „problem", ponieważ już praktycznie nie słyszymy tego słowa. Są za to wyzwania, a wyzwania się pokonuje. Trzeba je tylko dobrze opisać i takiego dobrego opisu podczas tego forum właśnie państwu życzę – mówił.
Inauguracyjne wystąpienie w tej edycji forum wygłosił Robert Krzysztof Nowicki – podsekretarz stanu w Ministerstwie Rozwoju. – Komponent usługowy i budowlany stanowią razem 20 procent PKB wytwarzanego w Polsce, branże te zatrudniają 3 mln pracowników – zaznaczył. – Dla nas, przedstawicieli administracji państwowej, taka świadomość daje motywację do myślenia o tych, dla których tworzone jest prawo – dodał.
Robert Krzysztof Nowicki przypomniał również, że w Polsce istnieje 40-procentowa luka czynszowa. Właśnie taka część Polaków nie może sobie pozwolić na zakup mieszkania na własność, ale jest zbyt „zamożna" na mieszkanie komunalne. Zdaniem ministra to może być sygnał dla rynku zwiastujący wzrost znaczenia budownictwa społecznego jako ważnego elementu stabilnego rozwoju cywilizacyjnego kraju.
O modelu otwartej innowacji i zastosowaniu go w branży budowlanej mówiła w swoim wystąpieniu Dagmara Nickel, zarządzająca pierwszym w Polsce prywatnym parkiem naukowo-technologicznym YouNick. Zwróciła ona uwagę na to, że, mimo kojarzenia w Polsce innowacji z wielkimi hasłami oraz zmarnowanymi pieniędzmi z unijnych grantów, nie ma przed nimi ucieczki, o ile firma myśli o rozwoju i swojej przyszłości.
Temat innowacji w kontekście kosztów ponoszonych na badania i rozwój w branży budowlanej był również ważnym punktem pierwszej debaty ekspertów pt. „Nowe technologie i trendy w branży budowlanej". Z jednej strony paneliści zwrócili uwagę na zmieniające się oczekiwania użytkowników budynków, szczególnie w zakresie neutralności budynków dla środowiska, z drugiej strony wskazali, że w dalszym ciągu świadomość ekologiczna jest drugorzędna względem możliwości finansowania zakupu mieszkania. W tej kwestii zachodzą jednak istotne zmiany. W debacie tej uczestniczył prof. dr hab. inż. Zbigniew Kledyński – prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.
Prezes PIIB odniósł się do kwestii wprowadzania w polskim budownictwie BIM. Podkreślił, że branża widzi w tej technologii zarówno szanse, jak i problemy. Duzi inwestorzy są nią zainteresowani i mogą sobie pozwolić na jej wprowadzenie, natomiast dla większości małych inwestorów nie jest ona bardzo potrzebna. Wdrożenie BIM powinno odbywać się zgodnie z zasadą pomocniczości i będzie wymagało ingerencji władzy publicznej. Chodzi chociażby o ustalenie pewnego standardu BIM, ważnego dla polskiego budownictwa. W innych krajach, gdzie technika jest bardziej zaawansowana, udało się uzyskać pewien rodzaj konsensusu, który daje możliwość wdrożenia tej technologii przy możliwie niskich kosztach społecznych.
Zbigniew Kledyński odniósł się także do przyszłościowych działań w branży budowlanej. – Jeśli mówimy o innowacyjności w budownictwie, to należy wyróżnić dwa obszary, których ona dotyczy. Jeden, obejmujący informatyzację, robotyzację, nowe technologie itp., dotyczy przede wszystkim sfery wytwarzania materiałów budowlanych i ich produkcji fabrycznej – jesteśmy w stanie to sprawnie opanować. Drugi obszar to usługi budowlano-montażowe, które są realizowane na placach budów w zmiennych i trudnych warunkach. Jeśli spojrzymy na średnią rentowność firm budowlanych, która wynosi ostatnio 1–2 procent, to zrozumiemy, że trudno jest tym firmom inwestować w innowacje obarczone dużym ryzykiem – mówił.
Prezes PIIB podkreślił także, że wobec wyzwań stojących przed branżą budowlaną, duże znaczenie będzie miała szeroko rozumiana ekologiczność w związku z przyspieszającą



Fot. Mirosław Praszkowski

urbanizacją, zmianami klimatycznymi oraz problemami demograficznymi. Procesy te będą się nasilały, gdyż ludzie oczekują bezpiecznego, wygodnego życia i w przyszłości będą się skupiać w dużych ośrodkach miejskich. Co nas czeka? Dostosowanie się do mega trendów i to nie tylko w Polsce. Należy myśleć o odpowiednich rozwiązaniach technologicznych, aby zapewnić Polakom właściwe warunki życia. To będzie wyzwanie dla szeroko rozumianej inżynierii. Natomiast obecnie budownictwo zmaga się z kwestią popytu na „luksus za najniższą cenę", niską rentownością, trudnościami z podstawową digitalizacją procedur, rozwojem nowych technologii.

W dalszej części pierwszego dnia forum na temat inwestycji mówił prof. Witold Orłowski ze Szkoły Biznesu Politechniki Warszawskiej. Według przedstawionych przez niego danych, inwestycje prywatne i publiczne są w stagnacji względem PKB i powinno to być ostrzeżeniem dla sektora w kontekście nieco trudniejszej sytuacji gospodarczej, kształtowanej przez zewnętrzne czynniki. Jak mówił W. Orłowski, przedsiębiorcy powinni zerwać z przekonaniem, że wrócą czasy, kiedy ludzie starają się o pracę. Praca nie będzie tania, a pracowników trudno będzie znaleźć. W ostatecznym rozrachunku jednak powinno to pobudzić biznes do działania i podjęcia konkretnych kroków związanych z inwestycjami w wydajność pracy.

Mówiono także o wyzwaniach czekających branżę budowlaną. W debacie poświęconej temu tematowi uczestniczył Łukasz Gorgolewski z Wielkopolskiej OIIB, członek Zespołu ds. BIM PIIB. Rozmawiano o inteligentnym zarządzaniu budową, implementacji BIM w Polsce jako wyzwaniu dla sektora publicznego i prywatnego, a także konieczności pozyskania dla sektora publicznego kompetencji inteligentnego klienta, który potrafi odpowiednio sformułować swoje oczekiwania wobec produktu, jak również korzystać z BIM w całym okresie życia inwestycji. W odniesieniu do BIM zwrócono uwagę na proces definiowania jego standardu, określanie parametrów obiektów wykorzystywanych do projektowania (ukierunkowanych na rozwiązania zrównoważone ekonomicznie i ekologicznie). Podjęto także temat zatorów płatniczych w budownictwie, problemów z waloryzacją kontraktów oraz braków kadrowych.

Drugi dzień Forum Gospodarczego Budownictwa Build4Future rozpoczęto od perspektyw rozwoju rynku budowlanego w dekadzie 2020–2030. O sytuacji w branży budowlanej mówił Jan Styliński – prezes Polskiego Związku Pracodawców Budownictwa, następnie najnowsze dane ekonomiczne dotyczące rynku budownictwa w Polsce i projekcje zmian zreferował dr Damian Kaźmierczak – główny ekonomista z PZPB. Natomiast kluczowe dla budownictwa nowelizacje prawa omówił Przemysław Drapała – szef grupy ekspertów PZPB, członek Rady Zamówień Publicznych. W debacie poświęconej kluczowym bieżącym oraz perspektywicznym zagadnieniom rozwoju rynku budowlanego w latach 2020–2030 udział wziął m.in. Robert Krzysztof Nowicki – podsekretarz stanu w Ministerstwie Rozwoju. Debatowano także o priorytetach rozwoju projektów infrastrukturalnych w 2020 r. Podejmowano tematy dotyczące sieci kolejowych oraz drogowych. Rozmawiano też o partnerstwie publiczno-prywatnym, w tym o finansowaniu projektów PPP w kontekście perspektyw unijnych, planach inwestycji infrastrukturalnych czy perspektywach sektora.

Polska Izba Inżynierów Budownictwa sprawowała patronat branżowy nad wydarzeniem. ◄

Dzień Inżyniera na Budmie

Podczas Międzynarodowych Targów Budownictwa i Architektury Budma 2020 Wielkopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa wspólnie z Grupą MTP zorganizowała Dzień Inżyniera Budownictwa pod patronatem honorowym Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.

Patronat Inżynier budownictwa Medialny

Urszula Kieller-Zawisza



Fot. Mirosław Praszkowski

Dzień Inżyniera Budownictwa 5 lutego br. otworzył mgr inż. Jerzy Stroński – przewodniczący Wielkopolskiej OIIB, witając uczestników, a szczególnie gości: Macieja Bieńka – wicewojewodę wielkopolskiego, Wojciecha Jankowiaka – wicemarszałka województwa wielkopolskiego, Aidę Januszkiewicz-Piotrowską – Wielkopolskiego Wojewódzkiego Inspektora Nadzoru Budowlanego, Pawła Łukaszewskiego – Powiatowego Inspektora Nadzoru Budowlanego dla Miasta Poznania, Macieja Karpińskiego – zastępcę dyrektora Wydziału Infrastruktury i Rolnictwa Wielkopolskiego Urzędu Wojewódzkiego w Poznaniu, Andrzeja Nowickiego – zastępcę dyrektora Wydziału Urbanistyki i Architektury UM w Poznaniu, Przemysława Trawę – prezesa Zarządu Grupy MTP i prof. Zbigniewa Kledyńskiego – prezesa Krajowej Rady PIIB. Do pawilonu nr 3 (Sala Zielona), gdzie odbywał się Dzień Inżyniera Budownictwa, licznie przybyli inżynierowie budownictwa z całego kraju, studenci z uczelni technicznych oraz inni zainteresowani zaproponowanymi przez organizatorów referatami i prezentacjami.

Podczas otwarcia prof. Z. Kledyński zauważył, że w salach wystawienniczych rozgościły się stoiska reprezentujące osiągnięcia inżynierskiej myśli technicznej, wiedzę i kompetencje. Choć rozproszone są one w różnych obiektach, to ich wymiar świadczyć może o wielkości oraz znaczeniu, jakie budownictwo ma dla gospodarki. Prezes PIIB podkreślił także, że warto zastanowić się nad tym, co nas czeka w przyszłości. – Inżynierowie budownictwa będą na pierwszej linii zmian, jakie przyniesie przyszłość, a dotyczyć one będą urbanizacji, demografii czy zmian klimatycznych – zauważył. – Zaproponowane przez organizatorów wykłady na pewno przyczynią się do wzbogacenia zawodowej wiedzy, a towarzyszące im dyskusje – do cennej wymiany doświadczeń. Prezes Zarządu Grupy MTP życzył uczestnikom inżynierskiego wydarzenia przewidywalnych czasów, w których będzie można realizować wiele zawodowych planów, efektywnie spędzonego czasu na targach i dużo dobrych wiadomości dla całej branży budowlanej. Część merytoryczna Dnia Inżyniera Budownictwa rozpoczęła się od referatu wygłoszonego przez prof. dr. hab. inż. Józefa Jasiczaka – dyrektora Instytutu Budownictwa Politechniki Poznańskiej. Był on poświęcony tendencjom w budownictwie wielkopłytowym, ze szczególnym uwzględnieniem zagadnienia dotyczącego przyszłościowego budynku prefabrykowanego. Dużym zainteresowaniem cieszył się wykład dr. hab. inż. Wita Derkowskiego z Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki Krakowskiej, który mówił o kierunkach prefabrykacji na świecie. Po przerwie dr inż. Przemysław Borek – wiceprezes zarządu Pekabex S.A. zreferował zagadnienie prefabrykacji wielkoprzemysłowej. Ostatnim zaprezentowanym wykładem było wystąpienie dr. inż. Roberta Geryło – dyrektora Instytutu Techniki Budowlanej. Omówił on wyniki badań przeprowadzonych przez ITB, poświęconych stanowi wielkiej płyty w Polsce. Tegoroczne wykłady zaproponowane w czasie obchodów Dnia Inżyniera Budownictwa cieszyły się dużym zainteresowaniem zarówno wśród inżynierów budownictwa, jak i samych zwiedzających targi, o czym świadczyć mogła dobra frekwencja. ◄

Targi budujących spotkań

Małgorzata Bawer

W lutym cała branża budowlana zawitała w Poznaniu na 29. Międzynarodowych Targach Budownictwa i Architektury Budma.

Od 4 do 7 lutego br. 46 tysięcy profesjonalistów – fachowców, inwestorów, przedstawicieli handlu, generalnych wykonawców, inżynierów i architektów poszukiwało nowości produktowych, wiedzy i nowych możliwości biznesowych wśród niemal 1000 wystawców z ponad 30 krajów świata. Był to intensywny czas budujących spotkań, dzielenia się doświadczeniami, nawiązywania współpracy, ale i rozmów o wyzwaniach dla budowlańców oraz architektów, również w kontekście zmian społecznych i konieczności zadbania o środowisko naturalne.
Już 3 lutego rozpoczęło się **Forum Gospodarcze Budownictwa Build4Future,** podczas którego rozmawiano o pozytywnych zmianach w nowym prawie budowlanym i idącą z nimi cyfryzacją branży, a także potrzebą innowacji oraz inwestycji w tym sektorze. Relacja z forum znajduje się na str. 10.

Uwaga na wagę złota

Podczas uroczystej gali otwarcia targów Budma uhonorowano firmy i produkty, na które należy zwrócić największą uwagę, ale także inżynierów i architektów. **Nagrody Ministra Rozwoju** powędrowały do autorów najlepszych publikacji, prac dyplomowych i rozpraw doktorskich w dziedzinach architektury oraz budownictwa, planowania i zagospodarowania przestrzennego oraz mieszkalnictwa. **43 statuetki Złotego Medalu Grupy MTP** odebrali wystawcy targów Budma, Intermasz i Kominki. Po raz pierwszy spośród złotych medalistów jury wyjątkowo wyróżniło dwa produkty. **Grand Prix** Budmy zdobyły pręty i siatki zbrojeniowe z kompozytów firmy TROKOTEX. Nagrodę **Eco Prize** za najbardziej ekologiczne rozwiązanie przyznano Lammi Thermoblock – pustakom z termoizolacją wykorzystywanym w budownictwie pasywnym. Ogłoszono również laureata Konkursu Architecture Budma Award 2020, którym zostało biuro CDF Architekci za projekt odbudowy poznańskiej kamienicy „Żelazko".

Wiedza i wymiana doświadczeń

Podczas targów odbyło się łącznie blisko sto tematycznych szkoleń, konferencji i prelekcji dedykowanych różnym grupom zawodowym. Dzień Dystrybutora, Dzień Inżyniera Budownictwa, Dzień Urbanisty to już tradycyjne punkty programu. Dwudniowe **Forum Designu i Architektury D&A** skupione było wokół tematów architektury przyjaznej, dostępnej i sprzyjającej rozwojowi miast. O innowacyjnych pomysłach dla budowlanki rozmawiano także w specjalnej strefie startupów.



Mistrzowie fachowego montażu

Nowa odsłona Monteriady przyciągnęła rzesze fachowców, którzy mogli sprawdzić, jak prawidłowo zamontować nowe produkty i używać materiałów z zakresu stolarki budowlanej. Okazale prezentował się salon dachowy, w którym odbywały się Mistrzostwa Polski Młodych Dekarzy. W strefie Stowarzyszenia Parkieciarzy Polskich mistrzowie fachu zaprezentowali najtrudniejsze techniki, tworząc skomplikowane wzory podłóg drewnianych. Podczas turnieju Złota Kielnia swoje umiejętności sprawdzali uczniowie szkół średnich.

Skala ekspozycji i zagranicznych kontaktów

Imponującą ekspozycję targów uzupełniły nowości prezentowane w ramach **INTERMASZ** – Targów Maszyn Budowlanych, Pojazdów i Sprzętu Pomocniczego, **INFRATEC** – Targów Rozwiązań dla Budownictwa Infrastrukturalnego oraz **KOMINKÓW** – Międzynarodowych Targów Kominkowych. Wśród kilku tysięcy zagranicznych kontrahentów, którzy przyjechali do Polski w poszukiwaniu nowości, znalazło się także ponad 500 kupców reprezentujących sieci handlowe z 38 krajów, w ramach realizowanego przez MTP Programu HOSTED BUYERS.

2–5 lutego 2021 r. odbędzie się wyjątkowa edycja Budmy, bowiem będzie obchodzony jubileusz 30-lecia Międzynarodowych Targów Budownictwa i Architektury Budma oraz 100-lecie Międzynarodowych Targów Poznańskich. 30. edycji towarzyszyć będą Targi Maszyn Narzędzi i Komponentów do Produkcji, Okien, Drzwi, Bram i Fasad WinDoor-tech. ◄

Ochrona przeciwpożarowa
w obiektach budowlanych

Podczas targów Budma 2020 odbyła się konferencja „Ochrona przeciwpożarowa w obiektach budowlanych – aspekty projektowe i wykonawcze”, zorganizowana przez Stowarzyszenie DAFA.

Ideą wydarzenia było zwiększenie świadomości ochrony przeciwpożarowej, przedstawienie wytycznych projektowych i dobrych praktyk w doborze prawidłowych rozwiązań dla obiektów budowlanych. Konferencja była okazją do zdobycia starannie wyselekcjonowanej wiedzy opartej na doświadczeniach rzeczoznawców, wykładowców i praktyków. Merytoryczny program, zbudowany z wystąpień eksperckich, przyciągnął wielu słuchaczy i stał się kluczem do sukcesu. Frekwencja była imponująca – w konferencji uczestniczyło blisko 350 osób zajmujących się sprawami ochrony przeciwpożarowej, głównie strażaków, projektantów, architektów, wykonawców oraz specjalistów nadzorujących procesy budowlane.

Podczas wydarzenia zaprezentowane zostały premierowo wytyczne Stowarzyszenia DAFA: Bezpieczeństwo pożarowe ścian i fasad.

Konferencję otworzył jej moderator – Piotr Olgierd Korycki – prezes Stowarzyszenia DAFA.

Spotkanie wypełniły następujące referaty:

- **„Przepisy techniczno-budowlane dla ścian zewnętrznych w zakresie ochrony przeciwpożarowej”,** w którym mgr inż. ppoż. Krzysztof Bagiński wskazał szczegółowe przepisy określające wymagania techniczne wobec obiektów budowlanych, a także obowiązki związane z zapewnieniem ich spełnienia na wszystkich etapach od projektowania, przez realizację, aż po eksploatację i utrzymanie;
- **„Dobór prawidłowych rozwiązań dla ścian zewnętrznych w zakresie ochrony przeciwpożarowej”,** w którym mgr inż. Monika Hyjek zwróciła uwagę na dobór prawidłowych rozwiązań dla ścian zewnętrznych i ich istotne znaczenie dla bezpieczeństwa pożarowego całego obiektu; omawiana tematyka ścian zewnętrznych skupiona była na projektowaniu w kontekście przepisów, dobrych praktyk sztuki budowlanej i zaleceń dla wykonawców;
- **„Klasa odporności ogniowej ścian wewnętrznych i zewnętrznych – wymagania formalne i aspekty praktyczne w projektowaniu i wykonawstwie”** – bryg. w st. spocz. mgr inż. Ryszard Stępkowski omówił klasy odporności ogniowej ścian oraz klasyfikacje dodatkowe, podstawy prawne i normy do ich projektowania w odpowiedniej klasie odporności ogniowej, jak również wymagania ochrony pożarowej dla ścian zewnętrznych;
- **„Dobre praktyki inżynierskie przy projektowaniu systemów oddymiania w obiektach produkcyjno-magazynowych”** – przygotowany przez zespół ekspertów: mł. bryg. dr. inż. Tomasza Drzymałę, mł. bryg. mgr. inż. Pawła Wróbla, mgr. inż. Łukasza Ostapiuka, miał na celu przedstawienie wybranych problemów i dobrych praktyk w procesie projektowania systemów oddymiania w obiektach logistycznych (magazynach); omówiono przykładowe rozwiązania w zakresie projektowania w oparciu o różne standardy (PN, NFPA, BS, DIN), w zależności od rodzaju obiektu i zakresu ochrony systemami biernej oraz czynnej ochrony ppoż.;
- **„Efektywne oddymianie obiektów przemysłowych i magazynowych”** mgr. inż. Macieja Fiecka objął zakresem oddymianie obiektów halowych, w tym omówienie roli i znaczenia układu kompensacji powietrza, oraz niewłaściwe stosowanie norm, np. ich łączenie przy wykonywaniu obliczeń dla danego obiektu czy zaniżanie powierzchni czynnych.

Pytania do ekspertów wzbogaciły wydarzenie o studium indywidualnych przypadków.

Konferencja spotkała się z dużym uznaniem słuchaczy i jest dla Stowarzyszenia DAFA kolejnym sukcesem medialnym oraz edukacyjnym. ◄



Ryszard Stępkowski, Krzysztof Bagiński, Łukasz Ostapiuk, Katarzyna Wiktorska, Piotr Olgierd Korycki, Monika Hyjek, Paweł Wróbel, Ewelina Klin, Tomasz Drzymała, Maciej Fiecek

Imprezy towarzyszące targom Budma

Krystyna Wiśniewska
Magdalena Bednarczyk



Podczas Budmy **stoisko Wydawnictwa Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa** odwiedziło wielu gości (na zdjęciu prof. dr hab. Zbigniew Kledyński – prezes PIIB oraz Jerzy Stroński – przewodniczący WOIIB). Za wszelką wymianę myśli inżynierskiej wszystkim rozmówcom – gościom na naszym stoisku – serdecznie dziękujemy.

„Buduj bezpiecznie – nadzór i prewencja na budowach" – tak brzmiał tytuł konferencji zorganizowanej 4 lutego na targach. Konferencję otworzył Wiesław Łyszczek – główny inspektor pracy, podkreślając, że będzie na niej mowa o budowach, które naprawdę warto pochwalić, nagrodzonych w konkursie „Buduj bezpiecznie". Konkurs ten w tym roku pierwszy raz zyskał zasięg ogólnopolski. Państwowa Inspekcja Pracy wspólnie z Porozumieniem dla Bezpieczeństwa w Budownictwie przyznała trzy równorzędne nagrody firmom: Adamietz Strzelce Opolskie (wykonawcy budynku Centrum Popularyzacji Nauki i Innowacji UMW w Olsztynie), CFE Polska (wykonawcy zespołu budynków Riverview w Gdańsku) i Wielkopolskiemu Przedsiębiorstwu Inżynierii Przemysłowej (które zrealizowało budynek produkcyjno-magazynowy w Śródce, gmina Kleszczewo). Przyznano także 13 wyróżnień. Nagrodzone firmy przedstawiły dobre praktyki w zakresie bezpieczeństwa stosowane na swoich budowach, zaprezentowano także referaty, m.in. na temat zasad działalności kontrolno-nadzorczej PIP.

CUTOB – PZITB Poznań Sp. z o.o. zorganizowała seminarium **„Nowoczesne technologie w budownictwie",** podczas którego wygłoszono referaty na temat m.in. rewitalizacji obiektów z wielkiej płyty, nowoczesnych technologii wzmocnień gruntów budowlanych czy stropów panelowych. Bardzo ciekawa okazała się prezentacja dr. hab. inż. Tomasza Błaszczyńskiego, prof. PP, dotycząca najwyższych budynków świata – tych dawnych i obecnie budowanych.

Z kolei Polski Instytut Budownictwa Pasywnego i Energii Odnawialnej poprowadził **„Forum Budownictwa Pasywnego i Energooszczędnego".** Prelegenci mówili o energooszczędnych materiałach, prezentowali przykłady budownictwa pasywnego. O projektowaniu przedszkoli i żłobków, a także basenów pasywnych mówił Marcin Stelmach z pracowni Architektura Pasywna Pyszczek i Stelmach sp.j. Przedstawił przykłady projektów pracowni – przedszkola w Mielcu oraz basenu przyszkolnego w Sulejowie. Zaprezentowano także akcję „Architekci dla klimatu".

Ciekawy blok prezentacji przygotowano w ramach programu „Buduj ze stali" – seminarium **„Nowoczesne zrównoważone budownictwo stalowe".** Prelegenci mówili m.in. o projektowaniu i wytwarzaniu konstrukcji stalowych w budownictwie ekologicznym, modularyzacji konstrukcji stalowych oraz analizie środowiskowej stalowych wyrobów budowalnych, o której opowiedziała dr inż. Justyna Tomaszewska z ITB.

O priorytetach rozwoju projektów infrastrukturalnych w 2020 r. mówiono podczas IV debaty Build4Future. Maciej Gładyga z Izby Gospodarczej Transportu Lądowego na pytanie o zbliżający się półmetek realizacji KPK (Krajowego Programu Kolejowego) odpowiedział: „Zrobiliśmy ogromny krok naprzód, to mamy jeszcze straszne dziury w sieci kolejowej – w wielu ważnych punktach węzłowych sieci brak łącznic. Mamy dość dobrą przepustowość sieci, ale jakość przepustowości jest niska. Konieczne jest także uproszczenie przebiegu linii kolejowych między aglomeracjami."

Jacek Gryga – zastępca GDDKiA wyliczał zadania stojące przed budownictwem drogowym: „Brakuje jeszcze wielu ważnych tras (np. Via Carpatii) i odcinków autostrad, a już niektóre odcinki autostrad trzeba modernizować, np. dobudowywać trzecie pasy ruchu autostrady łączącej Warszawę z Łodzią. Konieczna jest budowa drugiego ringu – większej obwodnicy wokół Warszawy."

Mec. Tomasz Darowski na pytanie, jak od strony prawnej usprawnić realizację projektów infrastrukturalnych, odpowiedział: „Interes firm wykonawczych w Polsce ciągle nie jest priorytetem. Wiele zależy od polityki zamawiających, muszą oni dobrze współpracować z generalnym wykonawcą i wspólnie podejmować ryzyka." ◄

Posiedzenie KKR i OKR

O kontroli działalności PIIB oraz OIIB mówiono na posiedzeniu Krajowej Komisji Rewizyjnej. Odbyła się także narada szkoleniowa KKR i przewodniczących okręgowych komisji rewizyjnych.

Urszula Kallik
przewodnicząca Krajowej Komisji Rewizyjnej PIIB

W Warszawie miało miejsce planowe posiedzenie KKR. W jego porządku ujęto m.in. bieżące prace Krajowej Rady PIIB i jej prezydium, zwłaszcza stan realizacji wniosków przyjętych na XVIII Krajowym Zjeździe PIIB oraz uchwałę w sprawie zatwierdzenia aktualizacji budżetu PIIB na rok 2019.

Podczas spotkania 28 stycznia br. omówiono również protokoły z przeprowadzonych przez KKR kontroli prawidłowości zarządzania majątkiem PIIB oraz działalności Krajowego Biura PIIB w 2019 r.

29 stycznia odbyła się natomiast całodzienna narada szkoleniowa członków KKR i przewodniczących OKR, w której udział wzięło 27 osób. Obrady prowadziła Urszula Kallik – przewodnicząca KKR. W naradzie uczestniczył prof. Zbigniew Kledyński – prezes Krajowej Rady PIIB. Przedstawił informacje dotyczące aktualnych spraw PIIB, m.in. procesu legislacyjnego projektu ustawy o zmianie ustawy Prawo budowlane, zakończenia budowy i uroczystego otwarcia siedziby PIIB oraz projektu strategii PIIB w zakresie wdrażania BIM.

W czasie narady omówiono działania KKR w 2019 r. oraz wnioski wynikające ze sprawowanego nadzoru nad OKR.



Przewodniczący OKR przekazali informacje o przeprowadzanych kontrolach działalności okręgowych izb w 2019 r.

Część szkoleniową prowadził mecenas Krzysztof Zając. Szczegółowo przedstawił zagadnienia dotyczące zarządu zwykłego i jego zakres, decyzje, zarządzenia, regulamin zakupów i zleceń oraz uchwały podejmowane przez KKR i OKR. Wszyscy uczestnicy otrzymali materiały szkoleniowe. ◄

Konkurs Osobowość Roku 2019 rozstrzygnięty

Uroczystość ogłoszenia wyników Konkursu Osobowość Roku 2019 odbyła się 5 lutego br. w Warszawie podczas gali otwarcia XXVIII Międzynarodowych Targów Światło 2020 i XVIII Międzynarodowych Targów Elektrotechnika 2020. Kapitule przewodniczył prof. dr hab. Wojciech Radomski.

Konkurs zorganizowany był przez Polską Izbę Inżynierów Budownictwa, Krajową Izbę Gospodarczą Elektryki, Polskie Stowarzyszenie Branży Elektroenergetycznej, Polski Związek Przemysłu Oświetleniowego, Stowarzyszenie Elektryków Polskich, Stowarzyszenie Energetyków Polskich i Polską Izbę Radiodyfuzji Cyfrowej.

Tytuł Osobowości Roku 2019 przyznano w następujących kategoriach:



- Nauka – dr. inż. Markowi Łobodzie – przewodniczącemu Polskiego Komitetu Ochrony Odgromowej SEP;
- Gospodarka – ex aequo: mgr. Zbigniewowi Błażejewskiemu – prezesowi zarządu Jean Mueller Polska i mgr. inż. Krzysztofowi Wieczorkowskiemu – prezesowi Zarządu Sonel S.A.;
- Otoczenie biznesu – mgr. inż. Marcinowi Ocioszyńskiemu – dyrektorowi Biura Badawczego ds. Jakości Stowarzyszenia Elektryków Polskich, członkowi Rady Normalizacyjnej przy PKN. ◄

Problemy kierownika budowy a niestosowanie Prawa budowlanego

mgr inż. **Andrzej Stasiorowski**

W ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2019 r. poz. 1186 ze zm.) są dwa rozdziały przewidujące sankcje m.in. dla kierownika budowy: rozdział 9 „Przepisy karne” i rozdział 10 „Odpowiedzialność zawodowa w budownictwie”.

Rozdział 9 „Przepisy karne”

1. Art. 91 ust. 1 pkt 2

Art. 91. 1. Kto:

2) *wykonuje samodzielną funkcję techniczną w budownictwie, nie posiadając odpowiednich uprawnień budowlanych lub prawa wykonywania samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie, podlega grzywnie, karze ograniczenia wolności albo pozbawienia wolności do roku.*

Kwestia pierwsza – przekraczanie zakresu uprawnień budowlanych. Na rynku funkcjonują osoby posiadające uprawnienia nadane na podstawie aktualnej ustawy – Prawo budowlane (nadawane od początku 1995 r.), ustawy – Prawo budowlane z 1974 r. (nadawane w latach 1975–1994) i ustawy – Prawo budowlane z 1961 r. Każda z tych ustaw podchodziła inaczej do kwestii nadawania uprawnień budowlanych i zakresu tych uprawnień. Osoby uzyskujące uprawnienia na podstawie aktualnej ustawy i ustawy z 1961 r. musiały zdać egzamin, dostawały prawo albo do kierowania robotami budowlanymi, albo do projektowania, albo łącznie do projektowania i kierowania. Zakres tych uprawnień jest czytelny. Trzeba tylko posiadać pewną wiedzę na temat przepisów regulujących zakres uprawnień. Ograniczenia zakresu uprawnień są określone w rozporządzeniach, na podstawie których nadawano uprawnienia. Zmiana nastąpiła w 2019 r. w wyniku wyroku Trybunału Konstytucyjnego. Rozporządzenie w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie zostało zastąpione rozporządzeniem w sprawie przygotowania zawodowego do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie. Określenie zakresu uprawnień budowlanych przeniesiono do ustawy – Prawo budowlane. Problemy z określeniem zakresu uprawnień budowlanych wynikają w znacznej części z częstych zmian aktualnej ustawy w tym zakresie. Na przykład specjalność konstrukcyjno-budowlana zawierała również dzisiejsze specjalności inżynieryjne: drogową, mostową i hydrotechniczną. W 2003 r. wyodrębniono z niej specjalności drogową i mostową, a w 2014 r. specjalność hydrotechniczną. Przez pewien czas osobom uzyskującym uprawnienia w specjalności konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń nadawano uprawnienia w specjalnościach drogowej i mostowej w ograniczonym zakresie. Natomiast osobom uzyskującym uprawnienia w specjalności drogowej lub mostowej bez ograniczeń nadawano uprawnienia w specjalnościach konstrukcyjno-budowlanej w ograniczonym zakresie. Zakres uprawnień budowlanych powinien być określony w decyzji o ich nadaniu. Jednak nie zawsze tak było. Szczególnie w decyzjach wydawanych w latach 1995–2002 przez wojewodów. Często posiadacze decyzji nie czytają ich. Zdarzały mi się pytania osób, które uzyskały uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi, czy mają uprawnienia do projektowania.

Jednak najwięcej problemów jest z uprawnieniami uzyskanymi decyzjami o stwierdzeniu przygotowania zawodowego do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie wydawanymi na podstawie rozporządzenia z 1975 r. Używa się tu pojęcia „powszechnie znane rozwiązania konstrukcyjne”, które nie zostało wyjaśnione w żadnym przepisie. Jest również problem z pojęciem „budownictwo osób fizycznych” używanym do czasu zmiany rozporządzenia w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w roku 1991. Rozporządzenie z 1991 r. zastępuje ograniczenie zakresu uprawnień za pomocą określenia „budownictwo osób fizycznych” innymi ograniczeniami. Z rozporządzenia wynika, że ma zastosowanie również do wcześniej wydanych decyzji o stwierdzeniu przygotowania zawodowego do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie. Również Krajowa Komisja Kwalifikacyjna (KKK) Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa uważała, że zakres uprawnień określony w decyzjach wcześniejszych należy odczytywać z zastosowaniem rozporządzenia z 1991 r. Było to wygodne, można było jasno określić zakres uprawnień. KKK zmieniła stanowisko w wyniku wyroków sądów administracyjnych. Zakres uprawnień budowlanych należy odczytywać z treści decyzji o ich nadaniu. Oczywiście nie można tu stosować aktualnych przepisów. Dziś osoby fizyczne mogą budować praktycznie wszystko. W czasach kiedy takie uprawnienia nadawano, osoby fizyczne miały mocno ograniczone możliwości inwestowania. Chcąc określić zakres uprawnień, należałoby ustalić, co mogły budować osoby fizyczne według stanu prawnego obowiązującego przy wydawaniu decyzji.

Zgodnie z art. 81 ust. 3 aktualnego Prawa budowlanego:

Art. 81. 3. Organy administracji architektoniczno-budowlanej i nadzoru budowlanego kontrolują posiadanie przez osoby wykonujące samodzielne funkcje



techniczne w budownictwie uprawnień do pełnienia tych funkcji.

Wynika z tego, że już w momencie złożenia przez inwestora zawiadomienia o zamierzonym terminie rozpoczęcia robót budowlanych organ nadzoru budowlanego powinien sprawdzać, czy kierownik budowy ma odpowiednie uprawnienia budowlane. Ze względu na brak czasu i złożoność zagadnienia zdarza się, iż organ nie zauważy tego, że kierownik tych uprawnień nie ma. Wychodzi to dopiero podczas kontroli lub wypadku. Może też się zdarzyć, że kierownik budowy ma wystarczające uprawnienia do kierowania budową, ale kieruje on również robotami, do których nie ma uprawnień.

Kwestia druga – warunek określony w art. 12 ust. 7 ustawy – wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, potwierdzony zaświadczeniem wydanym przez tę izbę, z określonym w nim terminem ważności. Zaświadczenie powinno być załączone do zawiadomienia inwestora o zamierzonym terminie rozpoczęcia robót budowlanych. Kontroluje to organ nadzoru budowlanego.

Znam przypadki, w których kierownik, posiadający aktualne zaświadczenie w momencie składania oświadczenia o przyjęciu obowiązku kierowania budową, w trakcie budowy przestaje płacić składki i zostaje przez samorząd zawieszony w prawach członka, nie posiada więc wymaganego zaświadczenia. Popełnia on wtedy przestępstwo określone w art. 91 ust. 1 pkt 2 ustawy.

2. Art. 92 ust. 1 pkt 1

   Art. 92. 1. Kto:

   1) w razie katastrofy budowlanej nie dopełnia obowiązków określonych w art. 75 lub art. 79, podlega karze aresztu albo karze ograniczenia wolności, albo karze grzywny.

   Chodzi o obowiązki kierownika budowy (robót) w przypadku katastrofy budowlanej w trakcie wykonywania robót budowlanych. Nie znam takiego przypadku.

3. Art. 93

   W tym przepisie wymienione są wykroczenia, za popełnienie których organy nadzoru budowlanego nakładają grzywny w formie mandatu karnego. Kierownika budowy mogą dotyczyć niektóre z wymienionych tam wykroczeń.

   1) przy projektowaniu lub wykonywaniu robót budowlanych w sposób rażący nie przestrzega przepisów art. 5 ust. 1–2b,

   Dotyczy to zarówno projektanta, jak i kierownika budowy. Moim zdaniem, jeżeli kierownik budowy będzie wykonywał roboty dokładnie według prawidłowo sporządzonego projektu, nie powinien mieć problemów związanych z tym przepisem.

   1a) przy wykonywaniu robót budowlanych stosuje wyroby, naruszając przepis art. 10,

   Chodzi o zastosowane wyroby budowlane. Można wbudowywać tylko wyroby, które zostały wprowadzone do obrotu lub udostępnione na rynku krajowym zgodnie z przepisami i posiadające właściwości użytkowe umożliwiające spełnienie podstawowych wymagań. Znam przypadki, w których kierownicy budowy wbudowywali wyroby o właściwościach innych niż przewidziane w projekcie bez akceptacji projektanta.

   4) przystępuje do budowy lub prowadzi roboty budowlane bez dopełnienia wymagań określonych w art. 41 ust. 4, art. 42, art. 44, art. 45,

   Kierownika budowy dotyczy art. 42 ust. 2.

   Art. 42. 2. Kierownik budowy (robót) jest obowiązany:

   1) prowadzić dziennik budowy lub rozbiórki;

   2) umieścić na budowie lub rozbiórce, w widocznym miejscu, tablicę informacyjną oraz ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia; nie dotyczy to budowy obiektów służących obronności i bezpieczeństwu państwa oraz obiektów liniowych;

   3) odpowiednio zabezpieczyć teren budowy (rozbiórki).

   Kierownika budowy dotyczy również art. 45 ust. 2.

   Art. 45. 2. Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy dokonać w dzienniku budowy wpisu osób, którym zostało powierzone kierownictwo, nadzór i kontrola techniczna robót budowlanych. Osoby te są obowiązane

potwierdzić podpisem przyjęcie powierzonych im funkcji.
oraz art. 93 pkt 6
6) wykonuje roboty budowlane w sposób odbiegający od ustaleń i warunków określonych w przepisach, pozwoleniu na budowę lub rozbiórkę bądź w zgłoszeniu budowy lub rozbiórki, bądź istotnie odbiegający od zatwierdzonego projektu,
Przypadek opisany w tym przepisie zdarza się najczęściej. Mieści się tu zarówno naruszenie przepisów bezpieczeństwa pracy, jak i wykonywanie robót budowlanych niezgodnie z zatwierdzonym projektem. Kierownikowi budowy bez akceptacji projektanta nie wolno wykonywać robót inaczej, niż przewiduje to projekt. Niezależnie od tego, czy jest to odstąpienie istotne czy też nie.

Rozdział 10 „Odpowiedzialność zawodowa w budownictwie”

Przesłanki do odpowiedzialności zawodowej są określone w art. 95.

Art. 95. Odpowiedzialności zawodowej w budownictwie podlegają osoby wykonujące samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, które:
1) dopuściły się występków lub wykroczeń, określonych ustawą;
Na podstawie tego przepisu odpowiedzialności zawodowej podlegają osoby, które dopuściły się występków lub wykroczeń wymienionych w art. 90–93. Przepisy, które dotyczą kierowników budów, wymieniłem wcześniej.
2) *zostały ukarane w związku z wykonywaniem samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie;*
O ile w przypadku pkt 1 można mieć wątpliwości, czy osoba pełniąca samodzielną funkcję techniczną w budownictwie dopuściła się występków lub wykroczeń, o tyle w przypadku pkt 2 nie ma wątpliwości – jest wyrok sądu lub grzywna nałożona przez organ nadzoru budowlanego. Organ samorządu zawodowego musi tylko rozstrzygnąć, czy miało to związek z wykonywaniem samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie. Mandat za brak tablicy budowy czy zabezpieczenia terenu budowy stanowi podstawę do odpowiedzialności zawodowej.
3) wskutek rażących błędów lub zaniedbań, spowodowały zagrożenie życia lub zdrowia ludzi, bezpieczeństwa mienia lub środowiska albo znaczne szkody materialne;
Przypadek tu opisany to przypadek skrajny. Nie budzi wątpliwości konieczność prowadzenia postępowania w sprawie odpowiedzialności zawodowej takich osób.
4) nie spełniają lub spełniają niedbale swoje obowiązki;
Przepis ten nie jest jednoznaczny, pozostawia duży margines uznaniowości.
5) uchylają się od podjęcia nadzoru autorskiego lub wykonują niedbale obowiązki wynikające z pełnienia tego nadzoru.
Przepis ten nie dotyczy kierowników budowy. ◄

V Konwent SNB
– ważne spotkanie branży budowlanej

Podczas V Konwentu Stowarzyszenia Nowoczesne Budynki dyskutowano o koniecznych zmianach w prawie, związanych z dostępnością budynków i implementacją znowelizowanych dyrektyw UE.

Ponad 210 osób z branży budowlanej, w tym przedstawiciele Ministerstwa Rozwoju, spotkało się 21 stycznia br. Wartościowym prelekcjom towarzyszyły burzliwe dyskusje.
Po I sesji plenarnej, poświęconej trendom branżowym w 2020 r., obrady toczyły się w 3 równoległych panelach. Panel 1. poświęcono wyzwaniom efektywności energetycznej budynków: integracji systemów, automatyce i BMS, szczelności i jakości wyrobów budowlanych, w kontekście implementacji rozszerzonej dyrektywy w sprawie charakterystyki energetycznej budynków. Podczas panelu 2. skupiono się na problemach dobudowy, nadbudowy i budowy dźwigów w trudnych warunkach. Panel 3. dotyczył wdrażania elektromobilności w Polsce, m.in. modeli inwestycyjnych, problemów technicznych stacji ładowania, ochrony przed porażeniami i ochrony ppoż.
II sesja plenarna objęła stosowanie dronów do oceny stanu technicznego budynków, skuteczne i efektywne zarządzanie



nieruchomościami oraz radon w budynkach. Ostatni temat wzbudził szczególnie gorącą dyskusję.
W przerwach obrad był czas na rozmowy kuluarowe i wizytę na stoiskach 11 firm branżowych.
Pełna relacja na www.snb.org.pl/konwent. ◄

Przenoszenie praw autorskich przez projektantów

Rafał Golat
radca prawny

Przenoszenie autorskich praw majątkowych do projektu przez projektanta wymaga złożenia stosownych oświadczeń woli. Zwykle oświadczenia takie są składane w związku z zawieraniem umów.

Stworzenie przez projektanta projektu, będącego utworem w rozumieniu ustawy z 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. z 2018 r. poz. 1293), zwanej dalej ustawą, skutkuje ochroną tego projektu z tytułu praw autorskich. Zgodnie z zasadą, określoną w art. 8 ust. 1 ustawy, prawo autorskie przysługuje twórcy, jeżeli ustawa nie stanowi inaczej.

Przenoszenie praw autorskich przez projektantów ma umowny kontekst. Wniosek taki wynika z art. 41 ustawy, który przewiduje m.in., że jeżeli ustawa nie stanowi inaczej, autorskie prawa majątkowe mogą przejść na inne osoby w drodze dziedziczenia lub na podstawie umowy (ust. 1 pkt 1), wyróżniając, obok umowy licencyjnej (licencji, czyli umowy o korzystanie z utworu), umowę o przeniesienie autorskich praw majątkowych (ust. 2).

Co do zasady, do przeniesienia przez projektanta praw autorskich do stworzonego przez niego projektu dochodzi zatem wówczas, gdy podpisze on stosowną umowę, czyli umowę o przeniesienie autorskich praw majątkowych.

Istota i zakres przedmiotowy przeniesienia praw

Projektant może umownie przenieść tylko prawa majątkowe. Przeniesieniu nie podlegają natomiast przysługujące projektantowi z mocy ustawy autorskie prawa osobiste, określone w art. 16 ustawy, czyli m.in. prawo do autorstwa utworu (projektu) oraz do nadzoru nad sposobem korzystania z niego.

Umowne przeniesienie przez projektanta na inny podmiot, np. inwestora, autorskich praw osobistych do projektu jest formalnie niedopuszczalne, gdyż zgodnie z art. 16 prawa te chronią nieograniczoną w czasie i niepodlegającą zrzeczeniu się lub zbyciu więź twórcy z utworem.

Jeśli zatem w umowie z projektantem, np. w umowie o prace projektowe, znalazłoby się postanowienie, przewidujące przeniesienie przez projektanta na drugą stroną (zamawiającego) autorskich praw osobistych do projektu, to należałoby je uznać za prawnie nieskuteczne ze względu na nieważność tego postanowienia. Artykuł 58 par. 1 kodeksu cywilnego stanowi bowiem, że czynność prawna sprzeczna z ustawą jest nieważna.

Nie ma natomiast formalnych przeszkód, aby projektant umownie przeniósł na drugą stronę (zmawiającego) autorskie prawa majątkowe do projektu. Chodzi o prawa określone w art. 17 ustawy, czyli wyłączne prawo do korzystania z utworu i rozporządzania nim na wszystkich polach eksploatacji* oraz do wynagrodzenia za korzystanie z utworu (projektu). Pole eksploatacji to jeden określony sposób eksploatacji projektu, przykładowo może to być wykorzystanie projektu w całości lub w części w działalności inwestora, w tym wybudowanie obiektu.

Umowne przeniesienie autorskich praw majątkowych jest równoznaczne z ich zbyciem na rzecz innego podmiotu (drugiej strony umowy). Nabywca autorskich praw majątkowych do projektu staje się podmiotem z tytułu tych praw wyłącznie uprawnionym. Zbycie (przeniesienie) tych praw przez projektanta oznacza zatem, że traci on w związku z ich zbyciem (przeniesieniem) status podmiotu wyłącznie uprawnionego w stosunku do „zbywanego" projektu swojego autorstwa.

Jest to sytuacja analogiczna do przypadku zbycia, np. sprzedaży, samochodu przez jego właściciela. Przeniesienie na inny podmiot przez projektanta autorskich praw majątkowych do projektu w praktyce oznacza, że „właścicielem" tego projektu (podmiotem w stosunku do niego wyłącznie uprawnionym) jest nabywca tych praw.

Różnica w stosunku do zbywania rzeczy w przypadku przenoszenia autorskich praw majątkowych polega jednak na tym, że przenosząc te prawa, trzeba wskazać pola eksploatacji, w stosunku do których przeniesienie to następuje. Wymóg taki wynika z art. 41 ust. 2 ustawy, który stanowi, że umowa o przeniesienie autorskich praw majątkowych obejmuje pola eksploatacji wyraźnie w niej wymienione.

W przeciwieństwie do zbywania własności rzeczy przenoszenie autorskich praw majątkowych może mieć częściowy charakter. Jeśli w umowie, przenoszącej te

* Pole eksploatacji projektu jako utworu to zakres korzystania z niego, w szczególności związany z wykorzystaniem projektu dla potrzeb inwestycyjnych, np. wzniesienia zgodnie z projektem określonego obiektu. Pola eksploatacji wyznaczają dwa zakresy eksploatacyjne, tzn. utrwalanie lub zwielokrotnianie utworu (projektu) i jego rozpowszechnianie.

prawa, wskazane zostaną tylko niektóre pola eksploatacji (pola te wyszczególnia art. 50 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych), w pozostałym zakresie, tzn. w zakresie pól eksploatacji, nieobjętych umownie przeniesieniem, autorskie prawa majątkowe pozostaną przy twórcy, tzn. w zakresie tych pozostałych praw podmiotem wyłącznie uprawnionym będzie nadal projektant.

W tym miejscu należy poza tym podnieść, że zgodnie z art. 41 ust. 4 ustawy umowa może dotyczyć tylko pól eksploatacji, które są znane w chwili jej zawarcia. Nieskuteczne i nieważne są zatem postanowienia umowne stwierdzające, że projektant przenosi na drugą stronę umowy autorskie prawa majątkowe w zakresie wszystkich przyszłych pól eksploatacji, nieznanych w chwili zawarcia umowy. Jeśli np. dziesięć lat po zawarciu umowy o przeniesienie autorskich praw majątkowych powstanie nowe pole eksploatacji, związane z nieznaną w dacie zawarcia umowy możliwością korzystania z utworu (projektu), np. w zakresie jego rozpowszechniania, nabywca autorskich praw majątkowych, zainteresowany korzystaniem z projektu na tym nowym polu, powinien się zwrócić do projektanta lub jego spadkobierców celem aneksowania wcześniej zawartej lub zawarcia nowej umowy, przewidującej przeniesienie autorskich praw majątkowych, w tym uzupełniającym nowym zakresie eksploatacyjnym.

Przeniesienia w umowie przez projektanta autorskich praw majątkowych do projektu nie należy mylić z przeniesieniem autorskich praw zależnych, które także mają status praw majątkowych, czyli praw, które można przenieść. Prawa te są istotne dla korzystania z opracowań projektu, czyli jego twórczych przeróbek, mających status odrębnych od projektu, zależnych w stosunku do niego, utworów (jeśli są one realizowane nie przez twórcę projektu, ale innego projektanta). Przeniesienie na drugą stronę umowy autorskich praw zależnych, podobnie jak przeniesienie autorskich praw majątkowych do projektu, musi być wyraźnie w umowie określone. Wniosek taki wynika z art. 46 ustawy. Przepis ten stanowi, że jeżeli umowa nie przewiduje inaczej, twórca zachowuje wyłączne prawo zezwalania na wykonywanie zależnego prawa autorskiego, mimo że w umowie postanowiono o przeniesieniu całości autorskich praw majątkowych.


© Pormezz – stock.adobe.com

Jeśli z treści umowy nie wynika, że przewiduje ona przeniesienie autorskich praw majątkowych, może być ona kwalifikowana co najwyżej jako umowa licencyjna. Istotne domniemanie w tym zakresie przewiduje art. 65 ustawy, zgodnie z którym w przypadku braku wyraźnego postanowienia o przeniesieniu prawa uważa się, że twórca udzielił licencji.

Udzielenie licencji w praktyce oznacza, iż autorskie prawa majątkowe do projektu ma nadal projektant jako twórca, czyli że mimo udzielenia licencji jest on nadal z tytułu tych praw podmiotem wyłącznie uprawnionym w zakresie decydowania o korzystaniu z projektu i rozporządzania nim na rzecz innych podmiotów, z uwzględnieniem ewentualnych ograniczeń, wynikających z treści umowy licencyjnej, szczególnie postanowienia określającego, że licencja ma charakter wyłączny.

Umowa o prace projektowe może zostać uznana za umowę licencyjną także wówczas, gdy nie zostały w niej zawarte żadne postanowienia dotyczące przenoszenia autorskich praw majątkowych albo udzielenia licencji na korzystanie z projektu. Jest tak za sprawą domniemania, określonego w art. 61 ustawy. Przepis ten przewiduje **udzielenie tzw. jednorazowej licencji inwestycyjnej,** stanowiąc, że jeżeli umowa nie mówi inaczej, nabycie od twórcy egzemplarza projektu architektonicznego lub architektoniczno-urbanistycznego obejmuje prawo zastosowania go tylko do jednej budowy.

