Inżynier budownictwa

11
2019
LISTOPAD
PL ISSN 1732-3428
MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Własności akustyczne podłóg

Remont schodów

Rewitalizacja mostów kolejowych

ALSTAL GRUPA BUDOWLANA REWITALIZUJE OBIEKTY DZIEDZICTWA HISTORYCZNEGO

fot. Maciej Lulko

KOMISARIAT POLICJI STARE MIASTO W POZNANIU

XIX-wieczny reprezentacyjny budynek, będący pierwotnie siedzibą pruskiego Urzędu Celnego oraz Urzędu Akcyz i Monopoli został w całości zmodernizowany i odnowiony. Od strony podwórza została dobudowana przeszklona, zewnętrzna winda oraz pawilon służący do odpraw policjantów. Dodatkowo cała przestrzeń nieużytkowego poddasza została zagospodarowana, co zwiększyło powierzchnię użytkową budynku. W komisariacie zastosowano najnowocześniejsze technologie sieciowe. Budynek został wyposażony w system do automatycznego zarządzania i monitorowania infrastruktury sieciowej całego obiektu. Jest to pierwszy tego typu obiekt Policji w Polsce, w którym został zainstalowany system AIM. Ze względu na charakter i wiek budowli całość prac była prowadzona w ścisłej współpracy z miejskim konserwatorem zabytków.

COLLEGIUM HELIODORI ŚWIĘCICKI UAM

Po renowacji budynek odzyska swoją dawną świetność aby nowi użytkownicy mogli się nim cieszyć przez kolejne stulecia. Budynek wybudowany w stylu neorenesansowym został zaprojektowany przez Edwarda Madurowicza i Rogera Sławskiego. Kamień węgielny pod budowę gmachu wmurowano w 1920 roku. Obiekt miał początkowo służyć jako siedziba Politechniki Poznańskiej, jednak sprzeciw ministerstwa sprawił, że prace przy budowie budynku wstrzymano. Ostatecznie gmach ten ukończono w 1929 roku. Budynek ten pełnił funkcję Pałacu Rządowego, jako jeden z pawilonów podczas Powszechnej Wystawy Krajowej. Po zakończeniu PeWuKi budynek został przekazany Uniwersytetowi Adama Mickiewicza.

specjalistyczne treści dla inżyniera

www.inżynierbudownictwa.pl

915 634
użytkowników

2 418 196
odsłon

1 618 135
sesji

Google Analytics, ostatnie 12 miesięcy

wiadomości z branży

interpretacje prawne z obszaru budownictwa

informacje o wydarzeniach

Pokaż się specjalistom branży budowlanej

ogłoszenia o pracę

reklama@wpiib.pl

WYDAWNICTWO
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

WYDAWCA
Wydawnictwo Polskiej Izby
Inżynierów Budownictwa Sp. z o.o.
00-924 Warszawa
ul. Kopernika 36/40, lok. 110
tel.: 22 551 56 00, faks: 22 551 56 01
biuro@wpiib.pl

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

REDAKCJA
Redaktor naczelna: Aneta Grinberg-Iwańska
a.iwanska@wpiib.pl
Z-ca redaktor naczelnej: Krystyna Wiśniewska
k.wisniewska@wpiib.pl
Redaktor: Magdalena Bednarczyk
m.bednarczyk@wpiib.pl
Koordynator ds. serwisów internetowych:
Agnieszka Karpińska
a.karpinska@wpiib.pl

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

BIURO REKLAMY
Zespół:
Łukasz Berko-Haas – tel. 882 512 794
lukasz@wpiib.pl
Barbara Darmoros – tel. 660 016 060
b.darmoros@wpiib.pl
Natalia Gołek – tel. 662 026 523
n.golek@wpiib.pl
Magdalena Nowakowska – tel. 606 548 976
m.nowakowska@wpiib.pl
Grzegorz Tarnowski – tel. 662 026 522
g.tarnowski@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
Jerzy Gumiński – Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych

Fot. str. 4 – Franek Mazur

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

Szanowni Państwo,

w tym numerze dużo miejsca poświęcamy etyce. Po pierwsze, za sprawą gali Kreatora Budownictwa Roku, podczas której nagradzamy firmy z branży budowlanej za promowanie dobrych praktyk, a samych laureatów – m.in. za etyczne zachowania. O niej piszemy na str. 34.

Po drugie, w nawiązaniu do konferencji pt. „Etyka i odpowiedzialność zawodowa inżyniera budownictwa w procesie inwestycyjnym". Mottem tego numeru niech będą cytaty z wykładów dr hab. Ireny Lipowicz: *Zagrożeniem dla inżynierów budownictwa może być presja inwestorów na efektywność, wydajność i oszczędności, która może odbić się na jakości ich pracy* oraz prof. dr. hab. inż. Zbigniewa Kledyńskiego: *Im bardziej będą etyczni wszyscy uczestnicy procesu inwestycyjnego, tym będzie on prostszy.*

Życzę Państwu owocnych refleksji po przeczytaniu relacji z konferencji na str. 11 oraz artykułów z wykładów w kolejnych numerach „Inżyniera Budownictwa".

NAKŁAD KONTROLOWANY
ZWIĄZEK KONTROLI DYSTRYBUCJI PRASY

Nakład: 106 030 egz. (druk) + 15 781 (e-wydanie)

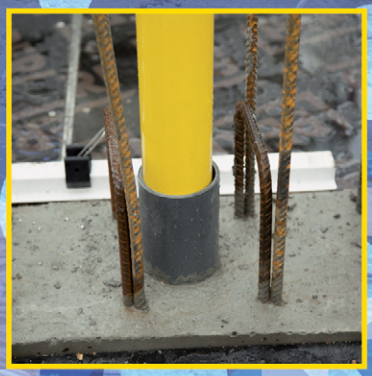
Następny numer ukaże się: 5.12.2019 r.

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.

PROTEKT®

www.protekt.pl

+48 42 29 29 500



Mobilne stanowisko pracy zabezpieczające przed upadkiem z wysokości

RJ200-B

MIESIĘCZNIK
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

8 Obradowała Krajowa Rada PIIB
The National Council of the Polish Chamber of Civil Engineers in session
Urszula Kieller-Zawisza

9 Narada szkoleniowa KKR i OKR PIIB
The training meeting of the National Review Board and District Review Boards
Urszula Kallik

10 Spotkanie Grupy Wyszehradzkiej
Meeting of the Visegrad Group construction organizations

11 O etyce i odpowiedzialności zawodowej inżyniera
On the professional conduct and responsibility of engineers
Urszula Kieller-Zawisza

12 Rolą samorządu zawodowego jest budowanie profesjonalizmu – wywiad z Agnieszką Jońcą
The role of the trade association is to build professionalism – an interview with Agnieszka Jońca
Magdalena Bednarczyk

14 O podnoszeniu kwalifikacji przez członków PIIB
On professional development of the members of the Polish Chamber of Civil Engineers
Andrzej Pichla

14 Obchody Dnia Budowlanych
Construction Day Celebrations

19 Usytuowanie drzew i krzewów w sąsiedztwie linii kolejowych
Location of trees and bushes in the vicinity of railway lines
Aneta Malan-Wijata

21 Co obejmuje kalkulacja kosztorysowa?
What does the cost estimate include?
Piotr Krawczyński, Renata Niemczyk

24 Rola inwentaryzacji przy przebudowie i rozbudowie obiektów budowlanych
The role of the survey in the reconstruction and extension of construction structures
Maciej Hirsz

26 Frapol nZEB – odpowiedź na zmiany w budownictwie energooszczędnym
Frapol nZEB – a response to changes in energy-efficient construction
Artykuł sponsorowany

28 Wątpliwości dotyczące pozwolenia na budowę
Doubts about the building permit
Andrzej Stasiorowski

29 Kalendarium
Timeline
Aneta Malan-Wijata

32 85-lecie PZITB
85 years of the Polish Association of Civil Engineers and Technicians
Urszula Kieller-Zawisza

33 First aid on site
Magdalena Marcinkowska

36 Modernizacja zabytkowych szpitali
Modernization of historic hospitals
Piotr Gerber

43 Systemy techniczne istotne dla efektywności energetycznej budynków
Technical systems with a significant impact on building energy efficiency
Aleksandra Stępniak

46 Remont schodów żelbetowych
Repairs to reinforced concrete stairs
Cezary Jankowski

49 Rewitalizacja mostów kolejowych
Regeneration of railway bridges
Artur Juszczyk

54 Zabezpieczenie ppoż. poddaszy użytkowych w budownictwie jednorodzinnym w świetle przepisów krajowych
Fire protection of lofts in single-family housing
Artykuł sponsorowany

56 Wymagania dotyczące reakcji na ogień kabli i przewodów elektrycznych – cz. I
Requirements for electric cables and wires regarding their reaction to fire performance – part I
Szymon Ptak

62 Projektowanie i dobór systemów drenowania
Designing and selecting drainage systems
Piotr Jermołowicz

67 Drenażowe odprowadzenie wody z połaci tarasów i balkonów – wybrane zagadnienia – cz. I
Water drainage system from terraces and balconies – part I
Maciej Rokiel

71 Wiatry, dachy i pokrycia dachowe – cz. I
Winds, roofs and roof coverings – part I
Przemysław Spych

74 Żyletka termiczna. Newralgiczne punkty strat ciepła w ustroju konstrukcji balkonu systemu OWT-67
Linear thermal bridge. Critical heat loss points in the balcony's structure in OWT-67 system
Piotr Bieranowski, Grzegorz Karpa

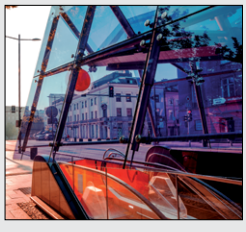
76 Własności akustyczne podłóg w budynkach mieszkalnych
Acoustic properties of floors in residential buildings
Jacek Nurzyński

79 Kamień – materiał stosowany nie tylko w budownictwie drogowym
Stone – a material used not only in road construction
Wojciech Drozd, Mateusz Niebielski

84 Odzysk energii z osadów ściekowych – cz. I
Energy recovery from sewage sludge – part I
Anna Grosser

90 Tynki – pojęcia podstawowe i podział
Plasters – basic concepts and division
Maciej Niedostatkiewicz, Tomasz Majewski

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



Okładka: Wejście do stacji metra w Warszawie. Kilkudziesięcioletnia historia starań o metro w Warszawie uwieńczona została 15 kwietnia 1983 r. symbolicznym wbiciem pierwszego pala obudowy wykopu. Pierwszy odcinek linii M1 otwarto w roku 1995, projektowaną długość linia M1 osiągnęła w 2008 r. Budowę linii metra M2 rozpoczęto w 2010 r., a jej pierwszy odcinek oddano do użytku w 2015 r. Linia M2 jest nadal rozbudowywana.

Fot. MKavalenkau – stock.adobe.com

Bądź na bieżąco
Polub nas na facebooku
www.facebook.com/Inzynier-budownictwa

Fot. Paweł Baldwin

Za nami już dziesięć miesięcy bieżącego roku, a w nich wiele wydarzeń. Nie o wszystkich już pamiętamy, chociaż w swoim czasie budziły spore zainteresowanie. To jeszcze jeden dowód na to, że dopiero przyszłość odsłania głębszy sens teraźniejszości, i jeszcze jedna zachęta do umiaru w bieżących ocenach spraw oraz ludzi.

Listopad nastraja do refleksji o przemijaniu. Wypełnia go właściwa naszej kulturze pamięć o zmarłych, wspomnienie osób nam bliskich i znajomych, które odeszły także w bieżącym roku.

Wraz z nimi uszczupla się i część naszego świata.

Obchodząc we wrześniu Dzień Budowlanych, wyróżnialiśmy osoby wybijające się w naszym zawodzie, docenialiśmy ich znaczące osiągnięcia. Być może niektórzy byli tym nawet znużeni, ale ten swoisty urodzaj bierze się z bezprecedensowego w naszej historii inwestowania. A ponadto, parafrazując ks. Jana Twardowskiego, warto pośpieszyć się z wyrazami uznania dla ludzi, gdy tak szybko odchodzą.

Spójrzmy także na efekty naszej pracy. W przeważającej większości są to budowle o rzeczywistej, wieloletniej trwałości, przewyższającej czas życia swoich twórców. Potrafią służyć wielu pokoleniom, świadcząc o tym, że dobre dzieło może długo przynosić dobre owoce.

Nie w każdym zawodzie cytat z Horacego: Non omnis moriar ma tak konkretny wymiar.

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

Obradowała Krajowa Rada PIIB

Urszula Kieller-Zawisza

Podczas posiedzenia KR PIIB dyskutowano m.in. o regulaminach postępowania kwalifikacyjnego w sprawie nadawania tytułu rzeczoznawcy budowlanego oraz uprawnień budowlanych, omówiono wydatki na czasopismo „Inżynier Budownictwa" oraz terminarz przygotowań do XIX Krajowego Zjazdu Sprawozdawczego PIIB.

Obrady 16 października br. w Warszawie prowadził Zbigniew Kledyński – prezes KR PIIB. Terminarz działań przygotowawczych do XIX Krajowego Zjazdu Sprawozdawczego PIIB zreferowała Danuta Gawęcka – sekretarz KR PIIB. Uczestnicy posiedzenia przyjęli stosowne uchwały i zdecydowali, że przyszłoroczny zjazd odbędzie się 19–20 czerwca.

Projekt uchwały dotyczący regulaminu postępowania kwalifikacyjnego w sprawie nadawania tytułu rzeczoznawcy budowlanego omówił Krzysztof Latoszek – przewodniczący Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej. Zwrócił uwagę na zaproponowane zmiany, które należało wprowadzić w związku z obowiązującymi zapisami prawnymi. Przewodniczący KKK zaprezentował także propozycje nowych regulacji w regulaminie postępowania kwalifikacyjnego w sprawie nadawania uprawnień budowlanych. Po dyskusji i wymianie poglądów oraz uwag dotyczących projektu postępowania kwalifikacyjnego w sprawie nadawania uprawnień budowlanych, uczestnicy obrad przyjęli regulamin.

W dalszej części posiedzenia zapoznano się z propozycją wydatków na pismo „Inżynier Budownictwa" w 2020 r. Część jego nakładu kolportowana jest do członków PIIB drogą elektroniczną, zgodnie z wynikami ankiety przeprowadzonej w tym roku i wersja e-wydania będzie systematycznie udoskonalana. Członkowie Krajowej Rady zaakceptowali zaproponowane przyszłoroczne wydatki na czasopismo.

Prezes PIIB wspomniał o zorganizowanym w tym roku XXVI spotkaniu organizacji budowlanych (izb i związków) z krajów Grupy Wyszehradzkiej, które odbyło się 3–6 października w Łodzi i Warszawie. Gospodarzami wydarzenia byli Polska Izba Inżynierów Budownictwa oraz Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa. Przebieg wizyty w Polsce omówił Zygmunt Rawicki – wiceprezes KR PIIB. Z. Kledyński podziękował Barbarze Malec – przewodniczącej Łódzkiej OIIB za sprawną i atrakcyjną organizację spotkania.

Na wniosek Okręgowej Rady Śląskiej OIIB podjęto uchwałę o przyznaniu Złotej Odznaki Honorowej PIIB Jadwidze Owsiak. ◄

Narada szkoleniowa KKR i OKR PIIB

Urszula Kallik
przewodnicząca Krajowej Komisji Rewizyjnej PIIB
red. PIIB

Na naradę szkoleniową członków krajowej i okręgowych komisji rewizyjnych Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa we Wrocławiu przybyło ok. 100 osób.

Naradę poprzedziło posiedzenie Krajowej Komisji Rewizyjnej PIIB. Obrady prowadziła Urszula Kallik – jej przewodnicząca. W porządku posiedzenia ujęto i omówiono między innymi bieżące prace Prezydium i Krajowej Rady PIIB. Uwzględniono zwłaszcza działania w 2019 r. i wynik finansowy Wydawnictwa PIIB Sp. z o.o. oraz założenia programowe na 2020 r., zakończenie przebudowy i modernizacji nowej siedziby PIIB, realizację budżetu do 30 lipca 2019 r. oraz terminarz działań przygotowawczych do XIX Krajowego Zjazdu Sprawozdawczego PIIB. Zajmowano się także przygotowaniami do narady szkoleniowej członków krajowej i okręgowych komisji rewizyjnych, planem działania KKR PIIB na I półrocze 2020 r., wstępną tematyką i harmonogramem prowadzenia kontroli działalności statutowej oraz finansowej wszystkich organów krajowych PIIB za 2019 r.