Z przeniesieniem autorskich praw majątkowych do projektu będziemy mieli zatem do czynienia wówczas, gdy w zawartej przez projektanta umowie zostanie umieszczone np. postanowienie: „Projektant przenosi na Zamawiającego autorskie prawa majątkowe do projektu w zakresie następujących pól eksploatacji: ……”

Inne istotne uwarunkowania przenoszenia praw

Poza przedmiotowym zakresem przenoszenia praw autorskich przez projektantów nie mniej istotne z praktycznego punktu widzenia są inne uwarunkowania przenoszenia tych praw, wynikające z przepisów ustawy. Można je w pewnym uproszczeniu podzielić na uwarunkowania podmiotowe, finansowe, formalne i czasowe.

W kontekście podmiotowym na uwagę zasługują dwie kwestie.

Po pierwsze w sposób szczególny przedstawia się przenoszenie praw autorskich do projektu, jeśli jest on utworem współautorskim, tzn. jeśli został stworzony wspólnie przez dwóch lub więcej projektantów, mających w związku z tym status współtwórców.

Z art. 9 ust. 1 zdanie 1 ustawy wynika, że prawo autorskie przysługuje współtwórcom wspólnie. Aby zatem doszło do przeniesienia autorskich praw majątkowych do całości współtwórczego projektu, niezbędne jest złożenie oświadczeń o przeniesieniu tych praw

przez wszystkich współtwórców (współprojektantów).
Artykuł 9 ustawy w ust. 5 nakazuje stosowanie do autorskich praw majątkowych, przysługujących współtwórcom, przepisów kodeksu cywilnego o współwłasności w częściach ułamkowych, czyli art. 197 i nast. k.c. Jednym z tych przepisów jest art. 199 k.c., który w zdaniu pierwszym stanowi, że m.in. do rozporządzania rzeczą wspólną potrzebna jest zgoda wszystkich współwłaścicieli. Przeniesienie autorskich praw majątkowych do współtwórczego projektu stanowi rozporządzenie nim, skutkujące zbyciem tych praw, dlatego też powyższa zasada kodeksowa znajduje odpowiednie zastosowanie do tego rodzaju przeniesienia.
Po drugie specyfikę wykazuje przenoszenie autorskich praw majątkowych do projektu, jeśli jest on tworzony w ramach pracowniczych obowiązków projektanta. Jeśli umowa o pracę nie zawiera w tym zakresie szczególnych postanowień, zastosowanie znajdzie zasada z art. 12 ust. 1 ustawy przewidująca, że pracodawca, którego pracownik stworzył utwór w wyniku wykonywania obowiązków ze stosunku pracy, nabywa z chwilą przyjęcia utworu autorskie prawa majątkowe w granicach wynikających z celu umowy o pracę i zgodnego zamiaru stron. Powyższy przepis znajdzie zastosowanie np. wówczas, gdy projektant jest zatrudniony na podstawie umowy o pracę w firmie projektowej, prowadzącej działalność w zakresie wykonywania prac projektowych na potrzeby realizacji inwestycji budowlanych.
Jeżeli chodzi o kontekst finansowy przenoszenia autorskich praw majątkowych, to zasadą ustawową, określoną w art. 43 ust. 1 ustawy, jest jego odpłatność, czyli przysługiwanie twórcy z tego tytułu wynagrodzenia. W tym aspekcie istotne jest zatem, czy z umowy, przewidującej przeniesienie autorskich praw majątkowych, wynika, że określone umownie wynagrodzenie jest wynagrodzeniem z tytułu przeniesienia tych praw.
Odnośnie do kontekstu formalnego kluczowe znaczenie ma wymóg, określony w art. 53 ustawy, czyli konieczność zawarcia umowy o przeniesienie autorskich praw majątkowych w formie pisemnej pod rygorem nieważności. W praktyce wymóg ten oznacza złożenie przez obie strony umowy podpisów pod treścią umowy, zawierającą oświadczenie o przeniesieniu powyższych praw. Skutku w postaci przeniesienia autorskich praw majątkowych nie wywołują zatem oświadczenia woli w tym zakresie, składane przez projektanta w innej formie, np. w postaci wysyłanych do drugiej strony informacji mailowych, zawierających zgodę na przeniesienie autorskich praw majątkowych do określonego projektu.
Nie mniej istotny dla zrozumienia istoty przenoszenia autorskich praw majątkowych jest także jego kontekst czasowy. Prawa te mogą zostać przeniesione dopiero po stworzeniu projektu. Umowa o prace projektowe, na mocy której projektant zobowiązuje się do stworzenia określonego projektu, jest zatem, ściśle rzecz ujmując, umową zobowiązującą do przeniesienia autorskich praw majątkowych. W dacie zawarcia tej umowy nie może bowiem dojść do przeniesienia tych praw, gdyż są to prawa do projektu, który w tej dacie jeszcze nie istnieje.
Aspekt ten uwzględnia art. 64 ustawy, zawierający domniemanie ustawowe w tym zakresie. Przepis ten stanowi, że umowa zobowiązująca do przeniesienia autorskich praw majątkowych przenosi na nabywcę, z chwilą przyjęcia utworu, prawo do wyłącznego korzystania z utworu na określonym w umowie polu eksploatacji, chyba że postanowiono w niej inaczej. Powyższa zasada, czyli nabycie prawa do wyłącznego korzystania z projektu, w zakresie umownie określonym, z chwilą przyjęcia projektu przez zamawiającego znajduje zastosowanie, pod warunkiem że umowa nie zawiera innych ustaleń w tym przedmiocie. Na przykład jako data nabycia autorskich praw majątkowych do projektu może być określona data zapłaty projektantowi wynagrodzenia umownego z tego tytułu. ◄

krótko

Budownictwo mieszkaniowe w 2019 r.

Według danych GUS, od stycznia do grudnia 2019 r. oddano do użytkowania 207,2 tys. mieszkań, tj. o 12,0% więcej niż w 2018 r. Ich powierzchnia użytkowa wyniosła 18,4 mln m^2, czyli o 10,1% więcej niż w analogicznym okresie 2018 r. Największą liczbę oddanych mieszkań odnotowano w województwie mazowieckim (43,1 tys.), wielkopolskim (22,3 tys.) i małopolskim (21,9 tys.).
Liczba mieszkań, na których budowę wydano pozwolenia lub dokonano zgłoszenia z projektem budowlanym, zwiększyła się w 2019 r. o 4,4% rok do roku. Wydano pozwolenia lub dokonano zgłoszenia budowy dla 268,5 tys. mieszkań. W ubiegłym roku rozpoczęto budowę 237,3 tys. mieszkań, tj. o 6,9% więcej niż w analogicznym okresie roku 2018.
Najwięcej mieszkań, na których budowę wydano pozwolenia lub dokonano zgłoszenia z projektem budowlanym oraz których budowę rozpoczęto w 2019 r., odnotowano w województwie mazowieckim (odpowiednio 48,9 tys. i 45,5 tys.), wielkopolskim (28,5 tys. i 24,1 tys.) oraz dolnośląskim (28,2 tys. i 24,6 tys.).



Fot. whitelook – stock.adobe.com

Obowiązkowe ubezpieczenie OC a prowadzenie działalności gospodarczej

Anna Sikorska-Nowik
główny specjalista ds. ubezpieczeń,
STU ERGO HESTIA SA
anna.sikorska@ergohestia.pl

Maria Tomaszewska-Pestka
Agencja wyłączna ERGO Hestii
maria.tomaszewska-pestka@ag.ergohestia.pl

Wykonywanie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie wiąże się z możliwością wyrządzenia szkód osobom trzecim, dlatego każdy członek samorządu zawodowego podlega obowiązkowi ubezpieczenia od odpowiedzialności cywilnej za szkody.

Samodzielna techniczna funkcja w budownictwie zdefiniowana jest w art. 12 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane. W praktyce pojawiają się wątpliwości, czy obowiązkowe ubezpieczenie OC obejmuje także szkody powstałe w ramach prowadzonej działalności gospodarczej.

Zakres obowiązkowego ubezpieczenia

Szczegółowy zakres obowiązkowego ubezpieczenia OC regulowany jest przez Rozporządzenie Ministra Finansów z dnia 11 grudnia 2003 r. w sprawie obowiązkowego ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej architektów oraz inżynierów budownictwa[1]. W treści przywołanego aktu wykonawczego nie znajdziemy zapisu rozwiewającego ewentualne wątpliwości interpretacyjne, czy obowiązkowe ubezpieczenie OC obejmuje ochroną osoby prowadzące działalność gospodarczą.

Zapisy umowy generalnej z PIIB

W Umowie Generalnej łączącej PIIB i ERGO Hestię SA kluczowy z punktu widzenia okoliczności prowadzenia działalności gospodarczej przez inżyniera budownictwa jest zapis § 17 ust. 6. Zgodnie z nim dla skuteczności ochrony ubezpieczeniowej nie ma znaczenia fakt, iż ubezpieczony inżynier budownictwa wykonuje samodzielne funkcje techniczne w budownictwie w ramach prowadzonej działalności gospodarczej. Przywołany zapis rozwiewa wszelkie wątpliwości, potwierdzając obowiązywanie ochrony ubezpieczeniowej także w sytuacji prowadzenia przez ubezpieczonego działalności gospodarczej.
Regulacja ta ma również zastosowanie dla dobrowolnego nadwyżkowego ubezpieczenia OC.

Zaświadczenie

Dodatkowo ERGO Hestia wydaje zaświadczenie, z którego wynika, że obowiązkowe OC (także dobrowolne nadwyżkowe ubezpieczenie OC, jeżeli inżynier korzysta z dodatkowej ochrony) obejmuje wykonywanie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w ramach posiadanych uprawnień budowlanych w związku z prowadzoną jednoosobową działalnością gospodarczą. W zaświadczeniu pojawia się nazwa firmy ubezpieczonego.

Działalność gospodarcza, w której obowiązkowe ubezpieczenie nie jest wystarczające

Powyżej wskazana regulacja nie powinna prowadzić do uproszczeń i mylnych wniosków. Nie można twierdzić, że obowiązkowe OC inżyniera budownictwa obejmuje prowadzenie działalności gospodarczej. Istnieje wiele obszarów działalności i czynności inżynierów budownictwa, które nie są objęte obowiązkowym ubezpieczeniem OC. Należą do nich m.in.:

a) wykonawstwo robót budowlanych,
b) pełnienie funkcji inżyniera kontraktu lub kierownika projektu,
c) realizacja dokumentacji projektowej wielobranżowej,
d) realizacja nadzorów wielobranżowych,
e) wykonywanie świadectw i audytów energetycznych.

Dla działalności niepodlegającej obowiązkowemu ubezpieczeniu OC inżyniera budownictwa każdy z zainteresowanych może wykupić odrębne ubezpieczenie dobrowolne oferowane na rynku.



© Gajus – stock.adobe.com

Podsumowanie

Obowiązkowe ubezpieczenie OC inżyniera budownictwa obejmuje wykonywanie przez ubezpieczonego samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w ramach prowadzonej przez niego jednoosobowej działalności gospodarczej. To ubezpieczenie jest wystarczające dla osób, które w ramach takiej działalności pełnią tylko samodzielne funkcje techniczne w budownictwie. Pozostałe osoby powinny rozważyć zawarcie ubezpieczenia dodatkowego, oferowanego na rynku ubezpieczeniowym.
W razie pytań i wątpliwości prosimy kontaktować się z nami pod nr. 58 698 65 58 lub 730 470 948 albo pisać na adres inzynierowie@ag.ergohestia.pl. ◄

ERGO HESTIA®
STU ERGO Hestia S.A.
ul. Hestii 1, 81-731 Sopot
tel. +48 58 555 65 76
www.ergohestia.pl

[1] Dz.U. 2003 r. nr 220, poz. 2174.

Rzeczoznawca budowlany
a biegły sądowy z zakresu budownictwa

Mariusz Okuń
rzeczoznawca budowlany

Bardzo często obie te funkcje są mylone lub uznawane za synonimy. Choć są zbliżone i dotyczą tej samej dziedziny, w gruncie rzeczy różnią się od siebie charakterem specjalności, kwalifikacjami zawodowymi oraz odpowiedzialnością.

Biegły sądowy przygotowuje na zlecenie sądu opinię, która jest szczególnym rodzajem dowodu w procedurze sądowej, w oparciu o swoją wiedzę oraz doświadczenie zawodowe w danej dziedzinie (tzw. wiadomości specjalne). Natomiast rzeczoznawcy budowlani sporządzają ekspertyzy i opinie techniczne na zlecenie osób prywatnych (cywilnych lub prawnych).

Kto może zostać biegłym sądowym?

Materię dotyczącą biegłych sądowych reguluje Rozporządzenie Ministra Sprawiedliwości z dnia 24 stycznia 2005 r. w sprawie biegłych sądowych (Dz.U. Nr 15, poz. 133) wydane na podstawie art. 157 § 2 Ustawy z dnia 27 lipca 2001 r. Prawo o ustroju sądów powszechnych (Dz.U. Nr 98, poz.1070 z późn. zm.). Biegłym może być ustanowiona osoba, która:

- korzysta z pełni praw cywilnych i obywatelskich;
- skończyła 25 lat;
- posiada teoretyczne i praktyczne wiadomości specjalne w danej gałęzi nauki, techniki, sztuki, rzemiosła lub innej umiejętności;
- daje rękojmię należytego wykonywania obowiązków biegłego;
- wyrazi zgodę na ustanowienie jej biegłym.

Biegli sądowi powoływani są przez prezesa danego sądu okręgowego na okres 5 lat, a ich mianowanie wymaga zasięgnięcia opinii z zakładu pracy, z którym są związani. W odniesieniu do osób wykonujących wolny zawód – jak to się ma w przedmiotowym przypadku – opinię wydaje organizacja zawodowa, do której należy osoba ubiegająca się o funkcję biegłego sądowego. Ta dobra praktyka stosowana jest przez prezesów sądów okręgowych, którzy korzystają z opinii naszego samorządu zawodowego oraz stowarzyszeń. Należy dodać, iż nie jest ona powszechna.

Posiadanie wymaganej wiedzy z zakresu budownictwa powinno być udowodnione przez samego kandydata na biegłego sądowego odpowiednią dokumentacją oraz innymi dowodami, ale decyzja o tym, czy faktycznie posiada on wystarczającą wiedzę na poziomie eksperckim i czy zostanie wpisany na listę biegłych, zależy wyłącznie od prezesa sądu okręgowego, przy którym kandydat ma zostać ustanowiony biegłym.

W praktyce może to oznaczać, że stan faktyczny wiedzy eksperckiej z zakresu budownictwa osoby starającej się o przyznanie jej funkcji biegłego sądowego nie jest należycie sprawdzany, a do wydawania opinii w sądzie dopuszczane są osoby, które nie wykazują znacznego dorobku i doświadczenia z zakresu prawa budowlanego oraz czynności budowlanych. Obecnie prowadzone są prace nad systemem certyfikacji biegłych sądowych.

Tytuł biegłego sądowego – „używanie pieczątki i tytułu”

Zgodnie z § 15 rozporządzenia w sprawie biegłych sądowych ustanowienie biegłym sądowym uprawnia do wydania opinii na zlecenie sądu oraz organu prowadzącego postępowanie przygotowawcze w sprawach karnych, a wydając opinię, biegły używa tytułu biegłego sądowego z oznaczeniem specjalności oraz sądu, przy którym został ustanowiony. W ten jednoznaczny sposób został określony krąg podmiotów, wobec których biegły,



© kimsongsak – stock.adobe.com

sporządzając opinię, może używać tego tytułu.
Tezę tę podzielił Sąd Najwyższy w postanowieniu z dnia 22.04.1996 r. (sygn. akt II PRN 30/96, OSNAP z 1997 r. z. 2, poz. 28) oraz wielokrotnie Naczelny Sąd Administracyjny, m.in. w orzeczeniu z dnia 20.08.1998 r. – sygn. akt II SA 992/98. Naczelny Sąd Administracyjny w przytoczonym orzeczeniu stwierdził, że zgodnie z obowiązującym prawem i jednolitą linią orzecznictwa biegły sądowy może używać tego tytułu tylko wówczas, gdy sporządza opinie dla określonego w przepisach kręgu podmiotów. Używanie tytułu biegłego sądowego w innych działaniach jest bezprawne i dyskredytuje daną osobę w stopniu pozwalającym uznać, iż nie daje rękojmi należytego wykonywania obowiązków biegłego (wymóg § 12 ust. 1 pkt 4 rozporządzenia).
Należy nadmienić, że biegły sądowy przed objęciem funkcji – zgodnie z § 4 rozporządzenia – składa ślubowanie zobowiązujące go do przestrzegania prawa.
W wymaganiach stawianych biegłym sądowym z zakresu budownictwa nie ma zapisu o konieczności bycia rzeczoznawcą budowlanym, a nawet posiadania uprawnień budowlanych, co z oczywistych względów jest paradoksem legislacyjnym.

Kto może zostać rzeczoznawcą budowlanym?

Rzeczoznawca budowlany to najwyższy tytuł zawodowym w zakresie budownictwa, którego uzyskanie wieńczy długi proces zdobywania wysoko wyspecjalizowanej wiedzy inżyniera budownictwa. Drogę tę rozpoczyna ukończenie studiów i praktyka zawodowa poparta uzyskaniem uprawnień budowlanych. Następnie praca zawodowa, która daje możliwość wykorzystania dotychczasowej wiedzy, zdobywania nowych umiejętności oraz praktycznego doskonalenia zawodowego. Rzetelna realizacja ściśle wytyczonej ścieżki rozwoju zawodowego inżyniera pozwala sięgnąć po zaszczytny tytuł rzeczoznawcy budowlanego, który jest przyznawany przez Polską Izbę Inżynierów Budownictwa.
Posiadanie tego tytułu potwierdza uzyskanie szczególnej wiedzy i umiejętności zawodowych w określonym obszarze, mieszczącym się w zakresie zdobytych uprawnień budowlanych. Rzeczoznawca budowlany jest uznawany za eksperta, który pełni funkcję doradczą szczególnie w trudnych oraz nietypowych sprawach, wymagających specjalistycznej wiedzy z określonego zakresu, i pomaga je rozwiązywać.


© MIND AND I – stock.adobe.com

W związku z bardzo dużą odpowiedzialnością ciążącą na rzeczoznawcy budowalnym, wymagania stawiane kandydatom są ściśle określone. Zatem, aby móc nim zostać, trzeba przede wszystkim posiadać tytuł zawodowy magistra inżyniera, a także uprawnienia budowlane bez ograniczeń, co najmniej 10-letnią praktykę w zakresie objętym rzeczoznawstwem oraz znaczący dorobek praktyczny. Dodatkowo należy korzystać z pełni praw publicznych i być członkiem właściwej izby samorządu zawodowego. To jednak nie wszystko. Po spełnieniu wszystkich wstępnych wymogów należy uzyskać decyzję o nadaniu tytułu rzeczoznawcy budowlanego, a następnie zostać wpisanym na listę rzeczoznawców budowlanych prowadzoną przez Polską Izbę Inżynierów Budownictwa.
Dzięki tak szczegółowym i wysokim wymaganiom, dwuetapowej weryfikacji (przez Okręgową Komisję Kwalifikacyjną i Krajową Komisję Kwalifikacyjną PIIB), osoby uzyskujące ten tytuł są wnikliwie oceniane i nieprzypadkowe. Ponadto należy zaznaczyć, iż obecnie przyznawane decyzje o jego nadaniu są czasowo określone co do ważności, maksymalnie na 10 lat, po których upływie dana osoba jest ponownie sprawdzana.
Niestety, ustawodawcy dokonują nieustannej deprecjacji tytułu rzeczoznawcy budowlanego, doprowadzając ostatecznie do wykluczenia z katalogu samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie. Stało się to na skutek ustawy deregulacyjnej. Z dniem 10 sierpnia 2014 r. rzeczoznawstwo budowlane przestało być samodzielną funkcją techniczną w budownictwie. Tym samym powstała luka prawna: osoba pełniąca samodzielną funkcję techniczną w budownictwie po chwili uzyskania decyzji o przyznaniu tytułu rzeczoznawcy budowlanego nie musi już należeć do danego samorządu zawodowego, aby pełnić tę funkcję. Do chwili obecnej ta luka prawna nie została naprawiona i jej zmiana nie jest procedowana w projektowanej nowelizacji Prawa budowlanego.
Pomimo braku precyzyjnej regulacji w aktualnie obowiązujących przepisach wskazujących na obligatoryjność przypadków, w których należy powołać rzeczoznawcę budowlanego jako eksperta, oraz mimo ustawy deregulacyjnej, rola rzeczoznawcy w gospodarce wyraźnie wzrasta, a tym samym tytuł ten staje się bardziej potrzebny i jeszcze bardziej elitarny.
Wynika to ze znacznego zużycia budownictwa oraz ze wzrostu zakresu remontów, modernizacji i rewitalizacji obiektów budowlanych, a także stosowania innowacyjnych technologii oraz de facto deficytu nowych wysokiej klasy specjalistów w tej branży.
Z uwagi na wzrost świadomości ogólnie pojętego rynku budowlanego, znacznie

zwiększyło się zapotrzebowanie na fachowe i obiektywne opracowania eksperckie, wykonywane przez rzeczoznawców z dziedzin techniki i ekonomiki, pozwalające uzyskać optymalne rozwiązania techniczno-ekonomiczne. Na podstawie zawartych w nich wniosków i zaleceń podejmowane są decyzje pociągające za sobą znaczne koszty finansowe, więc tym bardziej powinny być wykonywane i weryfikowane przez kompetentnych inżynierów. Obecnie coraz częściej to właśnie decyzja w zakresie sposobu dalszego postępowania znajduje się w sferze rzeczoznawstwa nie tylko z zakresu budownictwa, ale i ekonomii.

Jak widać, praca rzeczoznawcy budowlanego jest niezwykle trudna i wymagająca, nie wystarczy wyłącznie wiedza teoretyczna, trzeba być również, a może przede wszystkim praktykiem, by dobrze orientować się w zagadnieniach budowlanych. Z uwagi, iż rzeczoznawca „dotyka" realnych problemów, jego wiedza i umiejętności są dość szybko weryfikowane przez życie.

Na szczęście praktyka budowlana gwarantuje rzeczoznawcom o wiele ważniejsze funkcje, niż to wynika z obowiązującego prawa. Odgrywają oni istotną rolę we wszystkich etapach realizacji inwestycji, jak również w utrzymaniu istniejących obiektów. Biorą czynny udział w sprawach spornych. Niestety, jeszcze zbyt mało rzeczoznawców pełni rolę biegłego w sądach powszechnych, z uwagi na odrębne przepisy dotyczące wynagrodzeń. Miejmy nadzieję, iż ustawodawca wprowadzi skuteczne przepisy dotyczące weryfikacji biegłych sądowych oraz ich godnego wynagrodzenia. Poskutkowałoby to przyśpieszeniem procesów sądowych oraz zmniejszeniem ilości odwołań z uwagi na niewłaściwie sporządzone opinie.

Należałoby stworzyć jednolity system do powoływania biegłych sądowych i nadzoru nad ich pracą. Dopóki nie zostanie wypracowane konkretne, przejrzyste narzędzie funkcjonowania, powoływania, wynagradzania biegłych, dopóty żadna ustawa czy inny przepis natury ogólnej nie wpłynie na poprawę tego systemu. To pomysł, o którym mówi się od lat. Niestety, cały czas tylko się mówi.

Może zatem warto podkreślić, iż jedynym sposobem na uzdrowienie systemu funkcjonowania biegłych w Polsce jest wprowadzenie sprawdzonych na światowych wzorcach i modelach testów kompetencji oraz niezależnej instytucji certyfikującej. Inaczej obecny problem może przerosnąć ustawodawcę, a kolejna próba centralizacji i podległości jednej osobie przynieść więcej szkód niż pożytku.

Bibliografia

1. Materiały Konferencji N-T „Problemy Rzeczoznawstwa Budowlanego", Wyd. ITB i Politechnika Świętokrzyska, Warszawa –Kielce 1995–2014.
2. Materiały Konferencji N-T „Awarie Budowlane", Wyd. Politechnika Szczecińska i Zachodniopomorski Uniwersytet Techniczny, Szczecin 2000–2013.
3. L. Runkiewicz, *Rzeczoznawstwo budowlane w specjalnościach niewymagających uprawnień budowlanych*, XIV Konferencja Naukowo-Techniczna Warsztat Pracy Rzeczoznawcy Budowlanego, Kielce – Cedzyna 2016.
4. J. Smarż, *Rzeczoznawstwo budowlane w świetle obowiązujących przepisów*, „Inżynieria i Budownictwo" nr 9/2017. ◄

REKLAMA

organizatorzy: PZITB Oddział Kielce; Politechnika Świętokrzyska Wydział Budownictwa i Architektury

patronat medialny: Inżynier budownictwa

XVI KONFERENCJA NAUKOWO-TECHNICZNA

Kielce-Cedzyna 13–15 maja 2020 roku

WARSZTAT PRACY RZECZOZNAWCY BUDOWLANEGO

www.rzeczoznawstwo2020.tu.kielce.pl

TEMATYKA WARSZTATÓW

1. Zagadnienia formalno-prawne w działalności Rzeczoznawcy i Specjalisty Budowlanego.
2. Systemy monitoringu i nieniszczące metody badawcze stosowane w ocenie stanu technicznego obiektów budowlanych z analizą wyników i przykładami zastosowań.
3. Oceny stanów technicznych i trwałości konstrukcji z uwzględnieniem wpływu środowiska i innych oddziaływań zewnętrznych.
4. Zagadnienia obejmujące stosowanie nowoczesnych materiałów i technologii budowlanych.
5. Metody oceny właściwości cieplnych obiektów budowlanych.
6. Ocena bezpieczeństwa obiektów po pożarze.

Uczestnicy Konferencji otrzymają zaświadczenie o odbyciu szkolenia zawodowego, wydane przez Organizatorów.

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: rzeczoznawstwo2020@tu.kielce.pl
www.rzeczoznawstwo2020.tu.kielce.pl

Kalendarium

8.01.2020 ogłoszono	**Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 22 listopada 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz.U. z 2020 r. poz. 22)** Obwieszczenie zawiera jednolity tekst ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
14.01.2020 ogłoszono	**Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 22 listopada 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o ochronie przyrody (Dz.U. z 2020 r. poz. 55)** Obwieszczenie zawiera jednolity tekst ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody.
23.01.2020	**Sejm przyjął ustawę o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw** Ustawa wprowadza istotne zmiany m.in. w zakresie: sporządzania projektu budowlanego, uzyskiwania odstępstw od przepisów techniczno-budowlanych, katalogu robót budowlanych zwolnionych z obowiązku uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę. Ponadto ustanowiono pięcioletni termin dla stwierdzenia nieważności decyzji o pozwoleniu na budowę oraz decyzji o pozwoleniu na użytkowanie, a także dodano przepisy dotyczące uproszczonego postępowania legalizacyjnego w stosunku do samowoli budowlanych powstałych ponad 20 lat temu. Ustawa została skierowana do Senatu.

Aneta Malan-Wijata

ETCC2020
– European Technical Coatings Congress

Kongres ETCC2020 ma 70-letnią tradycję i jest ważnym wydarzeniem o zasięgu światowym. W tym roku po raz pierwszy odbędzie się w Polsce.

W Krakowie 2–4 września 2020 r. odbędzie się ETCC2020 – European Technical Coatings Congress; Farby, Kleje, Materiały Budowlane.
W dniu poprzedzającym kongres, 1 września 2020 r., będzie miała miejsce "Summer School" – sesja dedykowana głównie młodym naukowcom i studentom. Więcej: www.etcc2020.org/en/congress/summer-school.
Wygłoszone na kongresie referaty mogą być publikowane w specjalnym wydaniu czasopisma „Progress in Organic Coatings", mającym Impact Factor 3.420.



Trzy nagrody po 1000 euro zostaną przyznane za wyróżnione referaty w kategoriach: najlepszy referat kongresu, najlepszy referat prezentowany przez młodych naukowców, najlepszy referat o tematyce ekologicznej. Przyznane zostaną także inne nagrody i wyróżnienia. Organizacje oraz firmy pokażą podczas wystawy swoje produkty.

Podczas kongresu będą się także odbywać m.in. wycieczki (www.etcc2020.org/en/traveling/tours) oraz uroczysta kolacja w restauracji na Kopcu Kościuszki.
Więcej informacji można uzyskać na www.etcc2020.org oraz pisząc na e-mail: etcc2020@sitpchem.org.pl. ◄

Dostosowanie obiektów do wymagań osób niepełnosprawnych – podstawy prawne

mgr inż. **Katarzyna Mateja**
Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego
w Piekarach Śląskich

Co do zasady wszyscy obywatele powinni mieć równe szanse uczestniczenia w życiu. Niestety, osoby niepełnosprawne na co dzień spotykają się z wieloma przeszkodami, które utrudniają im swobodne poruszanie się. Konieczne jest zainicjowanie działań prowadzących do wyrównywania możliwości normalnego funkcjonowania.

Zasadniczym elementem wyrównania szans osób niepełnosprawnych, które stanowią spory odsetek społeczeństwa, jest zapewnienie maksymalnej dostępności przestrzeni publicznych (np. siedzib urzędów, przychodni lekarskich, dworców, parków, miejsc rekreacji i wypoczynku, obiektów szkolnictwa) oraz miejsc powszechnego użytku (m.in. budynków mieszkalnych, sklepów). Poprzez dostępność przestrzeni i wszelakich obiektów, o których była mowa powyżej, należy rozumieć możliwość samodzielnego korzystania z nich przez osoby niepełnosprawne, poruszające się na wózkach inwalidzkich i przy pomocy chodzików, czy też osoby niewidome.

Jeżeli w przypadku obiektów budowlanych (i ich otoczenia) istnieją powszechne regulacje prawne dotyczące ich dostępności i przystosowania do potrzeb osób niepełnosprawnych, to w przypadku przestrzeni publicznych brakuje ujednoliconych standardów oraz koncepcji w tym zakresie. W Polsce nie ma prawnie przyjętych wytycznych dotyczących dostępności przestrzeni publicznych. W niektórych polskich miastach wdrażane są standardy dostępności przestrzeni miejskich, ale ze względu na swój lokalny charakter są często niespójne, w wyniku czego nie zapewniają właściwych oraz sprawdzonych rozwiązań. Obecnie ustawodawstwo ogranicza się do likwidacji barier w dostępie do przestrzeni i budynków. Aktami normatywnymi wprowadzono odpowiednie wymagania dla zapewnienia niezbędnych warunków do korzystania z obiektów użyteczności publicznej i mieszkaniowego budownictwa wielorodzinnego przez osoby niepełnosprawne. Brak globalnej koncepcji udostępniającej przestrzeń publiczną osobom niepełnosprawnym, za pośrednictwem zharmonizowanych i jednolitych standardów, a także nowoczesnych rozwiązań, to obecnie główny problem szerokiego wdrażania programu aktywizacji osób niepełnosprawnych.

W ramach prospołecznych działań polskich władz Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju sporządziło „Program Dostępność Plus". Został on wprowadzony uchwałą Rady Ministrów nr 102/2018 z dnia 17 lipca 2018 r., a w styczniu 2019 r. Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju na stronie internetowej https://budowlane-abc.gov.pl opublikowało aktualizację przedmiotowego dokumentu. Jego zadaniem jest zainicjowanie działań prowadzących do zniesienia barier oraz aktywizacji osób niepełnosprawnych. Pozwoli to tej grupie obywateli korzystać z wszelkich dóbr społecznych dostępnych do tej pory wyłącznie dla pełnosprawnej części społeczeństwa. Wpisuje się to w ogólnie pojętą politykę wyrównywania szans i jest



Wejście do budynku bez barier architektonicznych

jednym z zasadniczych jej elementów. Głównym założeniem przedmiotowej inicjatywy rządowej jest podniesienie jakości życia i zapewnienie niezależności osobom o szczególnych potrzebach (w tym osobom niepełnosprawnym) poprzez poprawę dostępności:

- przestrzeni publicznej,
- architektury,
- transportu,
- produktów i usług.

Czy uda się wdrożyć skuteczne rozwiązania i zrealizować założenia programu, okaże się w przyszłości. Jednak niezależnie od powyższego, ważne jest, że zainicjowano działania zmierzające do globalnej regulacji kwestii szeroko pojętej dostępności dla osób o szczególnych potrzebach. Tylko w ten sposób można starać się tej dużej przecież grupie zapewnić równoprawny udział w życiu społecznym.

Poniżej zostały przedstawione podstawowe zasady, którymi, zgodnie z obowiązującymi przepisami i wytycznymi programu, powinni kierować się projektanci oraz osoby odpowiedzialne za obiekty budowlane i ich otoczenie, mając na uwadze dobro osób niepełnosprawnych. Zgodnie z art. 5 ust. 1 pkt 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2019 r., poz. 1186 z późn. zm.): „Obiekt budowlany jako całość oraz jego poszczególne części, wraz ze związanymi z nim urządzeniami budowlanymi należy, biorąc pod uwagę przewidywany okres użytkowania, projektować i budować w sposób określony w przepisach, w tym techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, zapewniając (...) niezbędne warunki do korzystania z obiektów użyteczności publicznej i mieszkaniowego budownictwa wielorodzinnego przez osoby niepełnosprawne, w szczególności poruszające się na wózkach inwalidzkich”.

W wielu przypadkach poprzez stwierdzenie „niezbędne warunki do korzystania z obiektu” rozumie się spełnienie tych warunków jedynie w ograniczonym do minimum wymaganym zakresie. W przypadku budynków objętych ochroną konserwatorską określenie zakresu wyżej wymienionych minimalnych warunków zależy dodatkowo od decyzji właściwego wojewódzkiego konserwatora zabytków. Co do zasady wszystkie nowo powstające, przebudowywane lub rozbudowywane budynki użyteczności publicznej oraz budynki mieszkalne wielorodzinne muszą być dostępne dla osób niepełnosprawnych. Oznacza to, że projekt budowlany, na podstawie którego będą wykonywane roboty, powinien zawierać odpowiednie rozwiązania w tym zakresie. Zgodnie z art. 34 ust. 3 pkt 2 ustawy Prawo budowlane projekt architektoniczno-budowlany stanowiący podstawę do przeprowadzenia inwestycji powinien określać:

- funkcję obiektu budowlanego,
- formę obiektu budowlanego,
- konstrukcję obiektu budowlanego,
- charakterystykę energetyczną i ekologiczną obiektu budowlanego,
- proponowane niezbędne rozwiązania techniczne oraz materiałowe,
- **opis dostępności dla osób niepełnosprawnych.**

Jak ważne jest usuwanie barier dla osób niepełnosprawnych, potwierdzają dyspozycje art. 9 ust. 1 ustawy Prawo budowlane. Regulacje te stanowią, iż, pomimo dopuszczalności sytuacji, gdy możliwe są pewne odstępstwa od przepisów techniczno-budowlanych, niedopuszczalne są odstępstwa od przepisów techniczno-budowlanych w stosunku do obiektów użyteczności publicznej i mieszkaniowego budownictwa wielorodzinnego w zakresie ograniczenia dostępności dla osób niepełnosprawnych.

Szczegóły dotyczące rozwiązań projektowych mających na celu dostosowanie budynków do potrzeb osób niepełnosprawnych znajdują się w Rozporządzeniu z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2019 r., poz. 1065). Ponadto w zaktualizowanej wersji wytycznych do „Programu Dostępność Plus” pt. „Standardy projektowania budynków dla osób z niepełnosprawnościami” opublikowano dodatkowe wskazania, którymi powinni kierować się projektanci. Zostały one rozszerzone m.in. o zalecenia w zakresie antypoślizgowości powierzchni czy wskazanie minimalnych i komfortowych wymiarów dotyczących obrotu wokół własnej osi wózków inwalidzkich różnego typu. Powyższa rządowa publikacja jest bardzo obszerna i wszystkie zawarte w niej wskazówki nie będą miały zastosowania w każdej sytuacji projektowej. Ograniczenia jej stosowania będą wynikały z rodzaju inwestycji, jak również ze względu na ograniczenia finansowe inwestorów.

W kolejnych artykułach przedstawione zostaną szczegółowe zasady projektowania obiektów pod względem dostępności dla osób niepełnosprawnych.

> Brak globalnej koncepcji udostępniającej przestrzeń publiczną osobom niepełnosprawnym, za pośrednictwem zharmonizowanych i jednolitych standardów, a także nowoczesnych rozwiązań, to obecnie główny problem szerokiego wdrażania programu aktywizacji osób niepełnosprawnych.

Artykuł ukazał się w „Forum Nowoczesnego Budownictwa” nr 2/2019.

Literatura

1. Program Rządowy Dostępność Plus 2018–2025, Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju, lipiec 2018 r.
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2019 r., poz. 1186 z późn. zm.).
3. Rozporządzenie z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2019 r., poz. 1065).
4. Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz.U. z 2018 r., poz. 2067 z późn. zm.).
5. Ustawa z dnia 27 sierpnia 1997 r. o rehabilitacji zawodowej i społecznej oraz zatrudnianiu osób niepełnosprawnych (Dz.U. z 2019 r., poz. 1172 z późn. zm.).
6. B. Stelmach-Fita, *Dostosowanie obiektów budowlanych do potrzeb osób niepełnosprawnych,* C.H. Beck, moduł: nieruchomości, Nieruchomości, 8 (36) sierpień 2001.
7. www.niepelnosprawni.pl. ◄

POLSKIE NORMY Z ZAKRESU BUDOWNICTWA OPUBLIKOWANE W STYCZNIU 2020 R.

Lp.	Numer referencyjny i tytuł normy	Numer referencyjny normy zastępowanej*	Data publikacji	KT**
1	**PN-EN 12758:2020-01** wersja angielska Szkło w budownictwie – Oszklenie i izolacyjność od dźwięków powietrznych – Opisy wyrobu, określenie właściwości i zasady rozszerzania	PN-EN 12758:2011	15-01-2020	198
2	**PN-EN 13494:2020-01** wersja angielska Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Określanie przyczepności warstwy klejącej i warstwy podkładowej do materiału do izolacji cieplnej	PN-EN 13494:2003	15-01-2020	211
3	**PN-EN 13495:2020-01** wersja angielska Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Określanie odporności na odrywanie zewnętrznych zespolonych systemów ocieplania (ETICS) (badanie z blokiem piankowym)	PN-EN 13495:2003	15-01-2020	211
4	**PN-EN 12697-53:2020-01** wersja angielska Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań – Część 53: Metoda rozprowadzania	–	16-01-2020	212
5	**PN-EN 12697-54:2020-01** wersja angielska Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań – Część 54: Utwardzanie próbki do badań mieszanin z emulsją asfaltową	–	16-01-2020	212
6	**PN-EN 12697-55:2020-01** wersja angielska Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań – Część 55: Ocena organoleptyczna mieszanek z emulsją asfaltową	–	16-01-2020	212
7	**PN-EN 12697-56:2020-01** wersja angielska Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań – Część 56: Przygotowanie próbek metodą kompresji statycznej	–	16-01-2020	212
8	**PN-EN 13036-5:2020-01** wersja angielska Cechy powierzchniowe nawierzchni drogowych i lotniskowych – Metody badań – Część 5: Określanie wskaźników nierówności podłużnej	–	16-01-2020	212
9	**PN-EN 13108-31:2020-01** wersja angielska Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 31: Beton asfaltowy z emulsją asfaltową	–	16-01-2020	212
10	**PN-EN 15154-6:2020-01** wersja angielska Prysznice ratunkowe – Część 6: Prysznice do ciała z wieloma dyszami przyłączone do instalacji wodociągowej dla miejsc innych niż laboratoria	–	17-01-2020	278
11	**PN-EN 215:2020-01** wersja angielska Termostatyczne zawory grzejnikowe – Wymagania i metody badań	PN-EN 215:2005	17-01-2020	316
12	**PN-EN 14419:2020-01** wersja angielska Sieci ciepłownicze – System pojedynczych i podwójnych rur zespolonych do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Systemy nadzoru	PN-EN 14419:2009	24-01-2020	316
13	**PN-EN 15332:2020-01** wersja angielska Kotły grzewcze – Ocena energetyczna zbiorników magazynowania ciepłej wody	PN-EN 15332:2008	24-01-2020	316
14	**PN-EN 17248:2020-01** wersja angielska Sieci ciepłownicze i sieci chłodzenia zdalaczynnego – Terminy i definicje	–	24-01-2020	316
15	**PN-EN 253:2020-01** wersja angielska Sieci ciepłownicze – System pojedynczych rur zespolonych do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Fabrycznie wykonany zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i osłony z polietylenu	PN-EN 253+A2:2015-12	24-01-2020	316
16	**PN-EN 448:2020-01** wersja angielska Sieci ciepłownicze – System pojedynczych rur zespolonych do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Zespoły kształtek wykonanych fabrycznie ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i osłony z polietylenu	PN-EN 448:2015-12	24-01-2020	316

Lp.	Numer referencyjny i tytuł normy	Numer referencyjny normy zastępowanej*	Data publikacji	KT**
17	**PN-EN 488:2020-01** wersja angielska Sieci ciepłownicze – System pojedynczych rur zespolonych do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Zespoły armatury wykonane fabrycznie ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i osłony z polietylenu	PN-EN 488:2015-12	24-01-2020	316
18	**PN-EN 489-1:2020-01** wersja angielska Sieci ciepłownicze – Zespolone systemy pojedynczych i podwójnych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych w gruncie – Część 1: Zespoły łączące i izolacja cieplna do wodnych sieci ciepłowniczych zgodnych z EN 13941-1	PN-EN 489:2009	24-01-2020	316
19	**PN-EN 15698-1:2020-01** wersja angielska Sieci ciepłownicze – Zespolony system dwururowy do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Część 1: Wykonany fabrycznie zespół dwururowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i jednej osłony z polietylenu	PN-EN 15698-1:2009	27-01-2020	316
20	**PN-EN 15698-2:2020-01** wersja angielska Sieci ciepłownicze – Zespolony system dwururowy do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Część 2: Wykonane fabrycznie zespoły kształtek i armatury ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i jednej osłony z polietylenu	PN-EN 15698-2:2015-11	27-01-2020	316

*Zastępowanie (wycofywanie) normy obejmuje wszystkie wersje językowe tej normy oraz wszystkie elementy dodatkowe.
**Numer komitetu technicznego.
+A1; +A2; +A3 – element numeru normy skonsolidowanej, tzn. normy, w której wszelkie zmiany i poprawki są włączone do treści normy (informacja o włączonych zmianach znajduje się w przedmowie normy).
AC – poprawka europejska do normy.
Ap – poprawka krajowa do normy.
UWAGA: Poprawki AC i Ap są dostępne w wyszukiwarce norm na stronie www.pkn.pl do bezpośredniego pobrania.

ANKIETA POWSZECHNA

Polski Komitet Normalizacyjny, jako członek europejskich organizacji normalizacyjnych, uczestniczy w procedurze opiniowania projektów Norm Europejskich.
Pełna informacja o ankiecie dostępna jest na stronie: **https://www.pkn.pl/normalizacja/prace-normalizacyjne/ankieta-powszechna.** Przedstawiony wykaz projektów PN jest oficjalnym ogłoszeniem ich ankiety powszechnej. Ankieta projektu EN jest jednocześnie ankietą projektu przyszłej Polskiej Normy **(prEN = prPN-prEN).**
Wykaz jest aktualizowany na bieżąco, dla każdego projektu podano odrębnie termin zgłaszania uwag.
Uwagi do projektów prPN-prEN można zgłaszać bezpośrednio na stronie internetowej, gdzie możliwy jest podgląd projektu, lub na właściwych formularzach przesyłać do Sektora Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych PKN – **wpnsbd@pkn.pl.** Szablony formularzy i instrukcje ich wypełniania znaleźć można na stronie internetowej PKN. Projekty PN są dostępne do bezpłatnego wglądu w czytelniach Wydziału Sprzedaży PKN (Warszawa, Łódź, Katowice), adresy znajdują się na stronie internetowej PKN.

Anna Tańska
kierownik sektora
Wydział Prac Normalizacyjnych – Sektor Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych

Sprostowanie
W „Inżynierze Budownictwa" nr 2/2020 na str. 3 błędnie podaliśmy nazwisko kierownika budowy kładki wstęgowej w Zagórzu Śląskim. Kierownikiem budowy był **BŁAŻEJ CZUPALLA.**
Przepraszamy
redakcja

Interiors finishing

– Good afternoon. My name is Marek Nowak. We have a meeting scheduled for today about carrying out finishing works.
– Right. Please come in. As you can see, the apartment is as built by the developer and it has to be finished. How long can it take?
– It depends on the scope of work to be done. Have you got any project?
– Yes, it was designed by an interior designer, Ms. Kate Jackson. She also recommended your company to us. She said that you carried out works accurately and, most importantly, to deadlines.
– That's kind of her. Could you please show mi this project? I guess it has been prepared with attention to the smallest detail.
– Here you are, sir. I'm going to make some coffee. Would you like some, too?
– Yes, please. Meanwhile, I will analyze the scope of works.
– Would you be able to set the completion time and cost estimate of works today?
– An approximate date, yes. The value, unfortunately no. For this, I would need to take accurate measurements and agree on additional conditions, for example whether the quote should include materials or not, what materials are to be included, their grade, etc.
– Please, prepare the cost estimate taking into account that you have to purchase materials. I mean construction materials such as bricks, mortars, primers, insulation and others. Demolition and waste removal should be on your side as well. Other materials such as tiles, panels, electrical fixtures and sanitary whiteware in the bathroom will be selected and delivered by ourselves.
– What about built-in furniture in the hall?
– This is beyond the scope of works. It will be done by a carpenter.
– OK. Still, there seems to be a lot of work. It will take us about 3–4 months.
– So long?
– Yes. It's a pity you didn't agree on all necessary changes with the developer. Now you have to demolish most of the walls, build new ones, lay plasters. It is also necessary to make new lintels due to widening doorways. These changes require major adjustments to the electrical, water and central heating installations.
– I know. Actually, it was too late to make any changes. Should I obtain any permit for carrying out these works now?
– Don't worry. It seems that Kate took care of everything. She is an experienced civil engineer who specializes in interior design. The project includes all necessary changes. One suggestion from me. I know that a large shower room will be beautiful, but I would keep the WC and bathroom separate. It's good to take practical aspects into consideration, too.
– Fine. When will we get some initial offer from you?
– I'll send a proposal by the end of this week.
– Can you also send the contract draft?
– Of course. Please, keep in mind that the sooner you decide, the faster we will start and finish works.
– Sure, that's settled then.

Magdalena Marcinkowska

Słowniczek/Vocabulary

apartment/flat – mieszkanie
scope of work(s) – zakres prac
interior designer – projektant wnętrz
with attention to (the smallest) detail – z dbałością (o każdy) szczegół
completion time – czas wykonania
cost estimate – kosztorys
value – wartość
measurements – pomiary
quote – wycena
demolition – wyburzenie
(construction) waste removal – wywóz gruntu
tiles – płytki
sanitary whiteware – biały montaż
built-in furniture – zabudowa wnęk
carpenter – stolarz
lintel – nadproże
doorway – otwór drzwiowy
permit – zgoda
shower room – pokój kąpielowy

Przydatne wyrażenia/Useful expressions

We have a meeting scheduled for today. – Byliśmy dzisiaj umówieni na spotkanie.
Please come in. – Zapraszam (proszę wejść).
How long can it take? – Jak długo może to zająć?
She recommended your company to us. – Poleciła nam państwa firmę.
Here you are. – Proszę bardzo (gdy komuś coś podajemy).
It is on your side. – To jest po Pana stronie.
It's beyond the scope of works. – To wykracza poza zakres robót.
It will take us about 3–4 months. – Zajmie nam to około 3–4 miesiące.
Don't worry. – Nie martw się.
Kate took care of everything. – Kasia zadbała o wszystko.
She specializes in (interior design). – Specjalizuje się w (projektowaniu wnętrz).
I'll send an offer by the end of this week. – Prześlę ofertę do końca tego tygodnia.
Can you send me the contract draft? – Czy możesz przesłać mi wzór umowy?
Please keep in mind that… – Proszę, miej na uwadze, że…
The sooner you decide, the faster we will start and finish works. – Im wcześniej się zdecydujesz, tym szybciej zaczniemy i skończymy prace.
That's settled/agreed, then. – Jesteśmy umówieni.

➔ tekst do odsłuchania na www.inzynierbudownictwa.pl

➔ tłumaczenie tekstu na stronie 98

INTERsoft®

INNOWACYJNE OPROGRAMOWANIE DLA ARCHITEKTURY I BUDOWNICTWA



TNIEMY CENY!

Szanowni Państwo, Drodzy Klienci!

Od ponad 20 lat rozwijamy i rozszerzamy funkcjonalność autorskiego oprogramowania takiego jak np.: Konstruktor, ArCADia-TERMOCAD, ArCADia-RAMA czy system ArCADia BIM składający się dzisiaj z 25 modułów, których łączna cena katalogowa to ponad 30 000 zł netto. Jakkolwiek w wielu krajach, w których oferujemy oprogramowanie, poziom naszych cen nie budzi zastrzeżeń, to w polskich warunkach dla wielu projektantów są one nadal zbyt wysokie. ***W związku z tym dla rodzimego rynku postanowiliśmy w znaczący sposób obniżyć ceny sprzedaży naszych programów.*** *Zachęcam do zapoznania się z naszą ofertą na stronie* ***www.intersoft.pl*** *lub proszę o kontakt z Działem Sprzedaży pod numerem telefonu:* ***42 6891111****.*

Jarosław Chudzik
Prezes Zarządu INTERsoft & ArCADiasoft

INTERsoft ma w swojej ofercie ponad 100 autorskich programów usprawniających proces projektowania, m.in.:

System ArCADia BIM – kompleksowe narzędzie do opracowania projektu, które w wirtualnym modelu budynku łączy prace architekta, konstruktora i branż instalacyjnych.

ArCADia-RAMA – program do obliczeń statycznych i wymiarowania układów prętowych 2D i 3D według Eurokodów. Obliczenia według teorii I i II rzędu, obciążenia powierzchniowe i ruchome, pręty typu cięgno, wielogałęziowe, import układów prętowych z plików DXF.

Konstruktor – system kompleksowych modułów do projektowania elementów budowlanych w konstrukcjach żelbetowych, stalowych, drewnianych i murowych. Umożliwia też wykonywanie obliczeń cieplno-wilgotnościowych oraz geotechnicznych.

I.T.I.-INTERAKTYWNE TABLICE INŻYNIERSKIE – zestaw ponad 100 modułów obliczeniowych, tablic i wypisów z norm. Obejmuje wybrane zagadnienia m.in. z zakresu budownictwa ogólnego, konstrukcji, architektury, instalacji, mechaniki, fizyki, matematyki.

ArCADia-TERMOCAD – zaawansowany i chyba najpopularniejszy program do obliczeń cieplnych budynków. Pozwala na sporządzanie świadectw energetycznych, projektowanych charakterystyk, audytów, analiz przegród, kosztów czy obliczeń emisji zanieczyszczeń.

INTERsoft-INTELLICAD – rozbudowany technologicznie program CAD do tworzenia technicznych dokumentacji 2D i 3D. Posiada pełne wsparcie dla zapisu i odczytu plików DWG, od najstarszej wersji 2.5 do aktualnie najnowszego formatu DWG 2018.

INTERsoft sp. z o.o., generalny dystrybutor ArCADiasoft – KONSTRUKCJE-INSTALACJE-ARCHITEKTURA
90-057 Łódź, ul. Sienkiewicza 85/87, tel. 42 6891111 sklep internetowy: www.intersoft.pl

Kontrola uszczelnień budowli hydrotechnicznych

dr inż. **Zdzisław Skutnik**
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Instytut Inżynierii Lądowej
Katedra Hydrotechniki, Technologii i Organizacji Robót

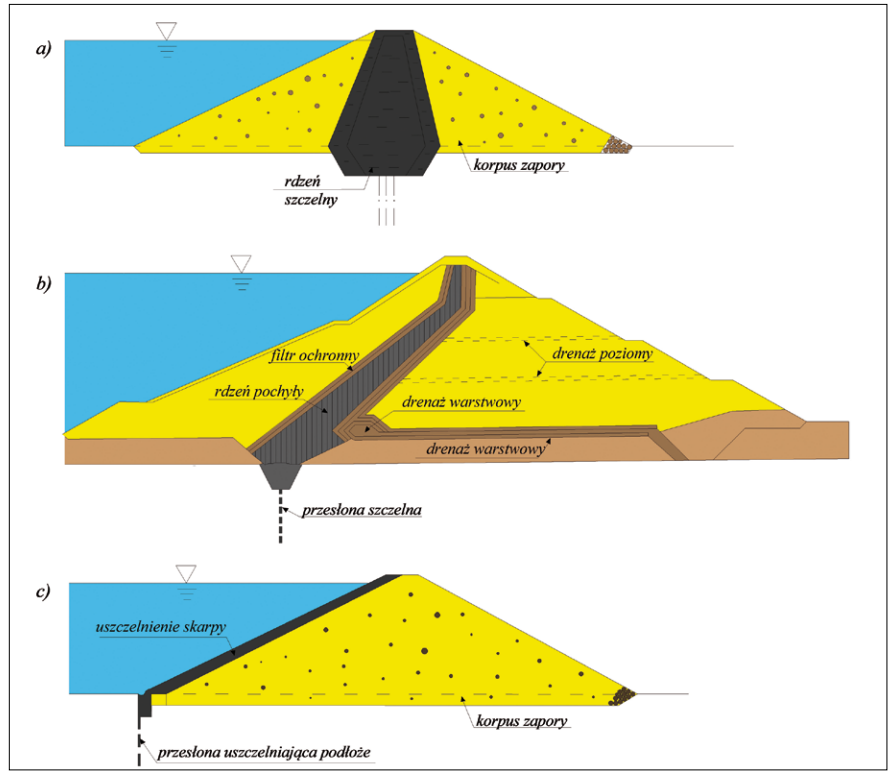
Fot. 2, 3, 4 – autora

Ocena jakości i trwałości uszczelnienia budowli hydrotechnicznej może być wykonana na podstawie odpowiednio dobranych i przeprowadzonych badań geotechnicznych terenowych i/lub laboratoryjnych.

STRESZCZENIE
Bezpieczeństwo budowli hydrotechnicznych zależy od stanu elementów uszczelniających zarówno podłoże, jak i budowlę. Do wykonania elementów uszczelniających stosuje się materiały naturalne, najczęściej grunty spoiste z dużą zawartością frakcji ilastej oraz materiały syntetyczne lub różnego rodzaju zawiesiny głównie na bazie bentonitu i cementu wprowadzane do gruntu. Badania kontrolne mają na celu udokumentowanie, że uszczelnienie zostało wykonane zgodnie z projektem, oraz sprawdzenie jego skutecznego działania. Do najczęściej kontrolowanych parametrów należą podstawowe właściwości fizyczne oraz przepuszczalność i wytrzymałość na ścinanie.

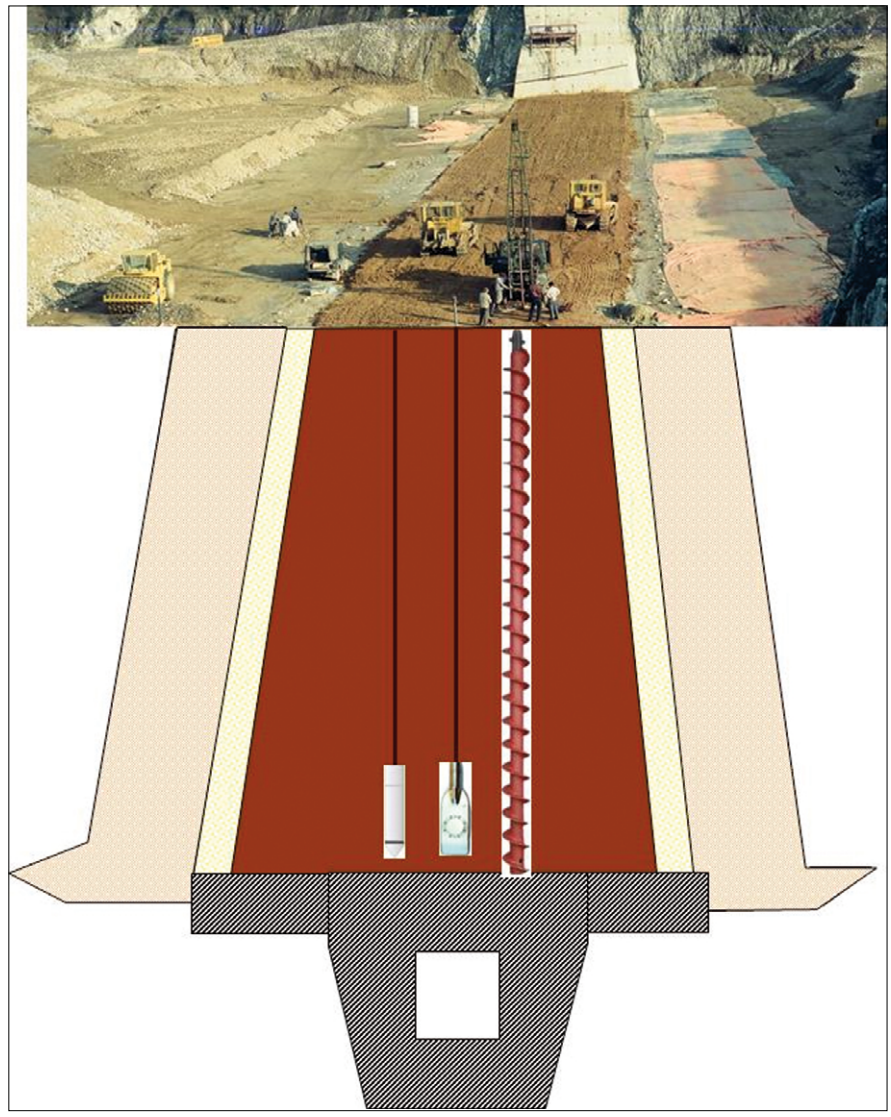
ABSTRACT
The safety of hydrotechnical structures on the condition of the sealing elements, both the subsoil and the structure. For the execution of sealing elements natural materials are used, most often cohesive soils with high clay fraction content as well as synthetic materials or various types of suspensions based on bentonite and cement introduced into the soil. Control tests are intended to document that the sealing has been carried out in accordance with the design and to check its effective functioning. The most frequently controlled parameters are the basic physical properties, permeability and shear strength.

Do najważniejszych budowli hydrotechnicznych należą zapory i wały przeciwpowodziowe. Budowle te wykonywane są zazwyczaj z gruntów miejscowych, a ich przekrój poprzeczny zależy od dostępności określonego rodzaju materiału gruntowego. W zaporach tworzących zbiorniki wodne uszczelnienia zarówno podłoża, jak i korpusu są gwarancją utrzymania planowanego piętrzenia i zapewniają stateczność budowli przy ograniczonych wymiarach korpusu. Takie rozwiązanie umożliwiło budowanie zapór wyższych, zmniejszenie strat filtracyjnych oraz zwiększenie bezpieczeństwa zapór przez zapobieganie niekorzystnym zmianom w korpusie zapory wywołanych filtracją [1]. W zaporach ziemnych i narzutowych stosowane jest najczęściej uszczelnienie w postaci rdzenia pionowego (rys. 1a), pochyłego (rys. 1b) lub ekranu skarpowego (rys. 1c). Obiekty te na etapie projektowania, podczas budowy oraz w okresie eksploatacji wymagają szczególnego podejścia. Właściwy dobór przekroju poprzecznego i właściwe wykonanie robót ziemnych



Rys. 1. Typowe przekroje poprzeczne zapór ziemnych z uszczelnieniem w postaci: a) rdzenia pionowego, b) rdzenia pochyłego, c) ekranu

potwierdzonych badaniami geotechnicznymi, wykonywanymi na etapie projektowania i podczas budowy (rys. 2), są gwarancją trwałości zapory i zapewniają jej bezpieczną eksploatację [2].
Do budowli hydrotechnicznych zaliczane są również mokre składowiska odpadów (np. zbiorniki odpadów poflotacyjnych), projektowane i budowane z wykorzystaniem tych samych zasad co zapory, a stosowane uszczelnienia uniemożliwiają przenikanie zanieczyszczeń do gruntu i wód gruntowych, podobnie jak w przypadku składowisk odpadów komunalnych [3, 4].
Po powodzi w 1997 r. zintensyfikowano działania naprawcze wałów przeciwpowodziowych. Przebudowano oraz zmodernizowano wiele kilometrów wałów w dorzeczu Odry i Wisły. W większości przypadków modernizacja polegała na uszczelnieniu zarówno obwałowania, jak i podłoża [5, 6], poprzedzona obliczeniami filtracji i analizą stateczności [7].
W modernizowanych wałach przeciwpowodziowych podstawową formą uszczelnień są poziome lub pionowe przesłony. W przypadku gdy podłoże jest słabo przepuszczalne, preferowane są uszczelnienia skarpy odwodnej wału. Natomiast gdy zachodzi konieczność uszczelnienia zarówno korpusu wału, jak i podłoża, lepszym rozwiązaniem jest wtedy uszczelnienie przesłoną pionową wykonywaną w osi wału przez korpus i podłoże [5]. Wybór technologii wykonania przesłony zależy od rodzaju gruntu wału i podłoża, możliwości wykonawcy, odległości od zabudowań i wielu innych czynników. Wykonanie przesłony poza uszczelnieniem poprawia stateczność budowli i zapobiega niekorzystnym zjawiskom filtracyjnym, takim jak sufozja czy przebicie hydrauliczne, będące skutkiem wieloletniej eksploatacji obiektu.



Rys. 2. Badania kontrolne rdzenia zapory podczas budowy

Najczęściej stosowane technologie wykonywania uszczelnień

Technologia ściany szczelinowej jest najczęściej stosowana do wykonywania głębokich ścian fundamentowych, obudów wykopów i ścian kondygnacji podziemnych. Technologia ta jest stosowana również w budownictwie hydrotechnicznym do uszczelniania podłoża pod budowlami hydrotechnicznymi, a obecnie coraz częściej do wykonywania uszczelnień z zawiesin samotwardniejących w zaporach i wałach przeciwpowodziowych [9, 10]. W konstrukcjach mających na celu ochronę środowiska wodno-gruntowego (np. składowiska odpadów) wymagania stawiane w odniesieniu do przepuszczalności są bardzo wysokie [3, 4]. Wartość współczynnika filtracji takiej bariery powinna być mniejsza niż 10^{-9} m/s [11]. Mimo wielu zalet technologia ściany szczelinowej wymaga wykonania wykopu, co w przypadku długich odcinków wałów przeciwpowodziowych sprawia, że kubatura robót ziemnych jest bardzo duża. Dlatego też częściej stosowane są technologie bezwykopowe, zwłaszcza podczas modernizacji wałów już istniejących [12].
Do najczęściej używanych technologii wykonywania przesłon w wałach należą: technologia WIPS, DSM i iniekcja niskolub wysokociśnieniowa (jet grouting) [13, 14, 15].
Przesłona WIPS – wibracyjnie iniektowana przesłona szczelinowa – jest wykonywana zazwyczaj z zaczynu cementowo-bentonitowego z wypełniaczem, jej grubość wynosi 15–20 cm. Szczeliny wykonywane są w sposób ciągły urządzeniem, którym jest stalowy brus o przekroju dwuteowym. Kształtownik wyposażony jest w zestaw dysz, przez które podawana jest zawiesina. Szczelina wypełniana jest zawiesiną w trakcie wyciągania kształtownika do góry, co w połączeniu z odpowiednimi jej parametrami reologicznymi i tiksotropowymi zapobiega zaciskaniu się szczeliny. Ciągła przesłona



Fot. 1. Technologia WIPS wykonywania przesłony (https://www.keller.com.pl/)

w tej technologii powstaje przez wykonanie kolejnych zachodzących na siebie sztychów (fot. 1). Metodę WIPS cechuje duża wydajność i związane z tym niskie koszty wykonania przesłony. Do jej wad można zaliczyć małą grubość przesłony (uzależniona od rodzaju i stanu gruntu). Oddziaływanie wibracji w tej metodzie z jednej strony jest korzystne (dogęszczanie gruntu), z drugiej może działać niekorzystnie na obiekty zlokalizowane w sąsiedztwie robót.

Przesłona DSM – wgłębnego mieszania gruntu (ang. deep soil mixing) – jest wykonywana w postaci pali wierconych tworzonych przez mieszanie gruntu korpusu wału czy podłoża z zaczynem cementowo-bentonitowym, wprowadzonym wiertnicą z mieszadłem o specjalnej końcówce.

Ciągłość przesłony uzyskuje się przez wykonywanie sąsiednich pali o średnicy 60 cm w rozstawie co 50 cm, powstaje w ten sposób palisada grubości około 30 cm (fot. 2).

W przypadku **iniekcji niskociśnieniowej** do gruntu wprowadza się spoiwo przez wykonany otwór wiertniczy. Iniekcja jest prowadzona z określonym chwilowym wydatkiem i ciśnieniem roboczym zależnym od rodzaju gruntu, zazwyczaj ciśnienie nie przekracza 2–5 MPa.

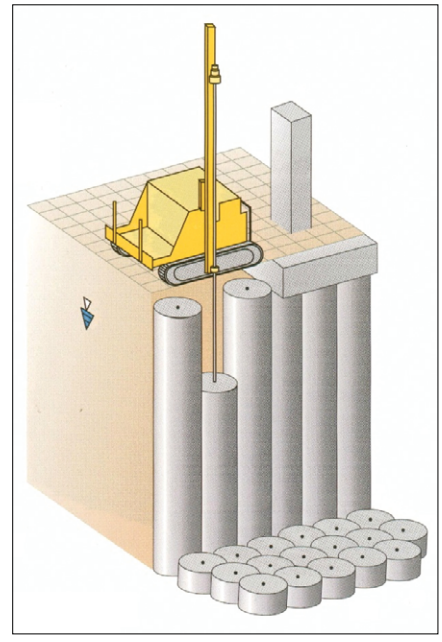
W metodzie **iniekcji wysokociśnieniowej – jet grouting** – grunt jest mieszany z zaczynem zatłaczanym pod ciśnieniem nawet powyżej 20 MPa. Metoda ta najlepiej się sprawdza w gruntach niespoistych. Z jej pomocą można wykonywać zarówno przesłony pionowe, jak i poziome (rys. 3).

Wybrane metody badań uszczelnień budowli hydrotechnicznych

W zasadzie nie ma powszechnie obowiązujących wymagań co do zakresu i rodzaju badań kontrolnych przesłon przeciwfiltracyjnych wykonywanych zwłaszcza metodami bezwykopowymi. W celu udokumentowania, że uszczelnienie zostało wykonane zgodnie z projektem, lub sprawdzenia po danym okresie eksploatacji zarówno inwestor, jak i wykonawca są zobowiązani do kontrolowania przepuszczalności i wytrzymałości na ścinanie [3, 4, 7, 10, 11].



Fot. 2. Wykonywanie przesłony w technologii DSM oraz przesłona po odkopaniu



Rys. 3. Wykonywanie przesłony pionowej i poziomej za pomocą iniekcji strumieniowej

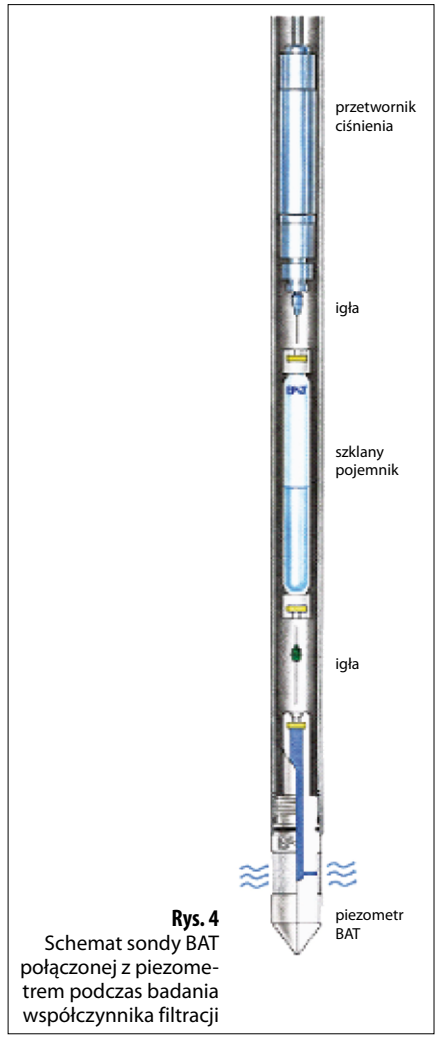
Badania gruntowych elementów uszczelniających (rdzeni zapór, ekranów) i przesłon wykonywanych w technologii ściany szczelinowej można wykonać w terenie lub na próbkach pobranych z wykonanego już elementu bądź próbkach przygotowanych z materiału przesłony i odpowiednio kondycjonowanych. Najbardziej wiarygodne wyniki badań przepuszczalności czy wytrzymałości na ścinanie uzyskuje się na podstawie odpowiednio dobranych badań in situ, wykonanych bezpośrednio w uszczelnieniu. Badania takie wykonujemy za pomocą sond geotechnicznych, np. sondy BAT, DMT i CPT [16–18].

Badania systemem BAT

Sonda BAT, zwana też Systemem Monitoringu Wód Podziemnych [16], wykorzystywana jest najczęściej do badania współczynnika przepuszczalności i pomiaru ciśnienia wody w porach. Głównym celem badań sondą BAT w przypadku modernizowanych wałów przeciwpowodziowych jest określenie przepuszczalności przesłony w warunkach in situ [19]. Badanie rozpoczyna się od zainstalowania w gruncie końcówki filtrującej zwanej piezometrem BAT (fot. 3). Jego konstrukcja, filtr o odpowiedniej przepuszczalności oraz zakończona gumową uszczelką dysza, pozwala na wykonanie badania w ośrodku gruntowym o niskim współczynniku przepuszczalności ($<10^{-6}$ m/s), do którego wprowadzana jest ta końcówka. W celu umieszczenia końcówki na żądanej głębokości przytwierdzana jest ona do rury (żerdzi) o odpowiedniej średnicy, a następnie wciskana bądź wbijana. Jednostka pomiarowa (sonda BAT) to system membran, igieł, szklany pojemnik i przetwornik ciśnienia połączony przewodem elektrycznym z urządzeniem odczytowym. Badanie współczynnika przepuszczalności sondą BAT polega na połączeniu jednostki pomiarowej zawierającej szklany pojemnik wypełniony wodą, w którym przed badaniem wytwarzane jest ciśnienie zazwyczaj wyższe od ciśnienia wody w porach („out flow test"), z piezometrem (rys. 4). Szybkość zmian ciśnienia wewnątrz pojemnika zależy od przepuszczalności hydraulicznej badanego ośrodka gruntowego, w którym zainstalowano piezometr. Na podstawie zmian ciśnienia w funkcji czasu oblicza się współczynnik przepuszczalności wg wzoru zaproponowanego przez twórcę systemu BAT [16]. Niezwykle trudnym zadaniem jest instalacja piezometru BAT w uszczelnieniu wykonanym z samotwardniejącej zawiesiny. Można to zrobić różnymi sposobami, wciskając za pomocą sondy do badań CPT lub wykonując odwiert, a następnie wbijając kolumnę rur zakończonych końcówką filtrującą w nienaruszoną strefę uszczelnienia. Badanie sondą BAT można wykonać również poniżej betonowej czy asfaltowej nawierzchni drogi usytuowanej na nasypie wału czy zapory (fot. 4).



Fot. 3. Końcówka filtrująca piezometru BAT



Rys. 4 Schemat sondy BAT połączonej z piezometrem podczas badania współczynnika filtracji

Sondowania CPT

Celem sondowań CPT wykonywanych w modernizowanych wałach przeciwpowodziowych była ocena jednorodności, ciągłości wykonania przesłony oraz jej wytrzymałości na ścinanie. Podczas wciskania końcówki sondy ze stałą prędkością 2 cm/s określano wartości oporów stożka (q_c) i tarcia na tulei (f_s), które następnie wykorzystano do identyfikacji zmienności materiału przesłony lub jej głębokości oraz określenia jej stanu lub stanu gruntów wału czy podłoża (stopnia zagęszczenia I_D lub stopnia plastyczności I_L oraz wyznaczenia parametrów wytrzymałościowych gruntów).

Wyniki badań BAT i CPT

Bezpośrednim celem badań była ocena parametrów wytrzymałościowych i filtracyjnych uszczelnień na badanych obiektach, którymi były wybrane odcinki wałów przeciwpowodziowych Wisły. Zakres badań obejmował badania terenowe – sondowania statyczne CPT i sondowania BAT oraz badania laboratoryjne, które obejmowały badania właściwości fizycznych, badania wytrzymałości na ścinanie w aparacie trójosiowego ściskania i badania przepuszczalności. Celem badań



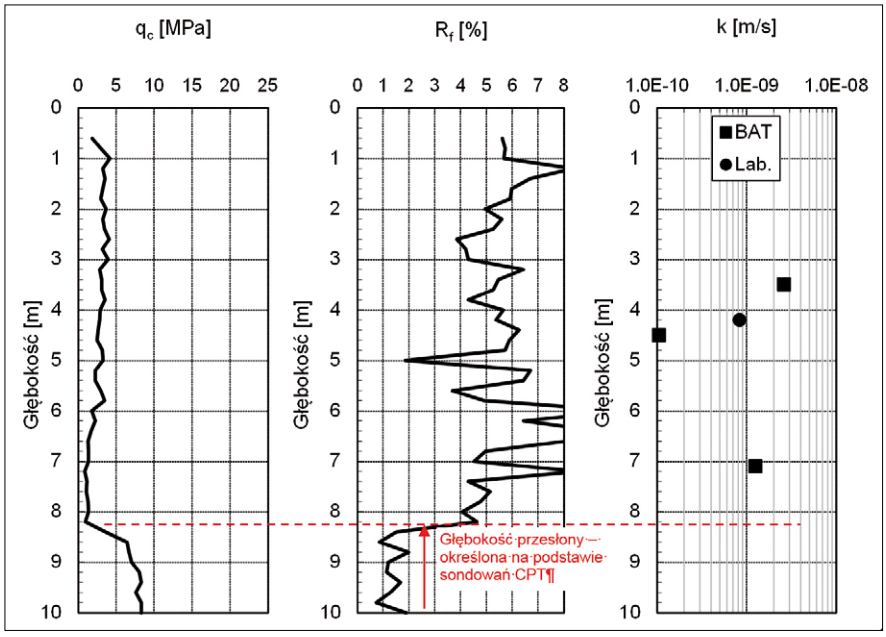
Fot. 4. Instalacja końcówki filtrującej BAT poniżej betonowej nawierzchni drogi usytuowanej na wale przeciwpowodziowym

laboratoryjnych była weryfikacja wyników badań terenowych. Szczegółowe wyniki badań przedstawiono w artykule [16]. Na rys. 5 i 6 przedstawiono w formie wykresów przykładowe wyniki sondowań CPT, na których zaznaczono, w jaki sposób rozkład podstawowych parametrów sondowania q_c, i R_f można wykorzystać do oceny rzeczywistej głębokości przesłony. Na wykresach tych naniesiono również wyniki badań polowych przepuszczalności przesłony sondą BAT, a także wyniki badań przepuszczalności wykonane w laboratorium.

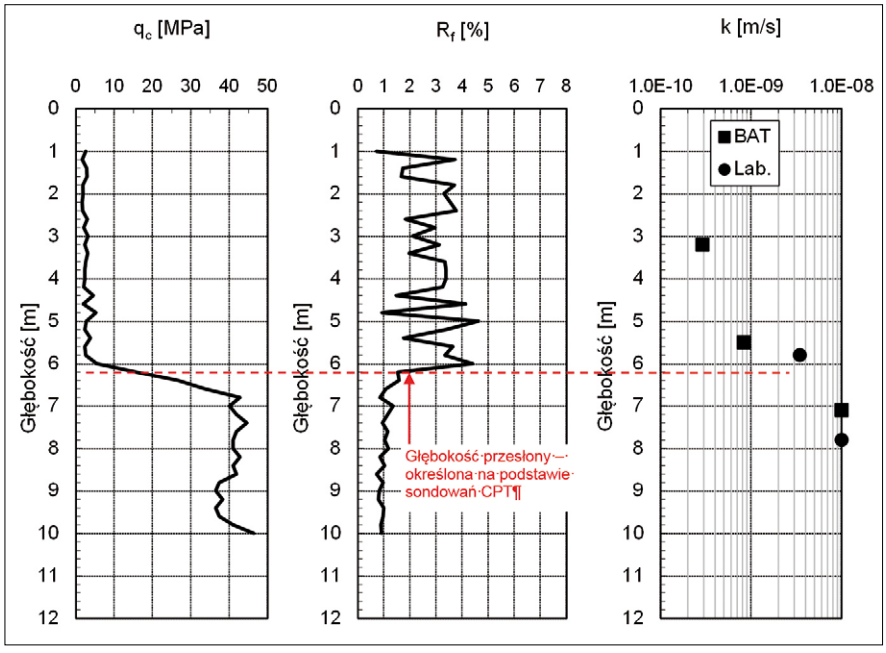
Wnioski

Wyniki sondowań CPT i BAT potwierdziły przydatność tych urządzeń do oceny stanu technicznego modernizowanych wałów przeciwpowodziowych. W każdym przypadku możliwa była ilościowa ocena jakości uszczelnienia oraz jego zasięgu i jednorodności. Niewątpliwą zaletą tych badań jest fakt, że są to badania wykonywane w warunkach in situ.

Przeprowadzone badania jakości uszczelnień zmodernizowanych kilkanaście lat temu wałów przeciwpowodziowych wykazały, że niezależnie od zastosowanej technologii wykonania przesłony, pomimo upływu dość długiego czasu, konstrukcje są trwałe i spełniają podstawowe wymaganie dotyczące współczynnika filtracji $>1{\cdot}10^{-9}$ m/s.



Rys. 5. Przykładowe wyniki sondowania CPT i badań BAT w przesłonie wykonanej w technologii iniekcji niskociśnieniowej



Rys. 6. Przykładowe wyniki sondowania CPT i badań BAT w przesłonie wykonanej w technologii iniekcji niskociśnieniowej

Literatura

1. R.B. Jansen, *Advanced Dam Engineering for Design, Construction, and Rehabilitation, Van Nostrand Reinhold*, New York 1988.
2. Z. Skutnik, *Weryfikacja parametrów geotechnicznych rdzenia zapory nasypowej na podstawie badań prowadzonych podczas budowy*, rozprawa doktorska (maszynopis), Katedra Geoinżynierii SGGW, Warszawa 2002.
3. E. Koda, Z. Skutnik, *Badania kontrolne bentonitowych przesłon przeciwfiltracyjnych w starych wysypiskach odpadów komunalnych*, „Inżynieria i Budownictwo" nr 60/2004.
4. E. Koda, Z. Skutnik, C. Di Michele, *Durability of vertical bentonite barrier for old sanitary landfill containment*, In EU GeoEnvNet Seminar on Geoenvironmental Engineering-Transfer of Knowledge and EU's Directives to Newly Associated States, 2004.
5. Z.J. Ambrożewski, *Zastosowanie pionowych przesłon przeciwfiltracyjnych przy modernizacji wałów przeciwpowodziowych na Górnej Wiśle*, „Gospodarka Wodna" nr 9/2000.
6. M. Borys, *Metody modernizacji obwałowań przeciwpowodziowych*

z zastosowaniem nowych technik i technologii, Wydawnictwo Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych, 2006.
7. Rozporządzenie Ministra Środowiska z 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 86, poz. 579).
8. M. Kowacki, *Przesłony przeciwfiltracyjne, Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne*, listopad–grudzień 2015.
9. P. Falaciński, K. Garbulewsk, Zb. Kledyński, Z. Skutnik, K. Ziarkowska, *Fluidised fly-ash cement-bentonite cut-off walls in flood protection*, Archives of Hydro-Engineering and Environmental Mechanics, vol. 52, No. 1, 2005.
10. P. Falaciński, K. Garbulewski, Zb. Kledyński, Z. Skutnik, K. Ziarkowska, *Badania barier hydraulicznych z zawiesin cementowo-bentonitowych z dodatkiem popiołów fluidalnych*, Przegląd Naukowy Wydziału Inżynierii i Kształtowania Środowiska 2 (29)/2004.
11. D.E. Daniel, K. Choi, *Hydraulic conductivity evaluation of vertical barrier walls*, Special Publication No. 90: Geo-engineering for underground facilities (ed. By Fernandez G. and Bauer R.A.), Urbana-Champaign, 1999.
12. M. Borys, K. Mosiej, M. Topolnicki, *Projektowanie i wykonawstwo pionowych przegród przeciwfiltracyjnych z zawiesin twardniejących w korpusach i podłożu wałów przeciwpowodziowych*, red. nauk. M. Borys, Instytut Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach, Zakład Inżynierii Wodno-Melioracyjnej, Falenty, 2006.
13. R. Kuś, D. Słowikowski, *Zastosowanie wybranych technologii uszczelniania podłoża gruntowego w budownictwie hydrotechnicznym – wieloletnie doświadczenia PRGW*, Europejskie Sympozjum Współczesne Problemy Ochrony Przeciwpowodziowej, Paryż–Orlean, 28, 30, 2012.
14. Z. Skutnik, M. Bajda, M. Lech, *The selection of sealing technologies of the subsoil and hydrotechnical structures and quality assurance*, Open Engineering, 9(1), Retrieved 25 Nov. 2019, from doi:10.1515/eng-2019-0050.
15. Z. Skutnik, M. Bajda, M. Lech, M. Wdowska, R. Kuś, *Zastosowanie sond geotechnicznych CPT i BAT do oceny trwałości przesłon hydroizolacyjnych w modernizowanych wałach przeciwpowodziowych*, „Inżynieria i Budownictwo" nr 3/2017.
16. B.A. Tortstensson, *A new system for Groundwater Monitoring,* Groundwater Monitoring Review, 1984.
17. S. Marchetti, P. Monaco, G. Totani, M. Calabrese, *The Flat Dilatometer Test (DMT) in Soil Investigations*, A Report by the ISSMGE Committee TC16, 2001.
18. T. Lunne, P.K. Robertson, J.J.M. Powell, *Cone penetration testing in geotechnical practice, Blackie Academic*, EF Spon/Routledge Publ., New York 1997.
19. Z. Skutnik, *Przykłady zastosowania sondy BAT w technicznej kontroli zapór*, materiały XXI Konferencji Technicznej „Kontrola zapór", Zakopane-Polana Zgorzelisko, 2005.
20. Z. Skutnik, M. Bajda, *Ocena jakości przesłony przeciwfiltracyjnej wykonanej w technologii DSM za pomocą sondowań geotechnicznych*, Przegląd Naukowy, Inżynieria i Kształtowanie Środowiska, r. 17, z. 4, 2008. ◄

REKLAMA



5 największych biurowców 2020 r. w Warszawie

5 największych biurowców w Warszawie, które zostaną otwarte w 2020 r,. będzie miało w sumie ponad 202 tys. m². Będą to: Mennica Legacy Tower, Varso II, Skyliner, The Warsaw HUB i DSV HQ. W tym roku w Warszawie przybędzie najwięcej powierzchni biurowej w kraju – powstanie 19 obiektów o łącznej powierzchni ok. 423 tys. m², natomiast 10 największych budynków w miastach regionalnych będzie miało łącznie „tylko" 207 tys. m².

Źródło: CBRE



Mennica Legacy Tower w Warszawie (fot. Golub GetHouse)



Budowa Centrum Medycyny Nieinwazyjnej w Gdańsku

Na dachu budynku A Centrum Medycyny Nieinwazyjnej w Gdańsku (CMN) przy ul. Smoluchowskiego 17 zawieszono wiechę. Jest to II etap inwestycji, w którym wybudowano budynek A i łącznik do Centrum Medycyny Inwazyjnej (CMI). Centrum budowane jest w etapach: I w latach 2015–2018 objął budynki B, C i D, II – budynek A (lata 2018–2020). Kubatura kompleksu to 378 009 m³, z czego budynek A ma ok. 141 tys. m³. Wykonawca: Grupa ERBUD SA.

Wizualizacja: Arch-Deco

Budowa Kolektora Wiślanego

Kolektor Wiślany ma doprowadzać ścieki do oczyszczalni Czajka. Budowa jego II etapu będzie realizowana także przez Budimex S.A. Przedmiotem zamówienia jest budowa, składającego się z czterech odcinków grawitacyjnych oraz dwóch odcinków tłocznych, kolektora o łącznej długości ok. 9 km. Wykonane zostaną także: separator, ok. 70 studni rewizyjnych, 10 komór technologicznych, pompownia opróżniająca. Budowa ma zakończyć się w styczniu 2023 r. Wartość umowy to 348,98 mln zł netto.



Oczyszczalnia Czajka (fot. Krzysztof Gabrylewski/Wikipedia)



Face2Face Business Campus w Katowicach

I etap kompleksu biurowego Face2Face Business Campus przy ul. Żelaznej 4, realizowanego przez Echo Investment, oddano do użytku. Ma 7 kondygnacji o powierzchni ok. 21 tys. m². Na etapie projektowania uzyskał certyfikat BREEAM na poziomie EXCELLENT. Obok powstaje piętnastokondygnacyjny biurowiec o powierzchni 26 tys. m². Będzie gotowy w IV kwartale br. Powstaną tu też przestrzenie wspólne: zielone patio, wiśniowy sad, boisko, amfiteatr, strefa lunchowa.

Obwodnica Sanoka oddana do ruchu

Nowa obwodnica Sanoka w ciągu drogi krajowej nr 28 Zator–Medyka ma ponad 6 km. Początek zlokalizowany jest na skrzyżowaniu drogi wojewódzkiej nr 886 z ul. Krakowską (DK 28). Koniec stanowi włączenie obwodnicy do istniejącej drogi krajowej nr 84 (ul. Lipińskiego). Koszt inwestycji to ponad 207 mln zł.

Źródło: GDDKiA





Systemy ERP mało popularne

System Enterprise Resource Planning to oprogramowanie do całościowego zarządzania przedsiębiorstwem – sprzedażą, finansami, księgowością, kadrami, płacami, produkcją itd. Użytkownicy z różnych działów pracują na jednej bazie danych. Według danych Eurostatu z 2018 r. średnia wdrożenia systemu ERP dla wszystkich krajów unijnych wynosiła 34%, a wg GUS w Polsce w 2019 r. średnia to 28,5%. Jeśli chodzi o polskie firmy z branży budowlanej, to tylko 15% go wdrożyło.

Źródło: Xplus

Fot. metamorworks – stock.adobe.com

Program 100 obwodnic

Od 2020 do 2030 r. powstaną obwodnice dla 100 miast o łącznej długości 820 km. Koszty inwestycji szacuje się na 28 mld zł. Trasy te będą miały najwyższe parametry techniczne i będą dostosowane do przenoszenia obciążenia 11,5 t/oś. Dla kilkunastu obwodnic ogłoszenie przetargów jest planowane jeszcze w 2020 r., m.in.: Strzelec Krajeńskich (DK 22), Lipska (DK 79), Suchowoli (DK 8), Wąchocka (DK 42), Smolajn (DK 51), Koźmina Wielkopolskiego (DK 15) i Gryfina (DK 31).

Źródło: MI

Fot. Patryk Kosmider – stock.adobe.com





Rusza „Sokół”

Program „Sokół” umożliwia wdrożenie innowacyjnych technologii środowiskowych, służących ograniczeniu oddziaływania zakładów, instalacji i urządzeń na środowisko oraz wykorzystaniu lub stworzeniu technologii. Poszerzono grupę potencjalnych beneficjentów – o dofinansowanie mogą się starać nie tylko przedsiębiorcy, ale również jednostki samorządu terytorialnego lub podmioty świadczące usługi publiczne w ramach realizacji zadań własnych JST. Nabór potrwa do 29 maja 2020 r.

Źródło: NFOŚiGW

Fot. alphaspirit – stock.adobe.com

Opracowała
Magdalena Bednarczyk

WIĘCEJ NA
www.inzynierbudownictwa.pl

Dachy zielone balastowe

Paweł Kożuchowski, Karolina Kolasińska
Laboratorium Dachów Zielonych

Dachy niektórych budynków muszą być balastowane dachem zielonym ze względu na wymóg odtworzenia powierzchni biologicznie czynnej, konieczność oczyszczania zbieranej wody opadowej, ograniczenia ilości i opóźnienia spływu wody do kanalizacji deszczowej.

Dach zabezpiecza budowlę przed czynnikami zewnętrznymi: deszczem, wiatrem, słońcem, gradem itp. Czasami samo zadaszenie nie wystarcza, żeby nas chronić, i wymaga dodatkowej pomocy w postaci pokrycia na przykład żwirem lub roślinnością. Znamy skandynawskie dachy zielone pokryte trawą, lecz mało kto z nas się zastanawia, czemu służy takie utrudnienie. Zieleń na dachu zabezpiecza przed wodą mało szczelne pokrycie wykonane z kory brzozowej oraz zabezpiecza dach przed silnym wiatrem, balastując go. Balastowanie dachu jest zatem naturalną formą wsparcia jego pokrycia.

Pojęcie dachu balastowego odnosi się do dachów płaskich, w których poszczególne warstwy stropodachu (paroizolacja, termoizolacja, hydroizolacja) ułożone są w sposób swobodny. Warstwy te nie są zakotwione do stropu ani ze sobą połączone, toteż dociążenie powierzchni tzw. balastem zapewnia utrzymanie tych warstw w swoim niezmiennym położeniu na dachu.

Obecnie dachy spadziste są rzadko stosowane. W miastach budowane są zazwyczaj domy i budowle z dachami płaskimi, które należy rozpatrywać pod kątem konieczności balastowania zgodnie z nową normą PN-EN 1991-1-4:2005 Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1–4: Oddziaływania ogólne – Oddziaływania wiatru. Balastowanie jest zależne od wielu czynników fizycznych, np. stref wiatrowych oraz kategorii terenu. Może być uwarunkowane estetyką, ochroną przeciwpożarową, zapewnieniem ochrony hydroizolacji przed uszkodzeniami w czasie odśnieżania czy wreszcie koniecznością zwiększenia powierzchni biologicznie czynnej.

Czasami się zdarza konieczność balastowania dachów ekstensywnych wykonanych w postaci dachu odwróconego. Dach odwrócony, czyli nienasiąkliwa termoizolacja na hydroizolacji, wymaga balastowania ze względu na wyporność zastosowanej termoizolacji. Ułożony ciężar musi docisnąć termoizolację na tyle skutecznie, aby nie „pływała" po dachu.

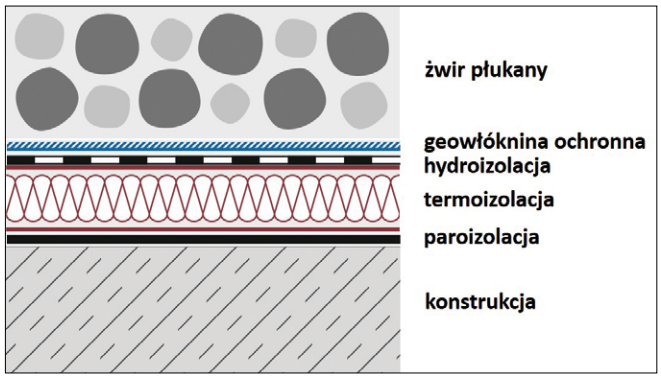
Metody balastowania dachu

Jeżeli występuje konieczność zabezpieczenia dachu płaskiego ze względów wiatrowych, należy przemyśleć dwa rozwiązania, rozpatrując ich wady i zalety. Pierwszym rozwiązaniem jest kołkowanie hydroizolacji, czyli montaż mechaniczny hydroizolacji za pomocą specjalnych kołków do konstrukcji dachu. Kołki te są następnie zakrywane przez kolejne arkusze hydroizolacji. Jest to stosunkowo tania i skuteczna metoda, niemniej ma pewne wady. Wadą jest konieczność przebijania paroizolacji, która zabezpiecza termoizolację przed kondensacją i wykraplaniem się pary wodnej. Oznacza to, że metody tej nie można stosować nad pomieszczeniami mokrymi.



Fot. 1. Kołek do mocowania hydroizolacji

Jeżeli kołkowanie nie jest technicznie możliwe lub opłacalne, można wykorzystać prawo grawitacji, czyli balastowanie dachu. Pierwszą metodą jest balastowanie żwirem. W praktyce wygląda to tak, że na dach wsypujemy żwir o frakcji 16/32 mm. Frakcja kruszywa na dachu ma istotne znaczenie, ponieważ ptaki potrafią wydziobywać i zrzucać z dachu żwir o mniejszej frakcji, z kolei żwir o większej frakcji wymaga zastosowania grubszej warstwy, a tym samym zwiększa wagę balastu. Bezwzględnie konieczne jest zastosowanie pod żwirem warstwy ochronnej z geowłókniny rozpraszającej nacisk pojedynczych kamieni.
Dachy płaskie pokryte żwirem są znane i stosowane od wielu lat. Ciekawym przykładem jest Pałac Kultury i Nauki w Warszawie, gdzie wykonane wiele lat temu dachy balastowane żwirem stały się siedliskiem roślinności ruderalnej. Sukcesja jest zjawiskiem naturalnym, dlatego jej tempo i skutki powinniśmy zawczasu przewidywać. Na dachach balastowanych żwirem zalecane jest stosowanie nienasiąkliwych geowłóknin ochronnych, o budowie utrudniającej zakorzenianie się roślin. Zmniejsza to ryzyko wegetacji roślinności ruderalnej, a szczególnie gatunków inwazyjnych, na przykład brzozy. Nie zmienia to faktu, że na dachu balastowanym żwirem musi być przeprowadzana regularnie inspekcja urządzeń odwadniających, w tym usuwanie niepożądanej roślinności.
Druga metoda balastowania dachu płaskiego to dach zielony. Decyzja, jakie rozwiązanie zastosować, powinna być poprzedzona szczegółową analizą uwarunkowań, kosztów oraz zalet i wad w danym przypadku. Istnieją budowle, których dachy muszą być balastowane



Rys. 1. Dach balastowany żwirem

dachem zielonym ze względu na wymóg odtworzenia powierzchni biologicznie czynnej, konieczność oczyszczania wody opadowej zbieranej do zbiorników retencyjnych lub stawów, ograniczenia ilości oraz opóźnienia spływu wody oddawanej do kanalizacji deszczowej.

Analiza kosztów

Aby świadomie zdecydować, którą metodę wybrać, warto przeanalizować koszty, choć łatwo przewidzieć, że dach zielony będzie zawsze droższy od balastu żwirowego, pytanie tylko o ile.

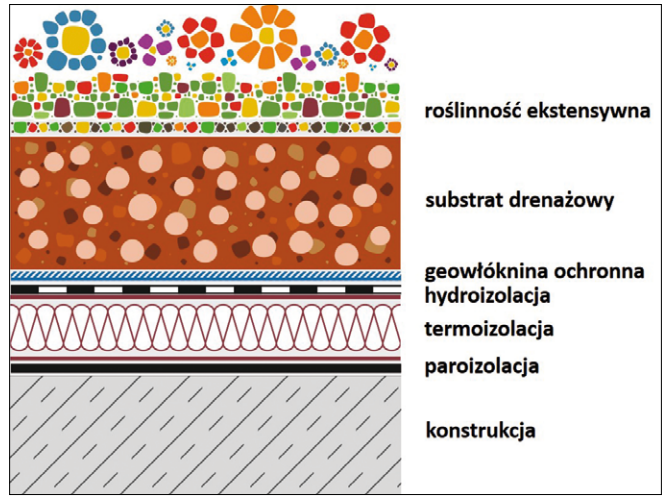
Do wykonania balastu żwirowego na dachu potrzebne są tylko dwa materiały: geowłóknina ochronna i żwir. Koszt dobrej geowłókniny ochronnej można szacować na 6 zł/m² netto z uwzględnionymi zakładami plus koszt żwiru przy grubości 5 cm za ok. 10 zł/m² netto. Razem koszt podstawowych materiałów wyniesie 16 zł/m².

W przypadku dachów zielonych analiza kosztów powinna rozpocząć się od wyboru technologii z określeniem jej zalet i wad.

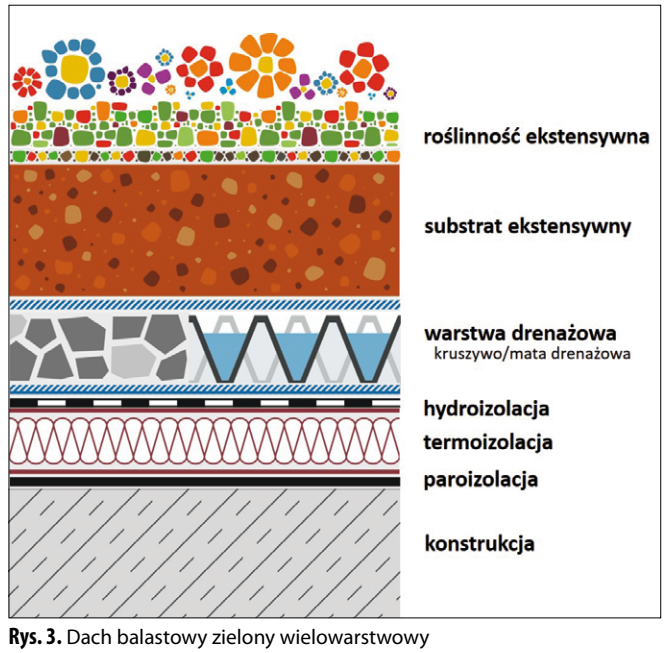
Najtańszą technologią dachu zielonego jest dach jednowarstwowy – budowa jego jest bardzo prosta: na geowłókninie ochronnej jest wysypany substrat ekstensywny drenażowy (o bardzo dużej wodoprzepuszczalności), w którym rośnie roślinność sucholubna. Koszt dobrej, nasiąkliwej geowłókniny ochronnej można szacować na 6 zł/m² netto z uwzględnionymi zakładami, koszt substratu drenażowego przy grubości 6 cm to ok. 15 zł/m² netto, a roślinność w postaci sadzonek rozchodników – ok. 20 zł/m². Razem koszt podstawowych materiałów wyniesie 41 zł/m².

Zalety dachu jednowarstwowego to szybkość wykonania oraz cena, niemniej nie jest on pozbawiony wad. Na takim dachu sprawdzą się głównie rozchodniki oraz kilka gatunków traw i ziół z siedlisk sucholubnych, czyli mały jest wybór roślin. Kolejną wadą dachu jednowarstwowego jest brak przepływu wody pod fundamentami urządzeń zainstalowanych na dachu. Powoduje to konieczność wsparcia spływu powierzchniowego dodatkowymi kanałami żwirowymi rozmieszczonymi w substracie, aby woda opływała przeszkody.

Jeżeli od dachu zielonego oczekujemy walorów estetycznych, większego gromadzenia wody, lepszego tłumienia hałasu, zmniejszenia współczynnika spływu C, należy rozpatrzeć zastosowanie technologii wielowarstwowej, która jest jednak bardziej skomplikowana. Do jej wykonania potrzebujemy aż pięciu podstawowych materiałów: geowłókniny ochronnej, systemów drenażowych, geowłókniny filtracyjnej, substratów i roślin. Koszt dobrej geowłókniny ochronnej można szacować na 6 zł/m² netto z uwzględnionymi zakładami, warstwa drenażowa – koszt waha się od 10 zł/m² w przypadku drenażu z kruszyw do 25 zł/m² dla drenaży o wysokości 2,5 cm z tworzyw sztucznych, koszt geowłókniny filtracyjnej – ok. 5 zł/m², koszt substratu ekstensywnego przy grubości minimalnej 8 cm – ok. 16 zł/m² netto, plus roślinność w postaci sadzonek rozchodnika – ok. 20 zł/m². Razem koszt podstawowego materiału wyniesie w zależności od zastosowanego drenażu od 57 do 72 zł/m². Bezwzględną zaletą dachów wielowarstwowych, poza wymienionymi wyżej, jest skuteczny i bezpieczny przepływ wody w warstwie drenażowej, co umożliwia łatwe instalowanie na dachu urządzeń w dowolnych punktach bez konieczności dodatkowego wsparcia kanałami żwirowymi.



Rys. 2. Dach balastowy zielony jednowarstwowy



Rys. 3. Dach balastowy zielony wielowarstwowy



Fot. 2. Urządzenia solarne na dachu zielonym balastowym

Przedstawiona analiza uwzględnia wyłącznie materiały podstawowe do wykonania dachów balastowych żwirowych i zielonych różnego typu. Nie zawiera kosztów robocizny i pracy dźwigu, lecz jak łatwo przewidzieć, im więcej warstw i materiałów, tym będą one wyższe. Poza różnicami w kosztach założenia dachów balastowych żwirowych i dachów zielonych należy zwrócić uwagę na koszty ich eksploatacji. Utrzymanie dachu balastowego żwirowego jest łatwe i tanie, ponieważ wystarczy inspekcja wykonana raz w roku, czyli kontrola odbiorników wody i usunięcie kilku chwastów w przeciwieństwie do dachu zielonego, który wymaga większego zaangażowania. Dachy ekstensywne, wbrew obiegowej opinii o ich bezobsługowości, wymagają pielęgnacji w postaci kontroli urządzeń odwadniających na dachu, usuwania dużo większej ilości siewek roślin inwazyjnych i niepożądanych oraz minimalnego nawożenia. Podlewanie dachu ekstensywnego nie jest konieczne po ukorzenieniu się sadzonek rozchodników, ale zawsze warto przewidzieć kran na takim dachu.