W naradzie szkoleniowej, która odbyła się 10–12 października br., uczestniczyli m.in.: Andrzej Pawłowski – wiceprezes Krajowej Rady PIIB, Dariusz Karolak – zastępca skarbnika PIIB, Adam Rak – przewodniczący Okręgowej Rady Opolskiej OIIB oraz współgospodarz narady Janusz Szczepański – przewodniczący Okręgowej Rady Dolnośląskiej OIIB. Naradę prowadziła Urszula Kallik. Współpracujący z PIIB mecenas Krzysztof Zając przedstawił tematykę szkolenia, a następnie szczegółowo omówił ochronę danych osobowych w świetle zadań komisji rewizyjnych oraz zakres działań komisji rewizyjnych w trakcie przeprowadzania kontroli wprowadzenia i przestrzegania przepisów ochrony danych osobowych. Omówił także prawa, obowiązki i odpowiedzialność członków organów kontrolnych oraz zakres kontroli działalności statutowej, finansowej i gospodarczej, wynikający z obowiązujących w PIIB dokumentów. Wykład dotyczący zagadnień kontroli realizacji budżetu i sprawozdania finansowego poprowadzili Konrad Włodarczyk – zastępca przewodniczącej KKR i Rafał Porada – przewodniczący Okręgowej Komisji Rewizyjnej Opolskiej OIIB.

Sprawy bieżące z działalności krajowej i okręgowych komisji rewizyjnych, dotyczące między innymi zakresu przeprowadzania kontroli, przygotowywania dokumentów i dokumentacji komisji, omówiły Urszula Kallik i Anna Ficner – członek KKR.

Zadania komisji rewizyjnych realizowane są poprzez kontrolę działalności statutowej, finansowej i gospodarczej naszego samorządu, dlatego ważnym elementem jest systematyczne doskonalenie oraz poszerzanie wiedzy niezbędnej do prawidłowego przeprowadzenia kontroli. ◄

Spotkanie Grupy Wyszehradzkiej

Fot. ŁOIIB

Źródło: PIIB, ŁOIIB

Gospodarzami XXVI spotkania izb i związków budowlanych z krajów Grupy Wyszehradzkiej byli Polska Izba Inżynierów Budownictwa oraz Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa.

W spotkaniu organizacji budowlanych Grupy Wyszehradzkiej 3–6 października br. wzięły udział delegacje: Czeskiej Izby Autoryzowanych Inżynierów i Techników (ČKAIT) pod przewodnictwem Aloisa Materny, Czeskiego Związku Inżynierów Budownictwa (ČSSI) z Adamem Vokurką na czele, Węgierskiej Izby Inżynierów (MMK) z Gyulą Nagyem, Słowackiej Izby Inżynierów Budownictwa (SKSI) z Vladimirem Benko, Słowackiego Związku Inżynierów Budownictwa (SZSI) pod przewodnictwem Juraja Nagya, Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa (PIIB) ze Zbigniewem Kledyńskim na czele, Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa (PZITB) z Ryszardem Trykosko. W obradach uczestniczyli także Zygmunt Rawicki – wiceprezes PIIB i Adam Rak – przewodniczący Opolskiej OIIB.

Z okazji 25 lat współpracy izb i związków budowlanych z krajów Grupy Wyszehradzkiej, w wydarzeniu udział wzięli przewodniczący delegacji z pierwszego założycielskiego spotkania Grupy V4 w 1994 r.: Jan Kysel (SKSI), Ödön Hajto (MMK), Vaclav Mach (ČKAIT), Miloslav Pavlik (ČSSI) oraz Andrzej B. Nowakowski (PZITB).

W drugim dniu pobytu w Polsce delegacje spotkały się w nowej siedzibie PIIB w Warszawie przy ul. Kujawskiej 1. Następnie uczestniczyły w uroczystej części Nadzwyczajnego Zjazdu PZITB z okazji Jubileuszu 85-lecia PZITB.

Główne obrady odbyły się w Łodzi 5 października br., w siedzibie Łódzkiej OIIB. W ich trakcie Vladimir Benko (SKSI) omówił realizację deklaracji przyjętej na XXV spotkaniu organizacji budowlanych w Bańskiej Bystrzycy w październiku 2018 r. Przewodniczący poszczególnych delegacji poinformowali także o najważniejszych wydarzeniach w swoich organizacjach, ze szczególnym uwzględnieniem zmian stanu przepisów prawnych dotyczących budownictwa, jakie miały miejsce w ciągu ostatniego roku. Przedyskutowano również problemy związane z ustawicznym doskonaleniem zawodowym w samorządach inżynierów budownictwa i stowarzyszeniach budowlanych funkcjonujących w krajach Grupy Wyszehradzkiej. Delegacje zgodziły się, że działalność zawodowa potrzebna do kształtowania i tworzenia obszarów antropogenicznych powinna być traktowana jako regulowana, służąca celom publicznym i jako taka jest nieodzownym warunkiem zapewnienia wysokiej jakości profesjonalnych usług. Dyskutowano o jakości projektowania w budownictwie, w tym o jego integralności merytorycznej i formalno-prawnej.

Na koniec wszystkie delegacje podpisały wspólny protokół ze spotkania. Uhonorowano także symbolicznymi statuetkami przewodniczących delegacji z pierwszego założycielskiego spotkania Grupy V4 w 1994 r.

Kolejne XXVII spotkanie organizacji budowlanych z krajów Grupy Wyszehradzkiej odbędzie się w październiku 2020 r. na Węgrzech, a gospodarzem będzie Węgierska Izba Inżynierów (Magyar Mérnöki Kamara). ◄

Ryszard Trykosko – przewodniczący PZITB:
Taka wymiana poglądów na temat doskonalenia zawodowego czy roli samorządu, lub poglądów dotyczących przepisów prawa budowlanego jest potrzebna, chociażby dlatego, by zamieszkując najbliższy geograficznie rejon, móc dzielić się wiedzą i mieć porównanie, z czym odstajemy od innych krajów lub w której dziedzinie wytyczamy trendy i idziemy w prawidłowym kierunku.

Zbigniew Kledyński – prezes PIIB:
Podczas wspólnych obrad rozmawialiśmy między innymi o wdrażaniu technologii BIM i cyfryzacji w budownictwie, omawialiśmy również zmiany prawa budowlanego w krajach Grupy Wyszehradzkiej. Okazuje się, że mamy dużo podobieństw, jeśli chodzi o umiejscowienie samorządów zawodowych czy stowarzyszeń budowlanych względem ministerstw i struktur rządowych. Analogii jest więcej. Na przykład w Republice Czeskiej trwają intensywne prace nad nowym prawem budowlanym. Nasi koledzy z izby zgłosili bardzo dużo uwag do projektu. Przy czym u nich jest on na etapie uzgodnień i dotyczy struktury administracji architektoniczno-budowlanej, a nowelizacja ma na celu przyspieszenie i uproszczenie procesu budowlanego m.in. przez zintegrowane pozwolenie na budowę.

Oprac. Aneta Grinberg-Iwańska

O etyce i odpowiedzialności zawodowej inżyniera

Urszula Kieller-Zawisza

W Sali Sejmu Śląskiego w Katowicach odbyła się konferencja pt. „Etyka i odpowiedzialność zawodowa inżyniera budownictwa w procesie inwestycyjnym”.

Uroczystego otwarcia konferencji 18 października br. dokonał Roman Karwowski – przewodniczący Śląskiej OIIB. Organizatorami wydarzenia byli: Śląska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa, Śląski Urząd Wojewódzki w Katowicach, Wojewódzki Inspektor Nadzoru Budowlanego i Śląska Izba Budownictwa. Patronat nad wydarzeniem sprawowała Polska Izba Inżynierów Budownictwa. W konferencji uczestniczyli m.in. Jerzy Polaczek – poseł na Sejm RP i Robert Magdziarz – wicewojewoda śląski.

– Celem naszej konferencji jest podkreślenie rangi etyki i odpowiedzialności zawodowej oraz wskazanie etycznych standardów wykonywania zawodu i zachowań inżynierów budownictwa, które Śląska OIIB chce propagować i egzekwować jako jedno ze swoich podstawowych i statutowych zadań – podkreślił R. Karwowski.

Wykład inauguracyjny pt. „Odpowiedzialność zawodowa i etyczna inżynierów budownictwa w świetle prawa administracyjnego. Nowe zadania samorządu zawodowego” wygłosiła dr hab. Irena Lipowicz – prof. Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego. Jak zauważyła, największym diagnozowanym zagrożeniem dla inżynierów budownictwa może być ogromna presja inwestorów na efektywność, wydajność i oszczędności, która może odbić się na jakości pracy oraz stawia inżynierów przed wielkimi dylematami moralnymi. – Samorząd zawodowy, obok egzekwowania standardów, musi zapewniać swoim autorytetem niezbędne wsparcie dla inżynierów budownictwa w walce o jakość inwestycji i bezpieczeństwo użytkowników, chroniąc w ten sposób także inżynierów przed odpowiedzialnością karną i cywilną – powiedziała I. Lipowicz.

Pierwszy panel konferencji poświęcony był zagadnieniu: „Oczekiwania dotyczące etyki i odpowiedzialności zawodowej względem inżyniera budownictwa w postępowaniach administracyjnych”. Jego moderatorem była Bożena Goldamer-Kapała – dyrektor Wydziału Infrastruktury Śląskiego Urzędu Wojewódzkiego, która we wprowadzeniu do dyskusji podjęła temat powinności prawnych i etycznych w relacjach uczestników procesu inwestycyjnego. Moderatorem drugiego panelu pt. „Etyka i odpowiedzialność inżynierów budownictwa w relacjach z pozostałymi uczestnikami procesu inwestycyjnego” była Jolanta Szewczyk – radca prawny współpracujący z PIIB. Wprowadzenie do debaty dotyczyło etycznych aspektów zawodu inżyniera budownictwa.

W dalszej części obrad o ubezpieczeniach OC jako elemencie etyki i odpowiedzialności inżynierów budownictwa mówiła Maria Tomaszewska-Pestka z Sopockiego Towarzystwa Ubezpieczeń Ergo Hestia S.A.

Podsumowania konferencji dokonał prof. dr hab. inż. Zbigniew Kledyński – prezes Krajowej Rady PIIB, który zaproponował, aby spojrzeć na etykę z dwóch punktów widzenia: jakiej etyki oczekuje od inżynierów budownictwa społeczeństwo, a jakiej oczekują sami inżynierowie budownictwa. Społeczeństwo wymaga zachowań przyzwoitych, uczciwości i kultury osobistej – cech ukształtowanych we wczesnym wychowaniu. Później dołączają do nich inne, mające wpływ na trudniejsze etyczne wybory. Z całą pewnością społeczeństwo oczekuje od nas profesjonalizmu, a z nim łączy się zobowiązanie do doskonalenia zawodowego. Czego natomiast oczekują inżynierowie budownictwa? Z pewnością nie powinniśmy świadomie wykorzystywać cudzych błędów, zachowywać umiar w krytyce koleżanek oraz kolegów, unikać niezdrowej konkurencji, gdyż to wszystko nie służy środowisku i opiniom na jego temat. Należy także ustalić granice spolegliwości przy różnych naciskach.

– Im bardziej będą etyczni wszyscy uczestnicy procesu inwestycyjnego, tym będzie on prostszy – podsumował Zbigniew Kledyński. ◄

Rolą samorządu zawodowego jest budowanie profesjonalizmu

O pracy krajowego rzecznika odpowiedzialności zawodowej, etyce oraz sprawach, które rozpatrują rzecznicy mówi Agnieszka Jońca – Krajowy Rzecznik Odpowiedzialności Zawodowej PIIB – koordynator.

Jakie sprawy trafiają najczęściej do KROZ?
Samorząd zawodowy inżynierów budownictwa funkcjonuje od 17 lat. Jednym z jego głównych zadań jest sprawowanie nadzoru nad należytym i sumiennym wykonywaniem zawodu przez członków izby. Nadawanie uprawnień budowlanych to tylko jeden z elementów dbałości o jakość wykonywania zawodu i to początkowy. Uzyskanie uprawnień stanowi przepustkę do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie. W trakcie ich sprawowania może dojść do popełnienia czynów zabronionych, które pozostają w zakresie oceny rzecznika odpowiedzialności zawodowej i sądu dyscyplinarnego.

Skargi, które wpłynęły do okręgowych rzeczników odpowiedzialności zawodowej, dotyczyły przede wszystkim:

- niewypełniania obowiązków w zakresie koordynacji bezpieczeństwa i higieny pracy oraz zabezpieczenia terenu budowy w sposób niewłaściwy,
- prowadzenia prac budowlanych niezgodnie z dokumentacją techniczną,
- braku protokolarnego przejęcia placu budowy,
- niewłaściwego przechowywania i nienależytego prowadzenia dziennika budowy,
- poświadczania nieprawdy (w oświadczeniu kierownika budowy o zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę),
- nierzetelnego wykonywania przeglądów technicznych obiektów budowlanych,
- nieznajomości warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych,
- błędów projektowych projektanta oraz uchylania się od obowiązku pełnienia nadzoru autorskiego,
- nieetycznego postępowania rzeczoznawców przy opracowywaniu opinii i ekspertyz,
- fałszowania dokumentów stwierdzających nadanie uprawnień budowlanych oraz zaświadczeń o przynależności do izby.

Wśród postępowań w trybie odpowiedzialności zawodowej oraz dyscyplinarnej prowadzonych przez okręgowych rzeczników odpowiedzialności zawodowej w 2018 roku większość obwinionych to osoby z branży budownictwo ogólne – 83,26%; następnie: budownictwo instalacji i sieci sanitarnych – 7,56%; budownictwo instalacji i sieci elektrycznych – 2,22%; budownictwo drogowe – 3,11%; budownictwo wodne i melioracyjne – 0,59% i pozostałe, tj. budownictwo kolejowe, mostowe, telekomunikacyjne i wyburzeniowe – 3,26%.
W trybie odpowiedzialności zawodowej i dyscyplinarnej większość postępowań dotyczyła spraw, w których postępowanie toczyło się wobec kierowników budów lub kierowników robót – 49,06%; inspektorów nadzoru inwestorskiego – 15,91%; projektantów i sprawdzających projekty – 8,96%; przeprowadzających okresowe kontrole – 4,81%; rzeczoznawców – 2,94%; oraz pozostałych, w tym naruszenia etyki zawodowej – 18,32%.

Jak wygląda praca rzecznika odpowiedzialności zawodowej?
Rzecznik odpowiedzialności zawodowej prowadzi postępowanie wyjaśniające po otrzymaniu skargi. Przeprowadza postępowanie dowodowe, w ramach którego gromadzi dowody poprzez: przesłuchanie obwinionego i ewentualnie świadków, przeprowadzenie dowodu z dokumentów, powołanie biegłych (jeśli uzna to za konieczne). Oczywiście zakres postępowania dowodowego należy do decyzji rzecznika. W konsekwencji postępowania dowodowego podejmuje decyzję o umorzeniu postępowania w sprawie lub kieruje wniosek o wszczęcie postępowania do sądu dyscyplinarnego. Sąd dyscyplinarny bada materiał dowodowy przygotowany przez rzecznika i ewentualnie we własnym zakresie, w zależności od konieczności danego postępowania, przeprowadza dowody w postaci przesłuchania strony i ewentualnych świadków. W zależności od rozstrzygnięcia orzeka o winie (a więc także karze) lub umarza postępowanie (jeśli wina nie została przez sąd uznana).

Na czym polega współpraca KROZ z okręgowymi rzecznikami?
KROZ sprawuje nadzór nad działalnością okręgowych rzeczników odpowiedzialności zawodowej. W ramach tego nadzoru przeprowadza raz w roku kontrolę organu OROZ w siedzibie, we wszystkich okręgowych izbach inżynierów budownictwa i spotyka się ze wszystkimi rzecznikami. OROZ na bieżąco przysyła do krajowego rzecznika odpowiedzialności zawodowej decyzje, postanowienia i inne rozstrzygnięcia, które ten analizuje pod względem formalno-prawnym i w przypadku wątpliwości wdraża procedurę naprawczą. Dwa razy w roku organizujemy narady szkoleniowe, w których udział biorą KROZ, KSD, OROZ, OSD i obsługa prawna tych organów. Raz w roku KROZ spotyka się ze wszystkimi okręgowymi rzecznikami, aby doskonalić warsztat pracy rzecznika celem uniknięcia błędów w sposobie prowadzenia postępowań wyjaśniających i aby podejmowane czynności w tych postępowaniach były jednolite.