Zakładanie dachów balastowych

Przy zakładaniu dachów balastowych należy zwrócić uwagę na:



Fot. 3. Brak opaski żwirowej powoduje wywiewanie substratu

Żwir – użyty na dachu musi być dobrze, a nawet bardzo dobrze wypłukany. Zdarza się, że drobne cząstki gliny ze źle wypłukanego żwiru osadzają się w kanalizacji deszczowej, co powoduje zaleganie wody na dachu.
Roślinność – sprawdza się roślinność ekstensywna, którą można zakładać w formie sadzonek rozchodnika (skuteczna i tania metoda) lub w postaci mat rozchodnikowych, jeśli jest to konieczne ze względu na wiatr, np. w strefie nadmorskiej. Stosowanie pędów lub nasion na takich dachach jest ryzykowne. Można stosować nasadzenia roślin sucholubnych innych niż rozchodniki, czyli trawy, byliny, zioła, ale należy pamiętać, że będą one dobrze rosły na dachu, jeśli substratu będzie kilkanaście centymetrów. Zbyt wysokie formy roślinności będą jednak uszkadzane przez wiatr.
Substraty – stosowane na dachach zielonych balastowych bezwzględnie muszą być mineralne, ponieważ lekkie substraty zostaną wywiane z dachu. Do obliczeń należy przyjmować średnią wagę substratu w stanie zagęszczonym i nasyconym wodą na poziomie minimum 1600 kg/m^3. Minimalna grubość substratów dla dachów ekstensywnych zgodnie z wytycznymi FLL wynosi 6 cm, maksymalna grubość substratu nie jest zdefiniowana i zależy od konieczności obciążenia dachu lub zastosowanej roślinności. Im grubsza warstwa substratu, tym większa paleta roślinności do wyboru. W przypadku dachów jednowarstwowych powinno się stosować bardzo ziarnisty i tym samym wodoprzepuszczalny substrat drenażowy, na pozostałych dachach wystarczy zwykły substrat ekstensywny.
Warstwa filtracyjna – bezwzględnie konieczna w przypadku dachów wielowarstwowych. Układanie lekkiej geowłókniny na dachach silnie obciążonych wiatrem wymaga wcześniejszego przygotowania obciążników w postaci belek, desek, cegieł, palet itp., żeby natychmiast ją docisnąć, tak aby wiatr nie zwiał jej z dachu.
Warstwa drenażowa – wykonana z kruszyw na dachach zielonych balastowych, powinna mieć grubość nie mniejszą niż 5 cm, zalecana frakcja kruszywa 8/16 lub 16/32 mm. Jeśli podejmiemy decyzję o zastosowaniu kruszyw jako drenażu, musimy uwzględnić ich wagę. Zaletą takiego drenażu jest możliwość podzielenia robót na etapy. Warstwa

SOPREMA

HYDROIZOLACJE

- Papy bitumiczne
- Żywice płynne
- Membrany syntetyczne
- Systemy solarne
- Folie basenowe
- Dachy chłodne
- Inżynieria lądowa

DACHY ZIELONE

- Ekstensywne
- Intensywne
- Modułowe
- Drenaże
- Substraty
- Geowłókniny
- Akcesoria tarasowe

TERMOIZOLACJE

- Poliuretan (PU & PIR)
- Polistyren (EPS & XPS)



ZAPRASZAMY NA STOISKO TARGOWE SOPREMA

Prezentacja nowej oferty SOPREMA „Dla miasta – w zgodzie z naturą"

SZKOLENIE SOPREMA i PSDZ

Certyfikowane szkolenie z dachów zielonych SOPREMA dla projektantów i wykonawców

REJESTRACJA

rzeczoznawca@rabinski.pl

DODATKOWE INFORMACJE

Jarema Andrzej Rabiński
Wiceprezes PSDZ
+48 512 200 212

www.soprema.pl

SOPREMA NA NAJWIĘKSZYCH TARGACH OGRODNICTWA I ARCHITEKTURY KRAJOBRAZU

PTAK WARSAW EXPO ufi Member

GREEN DAYS

IV EDYCJA

20-22 marca 2020

www.greendaysexpo.com

/GreenDaysPWE

kruszywa ułożona na dachu balastuje skutecznie dach i może czekać na ułożenie kolejnych warstw dachu zielonego. W tym czasie można wykonać lub ustawić na dachu wszystkie urządzenia i instalacje. W przypadku zastosowania na dachu drenażu z tworzyw sztucznych o zdolności akumulacji wody zmieniamy warunki siedliskowe dla roślin, z siedliska suchego na mieszane. Przy rozkładaniu drenażu na dachu trzeba pamiętać, że drenaż z tworzyw sztucznych jest na tyle lekki, że wymaga bezzwłocznego zastosowania obciążników i przysypania substratem. W związku z tym instalacja urządzeń odbywa się już na substracie, co może prowadzić do jego udeptania.

Warstwa ochronna – w postaci geowłókniny – stosowana jest na dachach balastowanych żwirem i na dachach zielonych. Warstwa ta odpowiada za zabezpieczanie dachu przed uszkodzeniami mechanicznymi, więc oszczędzanie na niej niepotrzebnie zwiększa ryzyko. Musi być ona ułożona równo, bez zmarszczek, ponieważ to właśnie po niej płynie woda do odbiorników, a zmarszczki prowadzą do powstawania wododziałów. Układanie geowłóknin ochronnych na dachu jest również zależne od podmuchów wiatru, ale tu może przyjść nam z pomocą zmoczenie ich w trakcie rozwijania. Mokra geowłóknina przylega dobrze do dachu.

Opaski żwirowe – zdecydowanie konieczne na dachach zielonych, ich wielkość i rozmieszczenie jest zależne od miejsc na dachu oraz stref obciążenia wiatrem. Wiatr opływający attyki, kominy, murki wywołuje siły ssące, które mogą podrywać i wywiewać organiczne substraty. W miejscach, gdzie przewidujemy ekstremalnie duże wiatry, powinniśmy zastosować dodatkowe mulczowanie substratu żwirem, czyli na substrat porośnięty roślinami wysypujemy cienką warstwę żwiru.

Podsumowanie

Pomimo wyższych kosztów założenia dachy zielone balastowe są w dłuższej perspektywie bardziej opłacalne dla inwestora i użytkownika niż dachy balastowane żwirem. Dachy zielone poprawiają jakość życia w mieście, przyczyniają się do zwiększenia powierzchni biologicznie czynnej, zwiększają atrakcyjność budynków, wpływają na wzrost wartości nieruchomości. Wprowadzenie zieleni na dachy balastowe zapewnia bardzo dobre zabezpieczenie hydroizolacji przed starzeniem, ogniem, a także przed czynnikami atmosferycznymi. Koszty balastowania dachu odwróconego dachem zielonym ekstensywnym są oczywiście wyższe niż zwykłe balastowanie żwirem, ale różnica ta zwraca się w trakcie eksploatacji budowli. Jeśli zaś balast w postaci dachu ekstensywnego założony jest na dachu budynku firmy czy urzędu, poprawia to ich wizerunek społeczny. A zatem zakładanie dachów zielonych balastowych przynosi korzyści pod każdym względem. ◄

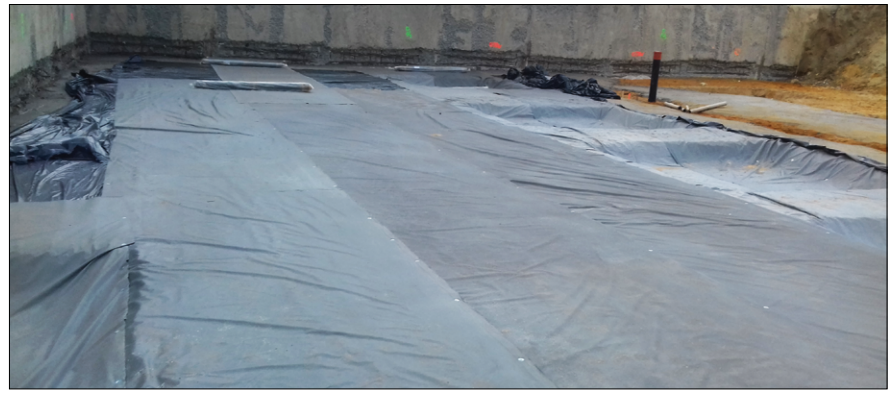
REKLAMA



Krystalizująca domieszka czy mata penetrująca HYDROSTOP?

dr inż. **Paweł Grzegorzewicz**

Bogactwo cech produktów hydroizolacyjnych stwarza szerokie możliwości optymalizowania wyboru produktu do konstruowanej budowli. Racjonalny wybór jest możliwy po dokonaniu analizy własności oraz sposobu stosowania produktu. Artykuł przedstawia dwa rodzaje izolacji krystalizujących.



Hydroizolacja płyty dennej wykonywana z użyciem produktu Hydrostop-Mata Penetrująca

Dlaczego izolacja krystalizująca?

Wspólną cechą izolacji krystalizujących jest to, że w obecności wilgoci przenikają one przez materiał konstrukcyjny budowli, krystalizują w porach i uszczelniają go oraz uodparniają na warunki środowiska naturalnego. Kluczową cechą izolacji jest zdolność doszczelniania drobnych defektów części podziemnej w trakcie dociążania kolejnymi, wznoszonymi kondygnacjami.

Działanie krystalizującej domieszki do betonu

Domieszkę krystalizującą Hydrostop -Mix dodaje się do mieszanki betonowej podczas produkcji tej mieszanki. Betonowóz dowozi na plac budowy mieszankę betonową, w której zawarta jest izolacja. Po związaniu betonu rozpoczyna się proces krystalizacji i przebiega on równolegle z twardnieniem betonu oraz po jego stwardnieniu.

Działanie mat penetrujących

Rolki produktu Hydrostop-Mata Penetrująca rozwija się i układa na chudym betonie i szalunkach. Po ułożeniu mieszanki betonowej masa betonowa wiąże i twardnieje, przywierając do maty. Następuje migracja substancji uszczelniających z maty do przylegającego betonu. Substancje te tworzą w porach i drobnych rysach nierozpuszczalne kryształy, co powoduje uszczelnienie struktury betonu przylegającego do maty, która działa też jako elastyczna powłoka hydroizolacyjna.

Zalety domieszek

Domieszki krystalizujące do betonu zastępują powłokę izolacyjną i eliminują koszty robocizny związane z nanoszeniem tej powłoki. Cała masa mieszanki betonowej jest lekko nasycona materiałem krystalizującym. Domieszkę z powodzeniem stosuje się między innymi w miejscach, gdzie nie ma dostępu, aby nanieść izolację. Przy małych grubościach płyty betonowej, np. poniżej 30 cm, koszt domieszki jest niższy niż koszt maty penetrującej.

Zalety mat

Maty penetrujące są z kilku względów skuteczniejsze od domieszek. Sama warstwa rozciągliwej folii stanowi pierwszą i dosyć skuteczną izolację zewnętrznej powierzchni betonu. Kauczukowa warstwa maty spajająca folię z betonem ma właściwości pęczniejące. Działa to uszczelniająco w przypadku nieumyślnych uszkodzeń maty ostrym przedmiotem. Substancje krystalizujące z warstwy kauczukowej są uwalniane do przypowierzchniowej warstwy betonu stopniowo i w większym stężeniu, niż to się dzieje w przypadku domieszki krystalizującej. Daje to skuteczniejszy efekt krystalizacji w zewnętrznej warstwie betonu.

Czy można zrezygnować z izolacji?

Obecnie niemała część budowli wykonywana jest według zasad tak zwanej białej wanny. Umieszczenie w betonie elementów powodujących „rysy wymuszone” oraz wodoszczelność betonu mają zapewnić szczelność całej budowli, mimo braku izolacji. Taka strategia unikania wykonania hydroizolacji może być ekonomicznie korzystna, jeśli nie pojawią się przecieki. Gdy jednak przecieki ujawnią się przykładowo w budynku wielorodzinnym w okresie, kiedy zarządza nim wspólnota mieszkaniowa, to zamierzony brak powłok izolacyjnych może okazać się powodem pozwu sądowego i żądania pokrycia kosztów wykonania kompleksowej izolacji podziemnej części budynku wielorodzinnego.

Jak wybierać i stosować izolację?

Izolację zazwyczaj wybiera projektant-konstruktor w uzgodnieniu z inwestorem. Po przejrzeniu kart katalogowych, parametrów technicznych i dokumentów produktów, projektant powinien przedyskutować projekt techniczny budowli z doradcą technicznym producenta i otrzymać od niego rysunki techniczne poszczególnych elementów izolacji. W dzienniku budowy należy zanotować fakt wykonania izolacji na każdym odcinku robót.

Szczegółowe źródłowe informacje techniczne: www.hydrostop.pl.

HYDRO STOP

Hydrostop ZWMI
ul. Bruszewska 10, 03-046 Warszawa
tel. 501 225 391

Hydroizloacja budynku posadowionego na skarpie

Cz. II – Posadowienie na płycie fundamentowej lub ławach

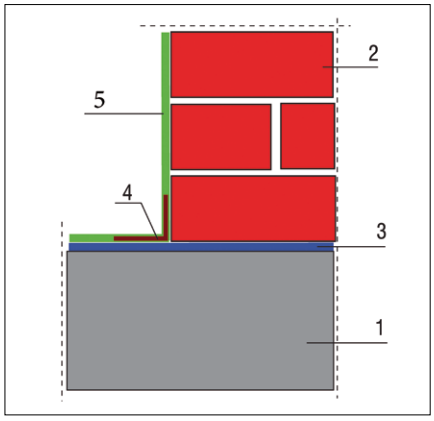
mgr inż. **Maciej Rokiel**

W części I artykułu omówiono posadowienie budynku na ławach schodkowych. Możliwe jest także posadowienie na poziomych ławach lub płycie fundamentowej – budynek jest wówczas „wkopany w skarpę". Wybór wariantu zależy oczywiście od konkretnych uwarunkowań technicznych (np. różnicy poziomów na przeciwległych ścianach wynikających z kąta nachylenia skarpy), natomiast sposób zaizolowania fundamentów będzie, w zależności od obecności podpiwniczenia (lub jego braku), adekwatny do wariantu z podpiwniczeniem, częściowym podpiwniczeniem lub niepodpiwniczeniem.

Przeanalizujmy ścianę posadowioną bezpośrednio przy skarpie. Zacznijmy od obciążenia wilgocią/wodą. Izolacja typu lekkiego może być wykonana jedynie przy obciążeniu wilgocią ewentualnie przy obecności skutecznie działającego drenażu odprowadzającego nadmiar wody opadowej. Analizowana ściana narażona jest przede wszystkim na obciążenie spływającą ze skarpy wodą opadową. Teoretycznie można by przyjąć, że jest to obciążenie tylko wilgocią, jednak takie założenie należy uznać za błędne. Niezależnie od tego, czy będzie wykonany drenaż odprowadzający spływającą wodę lub nie, izolację ściany posadowionej przy skarpie należy zawsze projektować jako przeciwwodną. Ogranicza to gamę możliwych do zastosowania materiałów wodochronnych do rolowych bitumicznych (papy polimerowo-bitumiczne ewentualnie samoprzylepne membrany), mas KMB, mas hybrydowych czy elastycznych szlamów. Papy polimerowo-bitumiczne (modyfikowane, nie „z dodatkiem polimeru") na osnowie o wysokiej wytrzymałości i wysokim wydłużeniu (np. poliestrowej) powinny być stosowane minimum w dwóch warstwach, z ewentualnym dodatkowym mocowaniem mechanicznym (zależnym przede wszystkim od głębokości wkopania w skarpę). W przypadku użycia mas KMB lub mas hybrydowych grubość warstwy (po wyschnięciu) nie może być mniejsza niż 4 mm, dla szlamów niż 2,5 mm. Szczególnie starannie należy wykonać detal połączenia izolacji poziomej (na ławie/płycie fundamentowej lub pod płytą fundamentową). Przykładowe detale dla izolacji z materiałów bezspoinowych pokazano na rys. 6[1] i 7. Na rys. 7 można zauważyć dodatkowe uszczelnienie taśmami (oprócz fasety) pasa styku płyty dennej ze ścianą. Rysunki te pokazują jednocześnie jedną bardzo istotną rzecz. Poszczególne rodzaje izolacji wykonuje się w różnym czasie. Najwcześniej izolację poziomą, następnie izolację pionową, a izolację podposadzkową zwykle na końcu (choć nie jest to regułą). Taka kolejność wykonywania prac hydroizolacyjnych rodzi pewne konsekwencje. Etap eksploatacji zaczyna się w momencie fizycznego nałożenia materiału wodochronnego na podłoże. Dla izolacji poziomej okres jej eksploatacji trwa już w momencie stawiania ścian piwnic. Bez znaczenia jest to, że połączenie izolacji pionowej z poziomą następuje dużo później. Niemniej jednak to przesunięcie czasowe wymusza odpowiednie zabezpieczenie wysuniętego poza lico ściany pasa izolacji poziomej (analogiczna sytuacja ma miejsce w przypadku izolacji podposadzkowej). Z tego powodu należy rozróżnić warstwy ochronne stosowane do tymczasowej ochrony powłoki wodochronnej podczas dalszego wykonywania prac oraz warstwy (materiały) do ochrony podczas zasypywania wykopów fundamentowych lub przy normalnej eksploatacji obiektu. Dlatego do standardowych procedur kontroli poprawności wykonanych prac (procedur odbiorowych) bezwzględnie należy dodać jeszcze dwie:

- kontrolę zabezpieczenia odsłoniętych, przeznaczonych do późniejszego połączenia fragmentów hydroizolacji, musi to być kontrola ciągła;
- kontrolę stanu powierzchni hydroizolacji bezpośrednio przed połączeniem z innym odcinkiem.

Wodę opadową spływającą po skarpie należy odprowadzić do drenażu, dlatego tak istotne jest bardzo staranne zaizolowanie ściany przyległej do skarpy. Izolacja pionowa musi być oczywiście wysunięta poza poziom otaczającego



Rys. 6. Detal połączenia izolacji na ławach z izolacją pionową: 1 – ława fundamentowa, 2 – ściana fundamentowa, 3 – izolacja pozioma ław fundamentowych ze szlamu uszczelniającego lub masy hybrydowej, 4 – taśma uszczelniająca, 5 – izolacja pionowa ściany fundamentowej z masy KMB lub masy hybrydowej (rys. autor)

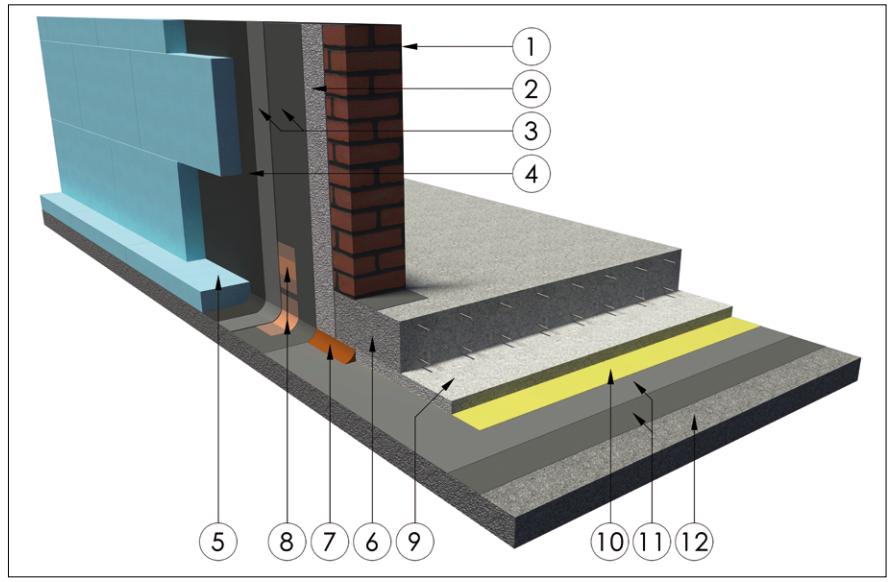
[1] Numeracja ilustracji jest kontynuacją numeracji z cz. I artykułu.

terenu, aby nie doszło do zalewania niezabezpieczonej powierzchni ściany przez napływające ze skarpy wody opadowe ani rozbryzgowe w „typowych" przypadkach, a więc opaska żwirowa lub betonowa izolacja strefy cokołowej powinna być wykonana przynajmniej do poziomu odpowiednio 30 cm i 50 cm powyżej poziomu terenu. Izolacja strefy cokołowej powinna być wykonana z takich materiałów, które umożliwią wykończenie elewacji. Przykładowy detal uszczelnienia pokazano na rys. 8.

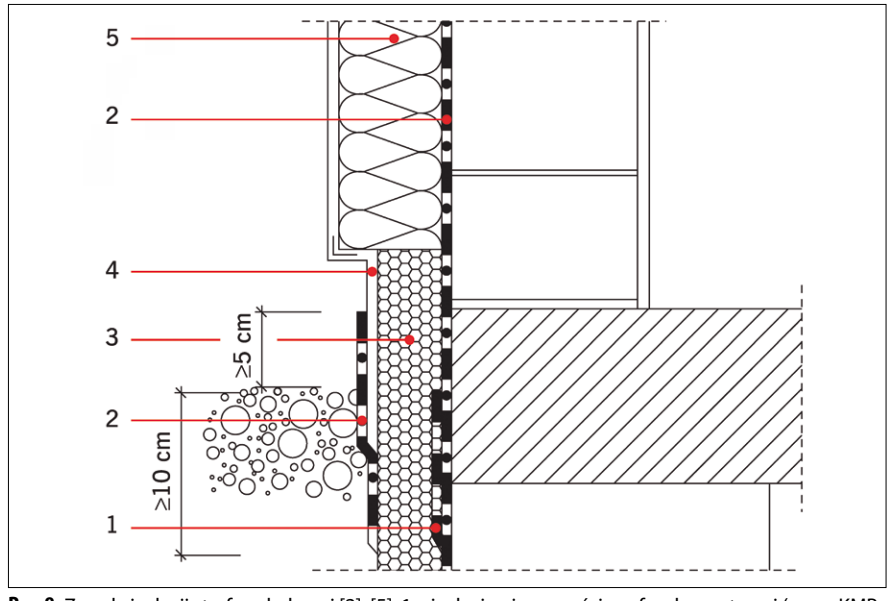
Szczególną uwagę trzeba zwrócić na sytuację, gdy od strony skarpy zlokalizowany jest np. taras nad częścią piwniczną (fot. 1 i 2) lub taras naziemny. Bardzo istotne jest wówczas szybkie i skuteczne odprowadzenie wody opadowej, tak aby nie doszło do zalewania połaci tarasu, co szczególnie przy niskim progu lub przejściu bezbarierowym mogłoby doprowadzić do spiętrzenia wody przy drzwiach i zalania pomieszczenia (alternatywą może być takie wykonanie połaci, aby znajdowała się ona odpowiednio wysoko). Niezależnie od przyjętego rozwiązania konstrukcyjno-materiałowego wymagane jest zawsze indywidualne zaprojektowanie nie tylko hydroizolacji, ale i termoizolacji.

Zabezpieczenie wodochronne obiektu posadowionego na skarpie może być realizowane także przez konstrukcję z betonu wodonieprzepuszczalnego (nie sam beton, lecz konstrukcję) lub połączenie wodonieprzepuszczalnej płyty fundamentowej z izolowanymi ścianami fundamentowymi. Wodoszczelność konstrukcji budowlanej charakteryzuje się ograniczeniem przenikania wody przez beton, przerwy technologiczne, dylatacje konstrukcyjne, przekroje z wymuszonymi rysami, elementy wbudowane i rysy. Oznacza to:

- szczelne wykonanie wszystkich połączeń, przerw technologicznych;
- spełnienie wysokich, dodatkowych wymagań dla betonu;
- zachowanie minimalnej grubości elementów konstrukcyjnych;
- ograniczenie dopuszczalnego zarysowania elementów konstrukcyjnych;
- zachowanie minimalnej wysokości strefy ściskania;
- planowe rozmieszczenie przerw technologicznych, dylatacyjnych i wymuszonych rys.



Rys. 7. Detal połączenia izolacji płyty dennej z izolacją pionową: 1 – ściana fundamentowa, 2 – wyrównanie/przygotowanie podłoża, 3 – izolacja pionowa ściany fundamentowej z hydroizolacyjnej masy/zaprawy, bezspoinowej (2 warstwy), 4 – klej mocujący płyty termoizolacyjne (5), 5 – termoizolacja ściany fundamentowej (dolna płyta ułożona w sposób maksymalnie chroniący fasetę (7), 6 – płyta fundamentowa, 7 – faseta, 8 – dodatkowe taśmy uszczelniające, 9 – warstwa ochronna hydroizolacji (11), np. podkład cementowy, 10 – warstwa rozdzielająca/ochronna, 11 – izolacja pozioma z hydroizolacyjnej masy bezspoinowej (dwie warstwy) na konstrukcyjnym betonie podkładowym, 12 – konstrukcyjny beton podkładowy (nie „chudy beton") (rys. Atlas)



Rys. 8. Zasada izolacji strefy cokołowej [2], [5]: 1 – izolacja pionowa ściany fundamentowej (masa KMB, masa hybrydowa) przechodząca w izolację strefy cokołowej (elastyczny szlam uszczelniający, masa hybrydowa), 2 – dodatkowa izolacja cokołu (elastyczny szlam uszczelniający, masa hybrydowa), 3 – termoizolacja fundamentów i termoizolacja strefy cokołowej, 4 – wyprawa elewacyjna na warstwie zbrojącej, 5 – ocieplenie ściany (ETICS) (patrz rys. 5 w cz. I artykułu)

W technologii szczegółowo należy uwzględnić:

- wybór betonu;
- wymiary elementu konstrukcyjnego i poprowadzenie zbrojenia;
- unikanie bądź uszczelnienie rys lub ograniczenie szerokości rys;
- zaprojektowanie wszystkich dylatacji (przejść) przez konstrukcję;
- planowanie przebiegu budowy, etapów betonowania, przerw roboczych i przekrojów z rysami wymuszonymi;
- specjalne wymogi związane ze zbrojeniem i betonowaniem konstrukcji;





Fot. 1, 2. Szczególną uwagę trzeba zwrócić na sytuację, gdy od strony skarpy zlokalizowany jest taras nad częścią piwniczną (fot. autor)

- zbrojenie w elementach budowlanych należy układać w taki sposób, aby możliwe było idealne ułożenie i zagęszczenie mieszanki betonowej (warunek szczelności, z tego samego powodu w strefach połączeń elementów ze sobą uziarnienie kruszywa mieszanki betonowej jest ograniczone, dlatego stosuje się tzw. mieszankę łączeniową, czyli beton o uziarnieniu kruszywa maks. 8 mm, użyty w razie potrzeby w miejscach styku ścian z płytą denną i stropem);
- system uszczelnienia spoin musi być systemem zamkniętym i we wszystkich punktach połączeń i krzyżowania wykazywać szczelne połączenie;
- wszystkie uszczelnienia spoin ingerujące w beton należy przed betonowaniem umieścić dokładnie w zaplanowanym miejscu, połączyć w miejscach styku i zabezpieczyć trwale w swoim położeniu;
- wszystkie połączenia w wodonieprzepuszczalnych elementach budowlanych muszą być trwale zabezpieczone zgodnie z dokumentacją projektową przez zastosowanie jednolitego systemu uszczelnienia;
- szczeliny robocze określa projektant, należy je wykonać zgodnie z projektem;
- miejsca wywołania „rys pozornych" (jest to planowe osłabienie przekroju elementu budowlanego, także zbrojenia przechodzącego przez ten przekrój w celu wymuszenia powstania rysy) i sposób ich uszczelnienia określa dokumentacja projektowa.

Przy obiektach wykonywanych w technologii betonu monolitycznego (zwłaszcza wielokondygnacyjnych) można także wykorzystywać technologie stosowane w budownictwie inżynieryjnym i podziemnym (np. kompozytowe materiały bentonitowe).
Niezależnie od konstrukcji samego obiektu wynikającej z różnorodnych uwarunkowań techniczno-technologicznych wymagane jest szczegółowe przeanalizowanie i zaprojektowanie hydroizolacji oraz newralgicznych detali hydroizolacji fundamentów.

Literatura

1. DIN 18195 Bauwerksabdichtung:
   – Teil 1: Grundsätze, Definitionen, Zuordnung der Abdichtungsarten, Ausgabe 2011-12.
   – Teil 2: Stoffe, Ausgabe 2009-04.
   – Teil 3: Anforderungen an den Untergrund und Verarbeitung der Stoffe, Ausgabe 2011-12.
   – Teil 4: Abdichtungen gegen Bodenfeuchte (Kapillarwasser, Haftwasser) und nichtstauendes Sickerwasser an Bodenplatten und Wänden, Bemessung und Ausführung, Ausgabe 2011-12.
   – Teil 6: Abdichtungen gegen von außen drückendes Wasser und aufstauendes Sickerwasser, Bemessung und Ausführung, Ausgabe 2011-12.
   – Teil 8: Abdichtungen über Bewegungsfugen, Ausgabe 2011-12.
   – Teil 9: Durchdringungen, Übergänge, An- und Abschlüsse, Ausgabe 2010-05.
   – Teil 10: Schutzschichten und Schutzmaßnahmen, Ausgabe 2011-12.
2. Richtlinie für die Planung und Ausführung von Abdichtung erdberührter Bauteile mit flexiblen Dichtungsschlämmen, Deutsche Bauchemie e.V., Frankfurt 2006.
3. Richtlinie für die fachgerechte Planung und Ausführung des Fassadensockelputzes sowie des Anschlusses der Außenanlagen, Fachverband der Stuckateure für Ausbau und Fassade, 2013.
4. Zement-Merkblatt H-10 Wasserundurchlässige Betonbauwerke aus Beton, Informationszentrum Beton GmbH, 2019.
5. Richtlinie fur die Planung und Ausführung von Abdichtungen mit polymermodifizierten Bitumendickbeschichtungen (PMBC), Deutsche Bauchemie e.V, Frankfurt am Main 2018.
6. DIN 18533-1:2017-07 Abdichtung von erdberührten Bauteilen – Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze.
7. DIN 18533-2:2017-07 Abdichtung von erdberührten Bauteilen – Teil 2: Abdichtung mit bahnenförmigen Abdichtungsstoffen.
8. DIN 18533-3:2017-07 Abdichtung von erdberührten Bauteilen – Teil 3: Abdichtung mit flüssig zu verarbeitenden Abdichtungsstoffen.
9. M. Rokiel, *Poradnik. Hydroizolacje w budownictwie. Projektowanie. Wykonawstwo,* wyd. III, Grupa MEDIUM, Warszawa 2019.
10. M. Rokiel, *Hydroizolacje podziemnych części budynków i budowli. Projektowanie i warunki techniczne wykonania i odbioru robót,* wyd. IV, Grupa MEDIUM, Warszawa 2019.
11. J. Karyś (red.), *Ochrona przed wilgocią i korozją biologiczną w budownictwie,* praca zbiorowa, Grupa MEDIUM, Warszawa 2014. ◄

Łamigłówka inżyniera budownictwa

Trzy pierwsze osoby, które prześlą prawidłowe rozwiązanie, otrzymają gadżety. Rozwiązania prosimy przesyłać (razem z imieniem i nazwiskiem oraz adresem, na który wyślemy nagrodę) na e-mail: ib@wpiib.pl lub na adres wydawnictwa. Laureatami krzyżówki z nr. 2/20 są: Bolesław Gurgul, Anna Tomczyk, Henryk Woźniak. Gratulujemy!

Poziomo:

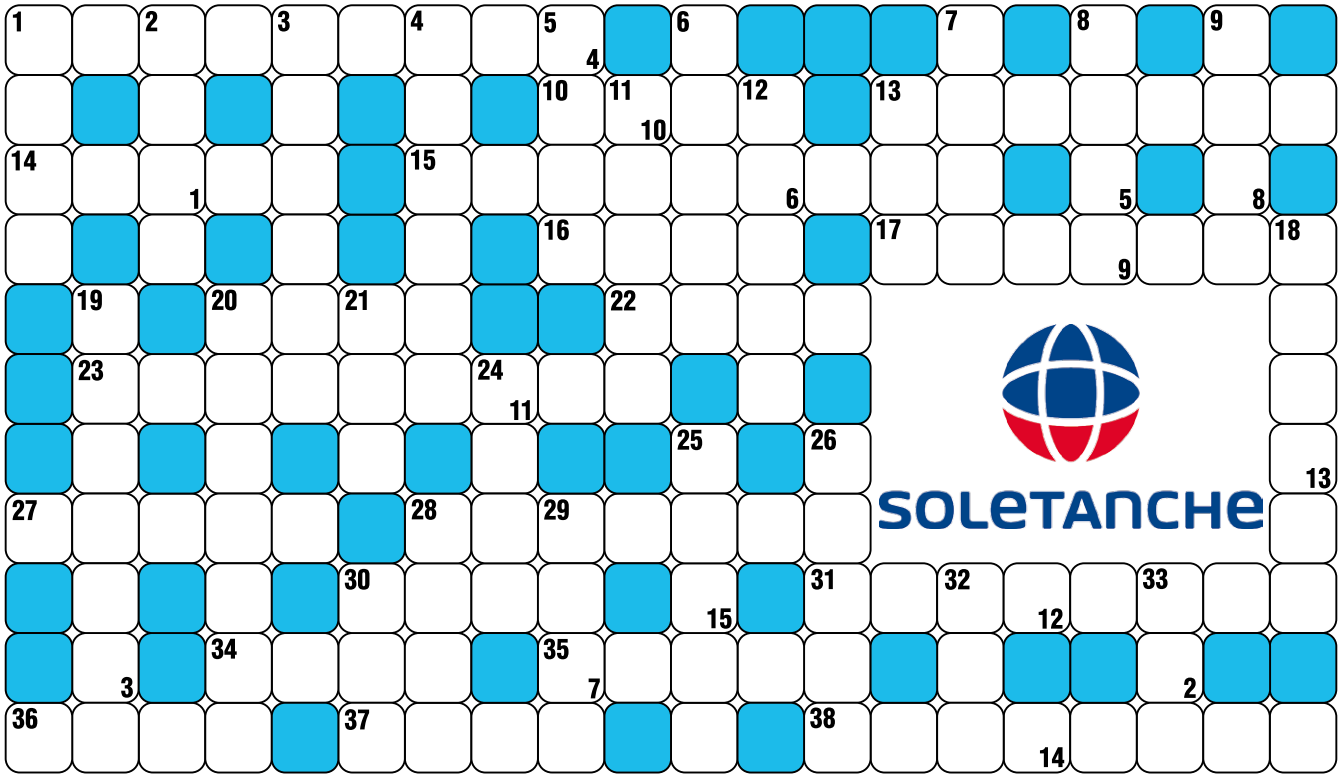
1) budowanie czegoś z cegieł, kamieni lub betonu przy użyciu jako spoiwa zaprawy
10) ładunek, który może unieść dźwig
13) strug do obróbki wygiętych powierzchni elementów drewnianych; krzywnik
14) substancja stosowana w budownictwie do przyklejania papy
15) wkładki stalowe stosowane w konstrukcjach żelbetowych
16) wszystko, co osadza się na dnie naczyń, zbiorników itp.
17) skała magmowa stosowana do celów budowlanych i drogowych jako materiał kwasoodporny oraz surowiec leizny kamiennej
20) stolica Norwegii
22) potrawa mięsna
23) miejsce obok zamku i pod zamkiem
27) urządzenie umożliwiające przepływanie statków między zbiornikami o różnych poziomach wody
28) … statyczna jest wykonywana w ramach projektowania lub opiniowania konstrukcji budowlanej
30) rysunek techniczny obiektu, terenu istniejącego lub projektowanego
31) małogabarytowy wyrób budowlany, używany do krycia dachów
34) państwo z Bagdadem
35) teren wojny opisany przez Homera w „Iliadzie”
36) pęknięcie, szczelina w murze
37) wydobywa się z wulkanu
38) grzejnik konwekcyjny, w którym szereg odcinków rur poziomych połączono za pomocą bocznych rur lub skrzynek wodnych w jedną całość

Pionowo:

1) budowla hydrotechniczna wysunięta w morze
2) naftowa
3) nadwieszony występ na zewnętrznej ścianie budynku
4) powierzchnia terenu lub posadzki przy fundamencie, przy ścianie budowli lub przy ścianie oporowej
5) pieniądz we Francji, Niemczech
6) wielki właściciel ziemski na Rusi
7) przewód, rurka służąca do osuszania budynków, pól
8) drewniane elementy budowlane w postaci grubych desek
9) prycza
11) do przenoszenia chorych, rannych
12) rodzaj nadwozia samochodowego
13) marka koreańskich samochodów
18) narożny, wysklepiony fragment muru składający się zwykle z kilku lub kilkunastu kamiennych lub ceglanych łuków konstrukcyjnych; wyraz można ułożyć z liter: a, m, o, p, r, t
19) mieszanina gazów uchodzących z pieca lub silnika spalinowego
20) futryna lub ościeżnica po osadzeniu w otworze drzwiowym
21) twarda masa barwy czerwono-brązowej, używana do pieczętowania listów i paczek
24) metal stosowany do lutowania oraz do powlekania blach w celach antykorozyjnych
25) Richard, prezydent USA w latach 1969–74
26) urządzenie do wykrywania położenia samolotów
28) arktyczny ptak wodny
29) w budowlach starożytnych występ ściany bocznej w formie filara
30) element konstrukcyjny budowli w kształcie słupa, wbijany lub formowany w gruncie
32) ciąg powietrza w piecach, przewodach kominowych
33) jednostka mocy

PARTNEREM KRZYŻÓWKI JEST SOLETANCHE POLSKA SP. Z O.O.

Litery w polach z dodatkową numeracją (w prawej dolnej części) uszeregowane w kolejności utworzą rozwiązanie krzyżówki.



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Zieleń w miastach na nowo

Barbara Czerniawska
Martis CONSULTING

Pojęcie „zieleni miejskiej” dynamicznie ewoluuje w ostatnich latach.

Uporządkowane formy, regularne szpalery drzew, efektowne klomby i kompozycje służące przede wszystkim dekoracji coraz częściej ustępują miejsca na wpół dzikim terenom z biologicznie czynną powierzchnią lub uprawom, które kojarzymy raczej z wiejskimi ogrodami, działkami. Widać w tym tęsknotę za naturą w pierwotnej formie. Ale jest w tym coś jeszcze: zgoda na indywidualne planowanie elementów zieleni publicznej, ogólnodostępnej lub co najmniej dobrze widocznej przez sąsiadów.

W Polsce trend ten przebija się powoli, ale jest coraz silniejszy w innych krajach Europy. Chyba najbardziej spektakularne realizacje powstają we Francji. Sprzyjają im różnorodne inicjatywy zachęcające do projektowania partycypacyjnego. Ciekawym tego przykładem jest „Cel: 100 hektarów” („Objectif 100 hectares”), czyli przedsięwzięcie, które ma doprowadzić do tego, by do roku 2020 w Paryżu powstało dodatkowe 100 ha terenów zielonych. Co ważne, aż jedna trzecia tej powierzchni ma służyć ogrodnictwu miejskiemu. Jak wyszukać 100 ha w mieście o zwartej zabudowie, nie dopuszczając do jej burzenia? Otóż nowe miejsca upraw aranżowane są na dachach, ścianach, brukach, zaułkach i w paryskich parkach. Czasem miejsca pod uprawy wyszukiwane są nawet w lokalizacjach tak egzotycznych jak… podziemne parkingi. Okazuje się, że z powodzeniem uprawiać tam można dorodne pieczarki.
Wytypowane do realizacji projekty są opracowywane i zgłaszane przez mieszkańców, lokalne stowarzyszenia, firmy oraz rolników. Proces wyłaniania projektów przebiega w kilku etapach. Pierwszym krokiem jest podpisanie umów partnerskich, następnie uruchamiane są konkursowe procedury zapraszania do zgłaszania projektów, które wpisują się w formułę „Paryskich kultur ogrodowych” („Les Parisculteurs”). Inicjatywa ta jest bardzo dobrze odbierana przez paryżan, więc chętnie – jako partnerzy – włączają się w nią dzielnice, muzea oraz firmy komercyjne: hotele, deweloperzy, a nawet sieci sklepów. Wszyscy, którym zależy na tym, by Paryż wypiękniał i mocno się zazielenił.

Miejska farma na dachu

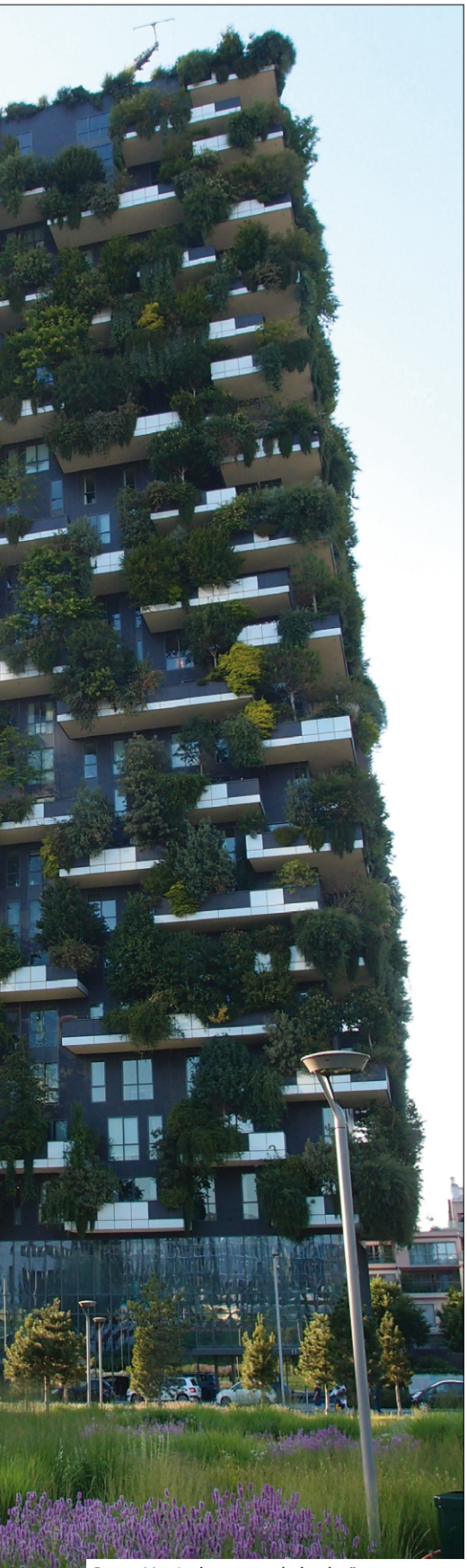
Przykładem takiej realizacji jest projekt miejskiego ogrodu owocowo-warzywnego, który powstaje właśnie na tarasach rezydencji L’imprimerie w 14. dzielnicy Paryża. L’imprimerie (czyli Drukarnia) jest wspólnym projektem Eiffage Immobilier – inwestora i Eiffage Construction – generalnego wykonawcy. Jest to rewitalizacja i adaptacja na potrzeby mieszkaniowe budynku XIX-wiecznej drukarni, wykorzystywanego od lat 70. jako biurowiec, wraz z nadbudową trzech nowych części oraz zagospodarowaniem wspólnych terenów zielonych i wertykalnych ogrodów.
We Francji dużą wagę przywiązuje się obecnie do tego, by unikać społecznej homogenizacji. Ta założona z góry różnorodność stymulowana jest poprzez planowanie nowych osiedli



Drewniany wieżowiec Hypérion w Bordeaux (wizualizacja: Biuro prasowe Eiffage)



Ogrody na tarasach rezydencji L’imprimerie w Paryżu (wizualizacja: Biuro prasowe Eiffage)



Bosco Verticale – „wertykalny las" w Mediolanie (fot. B. Czerniawska)

w taki sposób, by znalazły się w nich mieszkania różnej wielkości, przygotowane na potrzeby osób o różnym wieku i statusie materialnym. W rezydencji L'imprimerie, gdzie łączna powierzchnia użytkowa kompleksu budynków wynosi 23 600 m², znajdą się lokale od niewielkich jednopokojowych kawalerek po przestronne czteropokojowe i dwupoziomowe apartamenty z balkonami, tarasami i prywatnymi ogródkami – w sumie 187 mieszkań komercyjnych i 47 mieszkań socjalnych.

Na dachu byłej drukarni, na wysokości 13 m nad ziemią, powstanie ogród owocowo-warzywny, częściowo w dwóch nieogrzewanych szklarniach, o łącznej powierzchni 465 m², przeznaczony do wyłącznego użytku wszystkich mieszkańców. Ma on stanowić miejsce spotkań oraz wymiany doświadczeń osób młodszych i starszych, sprzyjać budowaniu więzi społecznych oraz kształtowaniu świadomości ekologicznej. Urządzony ma być zgodnie z zasadami permakultury, czyli samoregulującego się systemu upraw, stworzonego na wzór ekosystemów naturalnych. W pojemnikach wypełnionych 40-centymetrową warstwą ziemi mieszkańcy będą mogli samodzielnie (lub z pomocą wyspecjalizowanej firmy) uprawiać warzywa i owoce. Na tej miejskiej farmie promowana ma być bioróżnorodność i gospodarka obiegu zamkniętego – mieszkańcy zachęcani będą np. do kompostowania biologicznych odpadów kuchennych, by później we wspólnym ogrodzie wykorzystać je jako nawóz. Każdego roku produkowanych ma tu być łącznie około 7 ton warzyw i owoców, do podziału wśród wszystkich mieszkańców. W przypadku osób, które zdecydują się na samodzielną uprawę, czas potrzebny na pracę w ogrodzie oszacowano w przybliżeniu na 7 godzin tygodniowo, czyli 1/5 etatu.

Ogrody społeczne

Integracja mieszkańców, dzięki przebywaniu we wspólnych, zielonych przestrzeniach, stała u podstaw innej niezwykłej realizacji: drewnianego wieżowca Hypérion, który powstaje właśnie w Bordeaux. Jego osią stanie się wewnętrzna pionowa ulica, skupiająca wokół siebie otoczone zielenią mieszkania i apartamenty. O Hypérionie jest już głośno, chociaż jego budowę rozpoczęto wiosną 2019 r., a do użytku oddany ma być w pierwszej połowie 2021 r. Budynek ten stanowi efektowny przykład budownictwa nowej generacji, o bardzo niskiej emisji CO_2. W szkielecie wieżowca zdecydowano się zastosować drewno – materiał odnawialny, który emituje 25% mniej CO_2 w trakcie realizacji prac konstrukcyjnych w porównaniu do podobnego rozwiązania z betonu. Dzięki temu zminimalizowany zostanie negatywny wpływ budowy na środowisko naturalne. Proekologiczny charakter tej realizacji podkreśla wyjątkowo szerokie wykorzystanie zieleni. Pełno jej w otwartych, ogólnodostępnych miejscach, które sprzyjać mają integracji społecznej – nawet znaczną część dachu zaplanowano tak, by stworzyć przestrzeń dla ogrodów społecznych. Dodatkowo, w niedostępnych częściach dachu zaprojektowano dzikie ogrody.

Rozwiązania partycypacyjne

Obserwując zmiany w podejściu do zieleni w miastach, warto postawić sobie pytanie: dlaczego wybierany jest właśnie taki kierunek? Myślę, że decyduje o tym nie tylko zmiana wzorca estetycznego. Pragmatyzm też dodaje swoje trzy grosze. Współczesny mieszczuch chce mieć wokół siebie jak najwięcej zieleni, ale nie zawsze jest skłonny na nią łożyć. A zieleń jest droga – oczywiście, jeśli mamy na myśli nie swobodnie rosnące chaszcze, lecz zieleń zaprojektowaną, zadbaną, która starzeć się może z wdziękiem i klasą. Tanie rozwiązania z czasem okazują się najdroższe: wymagają wielu interwencji oraz ciągłych zmian. Natomiast wyrafinowane i drogie od początku mogą budzić (uzasadniony!) opór inwestora. Projekty partycypacyjne są trudne podczas planowania i zakładania terenów zielonych, lecz zaskakująco ekonomiczne podczas użytkowania. Pozwalają utrzymywać zieleń na satysfakcjonującym poziomie przez relatywnie długi czas: praca zapalonych ochotników jest zwykle nieodpłatna. Partycypacyjne podejście skłania do większego zaangażowania – a to zabezpiecza nasadzenia przed zaniedbaniem, a nawet przed drobnymi aktami wandalizmu. Satysfakcja i zaangażowanie mieszkańców, większa trwałość rozwiązań przyjętych w dyskusji, podniesienie estetyki publicznych przestrzeni – w skali dużego miasta przekładać się to może na gigantyczne korzyści. ◄

Nowoczesne nadproża
– przegląd, dobór

dr inż. **Rafał Nowak**
Wydział Budownictwa i Architektury
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Postęp w zakresie rozumienia pracy nadproży przyczynił się do innego podejścia ich producentów – zamiast podawania dopuszczalnego momentu zginającego mamy informację o granicznym obciążeniu rozłożonym.

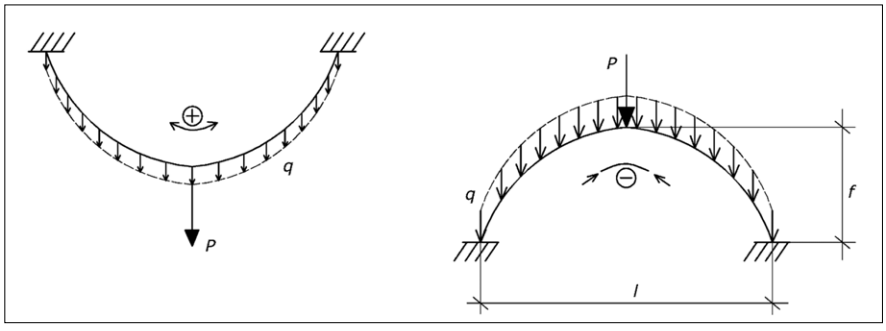
STRESZCZENIE
Przeanalizowano popularne typy nadproży, wraz z podaniem ich charakterystyk i wymagań. Przedstawiono zasady doboru oparte o najświeższe badania. Omówiono nowe możliwości jakie zapewniają producenci przez wsparcie BIM. Poruszono problem ognioodporności przy doborze nadproże, w tym zakresie projektanci często popełniają błędy.

ABSTRACT
The article analyses the popular types of lintels, along with providing their characteristics and requirements. It presents the selection principles based on the latest research. It also discusses new possibilities provided by producers through BIM support. Finally, the problem of fire resistance in the selection of lintels has been raised as designers often make mistakes in this respect.

Nadproża są jednym z ważniejszych elementów konstrukcji od początków powstania budynków. Ich konstrukcja początkowo była ograniczona do wielkości pojedynczego elementu, a nośność była oceniana eksperymentalnie. Z czasem możliwość kształtowania większych otworów odkryto w konstrukcjach łukowych, obserwując naturę i występujące w niej naturalne rozwiązania [1]. Cywilizacja grecka za pomocą konstrukcji łukowych kształtowała otwory do 6 m, następnie Rzymianie powiększyli je do 40 m. Szukanie właściwego kształtu polegało na tworzeniu układów zastępczych (rys. 1) z liny i obciążenia. Po odwróceniu powstał kształt, w którym przeważały naprężenia ściskające.

W budownictwie przedwojennym [2] posługiwano się wytycznymi dla kształtów nadproży łukowych i płaskich. Uznawano, że zbudowanie nadproża zgodnie z wytycznymi jest wystarczające do zapewnienia jego nośności. Tego typu nadproża często spotykamy do dzisiaj w budynkach poniemieckich. Czasami występują również nadproża w postaci elementów drewnianych, desek czy też całkowity brak nadproża będący wymysłem polskich budowniczych (często nieprawidłowe). Nie tylko ze względu na nośność, ale również z uwagi na warunki przeciwpożarowe.

Obecnie większość nadproży jest wykonywana na podstawie elementów prefabrykowanych na bazie żelbetu czy też, jeśli nośność jest niewystarczająca, stosuje się profile stalowe. Projektowanie nadproży opiera się na doborze ich geometrii oraz nośności na podstawie tablic od producenta, jeśli nośność jest niewystarczająca, projektowane są belki stalowe liczone według obowiązujących norm.



Rys. 1. Schemat wyznaczania optymalnego kształtu konstrukcji łuku: a – rozciąganie, b – ściskanie, q – obciążenie rozłożone, P – siła skupiona, f – strzałka łuku, l – rozpiętość łuku

Przegląd współczesnych nadproży

Współcześnie duży nacisk kładzie się na sprawność wykonywania prac na budowie i wygodę projektantów. Większość stosowanych nadproży to prefabrykaty żelbetowe odznaczające się dużą nośnością. Wbudowywanie na budowie tylko gotowych elementów znacząco przyspiesza konieczny czas pracy. Zastosowanie popularnych rozwiązań jest też gwarancją ich niezawodności. Projektant z kolei nie musi tracić czasu na określanie nośności nadproża w detalu przez obliczenia czy też rysowanie zbrojeń. Wystarczy oszacowanie występującego obciążenia, żeby móc dobrać nośności takiego nadproża. Wśród nadproży żelbetowych wyróżnić możemy dwa główne typy: nadproża zwykłe oraz strunobetonowe (sprężane). Różnią się one technologią wykonania, nośnością oraz odpornością ogniową. Do wyboru są także nadproża producentów całych systemów ściennych, czy to ceramicznych lub też z betonu komórkowego czy silikatowych.

Nadproża prefabrykowane są tak konstruowane, żeby w większości przypadków ich nośność była wystarczająca. Jeżeli w ścianie nie mamy dodatkowych obciążeń ponad ciężar własny muru, nośność takiego nadproża będzie zapewniona. Jeżeli w ścianie występują dodatkowe obciążenia, to takie nadproże należy zweryfikować. Jeśli strop lub inne obciążenie dodatkowe są umieszczone na wysokości poniżej 0,866 długości obliczeniowej nadproża, to takie nadproże należy sprawdzić na to obciążenie. W innym przypadku możemy uznać, że obciążenie to nie wchodzi w obszar oddziaływania na nadproże.
Jednym z najbardziej znanych i najstarszych typów nadproży są **L19,** które są wykonywane bez sprężania ze stali AIII, AIIIN i betonu C20/25. Zazwyczaj posiadają przyzwoitą odporność ogniową R60. Dostępne rozpiętości to 90–360 cm zależnie od producenta. Powyżej rozpiętości 2 m zaleca się ich stemplowanie na czas wykonywania ściany. Muszą być zastosowane minimum dwie belki, czyli można je stosować na ścianach od 24, 25 cm. Wymagają zabetonowania przestrzeni pomiędzy, co spowalnia proces montażu, jednak umożliwia dodatkowe dozbrojenie tej przestrzeni. Grubość jednej belki to zazwyczaj 9 cm (są też 12 cm), a wysokość 19 cm. Producenci podają różne ich nośności, dlatego zaleca się podawanie założonej wartości na projekcie. Nie doradza się stosowania pojedynczej belki L19 (fot. 1) na ścianach działowych, ponieważ może dojść do niesymetrycznej pracy zbrojenia, co w konsekwencji prowadzi do jego skręcania. Jeżeli zbrojenie ma stały przebieg w nadprożu, to można je ciąć na budowie do potrzebnej długości. W przypadku L19 będzie to zależało od danego producenta. Minimalne oparcie na murze to 10 cm dla długości do 150 cm, 12 cm dla długości do 240 cm, 14 cm powyżej – będzie to zależne od producenta.

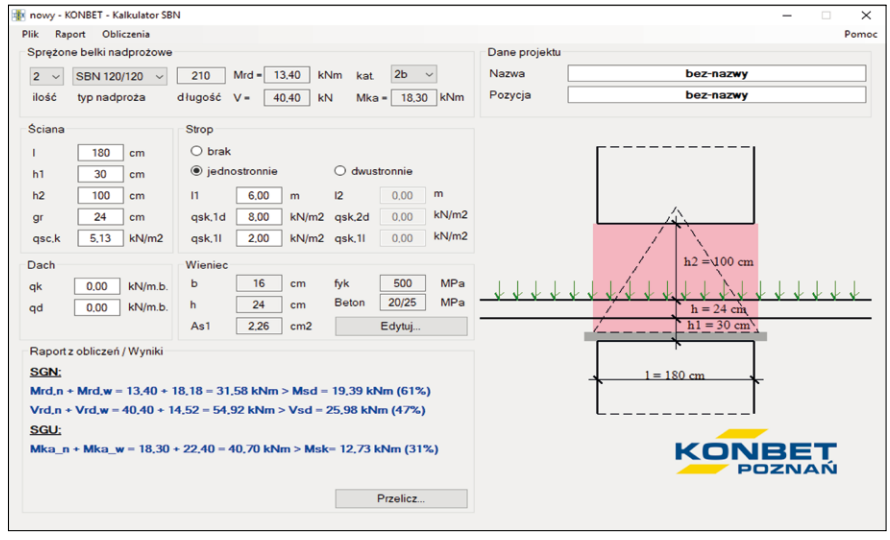
Dosyć popularne są nadproża strunobetonowe, np. **SBN 72/120, 72/180, 100/120 i 120/120** (fot. 1 i 2). Typ nadproża w tym przypadku jest równocześnie informacją o wymiarach przekroju poprzecznego nadproża. Cechuje je duża wytrzymałość ze względu na zastosowanie cięgien sprężanych. Są to nadproża wykonywane z betonów wysokiej klasy C40/50.



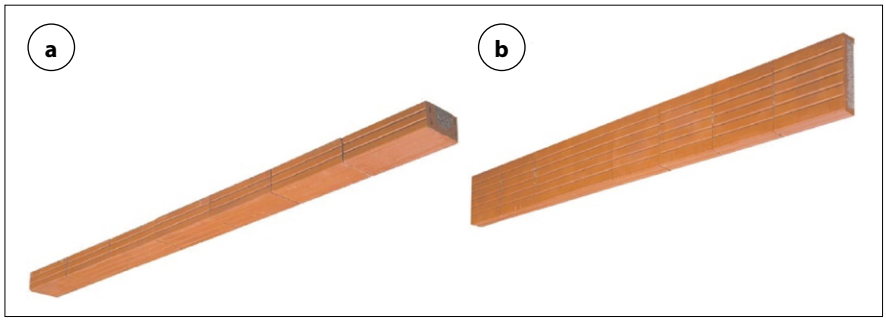
Fot. 1. Nadproże L19 [3]



Fot. 2. Nadproże SBN 120/120 [4]



Rys. 2. Zrzut ekranu z programu Kalkulator SBN

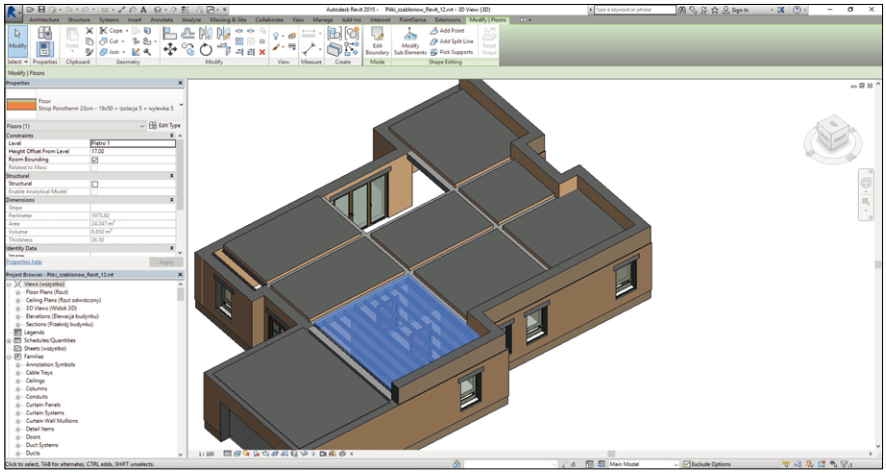


Rys. 3. Nadproża Porotherm 11.5 (a) oraz 23.8 (b) [5]

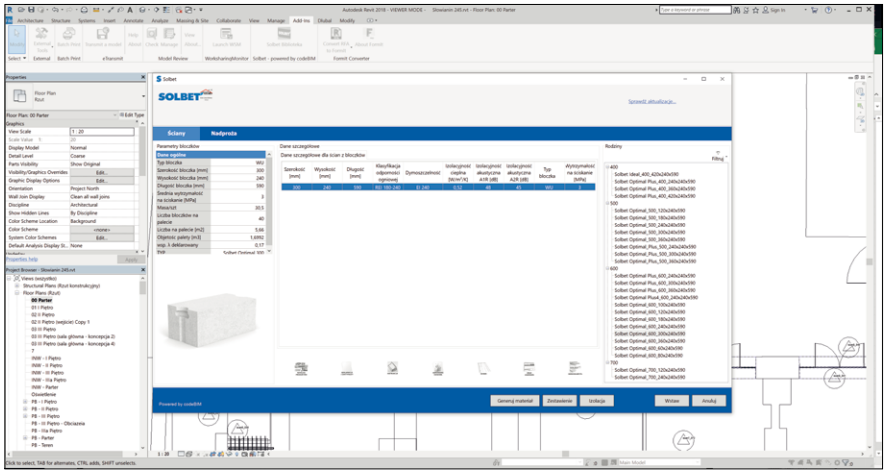


Fot. 3. Nadproża NS R30 [6]

Mają większą wytrzymałość od L19. Sprężanie jest realizowane na całej długości formy, po zaschnięciu wykonywane jest cięcie na poszczególne nadproża. Ze względu na ten proces technologiczny zapewniono swobodę cięcia na budowie na potrzebne długości. Niestety nadproża te cechuje stosunkowo niska odporność ogniowa R30, co ogranicza możliwy zakres ich stosowania. Nie wymagają one betonowania przestrzeni między, co przyspiesza pracę z nimi w porównaniu z L19. W zależności od konstrukcji można je stosować na ściany 12 cm i 18 cm oraz szersze. Nadproża te są wykonywane z odwrotną strzałką ugięcia. Rozpiętości nadproży to 1–4,2 m dla SBN 100/120; 1–2,4 m dla SBN 72/180; 1–2,1 m dla 72/120. Jeżeli strop wchodzi w zakres oddziaływania nadproża, to w trakcie betonowania należy podstemplować nadproże. W oprogramowaniu dostarczanym do wymiarowania przez producenta wieniec stropu jest uwzględniany do współpracy przy przenoszeniu obciążeń pod warunkiem znalezienia się w strefie współpracy. Minimalna szerokość oparcia na murze to 10 cm dla otworów do 100 cm, dla większych to 15 cm. Producent obecnie nie udostępnia bibliotek BIM. Jest dostępny program obliczeniowy (rys. 2) oraz tabele pomagające w doborze nadproża. Nadproża ceramiczne będące częścią systemu ściennego Porotherm (rys. 3) to nadproża 11.5 oraz 23.8. Nadproże 11.5 jest przewidziane jako konstrukcja zespolona belki nośnej pracującej na rozciąganie oraz warstwy nadbudowy włączanej do współpracy. Jako pojedyncza belka samonośna nie osiąga pełnej gwarantowanej wytrzymałości. Sam prefabrykat funkcjonuje głównie jako element rozciągany belki zespolonej. Wymagane jest nadmurowanie minimum dwoma warstwami cegieł klasy min. 10 MPa lub jedną warstwą pustaków Porotherm z wypełnionymi spoinami pionowymi. Wymiary nadproża to 115 x 71 mm, a dostępne długości od 75 do 300 cm (co 25 cm). Nośność ich będzie zależna od wykonstruowania ściany i jest dostępna w materiałach udostępnianych przez producenta (wieniec również jest włączany do współpracy). Nadproże 23.8 ma wymiary 70 x 238 i ma długości od 100 do 325 cm (co 25 cm). Nośność tego nadproża jest określona również w zależności od konstrukcji ściany, jednak w tym przypadku nie jest konieczne zespolenie z warstwami muru powyżej. Oba nadproża mają dobre odporności ogniowe, ponieważ 23.8 ma R60, a 11.5 aż R90.

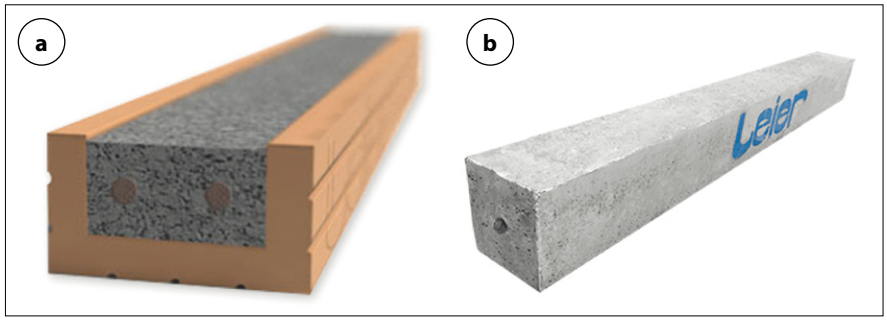


Rys. 4. Szablon startowy Porotherm dla programu Revit

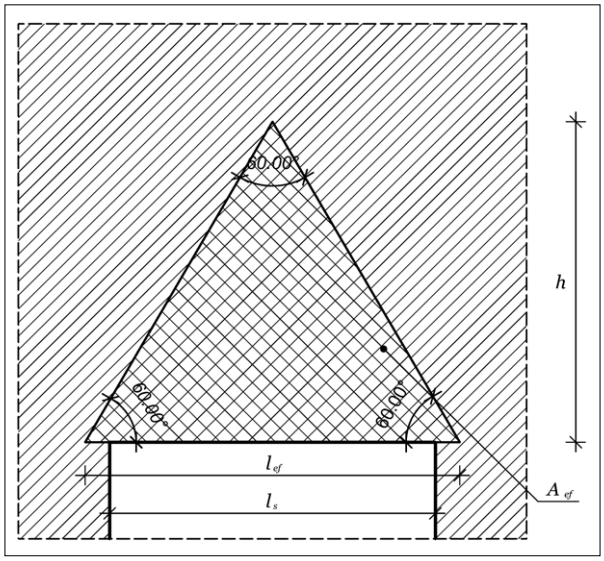


Rys. 5. Zrzut ekranu dodatku firmy Solbet do programu Revit

Producent twierdzi, że nadproża te można ciąć na budowie, ponieważ mają stały przebieg zbrojenia, jednakże wytrzymałości są przyporządkowane konkretnym wyrobom i nie ma tutaj gwarancji co do indywidualnych rozwiązań. W przypadku nadproża 11.5 należy stosować stemple w rozstawie co 1 m i pozostawić na 14 dni od czasu zakończenia wznoszenia ściany wraz z wylaniem wieńca. Dla nadproży 23.8 nie są wymagane stemple.
Producent udostępnia biblioteki BIM jako instalowane nakładki na program Revit. Niestety nakładki są kompatybilne z wersją 2012 i z nowszymi wersjami Revita nie będą działać. Dodatkowo producent udostępnił plik startowy programu Revit (rys. 4). Dzięki temu program Revit niezależnie od wersji sam konwertuje sobie zawartość do najnowszej wersji i nie ma problemu z kompatybilnością bibliotek. Co do samych bibliotek są to rodziny Revita o średnim poziomie szczegółowości, ale do pracy projektanta są wystarczające. Ważne, że producenci otwierają się na współpracę z BIM, ponieważ powoli staje się to standardem codziennej pracy współczesnych biur projektowych.
Nadproża firmy Solbet (fot. 3) to nadproża z betonu komórkowego NS R30 o odporności ogniowej R30 i nadproże NS R90 o odporności R90. Dostępne szerokości to 120, 180 mm i wysokość 240 mm. Są to nadproża o naturalnej izolacyjności termicznej. Długości występują jako 140, 160, 200, 230 cm. Maksymalna szerokość przykrywanego otworu to 180 cm. Wymagana szerokość oparcia na murze to 20 cm dla długości do 160 cm i 25 cm powyżej. W nowej wersji nadproży są umieszczane kolorowe oznaczenia potrzebnej długości oparcia, co ułatwia montaż na budowie. Przy układaniu nadproży obok siebie należy je złączyć ze sobą za pomocą zaprawy murarskiej. Dodatkowo należy pamiętać o wypełnieniu spoin pionowych i poziomych. Można również włączyć wieniec do współpracy, wtedy nośność naprożu wzrośnie o 50%. Są dostępne biblioteki BIM do pracy z programami Revit czy też Archicad, a także nakładki do programów (rys. 5). Nakładka umożliwia wczytywanie do istniejącego pliku dowolnie wybranych bibliotek jako natywne elementy Revita, co umożliwia z nimi dalszą bezproblemową i sprawną pracę. Jest to dobre narzędzie, które znacząco ułatwia projektantom pracę z BIM. Bezpośrednio z bibliotek lub z nakładki mamy podgląd do wszystkich własności produktów Solbet, takich jak ciężar, ognioodporność czy też wytrzymałość na ściskanie lub zginanie. Bez zaglądania do katalogów mamy wszystkie niezbędne informacje wprost z programu Revit lub Archicad. Producent jest mocno nastawiony na dalszy rozwój swoich narzędzi w stronę BIM, co dla projektantów jest dobrą informacją. Dodatkowo autorzy są otwarci na komentarze zwrotne w celu dalszego udoskonalania programu. Jest to dobre i mądre rozwiązanie, bo to od projektantów głównie zależy, jakiej firmy nadproża będą się pojawiały w projektowanych budynkach. Wychodząc naprzeciw użytkownikom wersji Revit LT, dodatkowo jest dostępna wersja samych bibliotek w formie pliku Revita, ponieważ Revit LT niestety nie ma możliwości instalowania nakładek.
Nie dopuszcza się cięcia tych nadproży na budowie. Jeśli nadproże będzie współpracować z wieńcem, należy je podstemplować na czas wznoszenia ściany i betonowania wieńca.
Nadproża systemowe Ytong YN, Ytong YF oraz Ytong U są wykonywane z betonu komórkowego. Przewidziano je głównie jako część systemu ściennego Ytong oraz Silka. Silka nie posiada odrębnego systemu nadproży. Ze względu na technologię wykonania cechuje je dobra izolacyjność termiczna, nie występuje w tym miejscu dodatkowy mostek termiczny. Nadproża Ytong YN występują o szerokościach: 20, 23, 30 oraz 36,5 cm. Maksymalne wielkości przykrywanego otworu to: 90, 110, 125, 150 i 175 cm. Wymagana szerokość oparcia to 20 cm do szerokości otworu 125 cm i 25 cm powyżej.
Kolejny typ nadproży Ytong YF występują o szerokościach 11,5 oraz 17,5 cm; dopuszczalne wielkości otworów: 90, 110, 125–250 (co 25 cm). Nadproża te wymagają zespolenia z warstwami muru nad nimi. Niezbędna jest co najmniej jedna warstwa bloczków nad nimi z wypełnieniem spoin pionowych. Wymagana szerokość oparcia to minimum 20 cm do szerokości otworu 110 cm i 25 cm powyżej. Producent udostępnia tabele dopuszczalnego obciążenia liniowego nadproży w zależności od wykonstruowania ściany.
Innym typem nadproża jest Ytong U, które pełni funkcję szalunku traconego na indywidualnie zaprojektowaną belkę żelbetową. Nadproże to przeznaczone jest dla rozpiętości powyżej 250 cm, gdzie pozostałe nadproża są już niewystarczające.
Nadproży Ytong nie można ciąć na budowie. Zaleca się stemplowanie dla rozpiętości od 2,5 m. W zależności od wykonstruowania ściany odporności ogniowe to R30–R90. Jest dostępna nakładka na Revita dla ścian i nadproży w systemie Ytong i Silka. Jednak jej zasada działania budzi pewne zastrzeżenia. Wszystkie czynności są zdublowane, przez co proces jest zbyt czasochłonny. W celu zdefiniowania ściany najpierw trzeba wprowadzić ścianę zwykłą i dopiero potem można z nakładki zastąpić ją ścianą typu Silka/Ytong. Nie można od początku rysować właściwej ściany. Rozwiązanie zaproponowane tutaj przez Porotherm czy też Solbet zdaniem autora są bardziej funkcjonalne. Dodatkowo nakładka ta pozwala jedynie definiować nadproża w ścianach Silka/Ytong, a nie na dowolnej ścianie.
Nadproża firmy Leier (rys. 6) to klasyczne L19, a także NKLL nadproże kratownicowe i nadproże zespolone Leier Strong. Nadproża Leier Strong to nadproża sprężane strunobetonowe 115 x 71 mm przewidziane jako część nadproża zespolonego wciągającego do współpracy warstwy



Rys. 6. Nadproża firmy Leier Strong (a) oraz NKLL (b) [7]



Rys. 7

Schemat obciążenia nadproża, gdzie: l_{ef} – długość obliczeniowa nadproża [m], l_s – długość w świetle otworu [m], h – wysokość trójkąta równobocznego [m], A_{ef} – pole trójkąta równobocznego wyznaczającego strefę obciążenia nadproża [m²]

muru nad nadprożem. Konstrukcja muru nad nadprożem to minimum dwie warstwy cegieł pełnych lub kratówek o wytrzymałości co najmniej 15 MPa. Można też rozważyć wypełnienie 15–23 cm betonem. Na warstwie takiej należy następnie wykonać wieniec, który jest wciągany do współpracy całego nadproża. W takich przypadkach bardzo istotne jest właściwe zespolenie wzajemne. Cegły należy układać na zaprawie cementowej lub cementowo-wapiennej o wytrzymałości minimum 10 MPa (wypełnić spoiny poziome i pionowe). Nadproża te mogą być stosowane w ścianach murowych ceramicznych, silikatowych i z betonu komórkowego. Belki nadprożowe z użyciem nadproża Leier Strong należy od wewnątrz osłonić minimum 10-mm warstwą tynku, a od strony zewnętrznej – izolacją termiczną i tynkiem. Dopuszczalne szerokości otworów to 90–270 cm ze stopniowaniem co 30 cm (długości nadproża od 115 do 305 cm ze stopniowaniem co 30 cm). Producent podaje dopuszczalne obciążenie na nadproże zespolone w zależności od sposobu wykonstruowania ściany. Odporność ogniowa w zależności od konstrukcji ściany to jedynie R30. Minimalna głębokość oparcia to 125 mm dla belek o długości do 1,75 m i 175 mm powyżej. Wymagana jest minimalna długość elementu murowego w miejscu oparcia nadproża 25 cm. Rozstaw stempli to 0,8 m i można je zdjąć dopiero po 21 dniach od zakończenia wznoszenia całego nadproża razem z wieńcem. W przypadku zastosowania nadproża jako pojedyncze (do ścian działowych) maksymalna zalecana rozpiętość otworu to 1,5 m. Nadproży tych nie zaleca się ciąć na budowie.

Nadproże Leier NKLL to nadproże o wymiarach 115 x 120 mm żelbetowe z wbudowanym zbrojeniem w postaci kratownic. Istotne jest właściwe ułożenie nadproża (góra/dół), ponieważ zbrojenie nie jest symetryczne poziomo. Długość nadproża wynosi od 0,9 do 3,6 m (moduł co 30 cm). Minimalna długość oparcia to 15 cm. W trakcie wznoszenia należy podstemplować w środku rozpiętości. Stemple można usunąć po 14 dniach od zakończenia wznoszenia ściany i wieńca. Klasa odporności ogniowej to zaledwie R30. Podniebienie belek należy otynkować tynkiem minimum 15 mm. Producent podaje dopuszczalne obciążenia oraz graniczny moment obliczeniowy w zależności od długości nadproża. Nadproża te można ciąć na budowie.

Zasady doboru

Typ nadproża często może być narzucony przez zastosowany system ścienny czy to Porotherm, Ytong/Silka czy Solbet. Zaleca się, żeby nadproże było możliwie kompatybilne z zastosowanym systemem ściennym, czy to ze względu na występujące obciążenia czy też rozszerzalność termiczną, pęcznienie oraz skurcz. Można rozważyć w razie potrzeby dodatkowe rozwiązania zapobiegające niekorzystnym efektom w celu eliminacji możliwych pęknięć na połączeniach materiałów. Dobór długości w zależności od producenta zależy od długości przykrywanego otworu oraz wymaganej długości oparcia nadproża. Liczba nadproży uzależniona jest od grubości ściany. W przypadku ścian jednowarstwowych czasami się rezygnuje z jednego nadproża w celu eliminacji mostka termicznego. Nadproża głównie dobiera się ze względu na ich nośność na obciążenia. Przyjęło się przyjmować, że nad nadprożem powstaje trójkąt równoboczny (rys. 7) stanowiący o obszarze oddziaływania na nadproże. Natomiast w świetle obecnych przepisów w normie [8] stwierdzono, że kąt nachylenia to 45°. Z kolei norma brytyjska [9] wspomina już o kącie 45° do uwzględniania obciążenia i 60° do interakcji/oddziaływania na nadproże. Nadproże przejmuje obciążenia głównie z takiego trójkąta. Jeśli w obszarze trójkąta obciążenia znajdą się dodatkowe oddziaływania, na przykład strop, to również należy je uwzględnić w obciążeniu nadproża. Czyli w praktyce, jeśli obciążenie znajduje się powyżej $0{,}866 \cdot l_{ef}$, to nie powinno być brane pod uwagę w obciążeniu nadproża. Przyjęło się, że $l_{ef} = 1{,}05 \cdot l_s$, jednakże w przypadku nadproży Porotherm jest aprobata [10] stanowiąca, że $l_{ef} = 1{,}15 \cdot l_s$, a w innych krajach można znaleźć zapisy 1,15–1,20. Dlatego według autora bezpieczniej jest przyjmować $l_{ef} = 1{,}2 \cdot l_s$.

Przyjęło się analizować nadproża jako belkę wolnopodpartą obciążoną obciążeniem rozłożonym, wyznaczonym z obszaru oddziaływania trójkąta obciążenia. Jednakże według współczesnych badań praca nadproża jest inna [11–13]. Wykazano, że płaskie nadproża głównie obciążone są w okolicy podparć, a nie w środku rozpiętości, dlatego należy się spodziewać głównie zniszczenia przez ścięcie. Trajektorie naprężenia w ścianie murowej schodzą w stronę fragmentów bardziej sztywnych. Nadproża belkowe są mniej sztywnym elementem, stąd przejmują mniejsze obciążenia. W porównaniu z nadprożami łukowymi im większa strzałka łuku, tym większa jego sztywność i tym większe przejmują obciążenia. Postęp w zakresie rozumienia pracy nadproża przyczynił się również do innego podejścia producentów naproży, zamiast podawania dopuszczalnego momentu zginającego mamy informację o granicznym obciążeniu rozłożonym, co w świetle obecnych badań wydaje się lepszym podejściem. Należy również zwrócić uwagę, że dopuszczalne minimalne oparcie na murze nadproża dobierane jest wyłącznie ze względu na ścięcie nadproża, a nie z uwagi na nośność materiału murowego w miejscu oparcia. Należałoby rozważyć sprawdzenie obliczeniowe oparcia

ze względu na wytrzymałość muru, jednakże często ta nośność jest wystarczająca i z dużym zapasem.
Bardzo istotną kwestią, a często pomijaną, jest wymagana odporność ogniowa dla nadproża. Problemem jest tutaj fakt, że nadproże jest częścią konstrukcji ściany, dlatego wymaga się od nadproża odporności ogniowej takiej jak dla ściany, a nie jak dla otworu w ścianie, co jest częstym błędem popełnianym przez projektantów.

Wymagania przeciwpożarowe

Obecnie obserwuje się często popełniany błąd przez projektantów na etapie doboru nadproża. Konstruktorzy skupiają się głównie na nośności nadproża, a nie na jego wymaganej odporności ogniowej. Dokumentację z rzeczoznawcą ppoż. uzgadniają architekci, a konstruktorzy z obiegu informacji są często wykluczani. Rzeczoznawca ppoż. z kolei przekłada właśnie na projektanta konstrukcji odpowiedzialność wykonania przegród o wymaganej nośności w trakcie pożaru o określonym R30, R60 czy też R120, R240. Dla ścian, żelbetów, stali zapewnienie odpowiedniej nośności w trakcie pożaru jest oczywiste, jednakże nadproża w praktyce projektowej są pomijane. Dodatkowo projektanci często mylnie przyjmują odporność ogniową dla otworu, a nie dla ściany, gdzie przy otworze EI30 dla nadproża wymóg już będzie R60. Jeśli drzwi mają wymóg EI60, to nadproże R120. Ciekawy jest fakt, że żadne z dostępnych prefabrykowanych nadproży nie posiada R120, maksymalnie spotykamy R90. W budynkach użyteczności publicznej minimalna klasa, jaką często spotykamy, to EI30, czyli nadproże musi mieć minimum R60. Analizując wymienione wcześniej nadproża, nieliczne są w stanie zapewnić wymaganą klasę odporności ogniowej. Dodatkowo producenci podają klasę R90, mimo że w warunkach technicznych taka klasa nie występuje (jest R60, a później już R120). Powstaje problem, jak prawidłowo wykonać nadproża dla klas powyżej R60. Tutaj nie można już stosować klasycznych nadproży prefabrykowanych. Można rozważyć indywidualny projekt belki żelbetowej według [14]. Problem występuje przy obliczeniach wpływu gradientu temperatury, który mamy obowiązek uwzględniać zgodnie z [14]. Można się ratować programami, które są w stanie dokonać przeliczeń za pomocą analizy nieliniowej (uwzględnić redukcję sztywności), alternatywnie profile stalowe zabezpieczone farbami pęczniejącymi (są też do klasy R120). Można rozważyć powrót do starych nadproży ceglanych łukowych [11] lub płaskich klinowych [15], które mają bardzo duże odporności ogniowe i których kiedyś nikt nie liczył (wystarczyło stosowanie sprawdzonych zasad [2]).

Bibliografia

1. J. Řihošek et al., *Evolution of natural rock arches: A realistic small-scale experiment,* „Geology" nr 47(1)/2018.
2. R. Ahnert and K.H. *Krause, Typische Baukonstruktionen von 1860 bis 1960,* Vol. 1, 2014, Berlin, Beuth Verlag GmbH, 216.
3. https://precon.com.pl. 1.08.2018; Available from: https://precon.com.pl.
4. http://www.konbet.com.pl. 1.08.2018; Available from: http://www.konbet.com.pl.
5. https://wienerberger.pl. 1.08.2018; Available from: https://wienerberger.pl.
6. https://www.solbet.pl. 1.08.2018; Available from: https://www.solbet.pl.
7. http://www.leier.pl. 1.08.2018; Available from: http://www.leier.pl.
8. PN-EN 845-2 Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów. Część 2: Nadproża, PKN, Warszawa 2004.
9. BS 5977-1:1981 Lintels. Method for assessment of load, 1981.
10. J. Hoła, P. Pietraszek, K. Schabowicz, *Obliczanie konstrukcji budynków wznoszonych tradycyjnie,* Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, 2014.
11. R. Nowak, *Analiza nośności i mechanizmów uszkodzeń odcinkowych ceglanych nadproży łukowych,* praca doktorska, Wydział Budownictwa i Architektury, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Szczecin 2014.
12. L. Drobiec, R. Jasinski and W. Mazur, *Precast lintels made of autoclaved aerated concrete – tests and theoretical analyses,* „Cement Wapno Beton" nr 22(5)/2017.
13. R. Nowak, *The problem of maintenance of historical arched lintels,* 10th International Conference on Structural Analysis of Historical Constructions, SAHC 2016.
14. PN-EN 1992-1-2 Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-2: Reguły ogólne. Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe, PKN, Warszawa 2008.
15. R. Nowak, R. Orłowicz, *Analiza nośności ceglanych nadproży klinowych,* „Przegląd Budowlany" nr 2/2017. ◄

krótko

Posłuchaj o czystym powietrzu

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej uruchomił cykl bezpłatnych audiobooków związanych z tematyką czystego powietrza. Pod adresem www.ekobiblioteka.audioteka.pl znajdują się informacje o projekcie. Natomiast cztery audiobooki od NFOŚiGW zostaną darmowo udostępnione w aplikacji mobilnej Audioteki (do pobrania w sklepach AppStore i Google Play).
Można już odsłuchać książkę Jakuba Chełmińskiego „SMOG. Diesle, kopciuchy, kominy, czyli dlaczego w Polsce nie da się oddychać?" (Wydawnictwo Poznańskie). Jedna z przygotowywanych książek w wersji audio to „Uduszeni" Beth Gardiner, wydana nakładem wydawnictwa Relacja. Następne audiobookowe odsłony przewidziano w marcu i kwietniu br. Każda z książek będzie dostępna bezpłatnie przez trzy miesiące, a po tym czasie wejdzie do płatnego katalogu Audioteki. Ekobibliotekę urozmaicą podcasty na tematy związane z problematyką poruszaną w udostępnianych książkach. Można się ich spodziewać w I i II kwartale tego roku.



Energooszczędne rozwiązania w centralach wentylacyjno-klimatyzacyjnych – cz. II

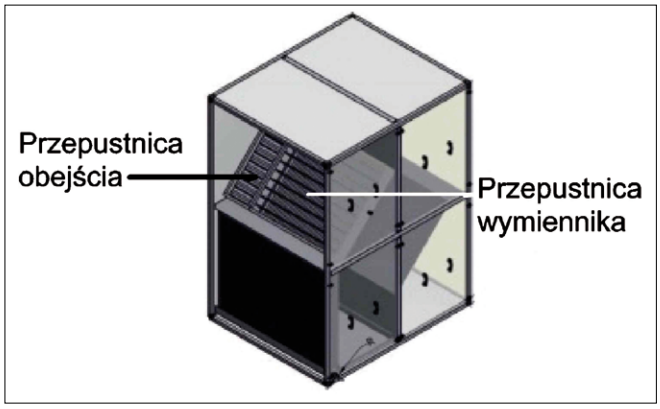
dr hab. inż. **Barbara Lipska**

Przepisy krajowe i dyrektywy europejskie

Opisane w cz. I artykułu aspekty energooszczędności znajdują odzwierciedlenie w rozporządzeniu krajowym i rozporządzeniu Komisji Europejskiej w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE ustanawiającej ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów związanych z energią [N3]. Odnośnie do układu odzysku ciepła **(UOC)** rozporządzenie Ministra Infrastruktury [N1] wymaga, aby *w instalacjach wentylacji mechanicznej ogólnej nawiewno-wywiewnej lub klimatyzacji komfortowej o wydajności 500 m³/h i więcej (...) stosować urządzenia do odzyskiwania ciepła o sprawności temperaturowej co najmniej 50% lub recyrkulację, gdy jest to dopuszczalne. Wymagań tych można nie stosować w przypadku instalacji używanych krócej niż przez 1000 godzin w roku.* Tak niska wymagana wartość sprawności temperaturowej wynika z intencji prawodawcy, aby umożliwić stosowanie w instalacjach glikolowych wymienników z medium pośredniczącym, które mają niską wartość tego parametru. Są one jednak przydatne w sytuacjach, gdy centrala wywiewna jest zlokalizowana w dużej odległości od nawiewnej lub zachodzi potrzeba eliminacji przecieku powietrza wywiewanego do nawiewanego, np. dla pomieszczeń, w których nie jest dozwolona recyrkulacja powietrza.

Równolegle obowiązujące rozporządzenie Komisji UE [N4] dotyczy prawie wszystkich instalacji, z wyjątkiem rzadko spotykanych urządzeń o mocy poniżej 30 W, pracujących w temperaturze poniżej –40°C i powyżej +100°C, a także w warunkach sprzyjających wybuchowi lub służących jedynie zapewnieniu bezpieczeństwa pożarowego. Rozporządzenie przewiduje podział systemów wentylacji mechanicznej na przeznaczone dla obiektów mieszkalnych i niemieszkalnych, co warunkuje również taki sam podział central pracujących w tych systemach. Przez systemy dla obiektów mieszkalnych (systemy wentylacji mieszkaniowej – **(SWM)** rozumie się instalacje o wydajności centrali do 250 m³/h lub do 1000 m³/h, jeśli producent deklaruje, że urządzenie jest przeznaczone wyłącznie dla budynków mieszkalnych. Natomiast systemy dla obiektów niemieszkalnych **(SWNM)** mają wydajność central powyżej 1000 m³/h lub powyżej 250 m³/h, jeśli producent nie deklaruje ich przeznaczenia dla budynków mieszkalnych. Wszystkie systemy dwukierunkowe DSW (czyli nawiewno-wywiewne) muszą być wyposażone w UOC. Nie przewiduje się stosowania recyrkulacji, chociaż nie ma informacji o jej zakazie.

W odniesieniu do SWNM zapisany jest warunek minimalnej sprawności cieplnej wszystkich urządzeń do odzysku ciepła w systemach wentylacyjnych dwustronnych (nawiewno-wywiewnych), z wyjątkiem UOC z medium pośredniczącym 73%, a urządzeń z medium pośredniczącym 68%. Pojawiają się sygnały, że stosowane dotąd najczęściej w centralach wymienniki krzyżowo-płytowe nie spełniają tego wymagania i muszą być wycofane lub udoskonalone. Zastępuje się je też wymiennikami przeciwprądowymi, charakteryzującymi się wyższą sprawnością. Są problemy z uzyskaniem wymaganej wartości tego parametru przez wymienniki glikolowe. Aby ją osiągnąć, konieczna jest przebudowa tych wymienników [8] lub zmniejszenie prędkości czołowej przepływu powietrza, co się wiąże ze zwiększeniem przekroju poprzecznego centrali. Duża rozbieżność wartości tego wskaźnika między zapisami przepisów krajowych a europejskich wynika także zapewne ze sposobu jego określania. Sprawność odzysku ciepła wg rozporządzenia Komisji (UE) [N4] dla SWNM określana jest dla warunków suchych, przy zrównoważonym przepływie obu strumieni masy powietrza, przy różnicy temperatury między strumieniem powietrza usuwanego i świeżego równej 20 K. Natomiast polski prawodawca [N1] sposobu tego nie definiuje, co każe się domyślać, że chodzi o wartość średnią w ciągu okresu stosowania odzysku ciepła. Należy jednak zauważyć, że nadmierne zwiększanie sprawności temperaturowej układu odzysku ciepła sprowadza niebezpieczeństwo zamarzania wymiennika po stronie powietrza wywiewanego,



Rys. 4*

Sposób realizacji obejścia UOC na przykładzie wymiennika krzyżowo-płytowego [6]

[1] Numeracja ilustracji jest kontynuacją numeracji z cz. I artykułu



TEMPOMATIC 4

Ścienna armatura elektroniczna do umywalki do budynków użyteczności publicznej



- **90% oszczędności wody:** automatyczne zamknięcie, wypływ 3 l/min (z możliwością regulacji do 1,5 l/min)
- **Niskie zużycie energii:** specjalna technologia podczerwieni, autonomia pracy baterii od 3 do 6 lat
- **Czysty i ponadczasowy design**
- **Higiena:** brak kontaktu z dłonią, spłukiwanie okresowe przeciw proliferacji bakterii, antystagnacyjny elektrozawór
- **Konserwacja dostępna od przodu:** system elektroniczny zintegrowany w korpusie armatury

Więcej informacji na delabie.pl

DELABIE

co z kolei powoduje pojawienie się nakładów energetycznych na odszranianie i powinno to być każdorazowo sprawdzone przy doborze UOC. Rozporządzenie Komisji (UE) [N4] przewiduje, że wszystkie UOC muszą być wyposażone w obejście odzysku ciepła po stronie powietrza zewnętrznego, pozwalające na regulację wydajności wymiennika, a także dające możliwość usuwania zaszronienia w przypadku jego wystąpienia (rys. 4). W regeneratorach obrotowych funkcję tę pełni regulator obrotów rotora.

W przypadku systemów wentylacji w budynkach mieszkalnych sprawa odzysku ciepła uwzględniona jest przez ograniczenie wartości jednostkowego zapotrzebowania energii **(JZE).** Jest to wskaźnik zawierający informacje o przypadającej rocznie na 1 m^2 powierzchni pomieszczenia lub budynku sumie pobranej ilości energii elektrycznej do napędu wentylatorów i energii grzewczej zużywanej do odszraniania wymiennika, pomniejszonej o energię odzyskaną w efekcie stosowania UOC. Obecnie wymagane jest, aby wartość JZE dla klimatu umiarkowanego nie przekraczała –20 kWh/(m^2/rok). Szczegółowe informacje o procedurze obliczania JZE znajdują się w załączniku VIII do rozporządzenia Komisji (UE) [N4].

Odnośnie do drugiego aspektu oszczędności energii w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych rozporządzenie Ministra Infrastruktury [N1] zaleca ograniczenie wartości jednostkowej mocy wentylatora, czyli mocy odniesionej do jednostkowej wydajności wentylatora i wyrażonej w kW/(m^3/s). Przy obliczaniu sprężu wentylatora, potrzebnego do określenia jego mocy, uwzględnione powinny być w tym przypadku straty ciśnienia zarówno w centrali, jak i w pozostałych częściach instalacji. Wartości maksymalne tego parametru w zależności od rodzaju wentylatora i instalacji zestawione są w tab. 1.

Tab. 1. Maksymalne wartości mocy właściwej wentylatora [N1]

Lp.	Rodzaj i zastosowanie wentylatora	Maksymalna moc właściwa wentylatora [kW/(m^3/s)]
1.	Wentylator nawiewny: a) instalacja klimatyzacji lub wentylacji nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła b) instalacja wentylacji nawiewno-wywiewnej bez odzysku ciepła oraz wentylacji nawiewnej	1,60 1,25
2.	Wentylator wywiewny: a) instalacja klimatyzacji lub wentylacji nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła b) instalacja wentylacji nawiewno-wywiewnej bez odzysku ciepła oraz wentylacji nawiewnej c) instalacja wywiewna	1,00 1,00 0,80

Tab. 2. Dodatkowa moc właściwa wentylatorów [N1]

Lp.	Dodatkowe elementy instalacji wentylacyjnej lub klimatyzacyjnej	Dodatkowa moc właściwa wentylatora [kW/(m^3/s)]
1.	Dodatkowy stopień filtracji powietrza	0,3
2.	Dodatkowy stopień filtracji powietrza z filtrami klasy H10 i wyższej	0,6
3.	Filtry do usuwania gazowych zanieczyszczeń powietrza	0,3
4.	Wysoko skuteczne urządzenie do odzysku ciepła (sprawność temperaturowa większa niż 67%)	0,3

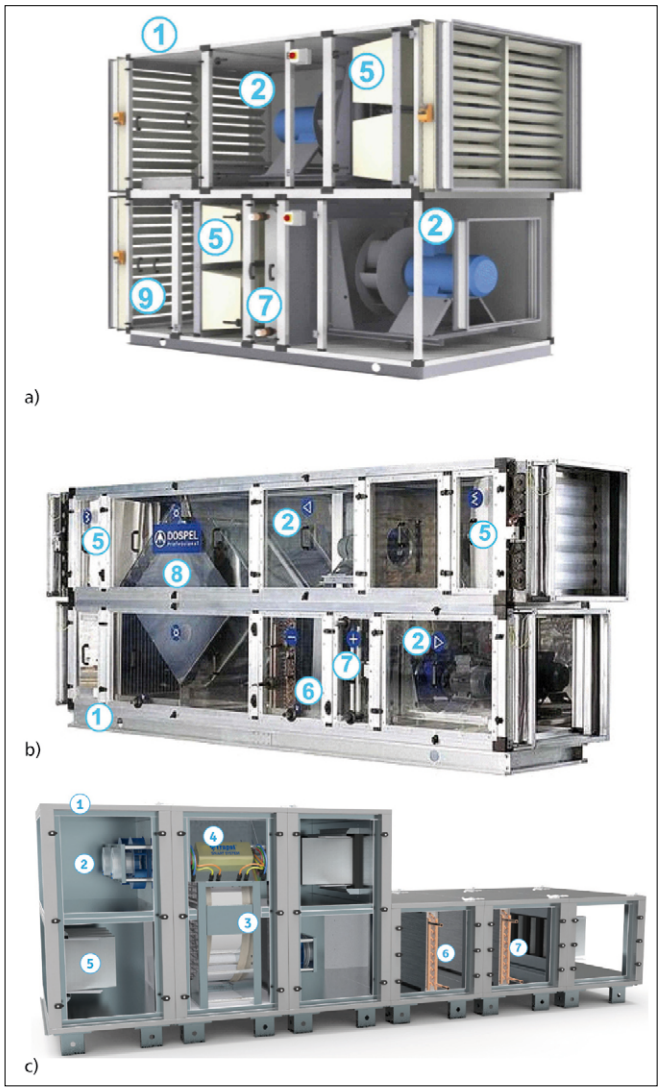
Dopuszcza się zwiększenie mocy właściwej wentylatora w przypadku zastosowania filtrów i UOC wymienionych w tab. 2.

Nieco inne podejście do ograniczenia mocy wentylatora prezentuje rozporządzenie Komisji UE [N4] dla systemów SWNM. Wprowadzone jest pojęcie wewnętrznej jednostkowej mocy wentylatora **(JMW)** części pełniących funkcje wentylacyjne, wyrażonej w W/(m^3/s). Oznacza to, że przy jej wyznaczeniu uwzględnia się tylko moc elektryczną potrzebną do pokonania oporów przepływu powietrza przez urządzenia wchodzące w skład tzw. konfiguracji wzorcowej. Dla instalacji nawiewno-wywiewnej obejmuje ona obudowę, wentylatory nawiewny i wywiewny, czyste filtry „bardzo dokładny" na nawiewie i „dokładny" na wywiewie (opisane w załączniku IX do rozporządzenia) oraz UOC, niezależnie od rzeczywistej konfiguracji centrali. Maksymalną wartość JMW oblicza się każdorazowo zgodnie ze wzorami podanymi w załączniku III do rozporządzenia [N4]. Zależy ona od wartości znamionowego wydatku powietrza (tylko dla wydajności mniejszej lub równej 2 m^3/s), od rodzaju UOC (z podziałem na urządzenia z medium pośredniczącym i pozostałe), nadwyżki sprawności termicznej UOC nad wymaganą minimalną oraz uwzględnia korektę związaną z rzeczywiście zainstalowanym filtrem.

W przypadku systemów SWM rozporządzenie to nie podaje wymagań odnośnie do wartości maksymalnych JMW.



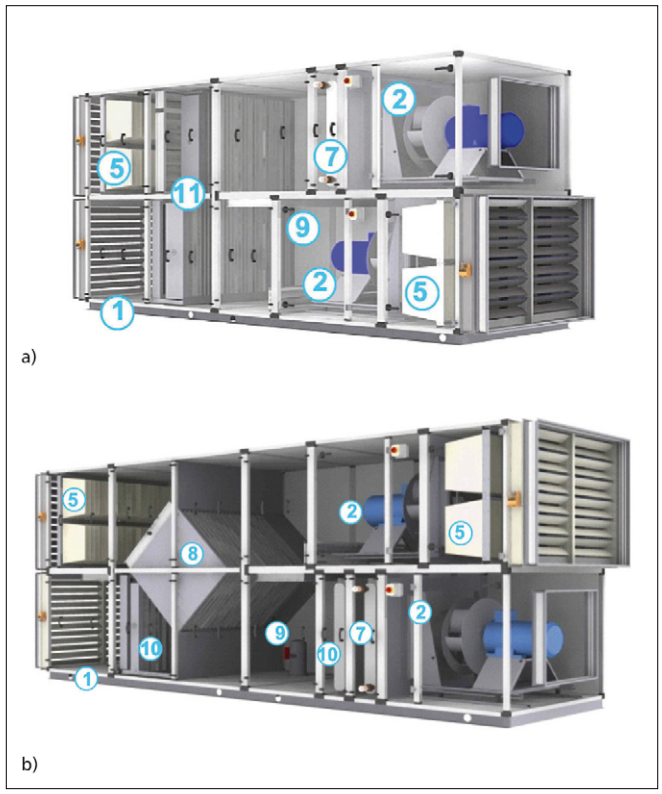
Fot. 1. Sposoby lokalizacji central: a) standardowa [9], b) podwieszana [10], c) dachowa [11]



Rys. 5. Centrale z jednostopniowym odzyskiem ciepła: a) z recyrkulacją w wykonaniu basenowym [6], b) z wymiennikiem krzyżowym [9], c) z wymiennikiem obrotowym [6]
1 – obudowa, 2 – wentylator, 3 – wymiennik obrotowy, 4 – układ sterowania, 5 – filtr, 6 – chłodnica, 7 – nagrzewnica, 8 – wymiennik krzyżowy, 9 – komora mieszania



Fot. 2. Wykonanie centrali w wersji higienicznej [12]



Rys. 6. Centrale z wielostopniowym odzyskiem ciepła w wykonaniu basenowym: a) z grawitacyjnymi rurkami ciepła i recyrkulacją, b) z wymiennikiem krzyżowo-płytowym, recyrkulacją i pompą ciepła [6]
1 – obudowa, 2 – wentylator, 5 – filtr, 7 – nagrzewnica, 8 – wymiennik krzyżowo-płytowy, 9 – komora mieszania, 10 – pompa ciepła, 11 – rurki cieplne

Dla poprawy efektywności wykorzystania mocy wentylatora w rozporządzeniu zapisane jest wymaganie wyposażenia wszystkich central wentylacyjnych w napęd wielobiegowy (silnik wentylatora, który może pracować co najmniej z trzema różnymi stałymi prędkościami oraz z prędkością zerową w trybie spoczynku) albo w układ bezstopniowej regulacji prędkości obrotowej wentylatora. Ponadto biorąc pod uwagę fakt dużego wpływu zanieczyszczenia filtrów na wzrost oporów przepływu powietrza w instalacji, rozporządzenie wymaga stosowania w centralach wentylacyjnych z filtrem mechanizmów wizualnego ostrzegania o konieczności wymiany filtra lub alarmu w systemie sterowania, które się włączają, jeżeli strata ciśnienia w filtrze przekracza maksymalną dopuszczalną stratę końcową.

Rodzaje central wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

Z punktu widzenia energooszczędności oprócz podziału na centrale do obiektów mieszkalnych i niemieszkalnych istotne jest zróżnicowanie central ze względu na zastosowany sposób odzysku ciepła. Wyróżnia się centrale z jednostopniowym i wielostopniowym odzyskiem ciepła. Do tej pierwszej grupy zalicza się centrale z recyrkulacją powietrza wywiewanego, dopuszczane jedynie przez przepisy krajowe (rys. 5a) oraz UOC, którymi najczęściej są wymienniki krzyżowo-płytowe (rys. 5b) lub wymienniki obrotowe (rys. 5c).

Złożona budowa central z drugiej grupy służy zwiększeniu odzysku ciepła w systemie. Przykładem takich rozwiązań może być układ dwustopniowy z rurkami ciepła i recyrkulacją, pokazany na rys. 6a, lub trójstopniowy: wymiennik krzyżowo-płytowy, recyrkulacja i pompa ciepła (rys. 6b).

Są również inne kryteria podziału central, związane tylko pośrednio z energooszczędnością. Ze względu na lokalizację wyróżnia się centrale:

- standardowe (fot. 1a) – ustawione na podłodze maszynowni wentylacyjnej;
- podwieszane (fot. 1b) – pod sufitem, raczej o małych wymiarach poprzecznych obudowy;
- dachowe (fot. 1c) – charakteryzujące się m.in. większą grubością izolacji obudowy, zblokowaniem z czerpnią i wyrzutnią powietrza oraz zabezpieczeniem przeciw opadom atmosferycznym.

Ze względu na przeznaczenie oprócz standardowych wyróżnia się centrale specjalnego wykonania:

- centrale basenowe, które ze względu na wymagane parametry powietrza w hali pływalni powinny uwzględniać recyrkulację powietrza wywiewanego [4] i być zabezpieczone przed działaniem chloru (rys. 5a i 6);
- centrale higieniczne, przeznaczone do pomieszczeń czystych, takich jak np. obiekty służby zdrowia, charakteryzujące się m.in. gładkim wykonaniem obudowy od strony wewnętrznej, możliwością podglądu, łatwym dostępem do czyszczenia i wysoką skutecznością zastosowanych filtrów (fot. 2).

Normy i przepisy

N1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny podlegać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690, z późn. zm. – tekst jednolity obowiązujący od dnia 1 stycznia 2018 r.).

N2. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity z 28 sierpnia 2003 r., Dz.U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650, z późn. zm.).

N3. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE z dnia 21 października 2009 r. ustanawiająca ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów związanych z energią.

N4. Rozporządzenie Komisji (UE) nr 1253/2014 z dnia 7 lipca 2014 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla systemów wentylacyjnych.