W jaki sposób, Pani zdaniem, można wpłynąć na zwiększenie świadomości inżynierów budownictwa w kwestii przestrzegania zasad etyki zawodowej?
Rolą samorządu zawodowego jest budowanie profesjonalizmu swoich członków oraz ich obrona. Musimy pamiętać, że to my sami decydujemy o tym, jak będziemy postrzegani w społeczeństwie. Jak wynika z danych Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, zrzeszającej około 120 tysięcy członków, jesteśmy jako samorząd zawodowy wyczuleni na przejawy wszelkich nieetycznych zachowań i reagujemy na zgłaszane uwagi. Nasz zawód jest zawodem zaufania publicznego, a to zobowiązuje. Zdarzają się także przypadki, kiedy członek izby jest niesłusznie posądzany o nieprawidłowości w zawodowym działaniu. Ma on prawo oczekiwać wtedy wsparcia i pomocy w ochronie swoich praw.
Nakazami czy zakazami prawnymi nie można w sposób trwały zmienić moralności człowieka. Zmiana taka może się dokonać jedynie w nim samym. A wywołać ją może tylko samo środowisko samorządu zawodowego poprzez wywieranie na członków presji etycznego postępowania oraz piętnowanie zachowania niepożądanego, i eliminowanie ze swego grona osób nieetycznie postępujących.
Rzecznicy włączają się w rozwój działań informacyjnych wśród członków izby i studentów uczelni technicznych, promują zasady etyki zawodowej, upowszechniają je poprzez prezentowanie zagadnień etycznych w ramach szkoleń inżynierów i publikacji w wydawnictwach izby. ◄

Dziękuję za rozmowę.

Rozmawiała
Magdalena Bednarczyk

krótko

Lepsze prawo geodezyjne i kartograficzne

Inwestycje przyspieszą, będzie można bezpłatnie skorzystać z danych przestrzennych, np. zdjęć lotniczych, podstawowych danych dotyczących działek, za pośrednictwem Geoportalu. Takie będą efekty zmian w prawie geodezyjnym i kartograficznym, które przyjął rząd.
W projekcie ustawy znalazły się m.in. takie rozwiązania, jak: uproszczony sposób pobierania opłat od geodetów za potrzebne im dokumenty, możliwość rozpoczęcia prac geodezyjnych w każdej chwili – trzeba będzie je zgłosić w ciągu 5 dni, mniej formalności na linii geodeta–starostwo powiatowe. W efekcie czas potrzebny na załatwienie formalności związanych z pracami geodezyjnymi skróci się średnio z 60 do 18 dni.
Projekt zakłada aktualizowanie informacji zawartych w ewidencji gruntów i budynków na podstawie materiałów znajdujących się w państwowym zasobie geodezyjnym i kartograficznym, czyli z urzędu, bez konieczności składania wniosku. Dzięki temu dane w ewidencji będą bardziej aktualne.

© Maimento – stock.adobe.com

Wiele informacji przestrzennych było do tej pory dostępnych tylko na wniosek i za opłatą. Teraz będzie można je bezpłatnie pobrać ze strony geoportal.gov.pl.

Źródło: MIiR

O podnoszeniu kwalifikacji przez członków PIIB

dr **Andrzej Pichla**
członek KUDZ PIIB

Na kolejnym posiedzeniu Komisji Ustawicznego Doskonalenia Zawodowego w siedzibie PIIB w Warszawie dyskutowano m.in. o zasadach organizacji, formach oraz preferowanej tematyce szkoleń.

W pierwszej części spotkania 24 września br. odbyło się wspólne posiedzenie Komisji Ustawicznego Doskonalenia Zawodowego z Komisją ds. współpracy ze stowarzyszeniami naukowo-technicznymi pod przewodnictwem prof. Adama Raka – przewodniczącego KUDZ i dr. inż. Zygmunta Rawickiego – przewodniczącego Komisji ds. współpracy ze stowarzyszeniami naukowo-technicznymi i wiceprezesa Krajowej Rady PIIB. W obradach uczestniczył prof. Zbigniew Kledyński – prezes KR PIIB.

Podczas posiedzenia omówiono współpracę PIIB oraz okręgowych izb inżynierów budownictwa ze stowarzyszeniami naukowo-technicznymi w zakresie organizacji lub współorganizacji szkoleń podnoszących kwalifikacje zawodowe. Na posiedzeniu poruszono tematykę dotyczącą m.in. zasad realizacji, preferowanej tematyki, form szkolenia oraz wykładowców. Na podstawie informacji zebranych z okręgowych izb oraz przeprowadzonej dyskusji ustalono, że OIIB współpracują ze stowarzyszeniami naukowo-technicznymi w zakresie doskonalenia zawodowego. Na 16 z nich 14 współpracuje z oddziałami SNT. Organizacja szkoleń oraz ich współfinansowanie odbywa się na podstawie ustalonych przez okręgowe izby regulaminów dofinansowania do tych organizowanych przez SNT lub na zasadach ogólnych. Do najbardziej popularnych form doskonalenia zawodowego należy zaliczyć: wykłady, seminaria, konferencje, wyjazdy na budowy, które często połączone są ze zwiedzaniem oraz spotkaniami integracyjnymi.

Na wyróżnienie w tym zakresie zasługują: Śląska, Wielkopolska, Świętokrzyska, Małopolska, Mazowiecka, Lubelska i Łódzka OIIB. Do najbardziej aktywnych stowarzyszeń naukowo-technicznych natomiast można zaliczyć: PZITB, PZITS i SEP oraz – w niektórych izbach – SITK RP. W okręgach: mazowieckim, lubelskim, świętokrzyskim i wielkopolskim dużą aktywność wykazało SITWM. W okręgach: śląskim, wielkopolskim i łódzkim szkolenia organizowało SITPNiG. W ostatnim okresie w okręgach łódzkim i opolskim odnotowano zwiększenie aktywności Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Pożarnictwa w tym zakresie.

Na uwagę zasługuje współpraca okręgowych izb w zakresie współorganizacji konkursów „Budowa Roku" (np. Dolnośląska, Podkarpacka OIIB) lub organizacji przez stowarzyszenia kursów na uprawnienia budowlane (np. PZITB, PZITS).

W drugiej części spotkania obie komisje realizowały oddzielnie swój porządek obrad. Podsumowano m.in. szkolenia za I półrocze 2019 r. na podstawie otrzymanych sprawozdań z okręgowych izb. W czasie obrad omówiono też wnioski z XVIII Krajowego Zjazdu Sprawozdawczego PIIB oraz okręgowych zjazdów sprawozdawczych, skierowane do KUDZ, oraz postęp w aktualizacji programu informatycznego „BUDINFO" w zakresie systemu dokumentowania szkoleń. ◄

Centralne Obchody Dnia Budowlanych 2019

Urszula Kieller-Zawisza

Centralne Obchody Dnia Budowlanych były okazją do przeprowadzenia oceny stanu budownictwa w Polsce oraz wymiany poglądów na temat sytuacji oraz perspektyw naszego sektora, okazją do pogłębienia integracji ludzi na co dzień zajmujących się budownictwem i decydujących o jego sprawach.

Uroczystości z okazji Dnia Budowlanych odbyły się 26 września br. w Airport Hotel Okęcie w Warszawie. W spotkaniu wzięli udział przedstawiciele władz państwowych, samorządów zawodowych i gospodarczych, instytucji naukowych, stowarzyszeń branżowych, pracodawcy oraz związkowcy.

Główny organizator wydarzenia to Związek Zawodowy „Budowlani", współorganizatorami natomiast byli m.in.: Polska Izba Inżynierów Budownictwa, Polski Związek Pracodawców Budownictwa, Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa, Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych Federacji Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT, Stowarzyszenie Producentów Betonów, Izba Projektowania Budowlanego, Konfederacja Budownictwa i Nieruchomości, Instytut Techniki Budowlanej, Krajowa Rada Spółdzielcza.

Zbigniew Janowski – przewodniczący ZZ „Budowlani" otwierając uroczystość, powitał wszystkich przybyłych oraz zwrócił uwagę na rolę, jaką odgrywa budownictwo w rozwoju gospodarki i kraju. Ciepłe słowa w kierunku budowniczych skierował Andrzej Duda – prezydent RP, którego pismo do organizatorów odczytała Paulina Malinowska-Kowalczyk – doradca Prezydenta RP.

Centralne Obchody Dnia Budowlanych stanowiły okazję do wyróżnienia osób szczególnie zasłużonych dla branży budowlanej odznaczeniami państwowymi oraz branżowymi. Srebrny Krzyż Zasługi wręczono Jackowi Kopyrze, natomiast Medal Złoty za Długoletnią Służbę otrzymała Janina Jarnicka.

W uroczystości uczestniczyli także przedstawiciele PIIB: prof. Zbigniew Kledyński – prezes KR PIIB, Andrzej Pawłowski i Zygmunt Rawicki – wiceprezesi KR PIIB, Danuta Gawęcka i Tomasz Piotrowski – sekretarz i zastępca sekretarza KR PIIB, Dariusz Karolak – zastępca skarbnika KR PIIB, Andrzej Roch Dobrucki – Honorowy Prezes PIIB. ◄

Wielkopolski Dzień Budowlanych

Mirosław Praszkowski
redaktor naczelny Biuletynu WOIIB

Fot. M. Praszkowski

Na oficjalną uroczystość Wielkopolskiego Dnia Budowlanych 27 września br. do auli Collegium Europejskiego w Gnieźnie przybyło ponad 300 inżynierów i techników.

Na początku miał miejsce występ Kameralnego Zespołu Męskiego „Szpaki" z Miejskiego Ośrodka Kultury w Gnieźnie. Następnie Jerzy Stroński – przewodniczący WOIIB przywitał wszystkich uczestników spotkania, przedstawił działalność Wielkopolskiej OIIB w ostatnim okresie i wskazał dalsze kierunki działania.

Goście w swoich wystąpieniach doceniali rolę inżynierów w budowaniu nowoczesnej Polski, życzyli wszystkim budowlańcom zdrowia i zadowolenia z wykonywanej pracy.

Wielkopolski Dzień Budowlanych był też dobrą okazją do uhonorowania najbardziej zasłużonych członków WOIIB. Medal za zasługi dla województwa wielkopolskiego otrzymali: Klemens Janiak, Jan Michalski, Michał Rakowski, Elżbieta Stakun. Tomasz Budasz – prezydent miasta Gniezno uhonorował Zenona Wesołowskiego Medalem koronacyjnym. Wręczono także Odznaki Honorowe PIIB: trzy złote i siedem srebrnych.

Po części oficjalnej wszyscy udali się do Dziekanowic, gdzie potoczyła się towarzyska część spotkania. Można było także skorzystać z przeprawy promowej i zwiedzenia z przewodnikiem Ostrowa Lednickiego. ◄

Dzień Budowlanych Pomorskiej OIIB

Agnieszka Markowska
Pomorska OIIB
red. PIIB

Fot. Krzysztof Mystkowski

Uroczystość Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa z okazji Dnia Budowlanych odbyła się 11 października br. w Polskiej Filharmonii Bałtyckiej w Gdańsku. Franciszek Rogowicz – przewodniczący Pomorskiej OIIB powitał na początku gości, wśród których byli przedstawiciele władz państwowych i samorządowych, członkowie POIIB oraz reprezentanci firm branży budowlanej. Życzenia dla pracowników sektora popłynęły od Bogdana Borusewicza – wicemarszałka Senatu RP, Małgorzaty Cymerys – dyrektor Wydziału Infrastruktury Urzędu Wojewódzkiego, przemawiającej w imieniu Wojewody Pomorskiego, Ryszarda Świlskiego – wicemarszałka województwa pomorskiego oraz Aleksandry Dulkiewicz – prezydent Gdańska.

– Dzień Budowlanych to okazja, aby świętować, ciesząc się z dobrej koniunktury dla budownictwa, zauważyć i docenić wybitne dzieła sztuki budowlanej i uhonorować ich twórców. To także okazja do refleksji nad stanem obecnym i przyszłością branży budowlanej – mówił prof. Zbigniew Kledyński, prezes Krajowej Rady PIIB. Uroczystość była także okazją do uhonorowania i nagrodzenia inżynierów za ich działalność. Swoje odznaczenia przyznali: Marszałek Województwa Pomorskiego, Prezydent Miasta Gdańsk, Prezydent Miasta Gdyni, Prezydent Miasta Słupska oraz Starosta Słupski. Wręczono także m.in. Złote Odznaki Honorowe PIIB. Ryszard Trykosko – przewodniczący PZITB wręczył medal Franciszkowi Rogowiczowi. ◄

Dzień Budowlanych Kujawsko-Pomorskiej OIIB

Piotr Gajdowski

Znane trio tenorów Tre Voci zachwyciło publiczność w czasie Dnia Budowlanych w Bydgoszczy

Kujawsko-Pomorska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa organizuje Dzień Budowlanych we wszystkich swoich obwodach. Główne obchody święta inżynierów budownictwa odbyły się w Filharmonii Pomorskiej im. Ignacego Paderewskiego w Bydgoszczy. 23 września br. bawiły się tam setki uczestników z całego obwodu bydgoskiego. Równie tłumnie inżynierowie budownictwa świętowali w innych miastach regionu: Inowrocławiu, Grudziądzu, Toruniu, Brodnicy i Włocławku. Tradycyjnie święto jest okazją do wręczenia honorowych odznaczeń PIIB zasłużonym działaczom samorządu zawodowego z naszego województwa. Złotą Odznakę PIIB z rąk mgr inż. Renaty Staszak – przewodniczącej KUP OIIB otrzymali: inż. Stefan Baca z Grudziądza, Wojciech Bromirski z Włocławka, inż. Zdzisław Brążkiewicz z Brodnicy, mgr inż. Jadwiga Kaniewska i mgr inż. Sławomir Konieczka z Torunia, Jerzy Prywiński z Bydgoszczy, inż. Jan Siuda z Bydgoszczy. Srebrną Odznakę Honorową PIIB otrzymali: mgr inż. Róża Guśpiel z Torunia oraz Grzegorz Kucharski, Marcin Malinowski i Piotr Witkowski z Brodnicy. Rozstrzygnięto też konkursy organizowane przez izbę: „Prymus Budownictwa" dla najlepszych fachowców sprawujących samodzielne funkcje techniczne oraz „Najlepsze prace dyplomowe" dla absolwentów uczelni technicznych z województwa kujawsko-pomorskiego, współpracujących z KUP OIIB.
Mgr inż. Renata Staszak podzieliła się też ważną informacją, że w maju 2020 r. odbędzie się II Regionalne Forum Inżynierskie w Toruniu, współorganizowane przez KUP OIIB oraz niektóre inne okręgowe izby. ◄

Obchody Dnia Budowlanych na Podkarpaciu

Liliana Serafin

Z okazji Dnia Budowlanych odbyła się gala finałowa konkursu Budowa Roku Podkarpacia 2018 połączona z uroczystym otwarciem nowej siedziby Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Wśród znamienitych gości przybyłych na galę 20 września br. znaleźli się m.in.: Ewa Leniart – wojewoda podkarpacki, Marek Ustrobiński – zastępca Prezydenta Miasta Rzeszowa, Józef Jodłowski – starosta rzeszowski, Janusz Dobrzański – prezes NOT w Rzeszowie, dr hab. inż. Lucjan Ślęczka, prof. PRz – prodziekan Wydziału Budownictwa, Inżynierii Środowiska oraz Architektury PRz, dr Tomasz Pytlowany – kierownik Zakładu Budownictwa PWSZ w Krośnie, dr inż. Zygmunt Rawicki – wiceprezes PIIB, Mieczysław Molencki – zastępca przewodniczącego Rady OPL OIIB i krajowy rzecznik odpowiedzialności zawodowej, Bogusław Barłog – członek Okręgowego Sądu Dyscyplinarnego OPL OIIB, Filip Pachla – skarbnik MOIIB.

Uroczystości rozpoczął Grzegorz Dubik – przewodniczący Rady PDK OIIB, zapraszając honorowych gości do uroczystego przecięcia wstęg i symbolicznego otwarcia nowej siedziby podkarpackiej izby. Gdy tradycji stało się zadość, można było rozpocząć galę finałową Budowy Roku Podkarpacia 2018.

Konkurs Budowa Roku Podkarpacia to wynik wspólnej pracy Podkarpackiej OIIB oraz stowarzyszeń naukowo-technicznych: PZITB, PZITS, ZMRP, SITK, SEP. Jego celem jest prezentacja osiągnięć inwestycyjnych jednostek inwestorskich, projektowych i wykonawczych działających na Podkarpaciu.

Po krótkich wystąpieniach zaproszonych gości nagrodzeni zostali najmłodsi projektanci – laureaci konkursu rysunkowego „Drogi, mosty, estakady i autostrady przyszłości". Nagrody przyznano w dwóch kategoriach: 6–8 lat i 9–12 lat. Następnie wykład pt. „Siedziba PDK OIIB jako droga do budownictwa prawie zeroenergetycznego" wygłosił projektant budynku – mgr inż. arch. Tomasz Pyszczek.