Literatura

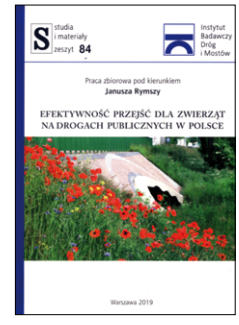
1. B. Lipska, *Projektowanie wentylacji i klimatyzacji. Urządzenia i przewody*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2018.
2. B. Lipska, *Projektowanie wentylacji i klimatyzacji. Podstawy uzdatniania powietrza*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2018.
3. A. Pełech, *Wentylacja i klimatyzacja. Podstawy*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2013.
4. B. Lipska, Z. Trzeciakiewicz, *Projektowanie wentylacji i klimatyzacji. Zagadnienia zaawansowane*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2018.
5. www.klingenburg.pl
6. www.frapol.com
7. www.spc-hvac.co.uk
8. J. Muller, *Praktyczne konsekwencje wymagań dyrektywy ErP w projektowaniu wentylacji*, „Rynek Instalacyjny" nr 1–2/2018.
9. www.dospel.com
10. www.klimor.pl
11. www.climagold.com
12. www.bartoszwentylacja.com.pl ◄

literatura fachowa

EFEKTYWNOŚĆ PRZEJŚĆ DLA ZWIERZĄT NA DROGACH PUBLICZNYCH W POLSCE

praca zbiorowa pod kierunkiem Janusza Rymszy; J. Rymsza, J. Bohatkiewicz, A. Wysokowski, J. Howis, M. Jukowski, W. Turek, B. Rymsza

Wyd. 1, str. 116, oprawa twarda, Seria „S" Studia i Materiały (zeszyt nr 84), Wydawnictwo IBDiM, Warszawa 2019.



Monografia będąca najpełniejszym zbiorem danych na temat przejść dla zwierząt w Polsce, jaki został dotychczas opracowany i opublikowany. Podsumowuje prace naukowo-badawcze autorów oraz przedstawia wyniki analiz dostępnych przepisów technicznych obowiązujących w Polsce i wybranych krajach UE, USA oraz Australii, a także analizę dotyczącą wybudowanych przejść dla zwierząt w odniesieniu do ich realnej efektywności wykorzystania przez dziko żyjącą faunę. Szczególnie polecana osobom zajmującym się projektowaniem, budową i utrzymaniem przejść dla zwierząt.

Deskowania na budowie Południowej Obwodnicy Warszawy

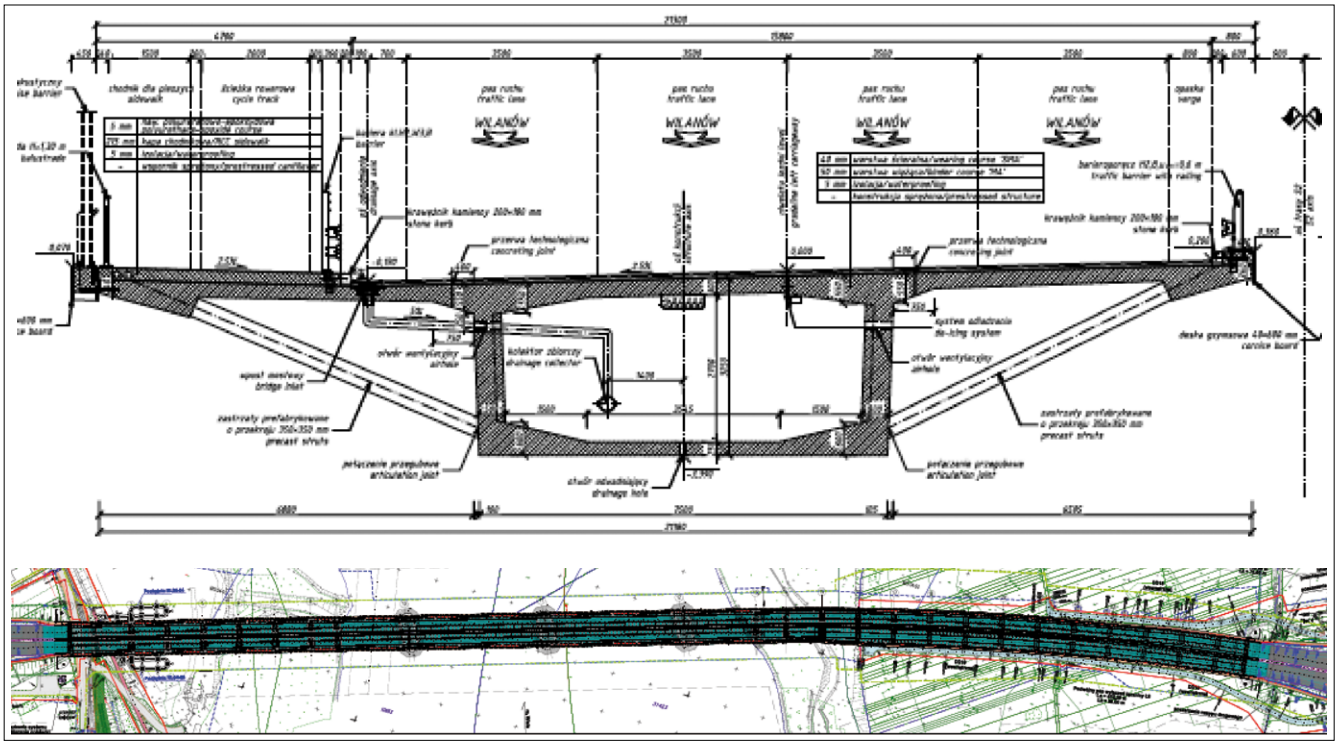
Izabela Tomczyk, kierownik Zespołu Projektowego
ULMA Construccion Polska S.A.

Niedawno zakończono skomplikowane prace deskowaniowe przy budowie mostu południowego przez Wisłę, będącego najdłuższym mostem w stolicy.

Południowa Obwodnica Warszawy to część trasy S2 biegnąca od węzła Puławska do węzła Lubelska. W ramach realizacji inwestycji powstaje 1,5-kilometrowy most, który połączy warszawski Wilanów z Wawrem. Został podzielony na trzy niezależne konstrukcyjnie obiekty: MG04-01 położony od strony Wilanowa, most główny MG04-02 i MG04-03 znajdujący się po stronie dzielnicy Wawer. Nowy obiekt będzie najdłuższą przeprawą stolicy. Generalnym wykonawcą inwestycji jest konsorcjum firm GP Mosty: Gülermak Ağir Sanayi Insaat ve Taahhüt, A.Ş. Oddział w Polsce oraz Przedsiębiorstwo Budowy Dróg i Mostów Sp. z o.o. Na potrzeby realizacji inwestycji ULMA zaprojektowała oraz dostarczyła deskowania do wykonania fundamentów, filarów, przyczółków oraz segmentów startowych w części nurtowej i deskowania ustroju nośnego po stronie Wilanowa.

Deskowanie przyczółków i fundamentów zaprojektowano w systemie inwentaryzowanym Primo, natomiast filary realizowano przy użyciu indywidualnych form w systemie DSD poszytych sklejką.

Betonowanie segmentu startowego podzielono na cztery etapy: betonowanie płyty dennej, betonowanie ścian z poprzecznicami do wysokości 2,6 m od wierzchu płyty dennej, betonowanie pozostałej wysokości ścian i poprzecznic oraz betonowanie płyty jezdnej. Deskowanie płyty dennej zaprojektowane zostało z rusztu z rygli stalowo-drewnianych DSD/HT, poszytych sklejką o grubości 21 mm i połączonych klamrami DSD. Deskowanie ścian i poprzecznic zostało wykonane w systemie dźwigarkowym DSD/HT20. Blaty deskowania podzielono na dwa etapy, w zależności od wysokości betonowania. Blaty wewnętrzne po wykonaniu pierwszego etapu betonowania demontowano, a następnie ustawiane były nowe, potrzebne do wykonania drugiego etapu betonowania.



Rys. 1. Geometria ustroju nośnego





Fot. 1. Deskowanie filarów





Fot. 2. Deskowanie segmentu startowego etap I (płyta dolna + środniki)

Blaty deskowania wewnętrznego i zewnętrznego połączone są ze sobą za pomocą standardowych złączy DSD na kliny, pozwalających na regulację połączenia między blatami. Deskowanie płyty jezdnej obejmowało deskowanie wsporników, deskowanie między ścianami oraz deskowanie dewiatora (niskich pylonów, których zadaniem jest odpychanie kabli). Deskowanie wsporników zostało wykonane w systemie dźwigarkowym HT20, układanym na kratownicach systemu MK, które oparte zostały na szybkich i łatwych w montażu wieżach T-60. W systemie dźwigarkowym HT20 zostało również zaprojektowane deskowanie płyty jezdnej. Drewniane belki tworzą ruszt górny i dolny, ustawiany bezpośrednio na wieżach podporowych T-60, które dodatkowo stanowią podparcie dla zastrzałów wewnątrz skrzynki. Z kolei deskowanie dewiatora zostało oparte na wspornikach BMK, wieszanych na krążkach wspornikach, które montowane były na wcześniej zatopionych w betonie tulejach. Na wspornikach usytuowane są wieże z systemu T-60, stanowiące podparcie dla dewiatora.

Przekrój poprzeczny estakady dojazdowej to jednokomorowa sprężona skrzynka ze wspornikami podpartymi za pomocą prefabrykowanych, żelbetowych zastrzałów. Jej wysokość konstrukcyjna wynosi 3,25 m na całej długości obiektu. Skrzynka razem z krótkimi wspornikami o wysięgu 40 cm wykonywana jest metodą nasuwania podłużnego. Docelowe wsporniki skrzynki oparte są na zastrzałach prefabrykowanych i betonowane w drugim etapie po nasunięciu skrzynki.



Fot. 3. Deskowanie segmentu startowego etap II (płyta górna)



Fot. 4. Stanowisko nasuwania podłużnego

ULMA

From the beginning of your projects







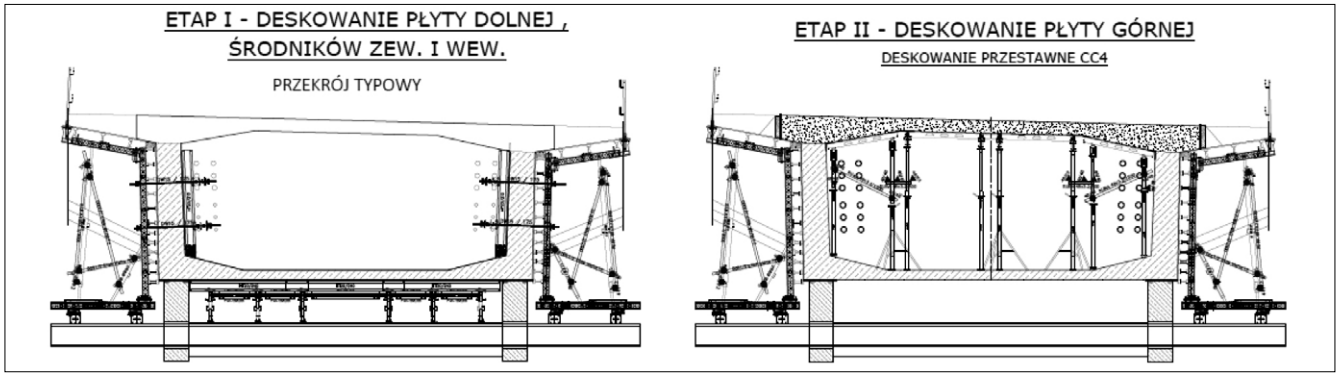






Kompleksowe rozwiązania dla każdego projektu

www.ulmaconstruction.pl



Rys. 2. Deskowania stanowiska nasuwania





Fot. 5. Deskowanie etap I (płyta dolna)

Deskowanie podłogi samoopadowej, zwanej uchylną, pozwala na samoczynne odspojenie deskowania od betonu podczas wysuwania każdego pojedynczego segmentu.
Rama nośna konstrukcji wykonana jest z elementów systemowych MK i podpór E.
Do stabilizacji podłogi służy układ sterowniczy składający się ze zderzaka i napinacza. Podczas wysuwania poszczególnych segmentów ruch posuwisty powoduje przemieszczenie konstrukcji podłogi do 15 cm z jednoczesnym opadem rzędu 3–5 cm.

Deskowanie zewnętrzne zaprojektowano, stosując rygle MK i belki HT, i zamocowano do stalowego rusztu stanowiska nasuwania. Podstawowymi elementami są podpory E i zespół ślizgu. Proces odspojenia deskowania odbywa się przez skręcenie korpusu podpory poziomej w ramie ślizgu, w wyniku czego skróceniu ulegają gwintowane trzpienie.
Na deskowanie środników składały się 3-metrowe segmenty, wykonane w systemie dźwigarkowym DSD/HT20, poszyte sklejką szalunkową.





Fot. 6. Deskowanie etap I (skrzydła i środniki zewnętrzne)

ZAPROŚ EKSPERTA!



Darmowe szkolenia z zakresu projektowania
i użytkowania obudów do wykopów

www.kopras.pl

szkolenia@kopras.pl tel. 612-001-153

REKLAMA

Do realizacji części środkowej ustroju nośnego poszczególnych segmentów firma ULMA zaproponowała deskowanie panelowe CC-4, które zapewniło efektywną rotację sprzętu na budowie. Kolejny etap obejmuje wsporniki zewnętrzne skrzyni. Do jego realizacji wykorzystano wózek przejezdny zaprojektowany na bazie systemu MK, który składa się z siedmiu płaskich, stężonych przestrzennie kratownic o rozpiętości 22 m. Do kratownic MK podwieszone zostało deskowanie poziome wsporników, dodatkowo wyposażone w podesty robocze wykonane z rusztowania BRIO. Na całość konstrukcji wózka składają się: kratownice główne, podstawy kratownic, podwieszone kratownice boczne, profile bazowe, rygle HEB200 z dźwigarkami i rusztowaniem, system hydrauliczny oraz elementy dodatkowe, m.in. elementy do podwieszenia deskowania czy rygle DSD. Przejazd wózka umożliwiają rolki mostowe zamocowane do profili bazowych poprzez kieszenie rolek. 13-metrowy wózek realizuje segmenty o długościach 11,5 m. Deskowanie zostało także wyposażone w trzy układy hydrauliczne,

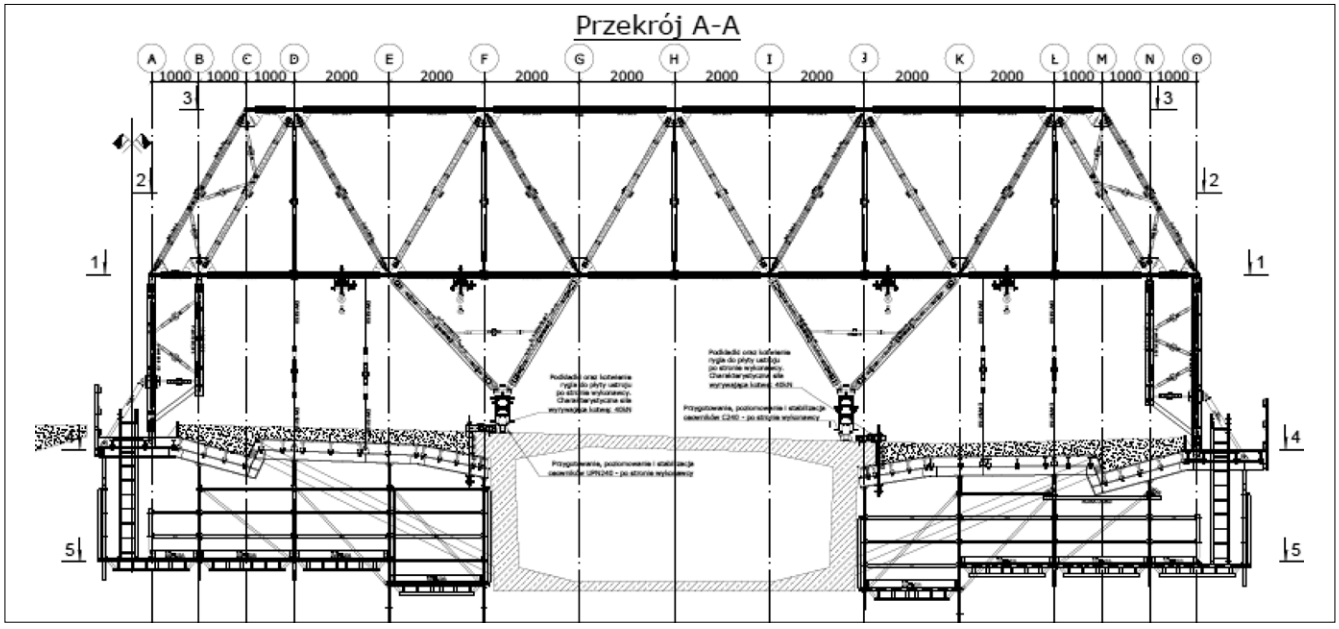




Fot. 7. Deskowanie etap I (środniki wewnętrzne)



Fot. 8. Deskowanie etap II (płyta górna)



Rys. 3. Deskowanie wózka przejezdnego





Fot. 9. Wózek przejezdny (deskowanie wspornika – faza betonowania)





Fot. 10. Wózek przejezdny (deskowanie wspornika – faza otwarcia)

dzięki którym prace związane z obsługą deskowania przebiegają sprawnie i bezpiecznie. Układ hydrauliczny do niwelacji zamontowano przy profilach stalowych w podstawie wózka, a układ umożliwiający przemieszczanie konstrukcji, składający się z siłowników wyposażonych w specjalne głowice, przy profilach bazowych na tyle wózka. Głowice, które współpracowały z szyną prowadzącą, pozwalały na przemieszczanie wózka. Ostatni układ hydrauliczny posłużył do obsługi deskowania poziomego wsporników. Siłowniki, które zamontowano przy podwieszeniu deskowania poziomego, pozwoliły na sprawne otwieranie oraz zamykanie deskowania.

Realizacja wykazała, że doświadczenie, profesjonalny sprzęt i wsparcie ze strony inwestora na każdym etapie inwestycji gwarantuje optymalne i kompleksowe rozwiązania dla każdego obiektu mostowego, bez względu na stopień skomplikowania i złożoność projektu. ◄

Piaski do zapraw klejących – cz. II

dr inż. **Zdzisław Naziemiec**
Sieć Badawcza ŁUKASIEWICZ
– Instytut Ceramiki i Materiałów Budowlanych
Oddział Szkła
i Materiałów Budowlanych w Krakowie



© Aleksandr Volkov – stock.adobe.com

Badanie reaktywności kruszyw

W minionych latach badanie reaktywności alkalicznej kruszyw prowadzone było w Polsce według norm PN-B-06714.46 – badanie przyspieszone w NaOH oraz PN-B-06714.34 – badanie beleczek zaprawy przez rok lub 6 miesięcy. Obecnie badanie reaktywności alkalicznej prowadzi się najczęściej wg metod opisanych w normach:

Reakcja alkalia-kruszywo jest na świecie uważana za drugą w kolejności (po korozji stali zbrojeniowej) przyczynę przedwczesnej destrukcji konstrukcji betonowych.

Tab. 4.* Klasyfikacja kruszyw pod względem reaktywności alkalia-krzemionka

Metoda badawcza	Jednostki	Ocena poziomu reaktywności kruszywa			
		R0 Nie reaktywne	R1 Umiarkowanie reaktywne	R2 Silnie reaktywne	R3 Bardzo silnie reaktywne
Ekspansja zaprawy ASTM C 1260 (metoda przyspieszona)	% długości	≤ 0,100	> 0,100 ≤ 0,300	> 0,300 ≤ 0,450	> 0,450
Ekspansja betonu ASTM C 1293 (metoda długoterminowa)	% długości	≤ 0,040	> 0,040 ≤ 0,120	> 0,120 ≤ 0,240	> 0,240
Badania petrograficzne ASTM C 295	--	Opis petrograficzny pobranych próbek uwzględniający obecność reaktywnych form krzemionki, takich jak: opal, chalcedon, krystobalit, kwarc w stanie naprężeń itp.			

Tab. 5. Przyczepność kleju cementowego do betonu i do styropianu (wartości średnie)

Rodzaj piasku i uziarnienie	Przyczepność kleju cementowego do betonu [MPa]		Przyczepność kleju cementowego do styropianu [MPa]	
	Po 28 dniach (na sucho)	Po 28 dniach + 2 dni nasączania	Po 28 dniach (na sucho)	Po 28 dniach + 2 dni nasączania
Rzeczno-lodowcowy 0,1/1,4	0,595	0,528	0,101	0,101
Rzeczny 0/2 (żelazisty)	1,038	0,669	0,105	0,099
Rzeczny 0/2	0,950	0,591	0,112	0,098
Łamany granitowy 0/2	1,081	0,560	0,102	0,105
Łamany granitowy 0/1	0,962	0,551	0,109	0,104
Łamany wapienny 0/1	0,831	0,652	0,103	0,103

* Numeracja tabeli i rysunków jest kontynuacją numeracji z cz. I artykułu.

- ASTM C 295 – badanie petrograficzne,
- ASTM C 1260 – badanie beleczek zaprawy w temp. 80°C,
- ASTM C 1293 – badanie beleczek betonowych 1 rok,
- RILEM – wytyczne komitetu europejskiego.

W zależności od uzyskanych wyników kruszywa można zaklasyfikować do odpowiedniej kategorii (tab. 4).

Badania zapraw klejowych z różnymi piaskami

W Zakładzie Gipsu ICiMB w Krakowie przebadano zaprawy klejowe cementowe, do których sporządzenia użyto następujących piasków:

- rzeczno-lodowcowy 0,1/1,4 mm,
- rzeczny 0/2 mm (żelazisty),
- rzeczny 0/2 mm,
- łamany granitowy 0/2 mm,
- łamany granitowy 0/1 mm,
- łamany – wapień jurajski 0/1 mm.

Na fot. 1 przedstawiono wygląd niektórych piasków użytych do badań. W środku pokazano piasek łamany wapienny, po bokach piaski rzeczne i rzeczno-lodowcowe. Na rys. 7 przedstawiono składy ziarnowe piasków użytych do badań klejów cementowych.

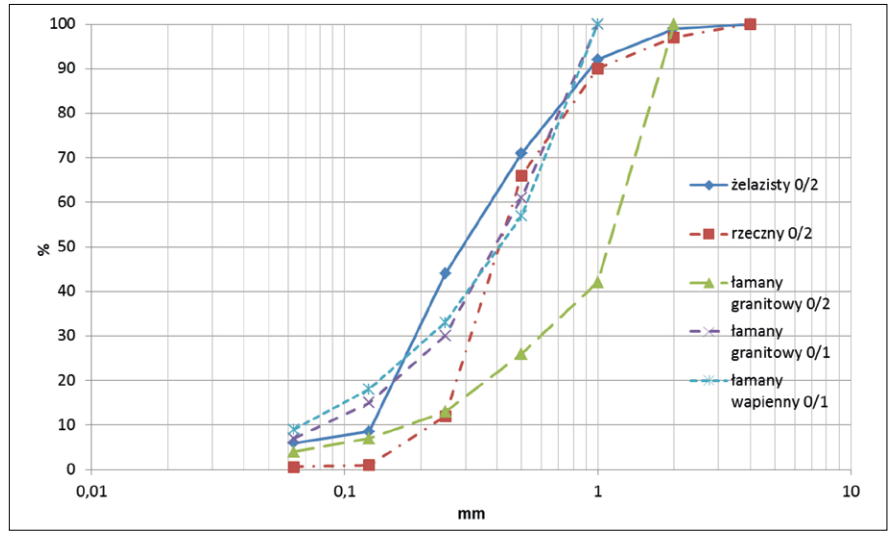
W tab. 5 przedstawione zostały wyniki badań przyczepności dla poszczególnych zapraw klejowych z różnymi rodzajami piasków, natomiast na fot. 2 i 3 – wygląd próbek po badaniu przyczepności kleju cementowego do podłoża i do styropianu.

Pomimo że Polska dysponuje dużymi złożami piasków, warto pamiętać o oszczędnym gospodarowaniu nimi.

Wszystkie badane zaprawy klejowe wykazały bardzo dobrą przyczepność do betonu i, co ważniejsze, również do styropianu. W przypadku badania przyczepności kleju cementowego do betonu oderwanie następowało w kleju, a w przypadku badania przyczepności kleju cementowego do styropianu oderwanie następowało w styropianie. W obu badaniach osiągnięte przyczepności były wyższe od wymaganych zarówno dla próbek badanych na sucho, jak i po nasączaniu wodą [2].



Fot. 1. Piaski użyte do sporządzenia zapraw klejowych cementowych



Rys. 7. Skład ziarnowy piasków użytych do zapraw klejowych cementowych



Fot. 2. Przyczepność kleju cementowego do betonu

Wymagana przyczepność kleju do betonu wynosi:
na sucho > 0,25 MPa (uzyskano wyniki od 0,595 do 1,081 MPa),
na mokro > 0,08 MPa (uzyskano wyniki od 0,528 do 0,669 MPa).
W przypadku przyczepności kleju do styropianu wymagane przyczepności wynoszą:
na sucho > 0,08 MPa (uzyskano wyniki od 0,101 do 0,112 MPa),
na mokro > 0,03 MPa (uzyskano wyniki od 0,098 do 0,105 MPa).



Fot. 3. Przyczepność kleju cementowego do styropianu

Do sporządzenia klejów użyto różnych piasków. Różnice wyników przyczepności uzyskane dla poszczególnych próbek są niewielkie, co wskazuje na duże możliwości wyboru piasków charakteryzujących się różnymi właściwościami.

Podsumowanie

Badane zaprawy klejowe z różnymi piaskami okruchowymi i łamanymi wykazały dobrą przyczepność do betonu i do styropianu. Wskazuje to na duże możliwości wyboru piasków do zapraw klejowych.
W przypadku zapraw stosowanych w środowisku wilgotnym należy zwrócić uwagę na możliwość wystąpienia reakcji alkalia-kruszywo.
W specyficznych zastosowaniach przydatne mogą być inne badania niż podane w normie PN-EN 13139, np. badania porowatości mające wpływ na izolacyjność zaprawy.
W Polsce ze względu na coraz wyższy punkt piaskowy w żwirowniach część piasków kierowana jest powtórnie do wyrobiska eksploatacyjnego. Oprócz piasków ze skał osadowych okruchowych stosowane są piaski łamane ze skał zwięzłych. Piaski naturalne i łamane często stanowią materiał trudno zbywalny. Podstawowym wymaganiem stawianym piaskom stosowanym w budownictwie jest ich czystość i odpowiedni skład ziarnowy. Piaski monofrakcyjne (np. pustynne) bardzo często nie nadają się do celów budowlanych. Doceniając krajowe bogactwo surowców skalnych, pamiętać należy o ich oszczędnym gospodarowaniu, także piaskami.

Literatura

1. M. Niziurska, B. Chruściel, W. Charyasz, K. Szafran, *Korelacja przyczepności wczesnej i normowej zapraw klejących do ociepleń,* Prace Instytutu Ceramiki i Materiałów Budowlanych nr 16, Warszawa-Opole 2014.
2. M. Wieczorek, *Wymagania stawiane systemom ociepleń w świetle dokumentów normatywnych i prawnych,* Prace Instytutu Szkła, Ceramiki, Materiałów Ogniotrwałych i Budowlanych nr 1/2008.
3. Z. Naziemiec, *Reaktywność alkaliczno-krzemionkowa wybranych krajowych kruszyw drobnych,* „Drogi i Mosty" nr 4/2018.
4. Z. Naziemiec, *Przeróbka i badania kruszyw mineralnych,* Rozprawy Monografie nr 356, Wydawnictwo AGH, Kraków 2019. ◄

krótko

Rewitalizacja budynku Dyrekcji Stoczni Gdańskiej

Budynek Dyrekcji Stoczni Gdańskiej przechodzi gruntowny remont. Po zakończeniu prac obiekt o powierzchni użytkowej 4000 m^2 nadal będzie pełnić funkcję biurową.
Powstały w 1871 r. budynek przez lata był modyfikowany, rozbudowywany i znacząco ucierpiał w czasie działań wojennych. Jego remont jest pierwszym etapem rewitalizacji Stoczni Cesarskiej – projektu rewitalizacji 16 ha postoczniowych w Gdańsku.
Obecnie w budynku trwają prace wykończeniowe. Planowany termin oddania do użytku deweloper – spółka Stocznia Cesarska Development przewidział na III kwartał tego roku.



Platformy ratunkowe

Bogdan Leszko

Projektuje się i buduje coraz większe i wyższe budynki dostępne publicznie, tymczasem nie wszystkim osobom w nich przebywających zapewnia się możliwość uratowania życia w przypadku pożaru. Nowe podejście do ochrony przeciwpożarowej zakłada, że w budynku zagrożonym pożarem mogą pozostać ludzie.

STRESZCZENIE

Dotychczas projekt budynku wymagał zapewnienia możliwości wydostania się z niego ludzi w pożaru. Teraz zakłada się że mogą tam pozostać ludzie. Przepis nakazuje: „Obiekty budowlane muszą być zaprojektowane i wykonane w taki sposób aby w przypadku wybuchu pożaru: osoby znajdujące się wewnątrz mogły opuścić obiekt budowlany lub być uratowane w inny sposób" dlatego planuje się obszary schronienia lub tymczasowe platformy ratunkowe wyposażone w monitorowany Interkom Ratunkowy do błyskawicznego kontaktu z ratownikiem.

ABSTRACT

Until now, the building design has required to ensure that, if a fire breaks out, people can evacuate safely. Currently, it is taken into account that some people might get stuck there. According to the regulation, "Construction structures have to be designed and constructed in such a way that, in the event of a fire, all people inside can leave the building or be rescued in any way"; therefore, fire shelters or temporary rescue platforms have been designed, equipped with a monitoring emergency voice communication system to provide a possibility for an immediate contact with a rescue worker.

Dotychczas projekt obiektu budowlanego wymagał zapewnienia możliwości wydostania się z niego ludzi w przypadku wystąpienia pożaru. Uważano także, że wystarczy odpowiednio szybko powiadomić ludzi o zagrożeniu, aby wszyscy mogli opuścić budynek w bezpiecznym czasie. Jednakże nowe podejście do tego tematu jest zasadniczo odmienne – zakłada się bowiem, że w budynku zagrożonym pożarem mogą pozostać ludzie!

Nie wszyscy projektanci zauważyli nakaz, jaki wprowadziła dyrektywa 305/2011 w załączniku 1 „Podstawowe wymagania dla obiektów budowlanych". Przypomnę, że wspomniany przepis ma moc ustawy krajowej i zaczął obowiązywać bezpośrednio we wszystkich krajach UE od lipca 2013 r. Słowo „bezpośrednio" oznacza, że nowa regulacja nie potrzebowała do wprowadzenia żadnych dodatkowych lokalnych aktów prawnych w państwach, których dotyczy. I rzeczywiście tak było. Zaczęły bowiem działać nowe sposoby oznakowania wyrobów budowlanych znakiem CE.

Stosowanie tej dyrektywy potwierdza Prawo budowlane (rozdział I, art. 5 ust. 1). Tytuł dyrektywy odnoszący się do „ustanawiania zharmonizowanych warunków wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych" i dosyć obszerna zawartość dotyczą bardziej producentów wyrobów budowlanych, jednak dołączono do niej bardzo ważny załącznik, który adresowany jest wprost do projektantów oraz wykonawców i nakazuje im, w jaki sposób muszą zaprojektować i zbudować obiekt budowlany. Nakaz brzmi:

Obiekty budowlane muszą być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby w przypadku wybuchu pożaru osoby znajdujące się wewnątrz mogły opuścić obiekt budowlany lub być uratowane w inny sposób.

Na czym polega nowe podejście? Dotychczas uważano, że w zagrożonym pożarem obiekcie wystarczy odpowiednio wcześniej powiadomić przebywających tam ludzi, żeby mogli i zdążyli bezpiecznie się z niego wydostać ustaloną drogą. Całkowicie błędne jest przekonanie, że sprawę załatwia dźwiękowy system ostrzegawczy DSO (stosowany w dużych i wysokich budynkach publicznych), który przez wielu niesłusznie traktowany jest jako „system do ewakuacji". Przypomnę, że alarmowanie za pomocą słownych komunikatów (DSO) wymyślono dla przyspieszenia podjęcia decyzji o ewakuacji, czyli skrócenia tzw. czasu gromadzenia (zobacz film „Czy potrzebny Ci dzwonek?" na https://bel-aqustic.com.pl/rozwiazania-system-dso.php). Jednakże w wielu przypadkach może także posłużyć do przekierowania ludzi w bezpieczniejsze obszary bez podejmowania próby wydostania się na zewnątrz. Jednak nawet najlepiej zaprojektowany i działający system DSO nie skróci drogi ucieczki i nie da żadnej gwarancji, że wszyscy zdążą bezpiecznie opuścić zagrożony obiekt.

Użyte w treści nakazu **określenie „uratowane w inny sposób" odnosi się do grupy ludzi, którzy się znaleźli w zagrożonym budynku i nie mogą się ewakuować.** Brak możliwości ewakuacji może być następstwem rozwoju wypadków lub bezpośrednio stanu zdrowia. Z badań WHO wynika, że **w krajach rozwiniętych przeszło 10% mieszkańców nie może schodzić schodami** i wcale nie dotyczy to wyłącznie osób poruszających się na wózkach. W tej grupie znajdują się bowiem astmatycy, epileptycy, kobiety w ciąży czy osoby starsze, które normalnie poruszają się po płaskim terenie, ale w żaden sposób nie zejdą po schodach więcej niż kilka pięter.

Tak więc zakłada się, że w zagrożonym pożarem obiekcie budowlanym pozostaną jacyś ludzie. Nie wszyscy bowiem zdążą się wydostać i nie wszyscy będą się mogli z niego wydostać.

Nowe podejście do bezpieczeństwa ludzi w obiektach budowlanych zagrożonych



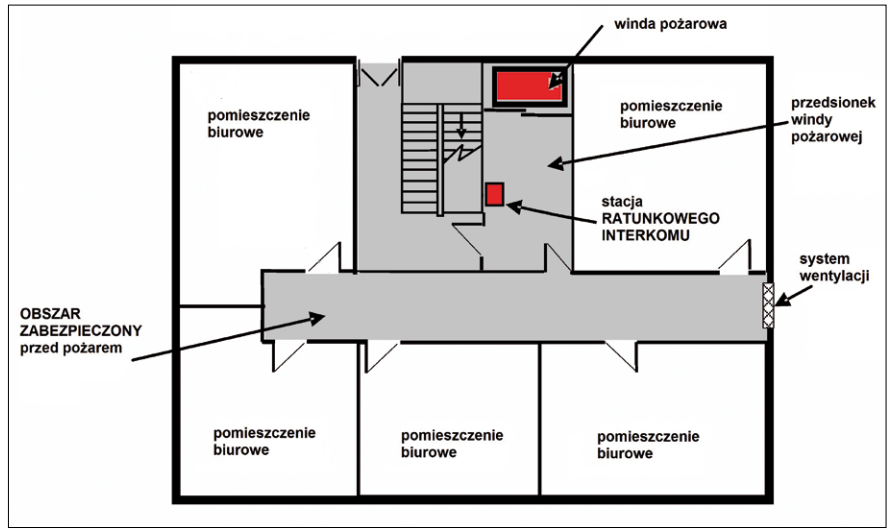
Rys. 1. Oznakowanie obszaru schronienia

pożarem zwraca uwagę na **istnienie dodatkowej** i nieokreślanej dotychczas **grupy ludzi, którzy nie mogą opuścić takiego obiektu.**

Odnosząc się zatem do nowego podejścia, obowiązek zaprojektowania i zbudowania budynków musi obejmować rozwiązania zarówno dla bezpośredniej ewakuacji, jak również dla „ratowania w inny sposób". Bezpieczeństwo musi być zapewnione pierwszej grupie („bezpośrednich") i drugiej grupie osób („ratowanych w inny sposób") – nawet jeśli taka nie wystąpi. Nie wolno bowiem zakładać, że w obiekcie nie znajdą się takie osoby.

Na projektantach obiektów budowlanych ciąży teraz dodatkowa odpowiedzialność z powodu braku zaprojektowanych rozwiązań do spełnienia takich wymagań. To właśnie projektant, w przedkładanej do zatwierdzenia dokumentacji, składa oświadczenie, że „projekt został wykonany zgodnie z aktualnym prawem". Organy nadzoru budowlanego nie interweniują – uważają bowiem, że **za brak omawianych rozwiązań w całości odpowiada projektant.**

Wielu projektantów tłumaczy brak odpowiednich rozwiązań faktem, że nie wprowadzono przepisów szczegółowych. Inni uważają, że zastosowane spójnika „lub" pozwala na wybór sposobu zaprojektowania obiektu budowlanego, tzn. ich zdaniem spełniają wymagania, jeśli zaprojektują tylko rozwiązania służące opuszczeniu obiektu, optymistycznie zakładając, że wszyscy będą mogli z tego skorzystać. Co więcej, takie opinie można spotkać nawet w operatach pożarowych. Jeszcze inni tłumaczą ten fakt brakiem wymagań ze strony inwestora. Są jednak w błędzie. Wspomniany przepis jednoznacznie nakazuje „zaprojektowanie" i „wykonanie" obiektu budowlanego zarówno dla osób mogących, jak i niemogących opuścić obiekt zagrożony pożarem. Odpowiedzialnością cywilną (czyli tą, która dotyczy „szkody wyrządzonej komuś" – w tym przypadku osobie poszkodowanej w pożarze) obarczony jest projektant i wykonawca. W sytuacji braku możliwości wydostania się z zagrożonego obiektu nawet najlepszy system wykrywania zagrożenia, informowania i ostrzegania jest całkowicie zbędny. Ofiarom tragedii w koszalińskim escape room, które znalazły się w pułapce, nieprzydatne były żadne systemy ostrzegawcze – potrzebowali ratownika.

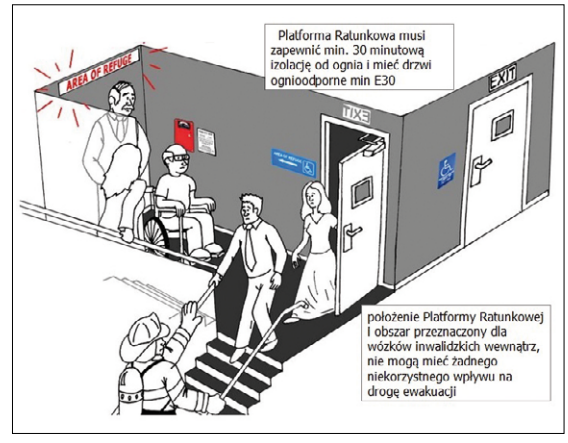


Rys. 2. Strefy bezpieczeństwa

Przez określenie „ratowanie w inny sposób" należy rozumieć takie rozwiązania projektowe, które w warunkach pożaru gwarantują użytkownikom obiektu przetrwanie w zagrożeniu. Warto wiedzieć, że do ewakuacji schodami wszystkich ludzi z 30-piętrowego budynku potrzebna jest godzina. Już w latach 80. specjaliści orzekli, że ewakuacja budynków wysokościowych jest niepraktyczna. Kluczem do zapewnienia bezpieczeństwa może być przekierowanie ludzi do stref i obszarów bezpiecznych, gdzie mogliby przeczekać akcję gaśniczą, a to może oznaczać konieczność skierowania ludzi nawet kilka pięter wyżej. Przekierowanie ludzi do stref i obszarów bezpiecznych w budynku może być lepszym rozwiązaniem niż próba bezpośredniej ewakuacji na zewnątrz.

Pomijając zbyt długą drogę ewakuacji schodami w budynkach wysokich i zbyt odległe wyjścia ewakuacyjne w obiektach rozległych, powodem pozostania ludzi w obiektach zagrożonych pożarem może być: niepełnosprawność ruchowa (osoby poruszające się o kulach i na wózkach inwalidzkich), schorzenia uniemożliwiające schodzenie po schodach, niemożność poruszania się samodzielnie (np. ciężko chorzy na szpitalnych łóżkach), zwyczajne zabłądzenie w budynku (najczęściej dotyczy to gości hotelowych oraz osób starszych), zablokowane drzwi, zatarasowane przejście, urazy nabyte przy ewakuacji – złamania, zwichnięcia kończyn, zasłabnięcia, zatrucie dymem, oparzenia czy utrata wzroku.

Bardzo częstym powodem pozostawania w obiekcie jest zbyt duży strumień ludzi w alejkach wyjściowych stadionów i dużych hal sportowych. Trybuny bowiem zapełniane są stopniowo w dłuższym czasie, ale cała masa ludzi opuszcza je jednocześnie.



Rys. 3
Tymczasowa platforma rarunkowa

Tam, gdzie istnieje duże prawdopodobieństwo pozostania ludzi w obiekcie zagrożonym pożarem, planuje się działanie nazywane ewakuacją etapową. Jej pierwszym etapem jest skierowanie ludzi do stref bezpiecznych (platform ratunkowych), a kolejnym – po tym jak zagrożenie zostanie wyeliminowane – ewakuacja na zewnątrz obiektu. Ewakuacje etapowe najczęściej planuje się w:

- obiektach rozległych o skomplikowanej architekturze, jak duże galerie handlowe, obiekty muzealne czy parki rozrywki,
- szpitalach z oddziałami dla obłożnie chorych,
- budynkach wysokich i wysokościowych,
- dużych halach sportowych i na stadionach,
- kombinatach przemysłowych i dużych fabrykach,
- stacjach kolei podziemnej, tunelach,
- międzynarodowych terminalach pasażerskich.

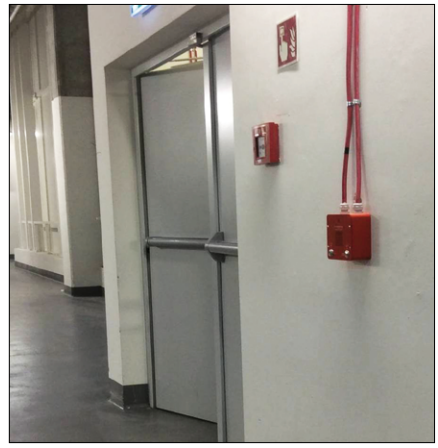
Platformy ratunkowe, czyli obszary schronienia, które pozwalają ludziom tam zgromadzonym bezpiecznie oczekiwać na ratownika lub przeczekać nawet całą akcję gaśniczą. Takim obszarem może być strefa specjalnie wydzielona i izolowana przed działaniem ognia, np. pomieszczenie, grupa pomieszczeń czy nawet cała kondygnacja budynku. Najczęściej platforma ratunkowa znajduje się w pobliżu wyjścia ewakuacyjnego lub w obszarze, gdzie istnieje możliwość dokonania przebić w ścianie podczas akcji ratunkowej. W obszarze otwartym może to być płaski dach, balkon, podium lub podobne miejsce wystarczająco chronione przed zagrożeniem ogniem i pod warunkiem wyznaczenia odrębnej drogi ewakuacji. W pozostałych obiektach należy planować **tymczasowe platformy ratunkowe,** które pozwalają ludziom względnie bezpiecznie oczekiwać na pomoc ratownika. Tymczasowe platformy ratunkowe powinny być przewidziane na wszystkich kondygnacjach (z wyjątkiem poziomu z końcowym wyjściem). Definicja „tymczasowa platforma ratunkowa" opisuje ją jako bezpieczne miejsce schronienia dla osób (np. niepełnosprawnych), oczekujących na pomoc w ewakuacji. Jest to zamknięty obszar o konstrukcji ognioodpornej, który musi mieć bezpośrednio dostęp do bezpiecznej drogi do wyjścia. Tymczasowa platforma musi zapewniać izolację od ognia na minimum 30 minut, a jej minimalna powierzchnia to 90 x 140 cm – czyli przestrzeń wystarczająca do manewrowania wózkiem inwalidzkim. Otwór drzwiowy powinien mieć szerokość co najmniej 85 cm, a szerokość korytarza nie mniej niż 90 cm.



Fot. 1. System ratunkowy EVC



Fot. 2. Zastosowanie stacji typu B interkomu ratunkowego na klatce schodowej w dużej hali widowiskowej



Fot. 3. Stacja typu B w korytarzu ewakuacyjnym galerii handlowej

A zatem tymczasową platformą ratunkową może być każda chroniona ogniowo klatka schodowa z wejściem na każdej kondygnacji i każde ewakuacyjne wyjście prowadzące do schodów ewakuacyjnych (np. przedsionek przeciwpożarowy), a także chroniony przed ogniem hall lub korytarz.

Tak więc, oprócz specjalnie projektowanych pomieszczeń służących jako platforma ratunkowa, można wykorzystać to, co już mamy w zaprojektowanym obiekcie, np. przedsionki przeciwpożarowe. W wysokich i wysokościowych budynkach znajdują się przecież na każdej kondygnacji przed wejściem do izolowanych pożarowo klatek ewakuacyjnych i mogą być tymczasowymi miejscami schronienia. To tam kierowani są wszyscy w przypadku ogłoszenia alarmu pożarowego, zarówno sprawni, jak i niepełnosprawni. Przedsionki przeciwpożarowe są naturalnym wentylem łączącym budynek z ewakuacyjną klatką schodową, w której wytworzono większe ciśnienie powietrza. Nawet jeśli nikt nie planował takiego miejsca dla celów „ratowania w inny sposób", to jednak przedsionki spełniają definicję tymczasowej platformy ratunkowej. Miejscem na tymczasowe schronienie (na czas przybycia pomocy) może być także wydzielony obszar wewnątrz obszernej klatki ewakuacyjnej, jeśli tylko zachowane zostaną warunki bezpieczeństwa. W każdym przypadku położenie platformy ratunkowej i obszar przeznaczony dla wózków inwalidzkich wewnątrz nie mogą mieć żadnego negatywnego wpływu na drogę ewakuacji.

Norma BS5839-9 określa dwa typy stacji (urządzeń końcowych) w systemie EVC:
Typ A: czyli z tradycyjną słuchawką telefoniczną, która zapewnia komunikację 2-kierunkową typu „full-duplex". Stacje typu A przeznaczone są do użycia do ewakuacji lub przez strażaków i występują w kolorze czerwonym lub z czerwonymi napisami (w przypadku telefonu pożarowego), a także w kolorze zielonym dla telefonu Stewarda (do użycia przez „obsługę obiektu").
Typ B: które do obsługi nie wymagają używania rąk (niektóre z nich można uruchomić, naciskając głową lub ciałem) i zapewniają 2-kierunkową komunikację głosową w trybie „semi-duplex". Z reguły przeznaczone są do użycia przez osoby niepełnosprawne oraz przez pozostałe osoby cywilne. Występują w kolorze zielonym lub z zielonymi napisami.
Centrale systemu EVC umożliwiają także odbieranie sygnału przyzywowego z toalet dla niepełnosprawnych, który dołączany jest do obwodów połączeniowych za pomocą specjalnego interfejsu.

Posłużmy się przykładem wysokiego biurowca. W sytuacji krytycznej komunikat słowny DSO informuje, że windy są nieczynne i kieruje ludzi do klatek schodowych. Dla osób niemogących schodzić po schodach przedsionek i wejście na klatkę to ostatnie miejsce, gdzie mogą oczekiwać na ratunek.

Żeby osoby zajmujące obszar schronienia lub tymczasową platformę ratunkową mogły być uratowane to RATOWNIK musi wiedzieć, że tam są i gdzie znajduje się to miejsce. Z kolei osoby zajmujące platformę ratunkową muszą mieć pewność, że ktoś odpowiedzialny wie o tym, że potrzebują ratunku i że tu się znajdują.

Każde takie miejsce powinno być wyposażone w ratunkowy system błyskawicznej dwukierunkowej komunikacji słownej z ratownikiem. To pomaga dobrze i efektywnie koordynować akcję ratowniczą.

System ratunkowej komunikacji głosowej umożliwia bezpośrednią komunikację ze WSZYSTKIMI osobami pozostającymi w obiekcie zagrożonym pożarem, w celu ich uspokojenia i... uratowania. Zadanie to realizowane jest przez specjalnie skonstruowany i zabezpieczony system głosowej łączności przewodowej (EVC – Emergency Voice Communication) zapewniający błyskawiczną komunikację między strategicznymi obszarami w całym obiekcie (np. platformami ratunkowymi) i pomieszczeniem, w którym się znajduje centrala i zarządzający ewakuacją (panel frontowy centrali natychmiast wskazuje miejsce w obiekcie, skąd nadchodzi wezwanie).

Do tego celu stosuje się specjalnie zaprojektowane **interkomy ratunkowe** dla osób niepełnosprawnych, **telefony ratunkowe,** tzw. telefony Stewarda, a także **telefony pożarowe,** które stają się niezbędnym wyposażeniem obszarów schronienia i tymczasowych platform ratunkowych.

Ratunkowy system EVC służy do ratowania życia, dlatego wszystkie jego obwody, zasilanie i wszystkie stacje zewnętrzne muszą być monitorowane. Zgłoszenie następuje po naciśnięciu przycisku, a połączenie z centralą istnieje tak długo aż ratownik (lub osoba kierującą ewakuacją) osobiście nie skasuje go za pomocą klucza, co automatycznie przekazuje informację, że w obszarze schronienia lub tymczasowej platformie ratunkowej nie ma już ludzi potrzebujących pomocy.

Potrzeby błyskawicznej komunikacji z ratownikiem w budynkach publicznych realizowane są od wielu lat za pomocą specjalnych systemów elektroakustycznych. Kilkanaście lat temu opracowano instrukcję dla projektowania instalowania i użytkowania systemu EVC w postaci dodatkowej dziewiątej części normy budowlanej BS5839. Przypomnę, że ósma część tej normy (z 1998 r.) to pierwsza instrukcja projektowania, instalowania i obsługi systemów Voice Alarm (w Polsce: dźwiękowych systemów ostrzegawczych), która stała się podstawą do opracowania pierwszej europejskiej normy dla ww. systemów, czyli EN 60849 (w Polsce: PN-EN 60849).

System ratunkowej komunikacji EVC powinien być stosowany w każdym budynku, obiekcie sportowym i podobnych miejscach, gdzie mogą lub znajdują się osoby niepełnosprawne albo osoby, które mogą mieć trudności w odnalezieniu drogi ewakuacji. Powinien znajdować się on również w budynkach z etapową ewakuacją i/lub z windą pożarową, gdzie taki system zabezpiecza komunikację dla obsługi budynku i straży pożarnej, a także w obiektach budowlanych bez etapowej ewakuacji, których typ, rozmiar lub kształt wymaga komunikacji między oddalonymi lokalizacjami i centralnym punktem kontrolnym (w celu ułatwienia ewakuacji lub kierowania akcją gaśniczą). Ponadto należy stosować system EVC w obiektach sportowych i podobnych kompleksach sportowo-rekreacyjnych, do pomocy obsłudze obiektu w nagłych wypadkach i przy sterowaniu ewakuacją obiektu. ◄

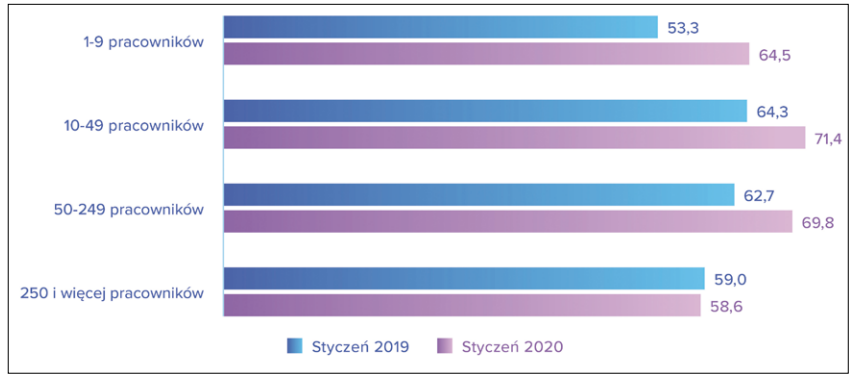
krótko

Wyższe koszty pracy w firmach budowlanych

Firma Spectis opublikowała raport „Rynek budowlany w Polsce – luty 2020". Wynika z niego, że na początku roku pogorszyły się nastroje w firmach budowlanych. Związane jest to z 15-procentowym wzrostem płacy minimalnej, 10-procentowym wzrostem kwoty obowiązkowych składek na ubezpieczenia społeczne dla osób prowadzących jednoosobową działalność gospodarczą w budownictwie, a także wprowadzeniem w większych firmach budowlanych Pracowniczych Planów Kapitałowych lub alternatywnych dla nich Pracowniczych Planów Emerytalnych.

Odnotowano rekordowo wysoki odsetek wskazań przez firmy budowlane kosztów zatrudnienia oraz obciążeń na rzecz budżetu jako istotnych barier dla prowadzenia działalności. Analiza długich szeregów czasowych raportowanych przez GUS pokazuje, że tak gwałtownego przyrostu w ciągu zaledwie jednego miesiąca nie notowano jeszcze nigdy. W praktyce oznacza to, że czasy taniego budowania na polskim rynku przeminęły bezpowrotnie, a rok 2020 upłynie pod znakiem rosnących kosztów pracowniczych.

Co ciekawe, w wyniku wzrostu uciążliwości obciążeń fiskalnych, bariera rynkowa w postaci niedoboru wykwalifikowanych pracowników po raz pierwszy od 30 miesięcy spadła na trzecie miejsce pod względem istotności.



Koszty zatrudnienia jako istotna bariera rynkowa w podziale na wielkość firm budowlanych (pkt.) (źródło: raport „Rynek budowlany w Polsce, luty 2020", Spectis)



Rynek obiektów sportowych przyspiesza

© KB3 – stock.adobe.com

Ewa Lisowska
Product Manager
Kompas Inwestycji

Ten rok będzie rekordowy. W drugim kwartale zwiększy się o ponad 2,5 razy liczba rozpoczynanych inwestycji sportowych w Polsce, a w skali 12 miesięcy ich wartość się podwoi.

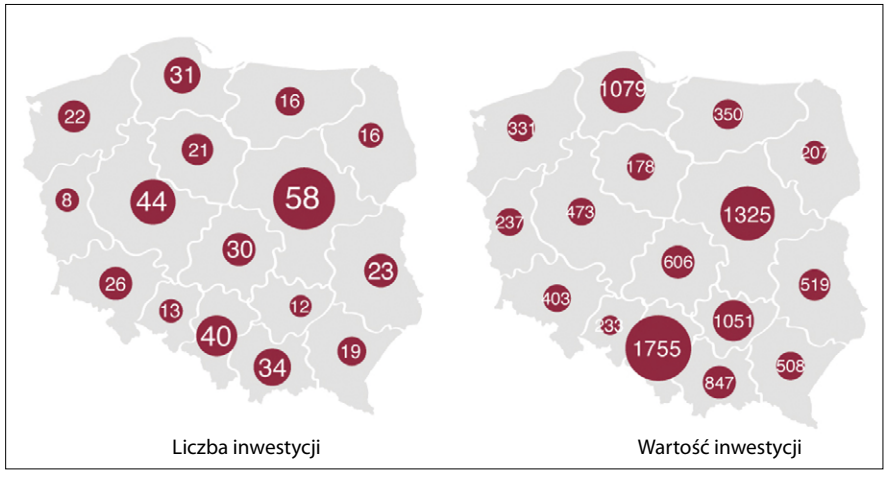
Według danych Kompasu Inwestycji – cyfrowego narzędzia dostarczającego informacji o rynku budowlanym, w skali mikro i makro, na każdym etapie inwestycji, sytuacja na rynku obiektów sportowych zapowiada się optymistycznie. Na koniec 2019 r. w bazie serwisu znajdowało się ok. 14,6 tys. aktywnych inwestycji (od etapu ich wizji aż do robót wykończeniowych). W artykule, korzystając z możliwości narzędzia, poddajemy analizie sektor inwestycji sportowych: hal widowiskowo-sportowych, sal gimnastycznych, centrów rekreacyjnych, pływalni oraz boisk i stadionów zaplanowanych do realizacji w tym roku.

Planowane inwestycje

Pod koniec października 2019 r. w Kompasie Inwestycji zarejestrowano 413 inwestycji o łącznej wartości 10 108 000 000 zł, od etapu zapowiedzi projektu do wyboru głównego wykonawcy (bez projektów wstrzymanych i zarzuconych). Pod względem wartości planowanych obiektów o charakterze sportowym pierwsze miejsce na rynku zajmuje Śląsk (17,4%), drugie – Mazowsze (13,1%), trzecie – Pomorze (10,7%) i czwarte – Kielecczyzna (10,4%). Najmniejszy procentowy udział w rynku przypada na regiony: Podlasia, Opola i Ziemi Lubuskiej (łącznie to 6,6%).
Największy udział w rynku (stan na koniec października 2019 r.) pod względem ilości planowanych sportowych inwestycji należy do regionów: mazowieckiego (58%), wielkopolskiego (44%) oraz śląskiego (40%). Najmniejszy udział ilościowy przypada natomiast na Ziemię Lubuską (1,9%), region świętokrzyski oraz opolski (odpowiednio 2,9% i 3,1%). Wszystko wskazuje więc na to, że najbliższe kilkanaście miesięcy będzie obfitowało w aktywność na budowach w tym sektorze rynku.

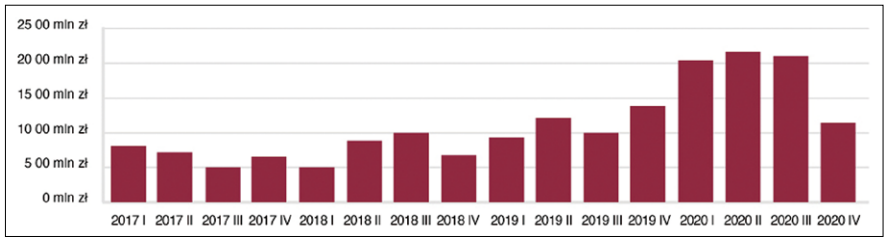
Rekordowa wartość realizacji rozpoczynających się w 2020 r.

Rok 2020 zapowiada się jako rekordowy pod względem wartości przekazanych do realizacji inwestycji sportowych. Szczególnie dotyczy to pierwszych trzech kwartałów tego roku.
Porównując rok do roku wartość sportowych obiektów, których rozpoczęcie



Rys. 1. Liczba i wartość [mln zł] inwestycji sportowych (źródło: Kompas Inwestycji)

realizacji zaplanowano na 2020 r., można zauważyć, że będzie ona ponaddwukrotnie większa niż w 2019 r. Poddając analizie poszczególne kwartały, obserwujemy, że sumaryczna wartość inwestycji w styczniu, lutym i marcu br. wyniesie 2,66 razy więcej niż w analogicznym okresie ubiegłego roku (o 86 projektów). W kolejnych trzech miesiącach: kwietniu, maju, czerwcu spodziewać się można 2,26 razy większej wartości obiektów przeznaczonych do budowy (więcej o 117 względem analogicznego okresu 2019 r.). W trzecim kwartale 2020 r. odnotowujemy także ponaddwukrotnie większą wartość inwestycji, które wejdą w realizację, niż w roku ubiegłym (więcej o 34). Zapowiada się zatem optymistyczny okres dla dostawców i wykonawców działających w tym obszarze rynku. Pod koniec tego roku należy spodziewać się spowolnienia, które naszym zdaniem utrzyma się przez 2021 r.



Rys. 2. Wartość inwestycji sportowych w latach 2017–2020 wg daty rozpoczęcia (źródło: Kompas Inwestycji)

Śląsk, Mazowsze i Pomorze z największą wartością inwestycji sportowych

Sumaryczna wartość zarejestrowanych projektów sportowych przewidzianych do rozpoczęcia (łącznie ze znajdującymi się aktualnie na etapie wstrzymania) w bieżącym roku w województwie śląskim, mazowieckim i w Trójmieście wynosi 3 000 398 000 zł, co stanowi ok. 45% wartości wszystkich inwestycji w Polsce przewidzianych do startu w 2020 r. Największym wyzwaniem inwestycyjnym o charakterze sportowym jest wyczekiwane od kilku lat Beskidzkie Centrum Narciarstwa – Kotarz Arena w Brennej, w powiecie cieszyńskim. Obok tras narciarskich inwestor zaplanował także budowę infrastruktury turystycznej, w tym hotel, z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii. Aktualnie rozstrzygnięto konkurs na wykonanie koncepcji architektoniczno-urbanistycznej. Jeżeli projekt zostanie zrealizowany, będzie to największe centrum wypoczynkowo-sportowe w Polsce. Jego szacowana wartość wynosi 830 000 000 zł, a termin rozpoczęcia budowy, w wariancie optymistycznym, przewidziano na koniec 2020 r.

Drugą największą pod względem wartości inwestycją, spełniającą funkcję sportową, której realizacja ma się zacząć w tym roku, jest wart około pół miliona złotych Nautilus Park – Oceanarium w Gdańsku. Jego lokalizację zaplanowano w sąsiedztwie Stadionu Energa. Zakończyły się już prace projektowe przy tej inwestycji i ubiega się ona o uzyskanie pozwolenia na budowę. Wszystko wskazuje na to, że roboty budowlane ruszą w pierwszej połowie 2020 r. W kompleksie przewidziano nie tylko zespół basenów, saun oraz tropikalną strefę relaksu, ale także multimedialne oceanarium, pingwinarium oraz interaktywne centrum nauki i hotel.

Obserwujemy tendencję widoczną nie tylko przy obiektach sportowych – aktualnie powstające największe projekty budowlane łączą ze sobą wiele funkcji, tak by stać się jak najbardziej konkurencyjnymi w istniejącej na rynku ofercie.

Łódzkie, Mazowsze i Małopolska z największą liczbą budowanych inwestycji sportowych

W województwie łódzkim zaplanowano 62 inwestycje z terminem rozpoczęcia robót w 2020 r. Z tego aż 44 (o wartości ponad 50% wszystkich inwestycji z tego rejonu) nie miały zabezpieczonych środków finansowych w budżecie 2019 r. Większość z nich będzie polegała na modernizacji istniejących obiektów. Największy projekt w regionie łódzkim zaplanował Urząd Miasta Łęczyca – chodzi o budowę Miejskiego Centrum Sportowo-Rekreacyjnego. Obecnie nadal pod znakiem zapytania pozostaje zagwarantowanie przez miasto finansowania tej inwestycji. Jej realizacja może zostać przełożona na kolejne lata.

Pod względem ilości zaplanowanych na ten rok budów na drugim miejscu lokuje się Mazowsze z ilością 50 projektów. W tej puli znajduje się 12 wstrzymanych ze względu na brak finansowania, w tym warte najwięcej: przebudowa toru łyżwiarskiego Stegny w Warszawie (160 000 000 zł), budowa hali sportowo-widowiskowej wraz z halą do tenisa ziemnego i lekkoatletyki w Ostrołęce (80 000 000 zł) oraz budowa Centrum Sportu Politechniki Warszawskiej (70 000 000 zł). Na uwagę zasługuje Stadion Polonia Warszawa, który aktualnie znajduje się na etapie uzgodnień ze zwycięzcą konkursu architektonicznego – JSK Architekci. Jego szacowana wartość wynosi 158 000 000 zł.

W regionie Małopolski największą inwestycją, która weszła w realizację w 2019 r. i potrwa 5 lat, jest budowa basenu przy Zespole Szkół Łączności w Krakowie (100 000 000 zł). Zakończono już prace projektowe przy nim. Kolejnym przedsięwzięciem budowlanym, będącym w chwili obecnej na etapie wizji, jest wart 90 000 000 zł Aquapark na Równi Szaflarskiej w Nowym Targu. Inwestorem jest AW Invest. Równie interesującą inwestycją, aktualnie na etapie końcowych prac projektowych, jest warta 70 000 000 zł budowa Stadionu MKS Sandecja w Nowym Sączu. ◄

Kompatybilność domieszek do betonu z cementem i różnych domieszek między sobą

dr inż. **Grzegorz Bajorek,** prof. PRz
Politechnika Rzeszowska
Centrum Technologiczne Budownictwa
Instytut Badań i Certyfikacji

W przypadku stosowania więcej niż jednej domieszki kompatybilność stosowanych domieszek należy sprawdzić w badaniach wstępnych.



© antpkr – stock.adobe.com

Kompatybilność – znaczenie tego słowa w odniesieniu do współpracy domieszek z pozostałymi składnikami betonu, jak również między sobą, jest tak samo silne jak jego pierwotne zastosowanie w dziedzinie komputerowej. Oznacza możliwość współgrania z innymi czynnikami, elementami, nie powodując zakłóceń, wzajemnie się uzupełniając – oznacza po prostu wzajemną zgodność (słownik języka polskiego). Wiadomo jest, że w każdym dobrze działającym systemie ważny jest każdy detal, a brak sprawności któregokolwiek powoduje katastrofę całego układu.

Domieszki w betonie

Trudno wyobrazić sobie współczesną technologię betonu bez domieszek chemicznych jako istotnego składnika dodawanego wprawdzie w małych ilościach (do 5% masy cementu), ale w sposób znaczący modyfikującego właściwości mieszanki betonowej i/lub betonu stwardniałego. Mimo że stosowanie domieszek wprowadzano już w latach 30. ubiegłego wieku, to tak naprawdę ich upowszechnienie nastąpiło w latach 90. Obecnie – przy stale rosnących wymaganiach dla betonu jako materiału konstrukcyjnego (przede wszystkim jego wytrzymałość na ściskanie), a także w zakresie jego trwałości (odporność na czynniki korozyjne środowiska) – w normach sformułowano m.in. warunki graniczne dla wartości wskaźnika w/c lub właściwego napowietrzenia struktury w celu zapewnienia jego mrozoodporności. Bez udziału domieszek nie da się tego zrealizować. Modyfikuje się też inne właściwości, co pokazuje znormalizowany asortyment domieszek do betonu według PN-EN 934-2 [2]:

- redukujące ilość wody/uplastyczniające (plastyfikatory),
- znacznie redukujące ilość wody/upłynniające (superplastyfikatory),
- zwiększające więźliwość wody,
- napowietrzające,
- przyspieszające wiązanie,
- przyspieszające twardnienie,
- opóźniające wiązanie,
- uszczelniające,
- kompleksowe (różne kombinacje ww. modyfikacji).

Każda domieszka jest albo odrębną substancją chemiczną, albo mieszaniną różnych substancji. W pewnym zakresie użytkownik domieszek jest świadomy, z jakiej grupy związków chemicznych pochodzi dany produkt, bo producent musi to ujawnić choćby ze względów bezpieczeństwa stosowania. Wiadomo jednak powszechnie, że każdy wyrób stanowi swoistą tajemnicę producenta (know-how) i nie wiemy, z czego jest konkretnie skomponowany. Dlatego zawsze można się spodziewać pewnych niespodzianek, które mogą wynikać z niepełnej wiedzy o stosowanym produkcie.

Kompatybilność domieszek z cementem

Komponując zestaw materiałowy dla konkretnej receptury betonu, zestawia się nieobojętne względem siebie zarówno pod względem chemicznym, jak i fizycznym składniki, czyli cement z domieszkami. Zastosowanie dodatków (popiół lotny, pył krzemionkowy, mielony,

granulowany żużel wielkopiecowy, ewentualnie prawie obojętne chemicznie mączki wapienne) także może wywoływać różne kontrakcje z domieszkami. Znaczenie kruszywa i wody z reguły jest również ważne.

Współczesne domieszki do betonu to w większości substancje o złożonej budowie wewnątrz, a w przypadku polimerów także międzycząsteczkowej. Wraz ze składnikami cementu tworzą w zaczynie skomplikowany układ, w którym oprócz zjawisk zakładanych i pożądanych zachodzi także wiele procesów nieprzewidzianych i niekoniecznie korzystnych. Ogólnie można stwierdzić, że domieszki wchodzą z cementem w interakcje, których skutki są bardzo trudne lub wręcz niemożliwe do uwzględnienia na etapie projektowania betonu [4].

Mając na względzie duży wybór modyfikatorów, trzeba też uwzględnić sporą różnorodność dostępnych na rynku cementów. Sama norma dotycząca cementów powszechnego użytku [5] wyróżnia pięć głównych rodzajów cementu: CEM I, CEM II, CEM III, CEM IV i CEM V, a po uwzględnieniu możliwych kompozycji składników głównych daje to 27 możliwości. Dodając zróżnicowanie w zakresie klas wytrzymałościowych, uzyskuje się liczbę 162 możliwości. Zwrócić należy także uwagę na zróżnicowanie składu cementu z różnych cementowni – ten sam normowo zdefiniowany cement, np. CEM I 42,5R, może wykazywać znacząco odmienny skład z punktu widzenia mineralogiczno-chemicznego, zasadniczo bowiem różnią się surowce skalne, z którego są wytwarzane. Biorąc pod uwagę możliwości surowcowo-produkcyjne krajowych cementowni, w obrocie znajduje się obecnie kilkadziesiąt odmian cementu. Każda z nich może wykazywać inny poziom kompatybilności z poszczególnymi domieszkami.

Oczywiście na etapie badań typu każdej domieszki, przed wprowadzeniem jej do obrotu, następuje ocena jej przydatności w zakresie cech odpowiadających zdefiniowanej funkcji, odbywa się to jednak z udziałem jednego rodzaju cementu. Jego właściwości, jako cementu wzorcowego, określone są w normie PN-EN 480-1 [3]. Ma to być cement CEM I klasy wytrzymałości 42,5 lub 52,5 (wg PN-EN 197-1 [5]), w którym zawartość C_3A powinna wynosić od 7 do 12% masy, a powierzchnia właściwa od 3600 do 4600 cm^2/g. W pewnym sensie można stwierdzić, że dla takiego konkretnego cementu potwierdzona jest również jego kompatybilność z domieszką, jednak kompatybilność ta dotyczy tylko tego układu – cement spełniający podane wymagania, ale z innej cementowni może dać już efekt negatywny odnośnie do kompatybilności.

> Każda z odmian cementu może wykazywać inny poziom kompatybilności z poszczególnymi domieszkami.

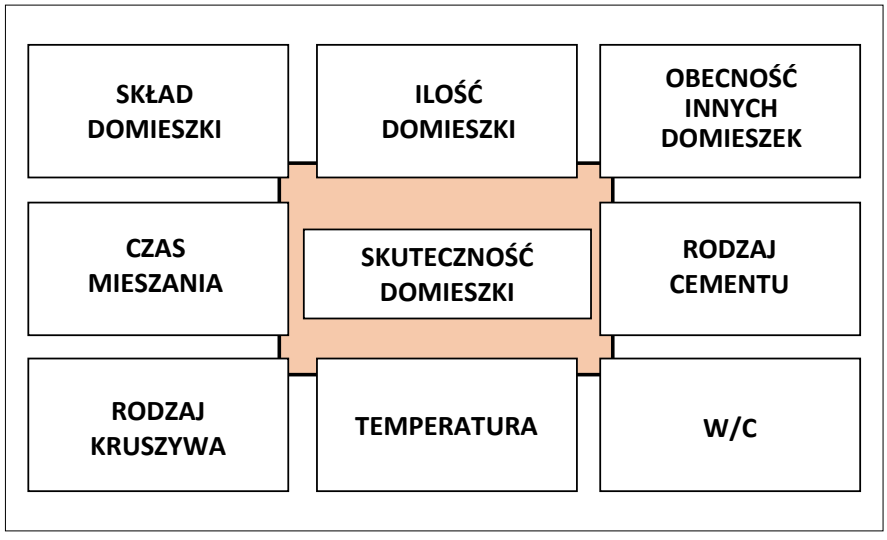
Przewidując do zastosowania w recepturze jakiekolwiek dodatki, trzeba również uwzględnić możliwość zarówno polepszenia, jak i pogorszenia skuteczności działania w tym układzie danej domieszki. Szczególnie może to dotyczyć popiołów lotnych, dla których ważne jest pochodzenie. Mimo że podobnie jak cement będą spełniać wymogi normy PN-EN 450-1 [6], to ich podatność na interakcje z domieszką mogą być różne, bo np. ich skład mineralny jest różny, ponieważ używany w procesie spalania węgiel pochodzi z innych kopalni.

Kompatybilność domieszek z innymi domieszkami

W składzie betonu bardzo często używa się więcej niż jednej domieszki. Bardzo popularne układy to:

- plastyfikator + superplastyfikator,
- plastyfikator + domieszka napowietrzająca,
- superplastyfikator + domieszka napowietrzająca,
- plastyfikator + superplastyfikator + domieszka napowietrzająca.

W powyższych kombinacjach dość często mogą się pojawiać dodatkowo domieszki przyspieszające bądź opóźniające, stosowane np. ze względu na warunki atmosferyczne prowadzenia robót betonowych, bądź też domieszki uszczelniające lub zwiększające wiązliwość wody ze względu na szczególne wymagania dla właściwości betonu. Wobec tego dochodzi do wielu interakcji między samymi domieszkami oraz pomiędzy danym zestawem domieszek a konkretnym cementem. Same interakcje między domieszkami powinny być znane, jeśli domieszki pochodzą od jednego producenta. Praktycznie regułą jest, że producenci domieszek sprawdzają, a następnie informują w kartach katalogowych produktów o możliwych połączeniach poszczególnych domieszek ze sobą. Przy takich informacjach w zasadzie użytkownik nie powinien się spodziewać niespodzianek wynikających z negatywnych interakcji między samymi domieszkami, ale nie oznacza to, że w ostatecznej konfiguracji zestawu domieszek w obecności cementu zjawiska takie nie wystąpią. Z kolei stosowanie domieszek pochodzących od różnych producentów zwiększa ryzyko negatywnych oddziaływań między sobą.



Rys. Czynniki wpływające na skuteczność domieszek do betonu [4]

W kontekście kompatybilności domieszek pomiędzy sobą trzeba też zwrócić uwagę na możliwość negatywnej interakcji między domieszkami stosowanymi do betonu a tymi stosowanymi na etapie produkcji cementu, zwłaszcza poprawiającymi proces mielenia. Mogą one wpływać niekorzystnie np. na działanie domieszek napowietrzających. Ogólnie też można stwierdzić, że domieszki napowietrzające są szczególnie wrażliwe na jakiekolwiek interakcje z pozostałymi składnikami betonu.

Normowy wymóg kompatybilności

W normie PN-EN 206 [1] w rozdziale 5, w którym sformułowane są zalecenia dla składu betonu, wymaga się użycia składników (w tym domieszek) o ustalonej przydatności do konkretnego założonego zastosowania betonu. Oznacza to, że można stosować wyłącznie domieszki zgodne z normą PN-EN 934-2 [2], a gdy nie są nią objęte, zgodnie z Europejską Oceną Techniczną lub Krajową Oceną Techniczną. Nie zapewnia to niestety ich kompatybilności z pozostałymi składnikami ani też między sobą.

Dlatego w pkt 5.2.6 (4) normy [1] pojawia się następujący wymóg: *W przypadku stosowania więcej niż jednej domieszki,* ***kompatybilność*** *stosowanych domieszek należy sprawdzić w badaniach wstępnych.* Dodatkowo w załączniku L w pkt 8 uzupełniono, *że Jeśli dostawca domieszki napowietrzającej nie przeprowadził badania* ***kompatybilności*** *z innymi domieszkami, zaleca się wykonanie takiego badania w ramach badań wstępnych* (wyróżnienie autora).



Fot. 1. Efekt źle dobranych domieszek (fot. autora)



Fot. 2. Segregacja mieszanki na skutek źle dobranych domieszek (fot. autora)

Sprawdzenie zatem układu surowcowego zastosowanego w projektowanej recepturze powinno nastąpić na etapie obowiązkowych badań wstępnych. To właśnie na tym etapie następuje weryfikacja kompatybilności. Ważne jest przy tym, że badania wstępne należy powtórzyć, jeśli nastąpiły istotne zmiany składników, a jeszcze ważniejsze, iż zmiana domieszek jest tą istotną zmianą składników. Tak samo zdefiniowana domieszka, np. plastyfikator, o takiej samej bazie surowcowej, np. lignosulfonian, ale pochodzący od różnych producentów, może wykazywać zgoła odmienne interakcje z pozostałymi składnikami betonu.

Inne czynniki wpływające na kompatybilność

Rozważając problem kompatybilności domieszek z cementem oraz między sobą, nie można pozostać jedynie na poziomie ich interakcji chemicznych i fizycznych odniesionych do sterylnych warunków laboratoryjnych. Istnieje bowiem jeszcze wiele innych czynników, które mogą wpływać na lepszą i gorszą ich współpracę w danym układzie surowcowym, ale przy zmiennych warunkach technologicznych i środowiskowych. Przedstawiono je na schemacie zaczerpniętym z publikacji [4], w której też można znaleźć szczegóły dotyczące aktualnej wiedzy o możliwościach modyfikacji betonu domieszkami, w tym także zagrożeniami ich kompatybilności.

Piśmiennictwo

1. PN-EN 206+A1:2016-12 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
2. PN-EN 934-2+A1:2012 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie.
3. PN-EN 480-1:2014-12 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 1: Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badania.
4. P. Łukowski, *Modyfikacja materiałowa betonu,* Stowarzyszenie Producentów Cementu, Kraków 2016.
5. PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
6. PN-EN 450-1:2012 Popiół lotny do betonu. Część 1: Definicje, specyfikacje i kryteria zgodności. ◄


© Halfpoint – stock.adobe.com

Ochrona konstrukcji żelbetowych w obiektach rolniczych – cz. II

dr inż. **Teresa Możaryn**
dr inż. **Michał Wójtowicz**

Dobór rodzaju zabezpieczeń dla żelbetowych konstrukcji rolniczych

Z przeprowadzonej analizy zagrożeń korozyjnych żelbetowych konstrukcji rolniczych wynika, że najbardziej narażone na zniszczenia są płyty obornikowe i wewnętrzne powierzchnie zbiorników na kiszonkę. W mniejszym stopniu narażone są wnętrza komór fermentacyjnych i zbiorników biogazu oraz zbiorników na płynne odchody zwierzęce. Przy prawidłowej eksploatacji w silosach na zboża i paszę zagrożenie korozyjne nie występuje. Zewnętrzne powierzchnie konstrukcji, poza komorami fermentacyjnymi, narażone są na oddziaływanie środowisk o klasach ekspozycji XF, XC, XD i XA. Zastosowanie w tym przypadku zabiegów zwiększających trwałość betonu i zbrojenia jest podstawową metodą zabezpieczenia obiektu żelbetowego w danej klasie ekspozycji. Klasyfikujemy oddziaływania zewnętrznego środowiska jako jedną lub kilka klas ekspozycji. Dla otrzymanych klas ekspozycji dobiera się skład i właściwości betonu zgodnie z tab. 1 oraz grubość otuliny betonowej zbrojenia zgodnie z tab. 2 (patrz cz. I artykułu). Zabiegi zwiększające trwałość betonu i zbrojenia mogą być wystarczającą ochroną betonu w nieagresywnym chemicznie środowisku powietrznym lub w nieagresywnych, lub słabo agresywnych gruntach bądź wodach gruntowych. Dotyczy to zewnętrznych powierzchni zbiorników i silosów. W przypadku powierzchni betonowych stykających się z agresywnymi środowiskami gnojówki, gnojowicy, obornika, kiszonek, biomasy i biogazu zabiegi zwiększające trwałość betonu nie są wystarczające i konieczne

jest dodatkowo zastosowanie ochrony powierzchniowej betonu.
Ochronę powierzchniową betonu przed niszczącymi procesami i agresją chemiczną uzyskuje się, stosując odpowiednio dobrane do mechanizmów jego niszczenia zasadę i metodę ochrony oraz wyroby ochronne o właściwościach użytkowych umożliwiających realizację zasady i metody.
Do ochrony powierzchniowej betonu odnosi się pięć zasad ochrony [9, 10] przedstawionych w tab. 3 (patrz cz. I artykułu). Wymienione zasady ochrony betonu można realizować, stosując następujące metody ochrony [8, 9, 10]:

- **impregnację hydrofobizującą** – brak powłoki, adsorpcja na powierzchni porów i kapilar w przypowierzchniowej warstewce betonu wyrobu hydrofobowego, nadającego powierzchni betonu właściwości odpychania cząsteczek wody;
- **impregnację** – powłoka na powierzchni betonu cienka, nieciągła, pory i kapilary częściowo lub całkowicie wypełnione wyrobem impregnującym;
- **zabezpieczenia powłokowe** – powłoka ochronna na powierzchni betonu, ciągła o określonej grubości, zazwyczaj od 0,1 do 5 mm, w szczególnych przypadkach o grubości powyżej 5 mm;
- **izolacje chemoodporne** – powłoka ochronna na powierzchni betonu ciągła, zwykle o grubości od 4 do 6–8 mm, zbrojona wkładkami z mat lub tkanin lub niezbrojona.

Do danej metody ochrony mogą być stosowane różne pod względem materiałowym rodzaje wyrobów (tab. 5[1]).
Zgodnie z opisanymi postanowieniami i wymaganiami norm europejskich i dokumentów ITB dotyczącymi ochrony powierzchniowej betonu przedstawiono przykładowo trzy z omawianych konstrukcji rolniczych pod kątem doboru ochrony powierzchniowej do warunków użytkowania i szkodliwych oddziaływań.

Tab. 5. Wyroby zalecane do stosowania w danej metodzie ochrony [9]

Metoda ochrony	Rodzaj wyrobu
Impregnacja hydrofobizująca	Wyroby: silikonowe, silanowe, siloksanowe i inne, oparte na związkach krzemoorganicznych o właściwościach odpychania cząsteczek wody, nietworzące powłok
Impregnacja	Wyroby z żywic syntetycznych: epoksydowych, poliuretanowych, akrylowych, poliestrowych, np. farby impregnaty, lakiery, wyroby polimerowo-cementowe, wyroby mineralne; wypełniają one pory i kapilary, tworzą powłoki nieciągłe
Powłoki	Żywice syntetyczne i kompozycje z żywic: epoksydowych, poliuretanowych, akrylowych, poliestrowych, poliwęglanowych, inne wyroby polimerowe, wyroby polimerowo-cementowe, wyroby mineralne, tworzące powłoki ciągłe o skończonej grubości do 5 mm lub powyżej 5 mm
Izolacje chemoodporne	Żywice syntetyczne i kompozycje z żywic: epoksydowych, poliuretanowych, poliestrowych, poliwęglanowych, modyfikowane dodatkami mineralnymi, bitumicznymi, z wkładkami zbrojącymi lub bez; jako wkładki zbrojące stosuje się maty i tkaniny szklane, tkaniny z włókien syntetycznych, tworzą one szczelne wobec parcia cieczy powłoki ciągłe o skończonej grubości, zwykle 4–8 mm

Tab. 6. Wymagania właściwości użytkowych powłok w zastosowaniu do ochrony powierzchniowej płyt obornikowych [8]

Poz.	Właściwości użytkowe	Wymagania
1	Absorpcja kapilarna i przepuszczalność wody	$w < 0{,}1\ kg/m^2 \cdot h^{0,5}$
2	Odporność na ścieranie	ubytek masy mniejszy niż 3000 mg koło ścierające H22/1000 obrotów/obciążenie 1000 g
3	Przepuszczalność pary wodnej	klasa I $s_D < 5$ m przepuszczalne dla pary wodnej klasa II 5 m$< s_D <$50 m klasa III $s_D >$50 m nieprzepuszczalne dla pary wodnej
4	Przyczepność do betonu przy odrywaniu	bez obciążenia ruchem: systemy sztywne $\geq 1{,}0\ N/mm^2$ systemy elastyczne $\geq 0{,}8\ N/mm^2$
5	Przyczepność do mokrego betonu	$\geq 1{,}5\ N/mm^2$ w ponad 50% przypadków zniszczenie powinno występować w betonie, brak pęcherzy, rys i złuszczeń
6	Odporność na uderzenie	brak rys i odspojeń po uderzeniach: klasa I: $\geq$ 4 Nm klasa II: $\geq$10 Nm klasa III: $\geq$ 20 Nm
7	Przyczepność po badaniu kompatybilności cieplnej	bez obciążenia ruchem: systemy sztywne $\geq 1{,}0\ N/mm^2$ systemy elastyczne $\geq 0{,}8\ N/mm^2$
8	Odporność na silną agresję chemiczną	zmniejszenie twardości o mniej niż 50%, zmniejszenie przyczepności przy odrywaniu o mniej niż 20% [11]

Płyty obornikowe

Na płyty obornikowe działa silnie agresywne środowisko ze względu na jednoczesne oddziaływania warunków atmosferycznych, wody i substancji chemicznych. Z tego względu konieczna jest ochrona powierzchniowa. Mechanizm niszczenia betonu będzie polegał na wnikaniu do betonu wody i substancji chemicznych. Wnikanie wody i chemikaliów może być intensyfikowane przez korozję mrozową dla płyt usytuowanych poza pomieszczeniami. Substancje chemiczne i woda, wnikając do betonu, będą wywoływały niszczące beton reakcje chemiczne. Korozja chemiczna betonu będzie intensyfikować korozję mrozową. Do doboru zabezpieczenia płyt obornikowych przydatne będą jednocześnie dwie zasady ochrony: zasada 1. Ochrona przed wnikaniem i zasada 6.

[1] Numeracja tabel jest kontynuacją numeracji z cz. I artykułu.

Odporność na chemikalia. Zasady te mogą być realizowane czterema metodami ochrony spośród wymienionych wyżej, z których należy wybrać metodę najbardziej właściwą dla płyt obornikowych. Ponieważ pierwszym etapem niszczenia płyt jest wnikanie wody i substancji chemicznych w głąb betonu, ochrona powierzchniowa powinna szczelnie zabezpieczyć beton przed wnikaniem. Najbardziej skuteczna będzie metoda zabezpieczenia powłokowego. Dla wybranej metody należy przeanalizować wymagania właściwości użytkowych wyrobu powłokowego i powłoki zgodnie z normą PN-EN 1504-2 [8].

Wewnętrzne powierzchnie zbiorników na kiszonkę

Na powierzchnie betonu wywiera stałe działania silnie agresywne środowisko o odczynie kwaśnym (reagent – kwas mlekowy i masa kiszonkowa). Dlatego konieczna jest ochrona powierzchniowa betonu. Mechanizm niszczenia będzie polegał na wnikaniu do betonu roztworów wodnych kwasów organicznych i postępującym rozpuszczaniu wierzchniej warstewki betonu. Podobnie jak dla płyt obornikowych przydatne będą jednocześnie dwie zasady ochrony: zasada 1. Ochrona przed wnikaniem i zasada 6. Odporność na chemikalia. Najbardziej skuteczna będzie w tym przypadku również metoda zabezpieczenia powłokowego. Z analizy wymagań właściwości użytkowych wyrobu powłokowego i powłoki zgodnie z [8] wybiera się te właściwości, które po spełnieniu wymagań normowych zapewnią, że wykonana powłoka będzie skutecznie chronić beton wewnętrznych powierzchni silosów na kiszonki. Z zestawienia w normie [8] wybrane zostały przez autorów odpowiednie wymagania. Szczególnie istotnym wymaganiem przy wyborze rodzaju wyrobu powłokowego jest wymaganie odporności powłoki na działanie silnie agresywnego środowiska kwaśnego. Do zabezpieczania wewnętrznych powierzchni mogą być przydatne kwasoodporne powłoki epoksydowe, poliestrowe lub poliuretanowe, które są szczelne wobec dwutlenku węgla CO_2 i ciekłego środowiska kiszonki oraz przyczepne do podłoża betonowego. Charakterystyki właściwości użytkowych wyrobów powłokowych podają oferowane przez producentów karty techniczne wyrobów, z powołaniem na stosowne dokumenty jakości.

Wewnętrzne powierzchnie komór fermentacyjnych

We wnętrzu komór powierzchnie betonowe narażone są na znaczne zawilgocenie osiągające 90–100%, działanie kwasów organicznych w trakcie fermentacji kwaśnej, działanie – będącej pod zwiększonym ciśnieniem – mieszaniny gazów: metanu, dwutlenku węgla, siarkowodoru i amoniaku, oraz podwyższonej temperatury. Oddziaływania te stwarzają agresywne środowisko wobec betonu, o stopniu agresywności okresowo średnim lub silnym. Cennym produktem fermentacji jest biogaz i z tego względu, poza ochroną betonu przed korozją, niezbędne jest szczelne zabezpieczenie wewnętrznych powierzchni. Zabezpieczenie to chroni beton przed korozją i zapobiega ubytkom biogazu przez nieszczelności lub uszkodzenia korozyjne.

Tab. 7. Wymagania właściwości użytkowych powłok w zastosowaniu do ochrony powierzchniowej betonu we wnętrzu silosu na kiszonkę [8, 12]

Poz.	Właściwości użytkowe	Wymagania
1	Odporność na ścieranie	ubytek masy mniejszy niż 3000 mg koło ścierające H22/1000 obrotów/obciążenie 1000 g
2	Przepuszczalność CO_2	$s_D > 50$
3	Przepuszczalność pary wodnej	klasa I $s_D < 5$ m przepuszczalne dla pary wodnej klasa II 5 m $< s_D < 50$ m klasa III $s_D > 50$ m nieprzepuszczalne dla pary wodnej
4	Absorpcja kapilarna i przepuszczalność wody	$w < 0{,}1$ kg/m$^2 \cdot h^{0,5}$
5	Odporność na silną agresję chemiczną	zmniejszenie twardości o mniej niż 50% zmniejszenie przyczepności przy odrywaniu o mniej niż 20%
6	Przyczepność do betonu przy odrywaniu	bez obciążenia ruchem: systemy sztywne $\geq 1{,}0$ N/mm^2 systemy elastyczne $\geq 0{,}8$ N/mm^2
7	Odporność na uderzenie	brak rys i odspojeń po uderzeniach: klasa I: ≥ 4 Nm klasa II: ≥ 10 Nm klasa III: ≥ 20 Nm

Tab. 8. Wymagania właściwości użytkowych izolacji chemoodpornych (niezbrojonych) w zastosowaniu do ochrony powierzchniowej betonu we wnętrzu komory fermentacyjnej biogazu [8, 11]

Poz.	Właściwości użytkowe	Wymagania
1	Odporność na ścieranie	ubytek masy mniejszy niż 3000 mg koło ścierające H22/1000 obrotów/obciążenie 1000 g
2	Przepuszczalność CO_2	$s_D > 50$
3	Przepuszczalność pary wodnej	klasa III $s_D > 50$ m nieprzepuszczalne dla pary wodnej
4	Przepuszczalność wody pod zwiększonym ciśnieniem	$w < 0{,}1$ MPa
5	Odporność na silną agresję chemiczną	zmniejszenie przyczepności przy odrywaniu o mniej niż 20% po działaniu substancji chemicznej
6	Przyczepność do betonu przy odrywaniu	$\geq 1{,}0$ MPa
7	Maksymalne naprężenie rozciągające	$\geq 1{,}0$ MPa
8	Wydłużenie względne przy zerwaniu	$\geq 20\%$
9	Zdolność do pokrywania rys podłoża	klasa ciągłego rozwarcia rysy dobierana przez projektanta, po badaniu dla odpowiedniej klasy nie powinny występować żadne uszkodzenia powłoki

Zarezerwuj termin

Targi LUBDOM 2020 Budownictwo, Architektura, Aranżacje, Ogród
Termin: 20–22.03.2020
Miejsce: Lublin
Tel. 797 970 222
lubdom.targi.lublin.pl

XXX Opolskie Dni Elektryki
Termin: 24.03.2020
Miejsce: Opole
Tel. 452 92 61 (01)
e-mail: biuro@sep.opole.pl

Technovation Forum 2020 Rozwój innowacyjności od R&D po produkcję
Termin: 24–25.03.2020
Miejsce: Poznań
Tel. 502 939 929
technovationforum.pl

Bud-Gryf & Home 2020
Termin: 27–29.03.2020
Miejsce: Szczecin (Łasztownia)
Tel. 91 35 16 210, 667 401 407
www.zstw.szczecin.pl

XI Konferencja Awarie. Monitoring. Budowa i Modernizacja Sieci WOD-KAN
Termin: 31.03–1.04.2020
Miejsce: Wisła
Tel. 32 415 97 74 wew. 16
www.kierunekbmp.pl

XXVIII Targi Przemysłowej Techniki Pomiarowej CONTROL-STOM
Termin: 31.03–2.04.2020
Miejsce: Kielce
Tel. 41 365 12 14
www.targikielce.pl/pl/control-stom.htm

W tym przypadku przydatna będzie zasada 1. Ochrona przed wnikaniem realizowana metodą „Izolacji chemoodpornej". Metoda ta umożliwi uzyskanie powłoki szczelnej wobec wilgoci, fazy ciekłej i mieszaniny gazów (biogazu) wywierających nadciśnienie, a jednocześnie powłoki o dobrych parametrach mechanicznych, elastycznej, zdolnej do pokrywania rys w podłożu betonowym, a przede wszystkim chemoodpornej w warunkach działających w komorze chemikaliów. Wymagania, które powinny być spełnione, aby zabezpieczenie wnętrza komory fermentacyjnej było skuteczne, znajdują się w tab. 8.
Z danych zawartych w tab. 5 wynika szeroka oferta materiałowa do wykonywania izolacji chemoodpornych. Są to żywice i kompozycje z żywic syntetycznych: epoksydowych, poliuretanowych, poliestrowych, poliwęglanowych, modyfikowane dodatkami mineralnymi, bitumicznymi itp. Decydującą właściwością przy doborze materiałowym jest odporność chemiczna powłoki na działanie środowiska występującego w komorze fermentacyjnej. Wymienione wyroby powinny być sprawdzone pod względem odporności chemicznej uzyskanych z nich powłok.

Elementy konstrukcyjne budynku

Najbardziej narażone na oddziaływania korozyjne są budynki, w których przebywają zwierzęta hodowlane. Oprócz bezpośrednich oddziaływań moczu i kału na płyty posadzkowe uwzględniać należy oddziaływania na fundamenty oraz ściany i stropy (stropodachy).
Fundamenty. Klasy ekspozycji dotyczące agresji chemicznej gruntu i wody gruntowej na betonowe (żelbetowe) fundamenty należy określać zgodnie z PN-EN 206-1. Projektując beton lub dobierając metody do jego powierzchniowego zabezpieczenia, należy uwzględnić klasę agresywności, jaka będzie występowała w całym okresie eksploatacji. Badanie gruntu i wody gruntowej na etapie projektowania daje informacje o aktualnej agresywności środowiska, jednak w trakcie eksploatacji agresywność środowiska może ulec zmianie – np. wskutek przecieków przez płyty posadzkowe (obornikowe). Zaleca się projektowanie fundamentów, uwzględniając przewidywane przecieki do gruntu bądź przyjmując klasę ekspozycji wyższą, niż wynika to z badań na etapie projektowania.
Ściany zewnętrze i działowe wykonuje się z różnych materiałów (beton, bloczki gazobetonowe, cegły zwykłe, silikatowe i betonowe). Należy uwzględnić, że w strefie przyposadzkowej oddziaływania agresywne będą analogiczne jak posadzek. Należy wziąć to pod uwagę przy projektowaniu zabezpieczeń.
Ściany i stropy żelbetowe. W strefie powyżej oddziaływań gnoju i odchodów elementy narażone są na oddziaływania gazowe. Skład gazu w obiektach jest uzależniony od gatunku zwierząt, temperatury, skuteczności wentylacji. Oprócz dwutlenku węgla mogą występować: amoniak, siarkowodór i pięciotlenek fosforu. Dodatkowym czynnikiem zwiększającym agresywność środowiskową jest często obserwowane wykraplanie pary wodnej na powierzchni stropów (również ścian i okien), będące skutkiem wysokiej wilgotności w pomieszczeniu oraz niedostatecznej izolacyjności termicznej przegród. Przy projektowaniu nowych obiektów należy zważyć na wymagania dotyczące fizyki cieplnej z uwzględnieniem ograniczenia występowania punktu rosy na powierzchni stropów żelbetowych. Dla budynków istniejących należy dokonać analizy możliwości docieplenia przegród. Zabezpieczenie elementów żelbetowych stropów i ścian (tynków) należy wykonać metodą impregnacji lub impregnacji hydrofobizującej zgodnie z tab. 5 niniejszej publikacji.

Posumowanie

Przeprowadzona analiza istniejących wymagań dotyczących trwałości i ochrony powierzchniowej żelbetu wg norm europejskich i instrukcji ITB w zastosowaniu do konstrukcji rolniczych wykazała ich przydatność do oceny zagrożenia czynnikami atmosferycznymi i agresją chemiczną środowisk oraz do analizy zasad i metod ich ochrony. W celu skutecznego zabezpieczania konstrukcji rolniczych konieczne są zarówno zabiegi zwiększające trwałość betonu, jak i zabiegi zwiększające odporność betonu, stanowiące tzw. ochronę powierzchniową. Zastosowanie zabiegów zwiększających trwałość betonu i zbrojenia jest podstawowym zabezpieczeniem obiektu

żelbetowego w danej klasie ekspozycji. Zabiegi zwiększające trwałość betonu i zbrojenia mogą być wystarczającą ochroną betonu w nieagresywnym chemicznie środowisku powietrznym lub w nieagresywnych, lub słabo agresywnych gruntach lub wodach gruntowych. Dotyczy to zewnętrznych powierzchni zbiorników i silosów.
W przypadku powierzchni betonowych stykających się z agresywnymi środowiskami gnojówki, gnojowicy, obornika, kiszonek, biomasy i biogazu zabiegi zwiększające trwałość betonu nie są wystarczające i konieczne jest dodatkowe zastosowanie ochrony powierzchniowej betonu. Do ustalania klas ekspozycji i agresywności chemicznej środowisk wewnętrznych niezbędne są dane o parametrach powietrza, dane meteorologiczne, analizy chemiczne wód gruntowych i gruntów, analizy chemiczne wybranych substancji chemicznych obornika, gnojówki/gnojowicy, biomasy. Obecnie dane te są trudno dostępne, co stwarza problemy przy ocenie agresji chemicznej i doborze ochrony powierzchniowej betonu narażonego na działanie środowisk występujących w obiektach rolniczych. Wskazana byłaby inicjatywa pojęcia takich analiz chemicznych na potrzeby budownictwa. Byłoby to korzystne dla prawidłowego doboru zasady i metody ochrony powierzchniowej betonu zgodnie z obecnymi normami europejskimi i instrukcjami ITB. Tworzenie zbiorów danych uzyskiwanych podczas diagnozowania stanu technicznego obiektów rolniczych, z uwzględnieniem zaleceń normy PN-EN 1504-9, może stanowić podstawę do prognozowania ich trwałości oraz rozwoju technik badawczych i diagnostycznych wykorzystujących w szerszym niż obecnie stopniu nieniszczące metody badawcze i analizy numeryczne.

Literatura

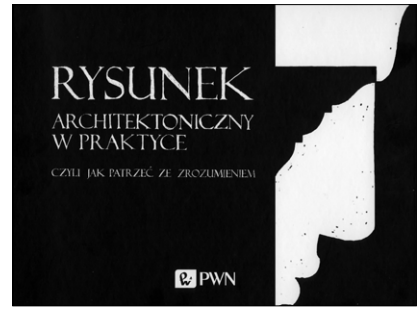
1. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
2. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej z dnia 7 października 1997 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle rolnicze i ich usytuowanie (Dz.U. z 1997 r. Nr 132, poz. 877, z poźn. zm.).
3. PN-EN 1990:2004 Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji.
4. PN-B-06265:2004 Krajowe uzupełnienie normy PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
5. PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
6. Poradnik ITB 479/2012, *Naprawa i ochrona konstrukcji żelbetowych,* Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2012.
7. L. Czarnecki, P. Woyciechowski, *Concrete carbonation as a limited process and its relevance to concrete cover thickness,* ACI „Materials Journal" nr 3/2012, Vol. 109.
8. 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.
9. 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.
10. L. Czarnecki, P. Łukowski, *Naprawy i ochrona betonu zgodnie z PN-EN 1504,* „Materiały Budowlane" nr 2/2009.
11. Instrukcja ITB nr 453/2009, *Ochrona powierzchniowa betonu w warunkach agresji chemicznej,* Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2009.
12. PN-EN 13529:2005 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Odporność na silną agresję chemiczną.
13. ZUAT-15/VI.05-1:2009 Wyroby do zabezpieczania powierzchni betonowych przed korozją. Cz. 1: Wyroby do wykonywania ciągłych izolacji chemoodpornych. Ciekłe żywice syntetyczne i kompozycje z żywic syntetycznych.
14. A. Zakowicz, *Wymagania dla zbiorników na gnojówkę/gnojowicę,* „Budownictwo i Inżynieria Środowiska" nr 1/2010, Politechnika Białostocka.
15. J. Kwaśny, Z. Kowalski, M. Banach, *Właściwości nawozowe gnojowicy w kontekście zawartości wybranych makro- i mikroelementów,* 2-Ch/2011 zeszyt 10, Politechnika Krakowska.
16. M. Marszałek, M. Banach, Z. Kowalski, *Utylizacja gnojowicy na drodze fermentacji metanowej i tlenowej,* 2-Ch/2011 zeszyt 10, Politechnika Krakowska.
17. K. i K.R. Imhoff, *Kanalizacja miast i oczyszczanie ścieków. Poradnik,* Oficyna Wydawnicza Projprzem-EKO, Bydgoszcz 1996.
18. Z. Heinrich, A. Witkowski, *Urządzenia do oczyszczania ścieków. Projektowanie i przykłady obliczeń,* Wydawnictwo Seidel-Przywecki, Warszawa 2005. ◄

RYSUNEK ARCHITEKTONICZNY W PRAKTYCE, CZYLI JAK PATRZEĆ ZE ZROZUMIENIEM

Praca zbiorowa

Wyd. 1, str. 496, oprawa twarda, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019.

Publikacja poruszająca zagadnienia teoretyczne i praktyczne związane z rysunkiem jako narzędziem do obrazowania przestrzeni oraz decyzji projektowych. Książka zawiera liczne piękne ilustracje obrazujące omawiane zagadnienia.



Dźwigi w Rotundzie PKO BP

Rafał Jeżowski

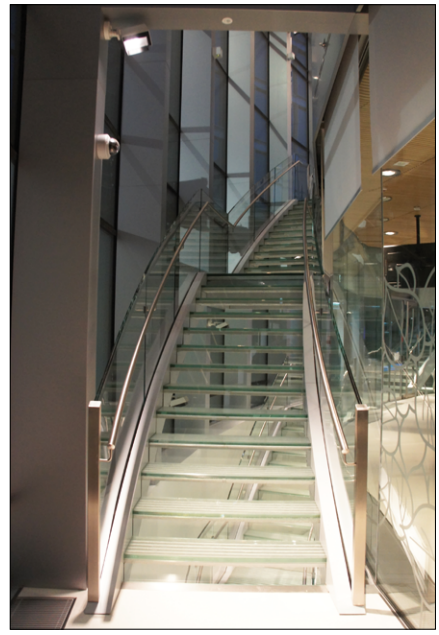
Rotunda. Kilka słów o historii

Zespół architektoniczno-urbanistyczny wschodniej strony ul. Marszałkowskiej powszechnie zwany Ścianą Wschodnią został wzniesiony według projektu Zbigniewa Karpińskiego i Jana Klewina w latach 1962–1969. Południowym zwieńczeniem tego wielkiego założenia był jedyny budynek na planie koła – Rotunda. Rotundę zbudowano w latach 1963–1966, zaprojektował ją arch. Jerzy Jakubowicz na siedzibę banku. Wybuch gazu 15 lutego 1979 r. zniszczył Rotundę w ok. 70 procentach, jeszcze w tym samym roku została odbudowana i funkcjonowała w tym stanie blisko 38 lat.