Laureaci konkursu „Drogi, mosty, estakady i autostrady przyszłości"

Nagrodzeni przez PZITS

Wreszcie przystąpiono do wręczania nagród stowarzyszeń naukowo-technicznych. SEP przyznało je w kategoriach: stacje elektroenergetyczne, systemy fotowoltaiczne oraz linie elektroenergetyczne NN. PZITB – w kategoriach: obiekty mieszkalne, obiekty przemysłowe, obiekty sportowo-rekreacyjne, obiekty użyteczności publicznej oraz modernizacje. SITK oraz ZMRP wręczyło nagrody w kategorii obiekty komunikacyjne Podkarpacia. PZITS – w kategoriach: wysokosprawne źródła energii, odnawialne źródła energii oraz inżynieria miejska. Natomiast nagrodę Grand Prix oraz tytuł Budowy Roku Podkarpacia 2018 zdobyły Budynki Mieszkalne Wielorodzinne W2 i L2 z garażami podziemnymi przy ul. Lubelskiej i Warszawskiej w Rzeszowie.

Zwieńczeniem uroczystości było wręczenie Złotej Honorowej Odznaki PIIB za szczególne osiągnięcia w pracy dla samorządu zawodowego inżynierów budownictwa. Otrzymali ją mgr inż. Marian Baran oraz inż. Andrzej Ostrowski.

Galę Budowy Roku Podkarpacia 2018 objęli honorowym patronatem: Wojewoda Podkarpacki, Marszałek Województwa Podkarpackiego, Prezydent Miasta Rzeszowa, Dziekan Wydziału Budownictwa, Inżynierii Środowiska i Architektury Politechniki Rzeszowskiej, Prezes PIIB, Prezes NOT w Rzeszowie. ◄

XXII Gala Budownictwa na Śląsku

Urszula Kieller-Zawisza

W Operze Śląskiej w Bytomiu odbyła się XXII Gala Budownictwa, której organizatorami były Śląska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa i Śląska Izba Budownictwa.

Gospodarzami spotkania 18 października br. byli Roman Karwowski – przewodniczący Okręgowej Rady Śląskiej OIIB oraz Mariusz Czyszek – prezydent Śląskiej Izby Budownictwa.

W gali udział wzięli parlamentarzyści, władze samorządowe miast i powiatów regionu, władze samorządów zawodowych, uczelni wyższych, stowarzyszeń naukowo-technicznych oraz przedstawiciele krajowych i regionalnych organizacji pozarządowych budownictwa. Polską Izbę Inżynierów Budownictwa reprezentował prof. dr hab. inż. Zbigniew Kledyński – jej prezes. W uroczystości licznie uczestniczyli także przedstawiciele okręgowych izb inżynierów budownictwa.

W trakcie gali wręczono odznaczenia państwowe, resortowe, odznaki, medale honorowe oraz nagrody w konkursie „Śląskie Budowanie".

Złotą Odznakę Honorową za Zasługi dla Województwa Śląskiego otrzymał Henryk Anders, a srebrne przyznano Urszuli Kallik – przewodniczącej Krajowej Komisji Rewizyjnej PIIB i członkini Śląskiej OIIB oraz Marii Świerczyńskiej – członkini Krajowej Rady PIIB i redaktor naczelnej biuletynu Śląskiej OIIB. Złote Odznaki Honorowe PIIB otrzymali: Artur Fularski, Zbigniew Herisz, Hieronim Spiżewski i Stanisław Tatarczyk, a Srebrne Odznaki Honorowe PIIB – Tadeusz Cichocki oraz Andrzej Szydłowski. Medalem Śląskiej OIIB uhonorowana została Bożena Goldamer-Kapała – dyrektor Wydziału Infrastruktury Śląskiego Urzędu Wojewódzkiego w Katowicach.

Po raz pierwszy Śląska OIIB zorganizowała Konkurs „Inżynier Roku". Tytuły „Inżyniera Roku 2018" otrzymali: w kategorii Projektant obiektów kubaturowych i innych inżynierskich – mgr inż. Marek Nasiek, w kategorii Kierownik budowy obiektów kubaturowych i innych inżynierskich – inż. Jerzy Hammer, w kategorii Inspektor nadzoru obiektów kubaturowych i innych inżynierskich – mgr inż. Piotr Gawłowski, w kategorii Kierownik budowy/robót obiektów liniowych (infrastruktury) – zespół: mgr inż. Dariusz Tokarczyk, inż. Grzegorz Ryczkiewicz, inż. Marcin Bańkowski.

Nagrodą wraz z tytułem „Autorytet Budownictwa i Gospodarki Śląskiej", przyznaną przez Kapitułę Konkursu Śląskiej Izby Budownictwa, uhonorowani zostali: Janusz Kozula – za wybitne zaangażowanie w stworzenie i wdrożenie funkcjonowania Śląskiej OIIB oraz placówki terenowej w Bielsku-Białej, propagowanie idei podnoszenia kwalifikacji zawodowych przez inżynierów budownictwa oraz Rudolf Mokrosz – za współtworzenie i wdrożenie funkcjonowania Śląskiej OIIB oraz placówki terenowej w Gliwicach, za zaangażowanie w problematykę podnoszenia kwalifikacji zawodowych członków samorządu zawodowego inżynierów budownictwa oraz wieloletnie doradztwo techniczne członkom izby.

Tytuł Honorowy wraz z Medalem „Osobowość Budownictwa Śląskiego" otrzymali: Jerzy Wiśniewski – założyciel i główny akcjonariusz Grupy PBG, prezes Zarządu PBG S.A. oraz RAFAKO S.A.; Agnieszka Wasilewska-Semail – wiceprezes Zarządu RAFAKO S.A. Nagrodę „Śląska Wielka Nagroda Budownictwa" za osiągniętą pozycję lidera na rynku obiektów instalacji dla energetyki w okresie 70-lecia działalności przyznano firmie RAFAKO S.A.

Uroczystości XXII Gali Budownictwa uświetnił koncert w wykonaniu solistów, chóru i baletu oraz orkiestry Opery Śląskiej w Bytomiu. ◄

© charlymorlock – stock.adobe.com

Usytuowanie drzew i krzewów w sąsiedztwie linii kolejowych

Komentarz do wyroku WSA w Gorzowie Wielkopolskim z 24 kwietnia 2019 r., sygn. akt II SA/Go 105/19, w sprawie zezwolenia na usunięcie drzew.

Aneta Malan-Wijata

W rozpatrywanej przez Wojewódzki Sąd Administracyjny (WSA) w Gorzowie Wielkopolskim sprawie Prezydent Miasta wydał decyzję zezwalającą na usunięcie drzew w ilości 601 sztuk oraz krzewów o łącznej powierzchni 30 m^2 ze względu na ich usytuowanie w odległości do 15 m od osi skrajnego toru kolejowego i przez to stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa ruchu kolejowego.

Odwołanie od tej decyzji wniosła Samodzielna Publiczna Stacja Pogotowia Ratunkowego będąca użytkownikiem jednej z działek, co do której zezwolono na usunięcie 15 drzew wymienionych w zaskarżonym rozstrzygnięciu. Odwołująca się stacja zanegowała potrzebę wycinki drzew, twierdząc, że nie stanowiły one dotychczas żadnego zagrożenia. Samorządowe kolegium odwoławcze (SKO) nie uwzględniło odwołania i utrzymało w mocy decyzję organu I instancji. Argumentując swoje rozstrzygnięcie, SKO powołało się na art. 53 § 1 ustawy z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym (tekst jedn. Dz.U. z 2017 r. poz. 2117 ze zm.), z którego wynika, że usytuowanie drzew i krzewów w sąsiedztwie linii kolejowych, bocznic kolejowych i przejazdów kolejowych może mieć miejsce w odległości niezakłócającej ich eksploatacji, działania urządzeń związanych z prowadzeniem ruchu kolejowego, a także niepowodującej zagrożenia bezpieczeństwa ruchu kolejowego. Następnie organ wskazał na regulacje zawarte w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 7 sierpnia 2008 r. w sprawie wymagań w zakresie odległości i warunków dopuszczających usytuowanie drzew i krzewów, elementów ochrony akustycznej i wykonywania robót ziemnych w sąsiedztwie linii kolejowej, a także sposobu urządzania i utrzymywania zasłon odśnieżnych oraz pasów przeciwpożarowych (tekst jedn. Dz.U. z 2014 r. poz. 1227 ze zm.), którego § 1 stanowi, że na gruntach położonych w sąsiedztwie linii kolejowej drzewa i krzewy mogą być usytuowane w odległości nie mniejszej niż 15 m od osi skrajnego toru kolejowego. Organ wywiódł, że w przypadku, gdy drzewa i krzewy rosnące w sąsiedztwie linii kolejowej są usytuowane w odległości mniejszej lub równej 15 m od osi skrajnego toru kolejowego, tak jak to miało miejsce w przedmiotowej sprawie, przyjmuje się fikcję prawną, że takie ich usytuowanie powoduje zagrożenie bezpieczeństwa ruchu kolejowego. Wobec tego organ wydający decyzję o usunięciu drzew lub krzewów na podstawie art. 56 ust. 1 ustawy o transporcie kolejowym nie jest zobowiązany dokonywać ustaleń, że takie usytuowanie drzew lub krzewów utrudnia widoczność sygnałów i pociągów lub eksploatację urządzeń kolejowych albo powoduje zaspy śnieżne.

Jest to konieczne dopiero wówczas, gdy drzewa są położone w odległości większej niż 15 m od osi skrajnego toru kolejowego. Samodzielna Publiczna Stacja Pogotowia Ratunkowego nie zgodziła się z powyższą decyzją SKO i zaskarżyła ją do sądu administracyjnego.

Wojewódzki Sąd Administracyjny w Gorzowie Wielkopolskim uwzględnił skargę i uchylił decyzje organów w zakresie dotyczącym zezwolenia na usunięcie drzew na działce użytkowanej przez stronę skarżącą. Powodem tego było nieuwzględnienie przez organy rozpatrujące sprawę przepisu **art. 57a ustawy o transporcie kolejowym,** który został wprowadzony ustawą z dnia 7 lipca 2016 r. o zmianie ustawy o transporcie kolejowym oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2016 r. poz. 1257). Sąd wskazał, że przywołany **przepis zawiera wyjątek** od generalnego nakazu i zakazu usytuowania drzew lub krzewów w odległości poniżej 15 metrów od osi skrajnego toru kolejowego. Zgodnie z jego treścią w przypadkach szczególnie uzasadnionych dopuszcza się odstępstwo od odległości i warunków dopuszczających usytuowanie drzew i krzewów. Odstępstwo nie może jednak powodować zagrożenia bezpieczeństwa ruchu kolejowego ani zakłócać działania urządzeń służących do prowadzenia tego ruchu. Zgody na odstępstwo udziela starosta w drodze postanowienia, po uzgodnieniu właściwego zarządcy, mając na względzie bezpieczeństwo ruchu kolejowego. Sąd zwrócił uwagę, że przyczyny, dla których warto drzewa lub krzewy pozostawić, mogą być różne i wynikać zarówno z interesu strony, jak i interesu ogólnego. Wojewódzki sąd administracyjny nie miał wątpliwości co do tego, że w przedmiotowej sprawie intencją strony było zastosowanie regulacji wynikającej z art. 57a ustawy o transporcie kolejowym. Sąd argumentował, że nawet jeżeli strona nie powołała się wprost na ww. przepis, to organy powinny z urzędu rozważyć przesłanki jego zastosowania w sprawie. Tymczasem nie przeprowadzono żadnego postępowania wyjaśniającego w powyższym zakresie. Mając na względzie wskazane uchybienia, WSA stwierdził, że doszło do naruszenia przepisów prawa materialnego przez pominięcie możliwości zastosowania w sprawie art. 57a ust. 1 ustawy o transporcie kolejowym, a także naruszenia przepisów postępowania, to jest art. 7, art. 77 ust. 1, art. 80 i 107 § 3 k.p.a. Wyrok jest prawomocny.

Z komentowanego orzeczenia sądu administracyjnego wynika zatem, że w sytuacji gdy drzewa lub krzewy rosną w odległości mniejszej niż 15 m od osi skrajnego toru kolejowego, nie zawsze wiąże się to z bezwzględnym obowiązkiem ich usunięcia. Obowiązujące przepisy, w szczególnie uzasadnionych przypadkach, dopuszczają odstępstwo od zakazu zadrzewiania i zakrzewiania we wskazanej wyżej odległości. Artykuł 57a ustawy o transporcie kolejowym, o którym mowa, ma na celu wyeliminowanie przypadków nieuzasadnionej, z punktu widzenia bezpieczeństwa ruchu kolejowego oraz prawidłowego działania urządzeń służących do prowadzenia tego ruchu, wycinki drzew i krzewów. Dlatego też właściwy organ nie może zaniechać rozważenia możliwości zastosowania przepisu art. 57a ustawy w konkretnej sprawie. ◄

wydarzenia

Warsztaty PZITS

Patronat Inżynier budownictwa Medialny

Ponad 350 uczestników wzięło udział w Warsztatach pracy projektanta i rzeczoznawczy instalacji i sieci sanitarnych, zorganizowanych przez Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych 3–4 października br. w Warszawie.

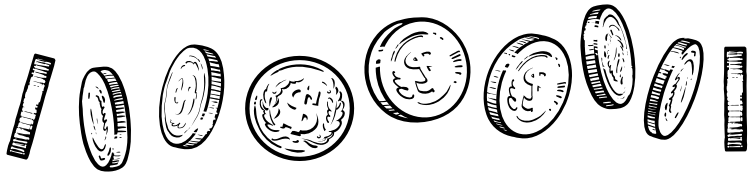
Motto tegorocznych warsztatów to: Wiedza – Praktyka – Bezpieczeństwo – Energooszczędność. W wydarzeniu uczestniczyli specjaliści z branży sanitarnej oraz studenci, doktoranci i pracownicy naukowi uczelni. Podczas 2 dni odbyło się 20 warsztatów panelowych poruszających tematy: przyszłość zawodu projektanta, tj. zmiana gospodarki linearnej na obiegi zamknięte, prawidłowe określanie obecnych priorytetów w branży, trendy w rozwoju instalacji, jak powinien zmienić się warsztat projektanta; energooszczędne rozwiązania przy projektowaniu i eksploatacji instalacji HVAC; dom bez rachunków; warsztat rzeczoznawcy XXI w.; modelowanie energetyczne a charakterystyka energetyczna budynku. Partnerzy przedstawili 25 prezentacji omawiających studia przypadków i rozwiązania konkretnych zagadnień technicznych. Prelegentami byli przedstawiciele nauki, doświadczeni projektanci oraz eksperci. Podczas warsztatów przyznano również nagrody w konkursie na najlepszą pracę dyplomową.

Patronat honorowy nad warsztatami sprawowali: Minister Inwestycji i Rozwoju, REHVA – Federation of European Heating, Ventilation and Air Conditioning Associations, Polska Izba Inżynierów Budownictwa, Izba Gospodarcza Gazownictwa oraz Izba Gospodarcza Wodociągi Polskie.

Więcej na www.warsztaty.pzits.pl ◄

Co obejmuje kalkulacja kosztorysowa?

Renata Niemczyk dyskutuje z czytelnikiem – Piotrem Krawczyńskim.



© Olena – stock.adobe.com

Piotr Krawczyński: Z zainteresowaniem przeczytałem artykuł p. Renaty Niemczyk dotyczący koniunktury w budownictwie i związanej z tym „budowania" ceny, zamieszczony w „IB" nr 6/2019. Uważam, że porusza on tylko część zagadnienia, dotyczącego budowania ceny za samą tylko robotę budowlaną. Nie wspomina o całokształcie kosztów, który musi ponieść firma, żeby zrealizować zamówienie budowlane.

Aby stanąć do przetargu, należy przeanalizować dokumentację oraz sporządzić ofertę. To wymaga zaangażowania całego zespołu osób z różnych branż i stanowi oczywisty koszt. Firma uczestnicząca w przetargu musi wykonać kilka takich ofert, aby pozyskać zamówienie budowlane. To jest koszt, który należy potrącić z wykonywanych robót.

Podczas wykonywanych prac nie same one tylko stanowią koszt, ale cała „papierologia", którą wykonujemy, a więc wnioski materiałowe, odbiory próby, zatwierdzenia, korespondencja z zamawiającym, a często i z inżynierem kontraktu, to wszystko rodzi kolejne koszty. Z roku na rok jest coraz więcej papierów.

Aby wykonać robotę, należy ją ubezpieczyć i zakupić materiał, za który zamawiający płaci dopiero po wykonanych pracach, a więc z opóźnieniem w stosunku do zakupu. Dochodzą więc koszty faktoringu, ubezpieczenia itd. Często też robota jest opłacana do wykonania 90% przerobu, dalsze 5% płatności jest realizowane po ostatecznym odbiorze, a kolejne 5% po gwarancji. To również stanowi dla firmy spore obciążenie.

Całokształt wyceny komplikuje jeszcze fakt, iż częstokroć zarabiamy na materiale budowlanym. Tu rodzi się bardzo szczególny kłopot, np. w przypadku wyceny hali wielkopowierzchniowej na każdym metrze obudowy zarabiamy na materiale. Natomiast w przypadku małej hali (a taką akurat ostatnio nadzoruję) nie dość, że wykonawca tego zysku nie ma (bo małe zamówienie), to jeszcze wykonanie obróbek jest bardzo kłopotliwe, bo każda jest inna. Wszystko musi być robione na budowie. To pociąga za sobą znaczące koszty.

Wykonawca musi ogrodzić plac budowy, zapewnić dojazd i zaplecze sanitarne. Zazwyczaj w kosztorysach inwestorskich nie ma tych pozycji.

Po zakończonych robotach musimy uczestniczyć w przeglądach gwarancyjnych, naprawiać usterki itd.

Wykonawcy powinni powrócić do tradycji preliminowania kosztów pośrednich.

Całość skłania mnie do wniosku, że po zbudowaniu ceny na podstawie kosztorysu robót budowlanych w zależności od wymagań zamawiającego całość należy pomnożyć przez współczynnik ryzyka i kosztów dodatkowych. Dla małych robót ten współczynnik powinien być niestety dość duży (nawet ok. 2). Przy większych może być mniejszy, bo z zysku opłacamy wszystkie wyżej wyszczególnione koszty.

Renata Niemczyk: Dziękuję Czytelnikowi za zabranie głosu w dyskusji na temat artykułu zamieszczonego w czerwcowym numerze „IB" pt. „Koniunktura w budownictwie w 2018 r. – cz. III – Pozycja zamawiających na rynku, kosztorysy inwestorskie" mojego autorstwa.

Czytelnik wskazuje na źródła kosztów, które jego zdaniem firma wykonawcza musi uwzględnić w kalkulacji ofertowej, a o których nie wspomniano wprost w artykule i które nie są stricte kosztami robót budowlanych.

Niewątpliwie Czytelnik ma rację i należy się zgodzić z tym, że kalkulacja kosztorysowa zadania budowlanego powinna obejmować szereg kosztów, które ponosi przedsiębiorstwo budowlane, a nie są to bezpośrednie koszty robót budowlanych, ponieważ w innym przypadku zysk uzyskany w wyniku realizacji przedsięwzięcia budowlanego nie pokryłby kosztów działalności firmy wykonawczej.

Tak więc w kalkulacji kosztorysowej są dwie podstawowe grupy kosztów:

- **grupa kosztów bezpośrednich,** do których należy zaliczyć koszty robocizny robotników zatrudnionych na budowie (w tym miejscu należy

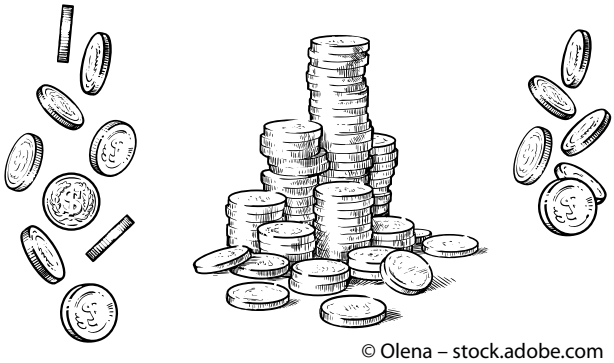
zaznaczyć, że kosztorysowa stawka robocizny nie jest równoznaczna ze stawką płaconą robotnikom – temat ten nadaje się na odrębny artykuł), koszty materiałów niezbędnych do realizacji zadania budowlanego i koszty pracy sprzętu stosowanego na budowie przy realizacji konkretnej inwestycji;

> W kalkulacji powinien być także uwzględniony element ryzyka, bardzo wysoki w przypadku robót budowlanych.

- **grupa kosztów pośrednich,** do których się zalicza koszty zarządu i koszty ogólne budowy.

Koszty, o których pisze Czytelnik, tj. koszty związane z organizacją placu budowy, budową zaplecza, przeglądami gwarancyjnymi, naprawą usterek, ubezpieczeniem materiałów i budowy, koszty działalności dotyczące uzgodnień, rozmów, korespondencji z zamawiającym, to przede wszystkim koszty ogólne budowy wchodzące w skład kosztów pośrednich.

Koszty zarządu (drugi składnik kosztów pośrednich) to wynagrodzenia pracowników zarządu i pracowników biurowych, w tym prace kosztorysantów, o których wspomina Czytelnik (jeżeli nie są zaliczone do kosztów budowy), koszty delegacji i przejazdów, koszty amortyzacji i remontów środków trwałych, czynsze, koszty biurowe itd.



© Olena – stock.adobe.com

Zauważyć jednak należy wbrew temu, co uważa Czytelnik, że „teoretycznie" każdy kosztorys ofertowy czy też inwestorski obejmuje większość kosztów wymienionych przez niego w tzw. kosztach pośrednich, które wynikają z formuły kalkulacyjnej stosowanej w kosztorysowaniu. Koszty te oblicza się jako iloczyn wskaźnika kosztów pośrednich wyrażonych procentem i ustalonej podstawy ich naliczania. Zazwyczaj za podstawę naliczania kosztów pośrednich przyjmuje się koszty robocizny i koszty pracy sprzętu oraz środków transportu technologicznego.

Na uwagę zasługuje użyte słowo „teoretycznie" – ponieważ obecnie rzadko które firmy wykonawcze kalkulują wskaźniki narzutów kosztów pośrednich na podstawie rzeczywiście ponoszonych przez siebie kosztów. Po części jest to spowodowane zmianami w obligatoryjności zakładania i prowadzenia kont w przedsiębiorstwach budowlanych, które to konta mają służyć li tylko do przejrzystego obliczania podatków, a nie do zarządzania stroną ekonomiczną w tych firmach. Tak więc przedsiębiorstwa, dostosowując księgowanie i ograniczając je do obligatoryjnych wymagań, same pozbawiły się instrumentów ekonomicznych.

W wyniku takich działań powszechne stało się przyjmowanie wskaźnika kosztów pośrednich z publikowanych informacji wydawanych np. przez firmę Orgbud-Serwis czy PROMOCJĘ, dla których podstawą w prezentacji wskaźników kosztów pośrednich są notowania wynikające z zawieranych umów o roboty budowlane.

Tymczasem kilkadziesiąt lat wcześniej większość przedsiębiorstw wykonawczych opracowywało na własny użytek tzw. preliminarze kosztów i na tej podstawie działy księgowe ustalały wskaźnik kosztów pośrednich. Jeżeli firma była dobrze zorganizowana, to wskaźnik był niższy i ta jednostka miała większe szanse na pozyskanie zamówienia.

Obecnie przyjęcie przez przedsiębiorstwo wskaźnika z publikowanych informacji jest oderwane od rzeczywistej działalności prowadzonej przez konkretną firmę wykonawczą i od faktycznie ponoszonych kosztów. Stąd też tylko teoretycznie można przyjąć, że wskaźnik ten obejmuje większość kosztów wymienionych przez Czytelnika. W praktyce może się okazać, że przyjęcie przez kosztorysanta konkretnego niskiego wskaźnika kosztów pośrednich w firmie o rozbudowanych strukturach administracyjnych i niskiej gospodarności może w efekcie nie pokrywać wszystkich kosztów zaliczanych do kosztów pośrednich, co zazwyczaj skutkuje niedoszacowaniem zamówienia.

Czytelnik zwraca uwagę, że wartość wynikającą z kosztorysu należy jeszcze przemnożyć przez współczynnik ryzyka i kosztów dodatkowych, co w kontekście powyższego wywodu w sprawie kosztów pośrednich jest już błędem. Biorąc powyższe pod uwagę, należy przypuszczać, że w firmie wykonawczej Czytelnika koszty pośrednie przyjmowane są na zaniżonym poziomie w stosunku do realnie ponoszonych kosztów.

W kalkulacji powinien być uwzględniony jeszcze jeden element wskazywany przez Czytelnika, a mianowicie element ryzyka będący w przypadku robót budowlanych bardzo wysoki. Może być związany z wadliwym przygotowaniem inwestycji do realizacji przez zamawiającego, skutkującym m.in. wydłużeniem terminu zakończenia robót czy też ujawnieniem się robót dodatkowych, z warunkami występującymi na budowie czy też z warunkami meteorologicznymi itd., a także, co sugeruje Czytelnik, z dostaniem bądź nie opustów od producenta lub dostawcy materiałów budowlanych. Wysokość tego ryzyka oraz sposób jego uwzględnienia w kosztorysie to już polityka przedsiębiorstwa. Moim zdaniem może być kalkulowane w każdym składniku cenotwórczym z uwagi na brak wyodrębnienia tego elementu w formułach kalkulacyjnych czy to w zamówieniach publicznych czy to w publikacji pt. „Polskie standardy kosztorysowania robót budowlanych" – wydanie II z 2017 r.

Podsumowując, Czytelnik zwrócił uwagę na istotną w kalkulacji robót budowlanych problematykę kosztów pośrednich i konsekwencje abstrahowania w kosztorysach ofertowych od faktycznie ponoszonych przez przedsiębiorstwo budowlane kosztów.

Zatłoczone biuro w jedynym z wysokich budynków, wszechobecny gwar i hałas, czy raczej przestrzeń, zieleń drzew i widok jeziora? Marzenia o miejscu pracy pełnym harmonii mogą się urzeczywistnić! Decyzja należy do Ciebie.

Mazury to raj dla żeglarzy, wielbicieli ekologicznego jedzenia i miłośników wypoczynku w otoczeniu natury. Jednak coraz więcej jest tu również inwestorów, którzy widzą w tym regionie sprzyjające warunki do prowadzenia biznesu i doceniają wsparcie inwestycyjne, które mogą tutaj otrzymać. To właśnie turystyka, wpisująca się w specjalizację regionu „Ekonomia wody" jest branżą, w którą najczęściej inwestują przedsiębiorcy. Tylko w ubiegłym roku Warmię i Mazury odwiedziło 1 milion 300 tysięcy turystów! Jednak to region dobry nie tylko na biznes oparty na turystyce – to także wspaniałe miejsce dla przedstawicieli wolnych zawodów.

Mazury inspirują

Tysiące jezior, bezkresne lasy, piękne łąki, czyste powietrze - to wszystko sprawia, że żyje się tu wolniej i bliżej natury. Piękno regionu i niepowtarzalny klimat stały się inspiracją dla Karoliny Czupryniak i Mikołaja Nowakowskiego, którzy w samym sercu Mazur – Giżycku stworzyli pracownię architektoniczną Chilliart. Jak sami o sobie mówią *„Jesteśmy grupą młodych architektów, którzy nade wszystko cenią sobie wysoką jakość i ład otaczającej przestrzeni. Architektura jest naszą pasją."*.

To właśnie spod ich ręki wyszły wspaniałe projekty wielu lokalnych inwestycji - między innymi restauracji na wodzie na Jeziorze Tałty, za którą w 2017 roku pracownia otrzymała II miejsce w Konkursie obiektów zrealizowanych w województwie warmińsko-mazurskim w latach 2015-2016 w kategorii Obiektów turystyczno-rekreacyjno-sportowych. Pracownicy Chilliart są również autorami projektu Stranda Residence, czyli apartamentów powstających przy Stanicy Wodnej Stranda położonej przy Jeziorze Kisajno. Podczas projektowania zadbali o to, by wyeksponować piękno okolicy – każdy z apartamentów ma duży taras będący jednocześnie przedłużeniem salonu, dzięki czemu można podziwiać przepiękny widok na jezioro i panoramę okolicy. Zresztą z biura pracowni Chilliart również rozpościera się widok na pobliskie jezioro. Innym, niedawno zrealizowanym projektem są nowe wnętrza giżyckiej „Cukierni u Adama" – tutaj architekci zadbali, by stworzyć przyjazne i elegancie miejsce, ale jednocześnie zadbać o zachowanie pamięci bogatej historii firmy. Główną cechą wszystkich zaprojektowanych budowli jest idealne wkomponowanie ich w mazurski krajobraz – walory estetyczne budynków współgrają z okolicą przy jednoczesnym zachowaniu funkcjonalności.

Urlop każdego dnia

Idealnie, jeśli praca jest naszą pasją i pozwala zachować równowagę, ale nawet wtedy potrzebujemy odskoczni, czasu tylko dla siebie. Co mogą zaoferować nam Mazury? Piękna przyroda zachęca do aktywnego wypoczynku i spędzania czasu na świeżym powietrzu. To właśnie tutaj wychodząc z biura możesz znaleźć się w ciągu kilku minut w lesie lub nad jeziorem, a pływanie żaglówką z wakacyjnej atrakcji może stać się popołudniowym hobby. Tak jak w przypadku Mikołaja Nowakowskiego, który w żeglarstwie odnalazł swoją pasję i w 2018 roku uzyskał pierwsze miejsce w Ogólnopolskich Regatach Architektów. Inni natomiast wyglądają zimy, która na Mazurach ma swoich miłośników. Jak mówi Karolina Czupryniak *„Wyczekuję zimy i spacerów po bezkresie „lodowej pustyni", jaka tworzy się na zamarzniętej tafli jezior. Emocje temu towarzyszące i sam jej widok to źródło niejednej mojej inspiracji."*.

Siła w lokalnej współpracy

Jeśli skuszeni warunkami do życia i pracy, jakie oferują Mazury oraz sukcesami lokalnych przedsiębiorców zastanowimy się nad otwarciem na Mazurach własnego biznesu, to warto pamiętać o wsparciu, jakie oferuje ten region. Z pomocą przychodzi Stowarzyszenie Wielkie Jeziora Mazurskie 2020, które skupia gminy znajdujące się na Szlaku Wielkich Jezior. Organizuje ono spotkania networkingowe dla przedsiębiorców, prowadzi bazę ofert inwestycyjnych, a także ułatwia kontakty z urzędami i instytucjami otoczenia biznesu. W ramach Stowarzyszenia funkcjonuje Mazurski System Obsługi Inwestora Eksportera. Jest to narzędzie wsparcia lokalnych przedsiębiorców z terenu Krainy Wielkich Jezior Mazurskich oraz inwestorów spoza regionu. Jego pracownicy współpracują z Centrum Obsługi Inwestorów i Eksporterów, Warmińsko-Mazurską Agencją Rozwoju Regionalnego oraz Warmińsko-Mazurską Specjalną Strefą Ekonomiczną. Przedsiębiorcy mogą skorzystać z funduszy europejskich, zwolnień z podatku od nieruchomości oraz najwyższej pomocy publicznej w kraju (nawet do 70%) w przypadku prowadzenia firmy w specjalnej strefie ekonomicznej.

Więcej o możliwościach inwestycyjnych znajdziesz na **www.mazurytobiznes.pl**. Sprawdź i zainwestuj na Mazurach!

Mazury to Biznes
Mazury. Biznes z Natury
www.mazurytobiznes.pl

Projekt realizuje Stowarzyszenie Wielkie Jeziora Mazurskie 2020 w partnerstwie z gminami Giżycko, Mikołajki, Miłki, Mrągowo, Orzysz, Pisz, Ruciane-Nida, Ryn, Węgorzewo, Miasto Giżycko, Miasto Mrągowo.

Fundusze Europejskie Program Regionalny | Rzeczpospolita Polska | Warmia Mazury | Unia Europejska Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego

MATERIAŁ PROMOCYJNY

P.K.: Jestem inspektorem nadzoru inwestorskiego. W wykonawstwie oczywiście pracowałem. Moja opinia na temat kosztorysów i wycen powstaje na bazie ich rozliczania w trakcie i po wykonanych pracach. Mam więc szczegółowy obraz powstałej wcześniej wyceny, na podstawie której podpisana została umowa na roboty budowlane.
Dla rozpatrzenia całości zagadnienia kosztorysowania musimy spojrzeć na rynek i sposób, w jaki budowana jest cena. Ja nadzoruję roboty, których umowa powstała w wyniku przetargu na zamówienie publiczne. Kolokwialnie ujmując, pozyskuje umowę najtańszą. Podczas realizacji prac zazwyczaj dochodzę, czego nie doszacował Wykonawca albo o czym zapomniał. Niestety właśnie taki ktoś z reguły wygrywa.
Jeżeli firmy takie jak np. Orgbud-Serwis ustalają wskaźniki, jak napisała autorka, to moim zdaniem część ich bazy jest ustalana na podstawie właśnie takich zaniżonych umów. To ciągnie rynek w dół. Firmy wyceniają roboty budowlane dopasowując się do rynku – zaniżonego rynku – w ten sposób eliminujemy rzetelną wycenę.
Przez moją wypowiedź chciałbym zwrócić uwagę przede wszystkim na systemowe zaniżanie cen, co ma miejsce zwłaszcza na mniejszych robotach budowlanych. Odbija się to na jakości robót budowlanych, tempie prac i opinii o całym naszym środowisku.