Bank PKO BP, właściciel budynku, ze względów technicznych i użytkowych od dłuższego czasu czynił kroki w celu jego rewitalizacji. Międzynarodowy konkurs w siódmej edycji (w 2013 r.) został ogłoszony pod hasłem Changing the Face Rotunda Warsaw. Dwuetapowy konkurs na projekt rewitalizacji Rotundy spotkał się z zainteresowaniem 1040 zespołów z 79 krajów, nadesłano 214 projektów z całego świata. Wyniki ogłoszono 28 listopada 2013 r. Pierwszą nagrodę otrzymał zespół Pracowni architektonicznej Gowin & Siuta z Krakowa: Bartłomiej Gowin i Krzysztof Siuta wraz ze współpracownikami.



Fot. 1. Rotunda przed otwarciem 29 listopada 2019 r.



Fot. 2. Schody w przestrzeni wyznaczonej przez ściany kurtynowe



Fot. 3. W przestrzeni między ścianami kurtynowymi umieszczono dźwigi (windy)

Rok 2013. Idee i zamierzenia

Prezes PKO BP Zbigniew Jagiełło, współorganizator konkursu, tak wówczas mówił: *Rotunda to jeden z najbardziej rozpoznawalnych architektonicznie symboli naszego kraju, którego historia uczyniła wyjątkowym miejscem w sercach wszystkich Polaków. Cieszę się, że dzięki wspólnemu wysiłkowi Banku, środowiska wybitnych architektów oraz tysięcy warszawiaków uda się przywrócić świetność tej ikonie polskiego modernizmu. Zrewitalizowana placówka banku, której część udostępnimy publicznie, wniesie nową jakość w centrum stolicy.*

W zrewitalizowanym budynku Rotundy bank miał funkcjonować na parterze i w podziemiu. Pierwsze piętro, ponad 500 m², przeznaczono na Salon Miejski – przestrzeń publiczną umożliwiającą realizację pomysłów zgłoszonych przez mieszkańców Warszawy w trakcie konsultacji społecznych.

W marcu 2017 r. rozpoczęto rozbiórkę Rotundy. O perypetiach z tym związanych nie będziemy tu wspominali. O budowie również.

Dzisiaj nową Rotundę (fot. 1) każdy może obejrzeć i sprawdzić, czy i jak zamiary zostały zrealizowane.

Uwarunkowania architektoniczne i konstrukcyjne

Zewnętrzna struktura nośna Rotundy składa się z 48 stalowych słupów rozmieszczonych promieniowo na obwodzie koła o średnicy ca 30 m, na nich spoczywa struktura dachu. Do słupów mocowana jest szklana ściana kurtynowa tworząca fasadę, obliczona na parcie wiatru i inne czynniki obciążające. Na obwodzie koła o mniejszej średnicy promieniowo rozmieszczono słupy, do których zamocowano wewnętrzną szklaną ścianę kurtynową, wyznaczającą przestrzeń użytkową na dwóch kondygnacjach przeznaczonych dla banku.

Przestrzeń między ścianami kurtynowymi została wykorzystana na komunikację poziomą i pionową – schody (fot. 2) i dwa dźwigi (fot. 3).

Zamysł architektoniczny podwójnej szklanej ściany kurtynowej zapewnił transparentność obiektu, umożliwił utrzymanie właściwych warunków środowiskowych we wnętrzu. Wyznaczył też warunki brzegowe dla konstruktorów dźwigów. Odległość między powierzchniami stalowych słupów konstrukcji nośnej wynosi niespełna 164 cm, to bardzo mało na zmieszczenie prowadnic

z zamocowaniami, ramy kabinowej i kabiny o szerokości w świetle 110 cm.
Dźwigi zostały usytuowane w pobliżu wejść do Rotundy. Jeden (W1) obsługuje poziomy 0 i -1, czyli zapewnia dostęp klientom banku (fot. 4), drugi (W2) pozwala również wjechać na poziom „miejskiego salonu – strefy spotkań".

Wyzwania dla konstruktorów dźwigów o udźwigu 630 kg

Jak powszechnie wiadomo, kabiny dźwigów nie poruszają się swobodnie w powietrzu – wymagają solidnych prowadnic mocowanych do szybu i napędu, który ciągnie je do góry, np. za pomocą lin. W opisanych warunkach w obiekcie nie ma miejsca na odrębną konstrukcję szybu – prowadnice należało więc zamocować bezpośrednio do słupów nośnych.
W przestrzeni nad kabiną brakuje też miejsca na jakąkolwiek wciągarkę lub krążki. Ze względów technicznych i estetycznych nie można było też zastosować przeciwwagi, odpadła więc wersja z napędem elektrycznym bębnowym lub ciernym z górną lub dolną wciągarką. Jedynym możliwym rozwiązaniem okazał się napęd hydrauliczny realizowany za pomocą siłowników, które musiały w stanie złożonym zmieścić się pod kabiną. W dźwigu W1 zastosowano siłownik teleskopowy dwustopniowy o średnicach członów 70/100 mm (fot. 5), a w W2 – trzystopniowy ze środkowym członem prowadzonym, o średnicach członów 63/85/120 mm.
Wymagania, jakie miały spełnić kabiny dźwigów, nawiązywały do transparentności całego obiektu: szklane ściany, szklany sufit/dach i przeszklone zarówno drzwi kabinowe, jak i wszystkie drzwi przystankowe.
Całość musiała być zgodna z normami PN-EN 81-20 i PN-EN 81-50, które przewidują próby szkła ścian i drzwi bijakiem wahadłowym miękkim i twardym spadającym z wysokości 0,5 m.
Do budowy kabin użyto szkła bezpiecznego VSG 66.4.
Należy zauważyć, że na dachu kabiny ma prawo jeździć dwóch konserwatorów (ca 200 kg) w celu wykonywania rewizji elementów znajdujących się w szybie.
Dźwigi z założenia zostały dostosowane do przewozu osób niepełnosprawnych. W związku z tym ich udźwig określono na 630 kg, wymiary kabin 110 x 140 cm, dobrano drzwi o świetle otwarcia 90 cm, ze względu na brak miejsca – czterosegmentowe.

Wyzwania dla konstruktorów dźwigu okrągłego o udźwigu 700 kg

Dźwig okrągły, umieszczony wewnątrz zabiegowych, szklanych schodów, służy do komunikacji pracownikom i klientom wewnątrz banku.
Kabina miała spełnić podobne wymagania jak kabiny dźwigów W1 i W2: szklane ściany, szklany sufit/dach i przeszklone zarówno drzwi kabinowe, jak i wszystkie drzwi przystankowe (fot. 6). Aby zapewnić efektowny widok przez szklany sufit, konieczne było schowanie skomplikowanego układu napędowego drzwi (poruszających się po łuku koła) pod kabiną (fot. 7). Należy wspomnieć, że standardem jest mocowanie napędu drzwi na dachu kabiny.
Poważnym wyzwaniem był szyb okrągły, miał wyglądać lekko zgodnie z zasadą maksimum szkła minimum stali, a jednocześnie musiał przenosić siły od jeżdżącej kabiny z drzwiami (o masie 1300 kg) i również od nierównomiernie rozkładającego się obciążenia pasażerami (700 kg).
Dominująca w przestrzeni wnętrza banku struktura szybu powyżej górnego przystanku jest swobodna (fot. 8). Problem konstrukcyjny rozwiązano, stosując odpowiednio sztywną konstrukcję szybu, odpowiednio mocowaną na poziomach obu przystanków. Obliczenia MES wykazały, że przy najbardziej niekorzystnym układzie obciążeń maksymalne przemieszczenie krawędzi górnego wieńca wyniesie 1,65 mm, praktycznie niezauważalne i niezagrażające ani szklanej strukturze szybu wykonanej ze szkła giętego VSG ESG 44.4, ani funkcjonowaniu dźwigu. Do budowy ścian kabiny zastosowano szkło VSG ESG 88.4.
Do napędu dźwigu z takich samych powodów jak omawiane wcześniej zastosowano siłownik hydrauliczny teleskopowy dwustopniowy o średnicach członów 70/100 mm.



Fot. 5. Kabina dźwigu W1 od spodu, widoczny siłownik teleskopowy



Fot. 4. Kabina dźwigu W1 na przystanku



Fot. 6. Kabina okrągła na poziomie -1

Zestawienie ważniejszych parametrów dźwigów

Dźwig	Udźwig kg/l. osób	Wysokość podnoszenia [m]	Prędkość nominalna [m/s]	Szer./głęb. kabiny [mm]	Szer. drzwi w świetle [mm]
W1	630/8	4,2	0,4	1100/1400	900
W2	630/8	8,75	0,5	1100/1400	900
W3	700/9	4,2	0,4	1270/1463	900



Fot. 7. Mechanizmy otwierania drzwi i napęd dźwigu okrągłego schowano pod kabiną

Dźwigi zaprojektowała, skonstruowała i wykonała firma Sursum Sp. z o.o. z Warszawy zgodnie z wymaganiami i we współpracy z zespołem firmy Gowin & Siuta.
Pełne przeszklenie kabin, ograniczenie do minimum widocznych dla użytkowników mechanizmów nad i pod kabiną, brak konstrukcji stalowej szybu (z wyjątkiem ściany przedniej z drzwiami) w dźwigach W1 i W2, prosta, gładka struktura szybu dźwigu okrągłego W3, dyskretne stosowanie stali nierdzewnej – to cechy rozwiązania, które można już zaliczyć do osiągnięć polskiego dizajnu w branży dźwigowej, nawiązującego do najlepszych minimalistycznych i transparentnych rozwiązań europejskich. ◄



Fot. 8. Dźwig okrągły



PRENUMERATA

- prenumerata roczna od dowolnie wybranego numeru na terenie Polski w cenie **99 zł** (11 numerów w cenie 10) + 54,12 zł koszt wysyłki z VAT
- prenumerata roczna studencka od dowolnie wybranego numeru w cenie **54,45 zł** (50% taniej)* + 54,12 zł koszt wysyłki z VAT
- numery archiwalne w cenie **9,90 zł** + 4,92 zł koszt wysyłki z VAT za egzemplarz

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

zamów na
www.inzynierbudownictwa.pl/prenumerata

zamów mailem
prenumerata@wpiib.pl

* Warunkiem realizacji prenumeraty studenckiej jest przesłanie e-mailem (prenumerata@wpiib.pl) kopii legitymacji studenckiej

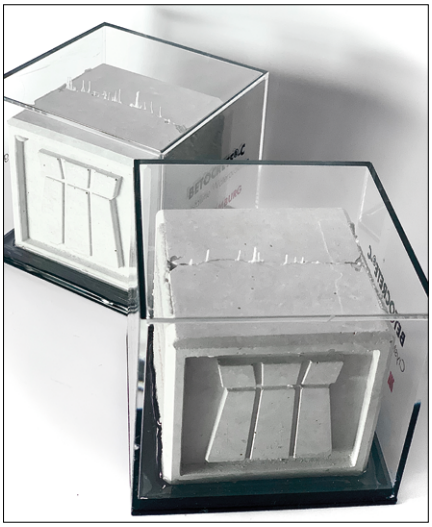


Biała wanna przy wsparciu SCHOMBURG-Polska

Piotr Nowicki
SCHOMBURG-Polska

artykuł sponsorowany

Temat białej wanny to od lat powód burzliwych dyskusji. Dla jednych same problemy, dla innych najlepsza okazja do pokazania kunsztu inżyniera.



Wszyscy, którzy mieli styczność z powyższym tematem, wiedzą, że skuteczność rozwiązania zależy od wielu czynników. Prawidłowy projekt i założenia to niestety tylko część finalnego sukcesu. Woda jako żywioł potrafi czynić spustoszenie w obiektach inżynierskich. W przypadku białej wanny wystarczy jeden punkt, który będzie miał znaczący wpływ na to, aby konstrukcja okazała się zbiornikiem na wodę zamiast „szczelnym statkiem". Doświadczenia inżynierów z firmy SCHOMBURG doprowadziły do powstania rozwiązań systemowych zapewniających na każdym etapie założoną jakość. Szczelność samego betonu nie jest wystarczającym elementem. Dlatego połączenie wszystkich rozwiązań musi być spójne, tj. odpowiednio zaprojektowana i wbudowana mieszanka betonowa, szczegółowo zaplanowane przerwy robocze i przejścia, trwałe materiały do doszczelnienia punktów styku itd. Najciekawszym, a zarazem najnowszym rozwiązaniem jest stosowanie domieszek do betonu pozwalających na „samouzdrawianie" betonu, w którym pojawią się rysy. Przepływ wody powoduje zasklepianie się rysy, a sam proces może występować wielokrotnie, nawet w tych samych miejscach. Domieszki tego typu są formą polisy dla inwestora. BETOCRETE® SERIA-C, bo o niej mowa, pozwala na dobranie rozwiązań bezpiecznych i optymalnych pod względem ekonomicznym.
Zachęcam wszystkich dociekliwych inżynierów do kontaktu z Działem Doradztwa Technicznego SCHOMBURG-Polska. ◄

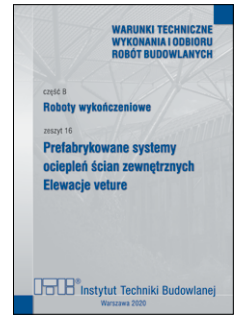
SCHOMBURG
Niezawodne rozwiązania.

Schomburg Polska Sp. z o.o.
ul. Sklęczkowska 18a, 99-300 Kutno
tel. +48 24 254 73 42
biuro@schomburg.pl, www.schomburg.pl

literatura fachowa

PREFABRYKOWANE SYSTEMY OCIEPLEŃ ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH. ELEWACJE VETURE
Ołeksij Kopyłow
Wyd. 1, str. 40, seria „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych", cz. B: Roboty wykończeniowe, zeszyt 16, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2020.

Publikacja poświęcona elewacjom wykonanym z prefabrykowanych zestawów do ocieplania ścian zewnętrznych budynków, zwanych elewacjami veture. Podaje: terminy i definicje dotyczące zestawów veture do ocieplania, podstawowe wymagania im stawiane, opis sprzętu stosowanego do wykonania i kontroli robót elewacyjnych oraz zasady wykonywania tych robót i kryteria ich odbioru.



PROJEKTOWANIE ZAKŁADÓW OCZYSZCZANIA WODY
Małgorzata Wolska, Agnieszka Urbanowska
Wyd. 1, str. 176, oprawa miękka, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2019.

W każdym rozdziale podręcznika jest opisany określony proces technologiczny oczyszczania wody, cel i podstawy teoretyczne procesu, a także typowe urządzenia do jego przeprowadzenia, parametry projektowe oraz szczegółowe przykłady obliczeniowe wybranych urządzeń. Książka ułatwia rozwiązywanie problemów związanych z projektowaniem i doborem urządzeń.



Silne zarysowanie płyty fundamentowej w wielopoziomowym garażu podziemnym – cz. II

dr inż. **Marek Maj**[1], prof. dr inż. **Andrzej Ubysz**
Wrocław University of Science and Technology

Ashot Tamrazyan
Moscow State Uniwersity of Civil Enginering

Analiza zjawiska skurczu w posadzce i płycie fundamentowej

Analizę przeprowadzono na podstawie:
- wizji lokalnych na obiekcie oraz wywiadów z użytkownikami obiektu;
- inwentaryzacji uszkodzeń posadzki;
- dokumentacji technicznej (powykonawczej);
- badań wytrzymałościowych próbek betonowych;
- obliczeń statyczno-wytrzymałościowych;
- dokumentacji fotograficznej.

Wpływ skurczu na odkształcenia i naprężenia

Płyta fundamentowa

Z informacji zawartych w dokumentacji [3] można wnioskować, że projektant postanowił efekt skurczu w płycie fundamentowej, czyli naprężenia rozciągające, przerzucić na zbrojenie konstrukcyjne, to znaczy de facto pominąć w praktyce istnienie dodatkowych naprężeń rozciągających w betonie powstających od skurczu. Ponadto założył maksymalną dopuszczalną wartość rozwarcia rysy równą $w_{max} = 0{,}3$ mm. W przypadku „rysy na wylot" nie zapewnia ona szczelności, która może być osiągnięta przy rozwartości rysy wynoszącej najwyżej $w_{max} = 0{,}1$ mm.

W otrzymanej dokumentacji autorzy niniejszej publikacji nie znaleźli zapisów informujących o obliczeniach naprężeń od skurczu w płycie, dlatego przeprowadzili własne obliczenia, opierając się na [8, 9]. Ogólnie naprężenia skurczowe w betonie mają składowe [8]:
– σ_{cs}^{I}, pochodzące od więzi zewnętrznych ograniczających swobodny skurcz;
– σ_{cs}^{IIa} samoczynne (skurcz autogeniczny) i σ_{cs}^{IIb} od naprężenia wysychania;
– od samonaprężeń σ_{cs}^{III};
– spowodowane karbonatyzacją σ_{cs}^{IV}.

W przypadku zablokowania swobodnego odkształcenia konstrukcji (zamocowanie na końcach elementów) może powstać dodatkowa siła rozciągająca kojarzona z wpływami skurczowymi wyrażonymi naprężeniami σ_{cs}^{I}. W części skurczu σ_{cs}^{I} wyróżniamy skurcz od zablokowanych więzi wewnętrznych i więzi zewnętrznych. Jeżeli założymy, że między poszczególnymi częściami płyty fundamentowej oddzielonymi przez przerwy technologiczne istnieje wzajemne ograniczenie przemieszczeń wynikające ze współpracy z prętami zbrojeniowymi, możemy oszacować dodatkowe naprężenia σ_{cs}^{I} o wartości od 2,64 do 5,31 MPa. Oczekiwane wówczas naprężenia sumaryczne od skurczu są zawarte w przedziale od 2,94 do 6,39 MPa. Należy zwrócić uwagę, że wartość wytrzymałości charakterystycznej betonu na rozciąganie wynosi $f_{ctk} = 2{,}0$ MPa. Wskazuje to na możliwość pojawienia się rys szczególnie w początkowej fazie dojrzewania betonu (zakres naprężeń wynosi od 3,62 do 6,39 MPa). W przypadku badanej płyty skurcz od wysychania σ_{cs}^{II} osiąga, według obliczeń autorów, wartość ok. 0,24 MPa, co stanowi ok. 12% wytrzymałości f_{ctk}. Wpływ masywności elementu wyrażający się ilorazem podwójnego obwodu elementu do pola skutkuje naprężeniami σ_{c}^{III}. Pojawiają się one na początku wiązania betonu i według obliczeń własnych mogą wynosić 0,74 MPa na początku wiązania i 0,35 MPa w dalszym czasie użytkowania konstrukcji. Średnia suma tych naprężeń $\sigma_{cs}^{II} + \sigma_{cs}^{III}$ może wynieść od 0,60 do 0,98 MPa.

Skurcz samoczynny i karbonatyzacyjny jest pomijany, w pewnym zakresie można go dodawać do skurczu od wysychania. Bazując na zaleceniach przedstawionych w [8], wielu autorów sugeruje obliczeniowe pole przekroju zbrojenia przypowierzchniowego zapobiegające pojawieniu się rys. Obliczona według tych zaleceń ilość zbrojenia jest większa niż obliczona w projekcie, stąd możliwość powstania rys.

Do naprężeń rozciągających od skurczu dodawane są naprężania od obciążeń stałych i zmiennych oddziaływających na konstrukcję budynku i przekazywanych na płytę. Według projektanta posadzka wykonana na płycie współpracuje z nią przez warstwę sczepną.

Ogólnie zarysowanie powoduje relaksację naprężeń skurczowych, jednak nadmierne zarysowanie powoduje równocześnie zmniejszenie sztywności konstrukcji i zwiększa możliwości korozji zbrojenia.

Projektant w swoich obliczeniach dopuścił możliwość powstania rys konstrukcyjnych w płycie o szerokości do 0,3 mm. Obserwowane rysy na powierzchni posadzki betonowej w dużej liczbie mają szerokość większą od założonej granicznej szerokości.

Należy zwrócić także uwagę na fakt, że w miarę wysychania i okresowego wzrostu ciśnienia wody gruntowej na płytę

[1] marek.maj@pwr.edu.pl

od dołu proces powiększania się szerokości rys nie ustał. Obszar zarysowania będzie się powiększał (przede wszystkim szerokości rys), mimo że obserwowane przyrosty będą coraz mniejsze.

Posadzka betonowa na płycie fundamentowej

Wielowarstwowa posadzka betonowa jest mocno zarysowana. Przez zastosowanie warstwy sczepnej jest ona konstrukcyjnie włączona w pracę statyczno-wytrzymałościową płyty fundamentowej jako część górna płyty. Dlatego możliwe jest zarysowanie posadzki inicjowane w płycie fundamentowej.

Warstwa sczepna została położona na uprzednio zwilżone podłoże. Po roku od wykonania płyty można się spodziewać, że górna warstwa płyty do głębokości nieco ponad 0,15 m uległa wysuszeniu. Oznacza to, że zwilżenie płyty nie nawilżyło całej wyschniętej już warstwy betonowej, która może chłonąć znacznie większą objętość wody i w trakcie dojrzewania betonu w posadzce pobierać wodę z posadzki. Właściwości przepuszczalności wody dla warstwy sczepnej wg karty materiałowej są nieustalone.

Na podstawie trzech odwiertów stwierdzono jednorodny beton bez oznak osiadania frakcji kruszywa i równomiernie rozłożone kopolimerowe włókna. Posadzka została wykonana starannie, górna warstwa dokładnie pokryta dobrze przylegającą do betonu żywicą, bez znaczących oznak zużycia powłoki ochronnej.

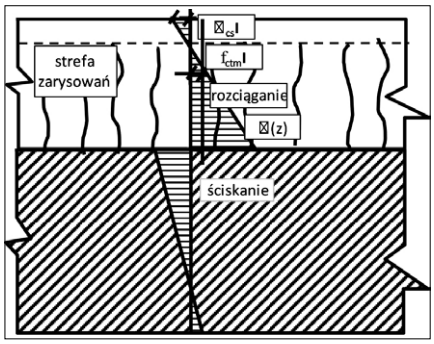
Posadzka – wylana na wykonaną znacznie wcześniej płytę fundamentową – sama podlega skurczowi związanemu z wysychaniem. Występują w niej te same składowe skurczu, które wcześniej występowały w płycie. W płycie fundamentowej swobodny skurcz krępuje zbrojenie konstrukcyjne, natomiast w posadzce jej współpraca z płytą. Powierzchnia styku płyty i posadzki nie jest gładka i wypełniona dodatkowo warstwą sczepną. Takie połączenie powoduje podczas wysychania posadzki i jej skurczu dodatkowy układ sił wewnętrznych przy powierzchni płyty i posadzki, ściskanie płyty i rozciąganie posadzki (rys. 2[2]). Powstałe naprężenia skurczowe mają być przeniesione przez dodane do betonu włókna kopolimerowe.

Przebieg skurczu w płycie i posadzce mógł przebiegać według następującego schematu:

- Wykonanie płyty betonowej w grudniu 2013 r.
- Pielęgnacja płyty do czasu osiągnięcia przez płytę minimalnej wytrzymałości, w czasie pielęgnacji pojawił się skurcz samozrównoważony,
- Po zakończeniu pielęgnacji nastąpił proces wysychania. Powiększyły się naprężenia skurczowe samozrównoważone do poziomu, na którym ustabilizował się przepływ wilgoci z płyty do otoczenia. Naprężenia skurczowe rozciągające w betonie mogły przekroczyć wytrzymałość betonu na rozciąganie i mogło nastąpić zarysowanie górnej powierzchni płyty do ok. 20% wysokości płyty.
- Systematycznie wzrastały odkształcenia (i towarzyszące im naprężenia rozciągające w betonie płyty) od skurczu autogenicznego i od wysychania. Po roku osiągnęły wartość do 20% całkowitych naprężeń skurczowych. 80% odkształceń skurczowych będzie miało miejsce po upływie więcej niż 20 lat. Po zmniejszeniu się intensywności dyfuzji wilgoci z płyty do otoczenia zmniejszają się odkształcenia i naprężenia skurczowe. Może to wystąpić po okresie kilku lat od wykonania płyty.
- Zbrojenie przypowierzchniowe przeciwskurczowe, jakie powinno być zastosowane w płycie fundamentowej, powinno mieć pole ok. $A_s = 14{,}1\ cm^2$.
- Naprężenia skurczowe początkowe σ_{cs} (po roku od wylania płyty) w posadzce mogą osiągnąć wartość w zakresie $\sigma_{cs} = \sigma_{cs}^{II}+\sigma_{cs}^{III} = 0{,}98$ MPa, a z uwzględnieniem naprężeń od częściowego zamocowania płyty w ścianie szczelinowej i w gruncie $\sigma_{cs} = \sigma_{cs}^{I}+\sigma_{cs}^{II}+\sigma_{cs}^{III} = 6{,}4$ MPa przy założonej wytrzymałości betonu na rozciąganie równej $f_{ctk} = 2{,}0$ MPa.
- Po roku wykonano posadzkę betonową ze zbrojeniem włóknami kopolimerowymi.
- Posadzkę poddano zabiegom pielęgnacyjnym. W tym czasie wilgoć z dolnej części posadzki wniknęła w głąb płyty betonowej i został zainicjowany skurcz na styku płyty i posadzki. W miejscu istniejących rys w płycie na styku z posadzką mogła nastąpić inicjacja rys w posadzce. Pojawiające się naprężenia skurczowe w takim przypadku mogą przewyższać poziom wytrzymałości betonu na rozciąganie w fazie dojrzewania betonu. Dostarczana podczas pielęgnacji woda na górnej powierzchni posadzki nie może przeniknąć do warstwy styku płyty i posadzki i zapobiec szybkiej utracie wody do suchszej górnej części płyty fundamentowej.
- Swobodne odkształcenie spowodowane skurczem posadzki jest blokowane przez płytę, która nie odkształci się w takim stopniu jak posadzka, gdyż zaistniały już znaczne odkształcenia w płycie. Posadzka i płyta są połączone warstwą sczepną oraz przez nierówną powierzchnię styku.
- Po zakończeniu pielęgnacji pojawił się w całej posadzce skurcz autogeniczny (σ_{cs}^{IIa}) i od wysychania (σ_{cs}^{IIb}) w górnej części posadzki ze względu na odpływ wody przez dolną i górną powierzchnię posadzki.
- Naprężenia w posadzce poddanej odkształceniom skurczowym powinny przenieść włókna przeciwskurczowe.
- Płyta i posadzka razem poddane są procesowi skurczu, jednak w niejednorodny sposób ze względu na dużą różnicę w masywności elementów. Posadzka ma grubość m =130 mm, płyta m = 445 mm. Powstają więc dodatkowe naprężenia ze względu na różnice w sztywności płyty i posadzki.
- Odkształcenia skurczowe w płycie fundamentowej wraz z upływem czasu stale wzrastają i powodują przez sczepienie płyty i posadzki wzrost naprężeń rozciągających w posadzce.
- Naprężenia skurczowe w posadzce $\sigma_{cs} = \sigma_{cs}^{II}+\sigma_{cs}^{III}$ mogą osiągnąć wartość w zakresie od $\sigma_{cs} = 2{,}9$–$5{,}8$ MPa przy założonej średniej wytrzymałości fibrobetonu na rozciąganie równej $f_{ctm} = 4{,}2$ MPa. Zainicjowane w płycie fundamentowej rysy przenoszą się do posadzki i tworzyć się mogą nowe rysy w posadzce.
- Minimalne zbrojenie konstrukcyjne, jakie mogłoby przenieść naprężenia rozciągające od skurczu (bez wpływów pochodzących od skurczu od płyty), powinno mieć wartość ok. A_s od 5,9 do 10,5 cm^2.
- Zaobserwowano w pobranej próbce oddzielenie się posadzki od płyty fundamentowej, co może świadczyć o ścięciu warstwy sczepnej.

Wymagane teoretycznie minimalne zbrojenie z prętów stalowych ze względu na ograniczenie zarysowania do wartości 0,3 mm waha się w zależności od wykorzystania strefy rozciąganej posadzki od 20 do 50 cm^2/m.b.

[2] Numeracja ilustracji jest kontynuacją numeracji z cz. I artykułu.



Rys. 2. Rozkład naprężeń w dwóch płytach, dolna starsza i górna młodsza, dojrzewająca

Minimalne zbrojenie ze względu na skurcz wywołany położeniem nowej warstwy betonowej posadzki na jednorocznym betonie płyty fundamentowej wynosi w zaokrągleniu 8,5–10,1 cm^2/m.b. Wymagania przeniesienia spodziewanego skurczu w posadzce zostały przerzucone na zbrojenie włóknami kopolimerowymi.

Całkowite naprężenia po stronie rozciąganej płyty fundamentowej

Naprężenia spowodowane skurczem sumują się z naprężeniami od obciążeń stałych i zmiennych oddziaływających na płytę i posadzkę. Naprężenia skurczowe na skutek pełzania i relaksacji betonu mogą się zmniejszyć. Stosowny współczynnik relaksacji i pełzania k_3 dla płyty, wskazujący na mniejszy udział naprężeń skurczowych, ma wartość między 0,5 i 0,7. Liczne zarysowania powodują znaczne zmniejszenie naprężeń skurczowych oraz powodują zwiększenie całkowitych odkształceń i ugięć zarówno płyty, jak i posadzki. Szacunkowe obliczenia wskazują na przekroczenie wytrzymałości zbrojonego betonu płyty fundamentowej po stronie rozciąganej, a także w miejscach w pobliżu słupów żelbetowych, gdzie obciążenia powodują naprężenia ściskające. Wydaje się, że w rozpatrywanym przypadku duży udział w początkowym zarysowaniu mają naprężenia trzeciego typu σ_{cs}^{III} (od samonaprężeń). Jednocześnie wskutek ograniczenia przemieszczeń poziomych płyty, wymuszanych przez skurcz; σ_{cs}^{I}, powstają poziome siły rozciągające i powiększają wartość naprężeń rozciągających.

Duże znaczenie ma tak zwana masywność płyty fundamentowej, wynosi ona $m = 2A_c/U$, a dla płyt z jednostronnym wysychaniem $m = 1/h$ (h – grubość płyty) $m = 1{,}25\ m^{-1}$. Płyta należy do masywnych, co oznacza, że proces wysychania rozłożony jest na wiele lat i skutki skurczu od wysychania obserwujemy przez długi okres eksploatacji obiektu.

Trzeba zaznaczyć, że dodatkowo dochodzi od dołu napór od wody gruntowej, co zmienia także układ naprężeń pod płytą fundamentową. Ugięcia ujemne płyty fundamentowej wpływają na ugięcia posadzki zbrojonej tylko rozproszonymi włóknami. Także posadzka poddana jest znaczącym naprężeniem rozciągającym od skurczu, gdyż z powodu połączenia z płytą fundamentową nie ma możliwości swobodnego odkształcenia.

Analiza wyników badań laboratoryjnych

Do badań pobrano dwie próbki z odwiertów rdzeniowych (fot. 4 i 5) z posadzki i płyty fundamentowej oraz wykonano sześć prób z posadzki metodą pull-off (fot. 6 i 7). Kontrolnie wykonano na posadzce betonowej badania metodą sklerometryczną.

Z badań wytrzymałościowych określono:

- klasę posadzki C20/25 (wyższa od projektowanej),
- klasę płyty betonowej C30/37 (również wyższa od projektowanej).

Otrzymane wyniki wskazują na pewne rozbieżności wytrzymałości betonu. Pomiary nieniszczące mogą dawać nieco odmienne wyniki, szczególnie w przypadku głębszej karbonatyzacji otuliny, a także w przypadku niedokładnego zagęszczenia betonu na całej grubości powłoki. W badanym obiekcie te czynniki mogą mieć wpływ na zaobserwowane różnice w pomiarach niszczących i nieniszczących w zależności od miejsca wykonywanych pomiarów. Wartości wytrzymałości otrzymane metodą sklerometryczną zostały zweryfikowane na próbkach pobranych na obiekcie w miejscach pomiarów. Do dalszych obliczeń przyjęto wyniki otrzymane z korelacji metod wykorzystywanych przy określaniu wytrzymałości betonu.



Fot. 4. Miejsce odwiertu



Fot. 5. Próbka wycięta z betonowej płyty, warstwa sczepna





Fot. 6 i 7. Próbki pull-off do badań wytrzymałościowych

Uwagi dotyczące przesiąkania wody przez płytę żelbetową i posadzkę

Problem związany z płytami fundamentowymi narażonymi na aktywne oddziaływanie wód gruntowych jest dość powszechny. W zamiarze projektantów technologia powinna izolować płytę fundamentową od wpływów wilgotnościowych przesączającej się wody gruntowej. Zabiegi polegające na umiejscowieniu ściany szczelinowej na poziomie gruntów nieprzesiąkliwych, spoistych i uniemożliwiające dopływ wody do obszaru pod płytą

napotykają trudności. Związane jest to z obecnością gruntu przewarstwionego i warstwami wodonośnymi, które praktycznie trudno całkowicie odgrodzić od płyty. Dlatego po wielu latach eksploatacji obiektu obserwuje się przesączanie wody gruntowej pod płytę fundamentową.
Podnoszenie wartości ciśnienia wody pod płytą fundamentową i sączenie wody przez rysy jest procesem stałym, zależnym od ilości wody dopływającej pod płytę. Na istnienie tego procesu wskazuje pojawianie się przesączeń w ścianach szczelinowych po każdym obfitym opadzie. Nie badano zmian poziomu wody gruntowej w terenie naokoło budynku po wybudowaniu obiektu. Pionowe ściany szczelinowe są stałą przeszkodą w przepływie wód gruntowych, ale równocześnie mogą tę wodę spiętrzać. Znajomość poziomu wody gruntowej zarówno wokół budynku, jak i pod samą płytą (ciśnienie wody) pozwoliłaby na jej okresowe odpompowywanie. Aktualna wiedza pozwala jedynie reagować na bieżące usterki, to znaczy dokonywać miejscowych iniekcji.
Przewiert płyty i zainstalowanie pompy miałyby również pewne znaczenie dla jakości prowadzonych prac iniekcyjnych przy istniejących rysach. Byłyby one skuteczniejsze dla rys „mokrych", gdyby mogły być prowadzone w warunkach obniżenia ciśnienia wody pod płytą.
Obecne rozwiązanie konstrukcyjne oparto na badaniach geologicznych, które wykazywały, że istnieją ciągłe warstwy nieprzepuszczalne, w których zakotwiono ściany szczelinowe. Budowa geologiczna miasta, poparta badaniami bezpośrednio poprzedzającymi budowę, jest zasadniczo przewidywalna. Ponieważ przesiąkanie wody realnie istnieje, to jako jego przyczynę w fazie budowy można wskazać jedną z dwóch okoliczności:

- lokalną nieciągłość struktury geologicznej – naturalna lub spowodowana przez człowieka (np. historyczny przewiert przez warstwę wodonośną podczas wcześniejszych badań lub wybuch bomby podczas wojny);
- błąd wykonawczy polegający na niedostatecznym zagłębieniu ściany szczelinowej w warstwie nieprzepuszczalnej.

Oba przypadki są praktycznie nie do potwierdzenia, gdyż jako przypadki losowe o bardzo małym obszarze oddziaływań wymagałyby całkowitego odsłonięcia wykonanych prac w gruncie. Z drugiej strony tego typu zjawiska są bardzo mało inwazyjne i pozwalają małym nakładem inwestycyjnym zniwelować niepożądane zjawiska. Często wystarczającym zabiegiem jest uszczelnienie rys. Jeżeli nastąpi zrównoważenie ciśnienia hydrostatycznego w gruncie z naprężeniami wynikającymi ze statycznej pracy konstrukcji, zjawisko ustanie. Niekiedy doszczelnienie to należy wykonać dwu- lub trzykrotnie.
Jeżeli całkowite uszczelnienie przestrzeni pod płytą nie jest możliwe, istnieje możliwość okresowego obniżania poziomu wód gruntowych.

Wnioski końcowe

Zarysowanie posadzki wskazuje na przekroczenie stanu granicznego użytkowania ze względu na dopuszczalną szerokości rys, jednak nie dyskwalifikuje tego elementu konstrukcyjnego z eksploatacji. Pojawienie się rys tzw. mokrych wymaga jednak już na początku użytkowania wykonania prac naprawczych. Podstawowym powodem inicjacji takich rys jest często nieuwzględnienie w pełni naprężeń skurczowych. Naprężenia skurczowe sumaryczne nie mogą być pomijane w obliczeniach i powinny być wzięte pod uwagę jako osobne zaprojektowane zbrojenie przypowierzchniowe. Należy również uwzględniać możliwość wystąpienia dodatkowego wzrostu naprężeń od parcia hydrostatycznego oraz interakcje między płytą fundamentową a płytą posadzki.
Pojawienie się rys zmniejsza naprężenia w płycie. Uzasadnione jest zatem dokonywanie na bieżąco prac naprawczych (uszczelniających). Ponieważ procesy skurczowe oraz naprężenia hydrostatyczne mogą wzrastać w czasie, należy oczekiwać, że naprawa elementu nie będzie jednorazowa. Analiza naprężeń skurczowych wskazuje jednak, że ilość pojawiających się nowych rys będzie coraz mniejsza.

Artykuł ukazał się w monografii „Awarie budowlane 2019" i jest oparty na referacie przygotowanym na XXIX Międzynarodową Konferencję Naukowo-Techniczną „Awarie budowlane".

Bibliografia

1. J. Rybak, A. Ivannikov, E. Kulikova, T. Żyrek, Deep excavation in urban areas-defects of surrounding buildings at various stages of construction, MATEC Web of Conf., 146, 02012, 2018.
2. M. Wyjadlowski, W. Puła, J. Bauer, *Reliability of diaphragm wall in serviceability limit states,* „Archives of Civil and Mechanical Engineering" nr 15 (4)/2015.
3. Dokumentacja techniczna powykonawcza.
4. K. Kubečka, D. Kubečková, T. Peňáz, M. Marschalko, I. Yilmaz, T. Bouchal, M. Drusa, M. Bendová, M. Duraj, *The role of engineering-geological zones in foundation engineering,* 12th Int. Multidisciplinary Scientific GeoConf. and EXPO, SGEM 2012.
5. C. Rybak, J. Rybak, *Badania podłoża gruntowego w świetle potrzeb projektowania geotechnicznego,* „Geologos" nr 11/2007.
6. E. Sawicki, M. Wyjadlowski, *Influence of Surrounding Soil Conditions and Joint Sealing on Seepage Resistance of a Sheet Pile Wall,* Three Dimensional Numerical Analyses, IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, 95 (2) 2017.
7. W. Staropolski, *Konstrukcje żelbetowe,* t. I–IV, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011–2016.
8. K. Flaga, *Naprężenia skurczowe i zbrojenie przypowierzchniowe w konstrukcjach betonowych,* PK Kraków 2011.
9. M. Maj, *Shells of cracked reinforced concrete chimneys, silos and cool towers walls as a problem of durability exploitation,* The sixth international conference on structural engineering, mechanics and computation, September 2016, Cape Town, South Africa. ◄

Uprawnienia inwestora z tytułu rękojmi i gwarancji za wady obiektu budowlanego

Rękojmia i gwarancja to dwie odrębne instytucje prawne, z których może skorzystać inwestor w przypadku, gdy w trakcie realizacji lub po dokonaniu końcowego odbioru obiektu budowlanego ujawniły się jego wady fizyczne.
Bardzo często oferta składana inwestorowi przez wykonawcę, w celu jej uatrakcyjnienia, opisuje warunki planowanej gwarancji, jej czas trwania oraz parametry uzależnione od uznania wykonawcy. (…) Praktyka pokazuje jednak, że pomimo ustalenia warunków gwarancji na etapie ofertowania i dołączenia ich do zawartego kontraktu, ostateczna umowa zawiera często postanowienie, które w intencji wykonawcy odnosić się powinno jedynie do rękojmi. (…) Poznanie regulacji prawnych dotyczących instytucji gwarancji i rękojmi pozwoli zatem na precyzyjne ustalenie warunków obu instytucji w treści umowy o roboty budowlane oraz wyeliminowanie ewentualnych sporów w sytuacji pojawienia się wad lub usterek po dokonaniu końcowego odbioru robót budowlanych. (…)
W aktualnym stanie prawnym jest luka, którą praktyka pozwala wypełnić poprzez stosowanie przepisów dotyczących gwarancji jakości właściwych dla sprzedaży w drodze analogii. Oznacza to, że inwestorom przysługuje prawo skorzystania z możliwości ochrony poprzez zastosowanie różnych reżimów odpowiedzialności wykonawców. (…)
(…) nie każda wada robót budowlanych będzie uzasadniała zastosowanie każdego z możliwych środków ochrony. W szczególności strony umowy o roboty budowlane nie mogą uzależniać odbioru tych robót od braku jakichkolwiek usterek, albowiem jedynie wady istotne uzasadniają taką odmowę.

Więcej w artykule Marty Napieralskiej i Anety Chałat w „Kwartalniku Łódzkim" nr 4/2019.



© tashatuvango – stock.adobe.com

Budowanie mam w genach


Fot. materiały MIiR/archiwum E. Janiszewskiej-Kuropatwy

Nigdy nie wybrałabym innego zawodu – podkreśla Elżbieta Janiszewska-Kuropatwa, członek Okręgowej Rady Mazowieckiej OIIB, szefowa Komisji Prawno-Regulaminowej MOIIB.
Skończyłam studia w specjalności budownictwo przemysłowe jako jedna z dwóch dziewczyn na roku. Praca w tym męskim środowisku nie zawsze była łatwa. Mnie dopingowała tradycja rodzinna. Nie chciałam być zresztą nigdy traktowana ulgowo. Pracowałam m.in. jako kierownik budowy, byłam szefem przygotowania produkcji.
(…) Dopiero później dotarłam na wyższe szczeble zawodowe, do funkcji dyrektora departamentu w ministerstwie administracji i gospodarki przestrzennej oraz w ministerstwie budownictwa, dyrektora departamentu nadzoru budowlanego i wyrobów budowlanych w GUNB, a także stanowiska wiceministra budownictwa. (…)
Inżynier musi ciągle rozszerzać swoją wiedzę i mieć świadomość potrzeby jej uzupełniania. Trzeba wciąż przewidywać różne scenariusze uwarunkowań przebiegu, przygotowania i realizacji procesu budowlanego. Niezbędna jest też współpraca ze specjalistami różnych branż. Znajomość przepisów dotyczących techniki i bezpieczeństwa to po prostu obowiązek każdego inżyniera. (…)
Warszawa miała kiedyś wspieranego przez ratusz naczelnego architekta miasta, miasto i aglomeracja były racjonalnie zaplanowane, z korytarzami napowietrzającymi i niezbędną rezerwą terenu, np. na linii Otwock–Puszcza Kampinoska. W XXI w. wiele z tych korytarzy przegrodzono nowymi osiedlami. To błąd, którego nie da się już cofnąć. (…)
Nie można zmuszać ludzi, by sprzedali auto i chodzili pieszo, ani odbierać młodym radości z jazdy. Stawiamy na elektromobilność, więc po co zamykać ulice?

Więcej w wywiadzie Krzysztofa Zięby w „Inżynierze Mazowsza" nr 1/2020.

Rzeźbienie w betonie



Biurowca firmy Betard w Przyworach nie sposób przeoczyć. Nowoczesny obiekt z betonu i szkła wyróżnia się w podopolskim krajobrazie. – Jesteśmy na Opolszczyźnie ostatnim zakładem prefabrykacji ciężkiej, który funkcjonuje. I ma się nieźle – przekonuje Sebastian Wyzgała, dyrektor Oddziału w Przyworach należącego do firmy Betard.

Na terenie obecnego zakładu najpierw działała betoniarnia, potem miał swą siedzibę Polbau, na końcu Grupa CB Prefabrykacja. Długołęski Batard kupił opolską firmę w 2014 r. Inwestycja okazała się strzałem w dziesiątkę. – Firma jest dobrze zarządzana, jej szefostwo stawia na rozwój i modernizację. W ciągu pięciu lat podwoiliśmy stan zatrudnienia. Dziś opolski Betard to ponadstudwudziestoosobowa załoga. Do grupy zaś, obok naszego oddziału, należą: Długołęka, Wieruszów, Gajków, Gołogłowy k/Kłodzka. Łącznie BETARD zatrudnia 800 pracowników i jest jednym z liderów tej gałęzi budownictwa – mówi dyrektor Wyzgała. (…)

Dyrektor nie kryje, że każde pomyślnie wykonane przedsięwzięcie to spory prestiż dla firmy. Na liście tych gwiazdkowych inwestycji jest przede wszystkim niedawno ukończona Elektrownia Opole w Brzeziu, dla której Betard wyprodukował i dostarczył konstrukcje tłumików hałasu dla chłodni nr 5 i 6. (…)

Swój udział ma opolska firma także w budowie Stadionu Olimpijskiego we Wrocławiu, gdzie przy wykorzystaniu rygli zębatych i belek montowano trybuny. (…)

Betard w Przyworach chętnie dzieli się swoimi doświadczeniami, stąd współpraca z Katedrą Materiałów Budowlanych Wydziału Budownictwa i Architektury Politechniki Opolskiej.

Więcej w artykule Marii Szylskiej w „Newsletterze Opolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa" nr 2/2019.

Jak droga jest droga



© MATTHIAS BUEHNER – stock.adobe.com

Koszty realizacji inwestycji drogowych w znaczący sposób zależą od cen i dostępności wykorzystanych materiałów. Oprócz zmian ważny jest też dynamizm tych zmian, który pozwala na przewidywanie i kalkulację przyszłych kosztów.

Program Budowy Dróg w Polsce na lata 2014–2023 zakłada budowę ok. 73% dróg w technologii asfaltowej, pozostałe 27% – w technologii betonowej. (…)

Podstawowymi materiałami wykorzystywanymi do budowy górnych warstw konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych są mieszanki mineralno-asfaltowe. Obserwowane na przestrzeni ostatnich pięciu lat zmiany cen tych mieszanek przeznaczanych do różnych warstw konstrukcji nawierzchni wskazują na wzrost cen, w większości przypadków, o kilka procent. Wyjątkiem jest rok 2016, w którym nastąpił ok. 6-procentowy spadek cen poszczególnych mieszanek (poza mieszanką SMA 5 – spadek o 3,2%). Od roku 2017 obserwuje się systematyczny wzrost cen materiałów na poziomie: 2–3% w roku 2017 (w stosunku do 2016 r.); 2,5–5% w roku 2018 (w odniesieniu do 2017 r.) i 1–4,7% w II kwartale 2019 r. w stosunku do IV kwartału 2018 r. Czwarty kwartał 2015 r. był tym okresem, w którym również zanotowano wzrost cen analizowanych materiałów w porównaniu do analogicznego okresu roku poprzedniego, nie licząc ceny betonu asfaltowego o wymiarze największego kruszywa 16 mm (spadek o 0,1%).

Więcej w artykule Ewy Ołdakowskiej w „Biuletynie Informacyjnym" Podlaskiej OIIB nr 4/2019.

Opracowała Magdalena Bednarczyk



Rys. Marek Lenc

krótko

BIPV i BIPVT

Coraz częściej architekci i projektanci stosują moduły BIPV (ang. building integrated photovoltaics) – moduły fotowoltaiczne przeznaczone do integracji z budynkiem, będące alternatywą dla tradycyjnych elementów budowlanych, np. pokryć dachowych, szklanych systemów elewacyjnych i dachowych. Naukowcy opracowali również zintegrowane z budynkiem systemy fotowoltaiczno-termiczne (systemy BIPVT), będące połączeniem kolektorów słonecznych i modułów fotowoltaicznych. Ich stosowanie umożliwi duże oszczędności.



Fot. Federico Rostagno – stock.adobe.com

tłumaczenie tekstu ze strony 32

Wykończenie wnętrz

– Dzień dobry. Nazywam się Marek Nowak. Byliśmy dzisiaj umówieni w sprawie wykonania robót wykończeniowych.
– Tak, zapraszamy. Jak pan widzi, mieszkanie jest w stanie deweloperskim i teraz czeka nas etap wykończenia. Jak długo to może potrwać?
– To zależy od tego, jaki zakres robót należy wykonać. Mają państwo jakiś projekt?
– Tak, wykonała go dla nas projektantka wnętrz, Ms. Kate Jackson. Ona też poleciła nam pana firmę. Mówiła, że starannie wykonuje pan roboty, a, co najważniejsze, zgodnie z wyznaczonymi terminami.
– To miłe z jej strony. Proszę pokazać mi ten projekt. Domyślam się, że jest dopracowany w najmniejszych szczegółach.
– Proszę bardzo. Zrobię kawę, napije się pan także?
– Chętnie, ja tymczasem przeanalizuję zakres robót.
– Czy jest pan w stanie określić dziś termin i koszt wykonania robót?
– Przybliżony termin tak, wartości niestety nie. Do tego muszę wziąć dokładny obmiar i ustalić dodatkowe warunki, np. czy wycena ma obejmować materiały czy nie, jakie to mają być materiały, jakiej klasy, itp.
– Kosztorys proszę przygotować z uwzględnieniem zakupów przez pana. Chodzi mi tu o materiały budowlane, takie jak cegły, zaprawy, grunty, izolacje i inne. Wyburzenia i wywóz gruntu też są po pana stronie. Inne materiały, takie jak płytki, panele, biały montaż elektryczny i armatura w łazience wybierzemy i dostarczymy sami.
– A co z zabudową wnęk na przedpokoju?
– To już inny zakres prac. Wykona to stolarz.
– Rozumiem. Wygląda na to, że robót jest bardzo dużo. Zajmie nam to około 3–4 miesiące.
– Aż tyle?
– Tak. Szkoda, że nie uzgodniła pani wszelkich niezbędnych zmian z deweloperem. Teraz trzeba wyburzyć większość ścianek, zbudować nowe, wykonać tynki. Trzeba też wykonać nowe nadproża z uwagi na poszerzenie otworów drzwiowych. Te zmiany wymuszają poważne korekty w instalacji elektrycznej, wodnej i centralnego ogrzewania.
– Wiem. Było już za późno, żeby wprowadzić jakiekolwiek zmiany. Czy będę musiała teraz uzyskać jakieś pozwolenia na wykonanie tych robót?
– Niech się pani nie martwi. Wygląda na to, że Kate o wszystko zadbała. Jest doświadczonym inżynierem budownictwa, który specjalizuje się w projektowaniu wnętrz. Projekt przewiduje wszelkie niezbędne zmiany. Jedna sugestia ode mnie. Duży pokój kąpielowy będzie wyglądał pięknie, ale zachowałbym oddzielną łazienkę i WC. Warto wziąć pod uwagę również praktyczne aspekty.
– Dobrze. A kiedy możemy otrzymać od pana jakąś wstępną ofertę?
– Prześlę propozycję do końca tygodnia.
– Czy może pan przesłać również projekt umowy?
– Oczywiście. Proszę mieć na uwadze, że im wcześniej się pani zdecyduje, tym szybciej zaczniemy i skończymy prace.
– OK, jesteśmy umówieni.

Magdalena Marcinkowska





Monopolis w Łodzi

Kompleks biurowo-usługowy powstał w wyniku rewitalizacji zabytkowych obiektów dawnego Monopolu Wódczanego oraz budowy obiektów muzeum i galerii.

Inwestor: Virako sp. z o.o.
Wykonawca: Budimex S.A.
Kierownik budowy: Marcin Andrzejewski
Architektura: Grupa 5 Architekci
Powierzchnia: użytkowa – 10 351, 16 m^2, całkowita – 14 437,01 m^2
Kubatura: 62 740 m^3
Lata realizacji: 2018–2019

Zdjęcia: KGK Partners Kamil Głowacki



DŹWIGI - WINDY

SCHODY I CHODNIKI RUCHOME









NR 1 Światowy lider w produkcji podzespołów hydraulicznych

Ponad 850.000 dźwigów (wind) z technologią GMV

GMV

GMV Polska Sp. z o.o.

tel. 22 / 651 91 45

www.gmv.pl

info@gmv.pl

10 LAT GWARANCJA GMV group

Windy GMV z 10-letnią przedłużoną gwarancją