R.N.: Zmorą naszych czasów jest udzielanie zamówień wykonawcom składającym najniższe oferty. Pomimo że w ustawie Prawo zamówień publicznych co rusz wprowadzane są zmiany dotyczące kryteriów wyboru ofert, to w budownictwie bardzo trudno jest zastosować inne kryteria niż cena. Okres gwarancji i termin wykonania zamówienia, które najczęściej są stosowane przez zamawiających celem spełnienia wymogów ustawy, są kryteriami mocno wątpliwymi, tym bardziej że mogą być warunkiem zamawiających, a nie kryterium. W efekcie, żeby nie popaść w kłopoty finansowe w trakcie realizacji inwestycji, wykonawca stara się udowadniać, że kolejne roboty, które wykonuje, to roboty dodatkowe niewynikające z zamówienia i oczekuje dodatkowego wynagrodzenia. Jeżeli zamawiający niestarannie przygotował postępowanie i nie jest w stanie kontrolować działań wykonawcy, to wynagrodzenie za roboty budowlane może być w takiej sytuacji znacznie wyższe, niż wynikało z umowy podstawowej.
Co do kwestii prowadzonych przez nas notowań wskaźników kosztów pośrednich na podstawie zawartych umów to również muszę przyznać rację Czytelnikowi, że na skutek specyfiki budownictwa polegającej m.in. na długoterminowości wykonywania zamówienia i bezwładności dane te mogą być zaniżone przy rosnącej obecnie dynamice cen w budownictwie. Tak więc uważam, że wykonawcy powinni powrócić do tradycji preliminowania kosztów pośrednich, chociaż i tak znajdzie się zapewne taki wykonawca, który bez względu na ponoszone koszty zastosuje dumpingowe ceny i pozyska zamówienie. ◄

Rola inwentaryzacji
przy przebudowie i rozbudowie obiektów budowlanych

mgr inż. **Maciej Hirsz**

Dobrze wykonany projekt, zwłaszcza w przypadku modernizacji obiektu, nie może być tani, ale dodatkowe środki zainwestowane na etapie powstawania projektu zwrócą się podczas realizacji robót.

STRESZCZENIE
Artykuł dotyczy roli inwentaryzacji obiektów budowlanych w procesie dostosowywania budynków istniejących do współczesnych wymagań przez ich przebudowę lub rozbudowę. Autor, poza próbą stworzenia definicji i określenia niezbędnych elementów inwentaryzacji, wykazuje konkretne korzyści wynikające z rzetelnego wykonania inspekcji obiektu budowlanego.

ABSTRACT
The presented article deals with the process of adjusting existing buildings to modern requirements. Authors' main aim was to draw attention to condition assessment as a crucial part of the process. A brief definition was framed and main advantages of reliable condition assessment pointed.

Na podstawie własnych doświadczeń zarówno projektowych, jak i wykonawczych autor analizuje, jaki wpływ na przebieg oraz koszty inwestycji ma odpowiednio dobrany zakres inwentaryzacji budowlanej. Dodatkowy czas poświęcony dokładnej inwentaryzacji obiektu budowlanego, szczególnie w przypadku obiektów historycznych, powinien być traktowany jako czas zaoszczędzony, gdyż wielokrotnie zapobiega on przyjęciu rozwiązań projektowych niemożliwych do realizacji czy niedostosowanych do zastanej na budowie sytuacji.

Podstawy prawne

W polskich ustawach i rozporządzeniach brak jest oficjalnej definicji inwentaryzacji budowlanej. W artykule tym określenie „inwentaryzacja" odnosić się będzie do wykonania pomiarów, odkrywek, określenia i weryfikacji stanu elementów konstrukcyjnych w istniejącym obiekcie budowlanym. Mimo że inwentaryzacja budowlana nie jest wprost wymienionym elementem w rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego [1], to na jej podstawie wykonuje się ekspertyzę techniczną, która jest niezbędnym elementem projektu budowlanego w przypadku zmiany sposobu użytkowania obiektu zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [2]. Wykonanie inwentaryzacji w przypadku przebudowy czy rozbudowy obiektu budowlanego jest więc koniecznością.

Zakres i struktura inwentaryzacji

Brak oficjalnej definicji rodzi problem dotyczący wymaganego zakresu inwentaryzacji budowlanej. Jeśli więc Inwestor sam nie określi zakresu inwentaryzacji obiektu, zakres ten pozostaje indywidualną decyzją Projektanta. Forma i stopień inwentaryzacji powinny być ściśle powiązane z zakresem robót przewidzianych do wykonania.

Zdaniem autora niemożliwe jest podanie uniwersalnego zakresu inwentaryzacji obiektu budowlanego. Dokładny zakres inspekcji obiektu musi tworzyć spójną całość z przyjętymi rozwiązaniami projektowymi. Bardzo znaczące jest indywidualne podejście do każdego obiektu oraz funkcji, jaką ma pełnić.

Fot. 1. Rewitalizacja budynku przy ul. Lastadia 41 w Gdańsku (fot. autora)

Kluczowe jest także rozróżnienie na elementy, które w przebudowywanym obiekcie mają pozostać oraz te, względem których przewiduje się rozbiórkę. W przypadku znaczącej ingerencji w istniejące elementy (z pozostawieniem tych elementów) ważne jest ich dokładne rozpoznanie. W przypadku zmiany konstrukcji (usunięcie istniejących elementów i zastąpienie ich nowymi) zakres weryfikacji może być mniej szczegółowy. Oczywiście projektant może z góry przyjąć usunięcie wszystkiego, co stare, co znacząco zmniejszy nakład jego pracy podczas całego procesu projektowego, ale rozwiązanie to może się okazać ekonomicznie nieuzasadnione. Istotna jest więc też współpraca między zespołem projektowym a Inwestorem na każdym etapie powstawania projektu, tak aby Inwestor był informowany o dostępnych rozwiązaniach projektowych i ich konsekwencjach.
W przypadku obiektów objętych ochroną konserwatorską może się okazać, że pomimo złego stanu technicznego danego elementu konieczne jest jego zachowanie (np. konstrukcja drewniana dachu, klatki schodowej), gdyż poszczególne elementy stanowią wartość zabytkową. W takich przypadkach konieczna jest szczególna ocena stanu tych elementów, aby właściwie dobrać technologię naprawy.

Rzetelny projekt

Projektowanie przebudowy lub rozbudowy istniejących, zwłaszcza zabytkowych, obiektów budowlanych jest procesem znacznie bardziej złożonym i skomplikowanym niż projektowanie nowego, niezależnego obiektu. W artykule tym autor skupia się jedynie na kwestii inwentaryzacji obiektu w odniesieniu do rozwiązań konstrukcyjnych. Pomijane są zagadnienia weryfikacji obiektu w kwestii na przykład bezpieczeństwa pożarowego czy spełniania wymagań wynikających z warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, które stanowią równie ważną część opracowania dokumentacji projektowej przebudowy lub rozbudowy budynku istniejącego.
Od oceny rodzaju i stanu elementów konstrukcji zależeć powinien zakres inwentaryzacji poszczególnych elementów. W przypadku gdy zapadnie decyzja o wzmocnieniu istniejącego stropu, a nie jego całościowej wymianie, konieczne jest jak najdokładniejsze rozpoznanie stanu możliwie największej ilości elementów wchodzących w skład konstrukcji. Przykładowo, gdy w budynku występują stropy Kleina, które podlegać mają wzmocnieniu np. przez zespolenie belek stalowych stropu z płytą żelbetową, kluczowe jest zweryfikowanie rodzaju belek oraz ich stanu. W przypadku nierzetelnej weryfikacji rodzaju belek i wystąpienia różnego rodzaju belek (o różnej wysokości) może się okazać, że wykonanie płyty będzie niemożliwe z powodu niezgodnej geometrii układu – zaprojektowana płyta zwyczajnie nie przykryje wyższych belek. Jeśli stan belek okaże się inny od zakładanego na skutek wystąpienia silnej korozji lub zniszczenia mechanicznego powstałego podczas wcześniejszych remontów budynku (np. wskutek przeprowadzenia instalacji przez stropy), również może się okazać niemożliwe właściwe wykonanie zakładanego wzmocnienia ze względu na obniżoną wartość parametrów wytrzymałościowych materiału. Zaniedbanie rzetelnej weryfikacji obiektu prowadzić może zatem nie tylko do projektowania rozwiązań w praktyce niemożliwych do wykonania, ale także zagrażających bezpieczeństwu obiektu.
Autor artykułu spotkał się w swojej praktyce z projektami przebudowy obiektów, gdzie pomimo braku dokonania jakiejkolwiek odkrywki w budynku zaprojektowano wzmocnienia stropów i fundamentów, które już przed rozpoczęciem inwestycji budziły zasadne wątpliwości w kwestii wykonalności.
Istotne jest również zweryfikowanie stanu obiektu jako całości, a nie jedynie projektowanego elementu. Pełna inwentaryzacja powinna zawierać weryfikację rodzaju fundamentów, wykonanie badań gruntowych, ocenę osiadania obiektu, ocenę odchyłek ścian od pionu, stanu ścian nośnych, sposobu oparcia stropu na ścianach. Wszystkie wyżej wymienione składowe mogą mieć istotny wpływ na przyjęte rozwiązania nie tylko w zakresie docelowego wzmocnienia konstrukcji, ale także wzmocnień i zabezpieczeń stropów i ścian na czas prowadzenia robót budowlanych.

Korzyści dokładnego rozpoznania obiektu

Pierwszą i podstawową korzyścią dokładnego rozpoznania obiektu jest powstanie dokumentacji projektowej, która możliwa będzie do realizacji oraz bezpieczna ze względów wytrzymałościowych.
Na podstawie dokładnie sporządzonej dokumentacji możliwa jest rzetelna wycena prac budowlanych (należy pamiętać, że przy obiektach istniejących zawsze mogą wystąpić niemożliwe do przewidzenia problemy). Dodatkowo przyjęcie rozwiązań możliwych do wykonania, które spełnią swoje założenia, spowoduje minimalizacje wprowadzania zmian na etapie wykonawstwa, co przyczyni się do możliwie krótkiego czasu realizacji inwestycji. Wszystko powyższe w konsekwencji przekłada się także na korzystny wynik finansowy inwestycji i lepszą współpracę na linii Wykonawca – Inwestor.

Podsumowanie

Kluczową rolę na etapie powstawania dokumentacji projektowej ma odpowiednie dobranie zakresu inwentaryzacji obiektu do zakładanego zakresu modernizacji obiektu. Szczególnie zalecane jest indywidualne podejście do każdego z projektów.
Rzetelne zweryfikowanie stanu obiektu pozwala zminimalizować ryzyka podczas wykonywania robót oraz pozytywnie wpłynąć na koszt oraz czas prowadzonej inwestycji. Brak inwentaryzacji może skutkować przyjęciem zbyt asekuracyjnych rozwiązań, jak na przykład usunięcie elementów będących w dobrym stanie technicznym lub przewymiarowywanie przekrojów, które narażą Inwestora na dodatkowe niepotrzebne koszty.
Autor zwraca uwagę inwestorom, że dobrze wykonany projekt (zwłaszcza w przypadku modernizacji obiektów) nie może być tani. Jednakże zainwestowane dodatkowe środki na etapie powstawania projektu z pewnością się zwrócą podczas realizacji robót.
Dobrą praktyką jest, aby już na etapie powstawania oraz odbioru gotowej dokumentacji projektowej inwestor powołał zespół inżynierów, którzy niezależnie zweryfikują przyjęte rozwiązania.
Abstrahując od powyższych, pomimo dochowania najwyższej staranności przez projektanta niemożliwe jest stuprocentowe zweryfikowanie i przewidzenie wszystkich niespodzianek, które mogą się przydarzyć podczas prowadzenia robót na istniejących obiektach (zwłaszcza tych zabytkowych). ◄

Frapol nZEB – odpowiedź na zmiany w budownictwie energooszczędnym

artykuł sponsorowany

Piotr Mazur
Frapol Sp. z o.o.

Frapol nZEB to zintegrowany system umożliwiający dokładną kontrolę mikroklimatu w dużych obiektach użytkowych.

Frapol to firma z trzydziestoletnim doświadczeniem, mająca 100% polskiego kapitału, działająca w branży inżynierii sanitarnej (HVAC) oraz zajmująca się wentylacją i klimatyzacją.
Od 2017 r. firma realizuje projekt badawczo-rozwojowy **Frapol nZEB,** w ramach którego powstaje zintegrowany system umożliwiający precyzyjną kontrolę mikroklimatu w dużych obiektach użytkowych. Projekt jest współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego. W jego część naukową zaangażowane jest środowisko Politechniki Warszawskiej, Akademii Górniczo-Hutniczej, Politechniki Łódzkiej, Politechniki Krakowskiej oraz Politechniki Lubelskiej.
Efekt projektu, w postaci systemu Frapol nZEB, wpisuje się w wytyczne Dyrektywy 2010/31/UE. Z początkiem 2021 r. inwestorów planujących budowę obiektów użyteczności publicznej (np. hotele, biurowce, szkoły, szpitale, urzędy) będą obowiązywać nowe, bardzo restrykcyjne wymagania dotyczące energooszczędności budynków (WT 2021). Definiują one nie tylko maksymalne dopuszczalne wartości współczynnika przenikania ciepła U dla poszczególnych przegród domu, ale również maksymalne wartości wskaźnika EP H+W. Typowymi odbiorcami systemu Frapol nZEB są obiekty z ciągłym zapotrzebowaniem na ciepło w skali roku (np. hotele z basenami, SPA, obiekty szpitalne, domy opieki, budynki zamieszkania zbiorowego).
Podstawowym komponentem systemu jest Frapol GAT (gazowy agregat trigeneracyjny). Produkuje on jednocześnie chłód, ciepło oraz energię elektryczną w sposób wysoce efektywny, wykorzystując ponad 85% energii zawartej w sieciowym paliwie gazowym. Urządzenie napędza silnikiem gazowym o mocy 20 kW regulowaną dwustopniowo sprężarkę rewersyjnej pompy ciepła (PC), służącej do produkcji niskiego parametru ciepła na potrzeby ogrzewania lub chłodu przeznaczonego do klimatyzacji obiektu. Jednocześnie równolegle do silnika podłączona jest płynnie regulowana prądnica synchroniczna, która dociąża silnik (w sytuacji kiedy nie jest obciążony przez PC w 100%) do optymalnego punktu sprawności, produkując prąd na potrzeby własne obiektu. Dodatkowo w trybie ciągłym ciepło odzyskiwane z instalacji chłodzenia silnika oraz spalin służy do produkcji wysokiego parametru ciepła domyślnie zasilającego instalację CWU obiektu. W przypadku braku zapotrzebowania, ciepło może być usuwane do powietrza zewnętrznego. Podstawowe dolne źródło ciepła PC stanowi powietrze zewnętrzne, natomiast dodatkowy wzrost jej parametrów osiągnięto dzięki wykorzystaniu ciepła odpadowego z obudowy komponentów oraz (dwustopniowo) ze spalin odzyskiwanych jako dodatkowe dolne źródło ciepła PC – niezależnie od produkcji wysokiego parametru ciepła. Z zaprojektowanego układu na obiekcie wynikają pozostałe funkcjonalności układu, takie jak buforowanie ciepła lub chłodu. Urządzenie zasilane jest niskociśnieniowym gazem sieciowym, dostosowane jest również do zasilania biometanem.

Drugi podstawowy komponent systemu stanowią centrale wentylacyjno-klimatyzacyjne wyposażone w innowacyjny wymiennik typu MRR. Wymiennik tego typu oferuje najniższe roczne zapotrzebowanie na energię niezbędną do skutecznej wentylacji pośród wszystkich rozwiązań rynkowych.
Trzecim elementem Frapol nZEB jest system sterowania wyposażony w sterowniki wykorzystujące algorytmy adaptacyjno-predykcyjne. Umożliwiają one ciągłą autonomiczną regulację tego systemu w celu minimalizacji zapotrzebowania energetycznego budynku.
Całość dopełniają pozostałe komponenty z oferty Frapol, umożliwiające skompletowanie instalacji wentylacji i klimatyzacji każdego obiektu.
Projekt nZEB to tylko część innowacyjnej działalności firmy. Na najbliższe lata zaplanowano realizację kolejnych projektów B+R w sektorze HVAC, mających olbrzymi wpływ na rozwój innowacyjnej oferty opartej na wiedzy wysokiej klasy specjalistów. ◄

FRAPOL Sp. z o.o.
ul. Mierzeja Wiślana 8, 30-832 Kraków
tel. +48 12 653 27 66, fax +48 12 653 27 89
www.frapol.com.pl

Fundusze Europejskie
Inteligentny Rozwój

Frapol®
KLIMATYZACJA WENTYLACJA

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego

System umożliwiający precyzyjną kontrolę mikroklimatu w dużych obiektach użytkowych w celu spełnienia wymagań dotyczących budynków o niemal zerowym zapotrzebowaniu na energię (nZEB)

NEURO+

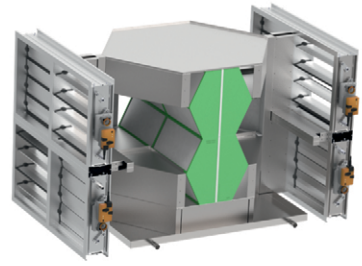
System sterowania wykorzystujący algorytmy adaptacyjno – predykcyjne

nZEB

GAT

Gazowy Agregat Trójgeneracyjny

WYDAJNOŚĆ	Grzanie	kW	25 ÷ 108
	Chłodzenie	kW	5 ÷ 52
	Energia elektryczna	kW	2 ÷ 20
POBÓR ENERGII ELEKTRYCZNEJ	Grzanie	kW	0,2 ÷ 2,8
	Chłodzenie	kW	
ZUŻYCIE GAZU	Grzanie	m^3/h	1,4 ÷ 6,2
	Chłodzenie	m^3/h	
SPRAWNOŚĆ CIEPLNA	Grzanie/Chłodzenie	%	120 ÷ 200
CZYNNIK CHŁODNICZY	Typ	–	R407C
	Ilość	kg	22
PALIWO	Rodzaj/Typ	–	metan (GZ50)
	Ciśnienie	mbar	20
ZAKRES PRACY	Grzanie	°C	–20 ÷ +20
	Chłodzenie	°C	+15 ÷ +32
WYMIARY	Długość	mm	2200
	Wysokość	mm	2400
	Głębokość	mm	1300
	Masa	kg	690



MRR

Multifunkcyjny Wymiennik Ciepła

- indywidualnie dobrane komponenty zaprojektowane dokładnie do konkretnej aplikacji,
- bardzo wysoka sprawność układu odzysku ciepła stała w skali roku,
- wyeliminowanie problemu zamarzania wymiennika w sezonie zimowym, dzięki czemu nie występują energochłonne procesy rozmrażania wymiennika, dodatkowe grzałki itp.,
- nie występują również okresy rozmrażania wymiennika dzięki czemu możliwa jest znaczna redukcja nagrzewnic wtórnych stosowanych na obiekcie (w lub poza centralą),
- odzysk wilgoci w okresie zimowym co zapobiega wysuszaniu powietrza w pomieszczeniach, bez zapotrzebowania na dodatkową energię zewnętrzną.

Wątpliwości dotyczące pozwolenia na budowę

Odpowiada mgr inż. **Andrzej Stasiorowski**

Jestem kierownikiem budowy budynku mieszkalnego jednorodzinnego w zabudowie szeregowej: siedem budynków, w tym pięć budynków inwestor realizuje jako dwulokalowe – parter nr 1, piętro nr 2. Wydane pozwolenie na budowę dotyczy siedmiu budynków jednorodzinnych.
Czy na taką zmianę wymagana jest zgoda urzędu, który wydał pozwolenie na budowę? Wykonywane budynki dwulokalowe mają oddzielne wejścia, budynki te nie zmieniają powierzchni: zabudowy, użytkowej oraz kubatury, wykazanych w pozwoleniu na budowę.

Odpowiedź na pytanie czytelnika sprowadza się do ustalenia, czy wymienione zmiany mogą być zakwalifikowane jako istotne w rozumieniu art. 36a ust. 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2019 r. poz. 1186 ze zmianami). Nie jest to problem, który powinien rozstrzygać kierownik budowy. Z art. 36a ust. 6 ustawy wynika, że jest to obowiązek projektanta. Niezależnie od charakteru odstąpienia kierownik budowy nie jest uprawniony do podjęcia decyzji o wykonywaniu robót budowlanych w sposób inny niż przewidziany w projekcie budowlanym. Kierownik budowy nie może niczego żądać od projektanta. Powinien zwrócić się do inwestora. Z art. 20 ust. 4 ustawy wynika że:

Art. 20. 1. Do podstawowych obowiązków projektanta należy: (…)
4) sprawowanie nadzoru autorskiego na żądanie inwestora lub organu administracji architektoniczno-budowlanej w zakresie:
a) stwierdzania w toku wykonywania robót budowlanych zgodności realizacji z projektem,
b) uzgadniania możliwości wprowadzenia rozwiązań zamiennych w stosunku do przewidzianych w projekcie, zgłoszonych przez kierownika budowy lub inspektora nadzoru inwestorskiego.

Z art. 23 pkt 1 ustawy wynika prawo kierownika budowy do występowania do inwestora w tej sprawie:

Art. 23. Kierownik budowy ma prawo:
1) występowania do inwestora o zmiany w rozwiązaniach projektowych, jeżeli są one uzasadnione koniecznością zwiększenia bezpieczeństwa realizacji robót budowlanych lub usprawnienia procesu budowy.

Dopiero wtedy projektant wykonuje obowiązki określone w art. 36a ust. 6 ustawy.

Art. 36a. 6. Projektant dokonuje kwalifikacji zamierzonego odstąpienia od zatwierdzonego projektu budowlanego lub innych warunków pozwolenia na budowę, a w przypadku uznania, że jest ono nieistotne, obowiązany jest zamieścić w projekcie budowlanym odpowiednie informacje (rysunek i opis) dotyczące tego odstąpienia. Nieistotne odstąpienie od zatwierdzonego projektu budowlanego lub innych warunków pozwolenia na budowę nie wymaga uzyskania decyzji o zmianie pozwolenia na budowę.

Czy zmiany, o których pisze czytelnik, mogą być zakwalifikowane jako istotne? Zacznę od definicji budynku mieszkalnego jednorodzinnego zawartej w art. 3 pkt 2a ustawy.

Art. 3. Ilekroć w ustawie jest mowa o: (…)
2a) budynku mieszkalnym jednorodzinnym – należy przez to rozumieć budynek wolno stojący albo budynek w zabudowie bliźniaczej, szeregowej lub grupowej, służący zaspokajaniu potrzeb mieszkaniowych, stanowiący konstrukcyjnie samodzielną całość, w którym dopuszcza się wydzielenie nie więcej niż dwóch lokali mieszkalnych albo jednego lokalu mieszkalnego i lokalu użytkowego o powierzchni całkowitej nieprzekraczającej 30% powierzchni całkowitej budynku.

Budynki nadal będą zaliczane do budynków mieszkalnych jednorodzinnych, bo mają dwa lokale. Trzeba tu przeprowadzić dokładną analizę wymagającą więcej informacji o planowanych zmianach.

W grę wchodzi art. 36a ust. 5 pkt 1 ustawy.

5. Istotne odstąpienie od zatwierdzonego projektu budowlanego lub innych warunków pozwolenia na budowę stanowi odstąpienie w zakresie:
1) projektu zagospodarowania działki lub terenu, z wyjątkiem urządzeń budowlanych oraz obiektów małej architektury.

Jeżeli wykonujemy dodatkowe wejście do budynku, prawdopodobnie zmienimy zagospodarowanie w stosunku do zatwierdzonego projektu budowlanego przez wykonanie dodatkowego dojścia. Dodatkowe wejście do budynku może być zakwalifikowane jako istotne odstąpienie.

Trzeba rozważyć również art. 36a ust. 5 pkt 4 ustawy:

4) zmiany zamierzonego sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego części.

Wydzielenie dwóch lokali mieszkalnych zamiast jednego może skutkować zmianą sposobu użytkowania części budynku.

Reasumując – jeżeli zmiany zostaną zaliczone do istotnych odstąpień, należy wystąpić z wnioskiem o zmianę pozwolenia na budowę zgodnie z art. 36a ust. 1 ustawy.

Może się zdarzyć taka sytuacja, że trzeba wykonać okna lub drzwi w ścianie zwróconej w stronę granicy działki oddalonej od niej mniej niż 4 m. W tej sytuacji nie jest możliwe wydanie decyzji o zmianie pozwolenia na budowę (nie dotyczy to granicy z działką drogową). Byłoby to sprzeczne z § 12 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2019 r. poz. 1065).

Kalendarium

13.09.2019

weszły w życie

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 1 sierpnia 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. z 2019 r. poz. 1642)

Nowelizacja rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. poz. 735, z późn. zm.), w głównej mierze doprecyzowuje lub koryguje obowiązujące przepisy. Wprowadzono wiele rozwiązań, które mają ułatwić realizację inwestycji drogowych. Między innymi dopuszczono do realizacji inwestycji na obiektach objętych ochroną konserwatorską, bez konieczności zachowania warunków wynikających z rozporządzenia, jeżeli nie spowoduje to zagrożenia dla użytkowników tych obiektów. Określono nowe wymagania w sprawie bezpieczeństwa pożarowego drogowych obiektów inżynierskich, w tym dla drogowych urządzeń przeciwhałasowych, kabli elektroenergetycznych oraz tuneli. Zaktualizowano wymagania dotyczące stosowania odpowiednich rodzajów cementów i betonów, dostosowując je do wiedzy zawartej obecnie w Polskich Normach. Ponadto zastąpiono zdezaktualizowany system projektowania obiektów na obciążenia ruchome aktualnym systemem opartym na Eurokodach. Zakresem zmian objęto także przepisy dotyczące: sytuowania przepustów, pochylenia jezdni i chodników, spływu wód opadowych z jezdni, stosowania płyt przejściowych, ochrony konstrukcyjnej elementów betonowych i żelbetowych, grubości powłok metalizacyjnych lub metalizacyjno-malarskich na elementach konstrukcyjnych, długości barier dla danych klas dróg.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 1 sierpnia 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. z 2019 r. poz. 1643)

Nowelizacja rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. z 2016 r. poz. 124), doprecyzowuje obowiązujące przepisy. Przede wszystkim zmienione przepisy umożliwiają realizację inwestycji na obiektach objętych ochroną konserwatorską, bez konieczności zachowania warunków wynikających z rozporządzenia, jeżeli nie spowoduje to zagrożenia dla użytkowników dróg. Ponadto określono nowe wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego dróg publicznych, w tym dla drogowych urządzeń przeciwhałasowych. Zweryfikowano wymagania dotyczące nawierzchni drogowych, m.in. w zakresie właściwości przeciwpoślizgowych. Zastąpiono pojęcie linii rozgraniczających drogę ustawowym pojęciem pasa drogowego. Zdefiniowano pojęcia obszar skrzyżowania/węzła oraz obszar oddziaływania skrzyżowania/węzła. Zrezygnowano ze sztywnego określenia minimalnych szerokości pasa drogowego. Zwiększono minimalną szerokość z 2,3 do 2,5 m oraz długość z 4,5 do 5,0 m miejsca postojowego dla samochodów osobowych przy parkowaniu prostopadłym do jezdni. Rozszerzono możliwość stosowania dodatkowej jezdni służącej do obsługi ruchu z terenów przyległych do pasa drogowego w celu ograniczenia liczby zjazdów z jezdni głównej. Rozszerzono możliwość wyłączeń od przepisów dotyczących odległości między skrzyżowaniami i węzłami. Zakresem zmian objęto także regulacje dotyczące m.in.: liczby jezdni i pasów ruchu na drodze klasy GP i niższej, zasad sytuowania chodników przy drogach publicznych, wymagań dla ścieżek rowerowych i ścieżek pieszo-rowerowych, projektowania dodatkowych pasów ruchu na skrzyżowaniach, projektowania rond oraz ich klasyfikacji, lokalizowania w pasie drogowym infrastruktury technicznej niezwiązanej z drogą.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 1 sierpnia 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych (Dz.U. z 2019 r. poz. 1644)

Nowelizacja rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 16 stycznia 2002 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych (Dz.U. poz. 116, z późn. zm.) ma na celu doprecyzowanie obowiązujących przepisów. Istotną zmianą jest możliwość realizacji inwestycji na obiektach objętych ochroną konserwatorską, bez konieczności zachowania warunków wynikających z rozporządzenia, jeżeli nie spowoduje to zagrożenia dla użytkowników tych obiektów. Ujednolicono także wymagania dotyczące zasad projektowania węzłów i szerokości pasów ruchu na autostradzie z przepisami rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dna 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. z 2016 r. poz. 124). Zwiększono minimalną szerokość z 2,3 do 2,5 m oraz długość z 4,5 do 5,0 m miejsca postojowego dla samochodów osobowych przy parkowaniu prostopadłym do jezdni na miejscach obsługi podróżnych (MOP) oraz określono wymagania dla stanowisk postojowych na MOP przeznaczonych dla pojazdów przewożących towary niebezpieczne. Ujednolicono wymagania odbiorowe oraz utrzymaniowe dla autostrad płatnych i dróg publicznych, w tym szczególnie wymagania dotyczące właściwości przeciwpoślizgowych. Określono także wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego drogowych urządzeń przeciwhałasowych. Zmiany obejmują również zagadnienia dotyczące lokalizowania w pasie drogowym infrastruktury technicznej niezwiązanej z drogą.

20.09.2019

weszła w życie

Ustawa z dnia 19 lipca 2019 r. o zapewnianiu dostępności osobom ze szczególnymi potrzebami (Dz.U. z 2019 r. poz. 1696)

Ustawa określa środki służące zapewnianiu dostępności architektonicznej, cyfrowej oraz informacyjno-komunikacyjnej osobom ze szczególnymi potrzebami. Osobami takimi w rozumieniu ustawy są osoby, które ze względu na swoje cechy zewnętrzne lub wewnętrzne albo ze względu na okoliczności, w których się znajdują, muszą podjąć dodatkowe działania lub zastosować dodatkowe środki w celu przezwyciężenia bariery, aby uczestniczyć w różnych sferach życia na zasadzie równości z innymi osobami. Obowiązek zapewnienia wskazanej dostępności dotyczy podmiotów publicznych i ma być realizowany przez stosowanie uniwersalnego projektowania albo racjonalnego usprawnienia w rozumieniu konwencji o prawach osób niepełnosprawnych. Ustawa określa minimalne wymagania służące zapewnieniu dostępności osobom ze szczególnymi potrzebami w zakresie dostępności architektonicznej. Zgodnie z nimi konieczne będzie m.in. zapewnienie wolnych od barier poziomych i pionowych przestrzeni komunikacyjnych budynków oraz zainstalowanie urządzeń lub zastosowanie środków technicznych i rozwiązań architektonicznych w budynku, które umożliwiają dostęp do wszystkich pomieszczeń, z wyłączeniem pomieszczeń technicznych. W przypadku niemożności zapewnienia dostępu w sposób określony w niniejszej ustawie obowiązkiem podmiotu publicznego będzie zapewnienie dostępu alternatywnego, np. polegającego na wsparciu innej osoby. Akt prawny przewiduje wprowadzenie certyfikacji dostępności potwierdzającej, czy dany podmiot zapewnia dostępność osobom ze szczególnymi potrzebami. Ustawa określa także postępowanie skargowe w przypadku braku dostępności. Wnioskodawca będzie mógł wnieść skargę w tej sprawie do Prezesa Zarządu PFRON. Utworzono ponadto Fundusz Dostępności jako państwowy fundusz celowy na realizację zadań polegających na wsparciu działań w zakresie zapewniania dostępności osobom ze szczególnymi potrzebami. Odpowiedzialny za koordynację działań dotyczących zapewnienia dostępności będzie minister właściwy do spraw rozwoju regionalnego, przy którym utworzono Radę Dostępności.

Ustawa wprowadza także odpowiednie zmiany w innych ustawach, w tym w ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2019 r. poz. 1186, z późn. zm.), w której nałożono obowiązek określenia w treści projektu budowlanego, w zależności od przeznaczenia projektowanego obiektu, niezbędnych warunków do korzystania z obiektu przez osoby ze szczególnymi potrzebami.

24.09.2019

weszła w życie

Ustawa z dnia 19 lipca 2019 r. o zmianie ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2019 r. poz. 1712)

Ustawa nowelizuje ustawę z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. z 2018 r. poz. 2081, z późn. zm.), wprowadzając regulacje, które mają na celu usprawnienie procedur i procesu inwestycyjnego. Do najważniejszych zmian należy zaliczyć:

1) wprowadzenie zmian w przepisach dotyczących załączników do wniosku o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach;
2) ustanowienie zasady dla wszystkich rodzajów przedsięwzięć, w myśl której, jeżeli liczba stron postępowania w sprawie wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach przekracza 10 (dotychczas 20), stosuje się art. 49 kodeksu postępowania administracyjnego, dotyczący zawiadomienia stron w formie publicznego ogłoszenia;
3) zmodyfikowanie przepisów regulujących kwestię ustalenia stron postępowania w sprawie wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach przez wprowadzenie odległości 100 m od granicy terenu, na którym planuje się realizację przedsięwzięcia, bez względu na podział geodezyjny terenu (granice działek ewidencyjnych), jako podstawowej przesłanki do uznania tego terenu za obszar oddziaływania. Jednocześnie pozostawiono bez zmian pozostałe przesłanki wymienione w art. 74 ust. 3a (pkt 2 i 3) ustawy;
4) niedopuszczalność składania wniosków o przedłużenie ważności decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach przed upływem 5 lat od dnia, kiedy decyzja stała się ostateczna, a także nałożenie na wnioskującego obowiązku zawarcia w jego treści informacji na temat stanu środowiska i możliwości realizacji warunków wynikających z wydanej decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach;
5) usprawnienie procedury wydawania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach w zakresie ustalania stron postępowania, m.in. przez wprowadzenie domniemania prawdziwości danych zawartych w dokumentach przedłożonych przez wnoszącego podanie oraz wprowadzenie obowiązku poinformowania organu w przypadku przeniesienia praw rzeczowych na inny podmiot w trakcie prowadzonego postępowania;
6) przekazanie wójtom, burmistrzom i prezydentom miast kompetencji do wydawania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięć, dla których wnioskodawcą jest jednostka samorządu terytorialnego, dla której organem wykonawczym jest organ właściwy do wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. Jednocześnie przyznano regionalnemu dyrektorowi ochrony środowiska, jako organowi niezależnemu, prawo do rozstrzygnięcia o obowiązku przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko;
7) wyeliminowanie z postępowania w sprawie wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach postanowienia o braku konieczności przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko;

8) wprowadzenie możliwości zażalenia postanowienia regionalnego dyrektora ochrony środowiska stwierdzającego konieczność przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko ze względu na oddziaływanie na obszar Natura 2000;
9) wprowadzenie zmian w zakresie wymagań dla autorów prognoz oddziaływania na środowisko oraz raportów o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko, a w przypadku zespołu autorów – dla kierującego tym zespołem;
10) dodanie nowego przepisu, który reguluje uprawnienia regionalnego dyrektora ochrony środowiska, w przypadku gdy organ administracji architektoniczno-budowlanej nie wniósł sprzeciwu do zgłoszenia mimo braku wymaganej decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach;
11) przeniesienie z Głównego Inspektora Ochrony Środowiska na regionalnych dyrektorów ochrony środowiska kompetencji do podejmowania formalnych działań w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości w zakresie wydawania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, szczególnie nałożenie obowiązku wystąpienia z wnioskiem o stwierdzenie nieważności decyzji;
12) wprowadzenie nowych rozwiązań w zakresie strategicznych ocen oddziaływania na środowisko oraz w zakresie transgranicznych ocen oddziaływania na środowisko.

Przedmiotowa ustawa nowelizuje także ustawę z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2019 r. poz. 1186, z późn. zm.). Zmiana polega na dodaniu w art. 71 ust. 1 nowego pkt 3, przez co doprecyzowano definicję zmiany sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego części, wskazując, że **będzie nią również podjęcie w obiekcie budowlanym lub jego części działalności zaliczanej do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko. Dokonano także zmiany art. 30 ust. 2 zdanie drugie oraz art. 71 ust. 2 pkt 6 Prawa budowlanego, w których wskazano na obowiązek dołączenia (w zależności od potrzeb) decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach do zgłoszenia budowy lub robót budowlanych oraz zgłoszenia zmiany sposobu użytkowania obiektu budowlanego.**

Aneta Malan-Wijata

REKLAMA

XIII Świąteczna Konferencja Naukowo-Techniczna
PRZEPUSTY I PRZEJŚCIA DLA ZWIERZĄT
Kraków, Centrum Dydaktyki AGH, 10–12 grudnia 2019 r.

Szanowni Państwo,

dotychczasowe edycje Świątecznej Konferencji Naukowo-Technicznej Przepusty i Przejścia dla Zwierząt odbywały się w Żmigrodzie. W tym roku po raz pierwszy spotkamy się w Krakowie. Konferencja, tradycyjnie na najwyższym poziomie merytorycznym, zyska nową jakość. Nowością tej edycji będą także zaplanowane na dzień przed konferencją warsztaty typu workshop. Niezmiennie podczas konferencji odbędą się cztery sesje tematyczne: Przepusty i przejścia dla zwierząt – teoria i praktyka; Lokalizacja, zagospodarowanie, wyposażenie i efektywność przejść dla zwierząt; Nowoczesne materiały, technologie i wykonawstwo przepustów i przejść dla zwierząt oraz Problemy napraw, wzmacniania, utrzymania i zarządzania przepustów i przejść dla zwierząt. Zapraszam Państwa do udziału i do zobaczenia w Krakowie!

prof. UZ dr hab. inż. Adam Wysokowski
Przewodniczący Komitetu Naukowego

WARSZTATY 10.12.2019
KONFERENCJA 11–12.12.2019
Dowiedz się więcej na **www.przepusty.eu**

85-lecie PZITB

Urszula Kieller-Zawisza
Zdjęcia: R. Włostowska

Na 50. Nadzwyczajnym Krajowym Zjeździe Delegatów Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa świętowano 85-lecie stowarzyszenia.

Na wydarzenie w Warszawskim Domu Technika NOT, które odbyło się 4 października br., licznie przybyli przedstawiciele wszystkich oddziałów PZITB w Polsce. Zjazd otworzył Ryszard Trykosko – przewodniczący PZITB. Na czele Prezydium Zjazdu stanął Mirosław Boryczko z Oddziału Krakowskiego PZITB. Zasiedli w nim także: Jacek Domski, Nina Szklennik, Mariusz Okuń i Tomasz Bujnowski.

Zgodnie z programem zjazd został podzielony na dwie części. W pierwszej zajmowano się uchwaleniem nowego statutu, natomiast w drugiej – po przybyciu zaproszonych gości – świętowano obchody 85-lecia funkcjonowania Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa.

W uroczystości wzięły udział delegacje organizacji budowlanych z krajów Grupy Wyszehradzkiej, które miały swoje spotkanie w Polsce 3–6 października. Przybyli także m.in.: Zygmunt Zadora-Paszkowski – wnuk prof. Wacława Paszkowskiego, jednego z założycieli PZITB, Jerzy Bajszczak i Andrzej Bratkowski – byli ministrowie budownictwa, Ewa Mańkiewicz-Cudny – prezes FSNT-NOT, prof. dr hab. inż. Adam Stolarski z Wojskowej Akademii Technicznej, prof. dr inż. Andrzej Nowak – prezes Rady Polskich Inżynierów w Ameryce Północnej, Jan Styliński – prezes Polskiego Związku Pracodawców Budownictwa i Robert Geryło – dyrektor Instytutu Techniki Budowlanej. Polską Izbę Inżynierów Budownictwa reprezentował prof. dr hab. inż. Zbigniew Kledyński – jej prezes.

Przybyli goście w swoich wystąpieniach podkreślali znaczenie stowarzyszenia i rolę, jaką odgrywa ono w sektorze budowlanym. Składano władzom PZITB życzenia wszelkiej pomyślności.

– Świętujecie państwo piękny jubileusz. Działalność Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa ma bardzo duże znaczenie dla całej branży budowlanej. Kiedy zrodziła się idea powstania samorządu zawodowego inżynierów budownictwa, Państwa stowarzyszenie wspierało ten projekt i pomagało w tworzeniu pierwszych struktur – powiedział Z. Kledyński. Prezes PIIB podkreślił także, że bardzo ceni sobie tę współpracę, która na pewno będzie kontynuowana. Podczas uroczystości wręczono również odznaczenia oraz wyróżnienia. Między innymi Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa została uhonorowana wyróżnieniem „Zasłużonym dla PZITB”, które odebrał Roman Lulis – jej przewodniczący, a Dariusz Karolak – zastępca skarbnika KR PIIB i zastępca skarbnika Okręgowej Rady MOIIB otrzymał Złotą Odznakę PZITB. ◄

First aid on site

– Construction is a high-risk workplace. Every year, many people are injured from on-site accidents. Susan, you are a health and safety advisor. What are the most common incidents occurring on construction sites?
– Hi, everyone. I would say that the most common are falls. A worker may, for example, fall off the scaffolding, trip on some debris on the ground or slip on an ice-covered surface. These can result in spinal injuries, head injuries or fractures.
– What to do in such cases?
– It is important not to move the casualty and call an ambulance immediately. In case of less serious injuries, if you break your arm or sprain your ankle, you should definitely see the doctor and take an X-ray.
– What if I cut my finger and it bleeds?
– Get the first aid kit. Wash your hands, put on disposable gloves and clean the cut under running water or with a disinfectant. Dry the cut with a dressing and cover it with a plaster. And that's it, finished.
– OK. You've just touched a very important point. What should be in a first aid kit?
– Moist wipes, disposable gloves, dressings, assorted plasters, eye pads, saline solution, triangular bandage, scissors, disinfectant and a first-aid blanket. One should also ensure that a first aid box is adequately equipped to cater for the number of workers on site. It is also good to appoint a person, the so-called first-aider, to take charge of first-aid arrangements.
– OK, coming back to accidents, is there anything else construction workers should be prepared for?
– A lot of things! I mean, for example, objects dropping from a height or fork lift trucks. They can cause crush injuries. If a casualty is crushed, remove the object from him and immobilize any suspected fractures. In case of unconsciousness and debilitating injuries, dial 112 as soon as possible and request an ambulance.
– What about electrical burns? How to help the casualty?
– First of all, you can approach the scene only if it is safe. It is necessary to turn off the power source and, if needed, separate the person and the electrical source using a non-conductive tool, for example made of wood, rubber or plastic. Never use bare hands to do this! Then one should check the person's airway and breathing and resuscitate if necessary. Of course, any burns should be treated appropriately.
– OK, Susan. To sum up, what is your major advice for anyone working on construction sites?
– Just be careful! And always wear the personal protective equipment. There's also a call for construction employers: provide your employees with a safe and healthy workplace. Health is much more than any measures taken to protect it. And remember, any information about injury, disease or dangerous occurrence must be recorded in the accident report.

Magdalena Marcinkowska

Słowniczek/Vocabulary

first aid – pierwsza pomoc
fall – upadek
spinal injury – uraz kręgosłupa
head injury – uraz głowy
fracture – złamanie, pęknięcie
casualty – ofiara (np. wypadku), poszkodowany
first aid kit – apteczka
disinfectant – środek dezynfekujący
moist wipes – chusteczki nawilżane
disposable gloves – jednorazowe rękawiczki
dressing – opatrunek
saline solution – sól fizjologiczna
first-aider (also first-aid officer) – ratownik pierwszej pomocy
fork lift truck – wózek widłowy
crush injury – zmiażdżenie (części ciała)
electrical burn – oparzenie prądem elektrycznym
airway – drogi oddechowe
breathing – oddech
accident report – raport z wypadku

Użyteczne zwroty/Useful phrases

to fall off the scaffolding (I fell off the scaffolding.) – spadać z rusztowania (Spadłem z rusztowania.)
to trip on some debris (I tripped on some debris.) – potknąć się o gruz (Potknąłem się o gruz.)
to slip on the ice (I slipped on the ice.) – poślizgnąć się na oblodzonej powierzchni (Poślizgnąłem się na oblodzonej powierzchni.)
Call an ambulance immediately. – Natychmiast wezwij karetkę.
to break one's arm (I broke my arm.) – złamać rękę (Złamałem rękę.)
to sprain one's ankle (I sprained my ankle.) – skręcić kostkę (Skręciłem kostkę.)
You should see the doctor. – Powinieneś zgłosić się do lekarza.
to cut one's finger (I cut my finger.) – przeciąć palec (Rozciąłem palec.)
Wash your hands. – Umyj ręce.
Put on disposable gloves. – Załóż jednorazowe rękawiczki.
Clean the cut. – Oczyść skaleczenie.
And that's it, finished. – I już, skończone.
Immobilize any suspected fractures. – Unieruchom wszelkie podejrzewane złamania.
Resuscitate if necessary. – Reanimuj w razie konieczności.
Be careful. – Bądź ostrożny.

➔ tekst do odsłuchania na www.inzynierbudownictwa.pl

➔ tłumaczenie tekstu na stronie 98

KREATOR BVDOWNICTWA ROKU 2019

- Kreator Budownictwa Roku to jedyny taki tytuł w Polsce, przyznawany zarówno osobom, jak i firmom z branży budowlanej

- Do grona zdobywców tego zaszczytnego wyróżnienia co roku dołączają osoby i firmy, których wizja oraz strategia działania zmieniają na korzyść rynek budowlany oraz gospodarkę

www.KreatorBudownictwaRoku.pl

ORGANIZATOR

WYDAWNICTWO POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

PATRONAT HONOROWY

POLSKA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

PATRONAT MEDIALNY

RZECZPOSPOLITA

PARTNER BIZNESOWY

Opel FLEXCARE

GALA 2019

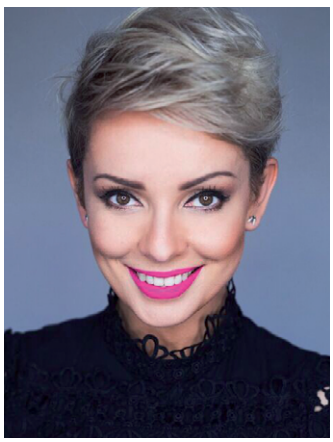
21 listopada • ul. Agrykola 1 • Warszawa • Łazienki Królewskie

Fot. MŁK/Paweł Czarnecki

Już w listopadzie poznamy kolejnych laureatów prestiżowego projektu Kreator Budownictwa Roku, który na stałe wpisał się w kalendarz wydarzeń branżowych. Pomysłodawcą projektu jest Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, które tytułem tym pragnie promować dobre praktyki, etyczne zachowania, ale przede wszystkim inspirować i motywować nagrodzonych do dalszych działań na rzecz rozwoju budownictwa.

Gala odbywa się pod patronatem i z udziałem Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Certyfikaty tegorocznym laureatom wręczy **prof. dr hab. inż. Zbigniew Kledyński,** prezes Krajowej Rady PIIB.

Uroczystą galę w Łazienkach Królewskich w Pałacu na Wyspie poprowadzi **Dorota Gardias,** jedna z najpopularniejszych prezenterek, dziennikarka i konferansjerka, która razem z kamerą DDTVN przemierza setki tysięcy kilometrów.



Fot. FotoSister

Galę uświetni recital fortepianowy, podczas którego goście wysłuchają utworów F. Chopina, m.in. Etiudy „Rewolucyjnej" c-moll, oraz I.J. Paderewskiego, m.in. Krakowiaka fantastycznego H-dur, w wykonaniu **Aleksandry Czernieckiej** – studentki Uniwersytetu Muzycznego Fryderyka Chopina w Warszawie w klasie fortepianu prof. Anny Jastrzębskiej-Quinn oraz dr Moniki Quinn. Jest też uczestniczką Bowdoin International Music Festiwal odbywającego się w Brunswick (Stany Zjednoczone), gdzie pracowała pod kierunkiem prof. Douglasa Humpherysa oraz prof. Kurta Muroki. Laureatka konkursów krajowych i zagranicznych.

Opiekę artystyczną nad recitalem sprawuje Dariusz Łapiński – kompozytor, aranżer, dyrygent.

Agenda wydarzenia

12.40–13.00 Rejestracja gości

13.00–13.15 Rozpoczęcie gali

13.15–13.30 Przemówienia gości honorowych

13.30–14.45 Wręczenie certyfikatów

14.45–14.50 Podsumowanie gali

14.50–15.00 Wspólne zdjęcie

15.00–17.00 Bankiet z muzyką w tle

Zwiedzanie Pałacu na Wyspie

Modernizacja zabytkowych szpitali

dr inż. arch. **Piotr Gerber**
Katedra Historii Architektury Sztuki i Techniki
Wydział Architektury Politechnika Wrocławska

Modernizacja historycznych szpitali to kompromis między ochroną zabytkowej struktury a obecnymi wymaganiami.

STRESZCZENIE
Budowa lub modernizacja szpitala wymaga stworzenia szczegółowego programu medycznego. Autor wskazuje jak powinna być prowadzona analiza pozwalająca podjąć decyzję czy modernizować zabytkowy szpital czy podjąć decyzję o budowie nowego. Przedstawia stosowane modele modernizacji szpitali przede wszystkim tych o zabytkowych wartościach.

ABSTRACT
The construction or modernization of a hospital requires the creation of a detailed medical program. The author indicates how an analysis should be carried out allowing to decide whether to modernize a historic hospital or decide to build a new one. He presents the models used to modernize hospitals, especially those with historic values.

Postęp w dziedzinie rozwoju medycyny i techniki powoduje konieczność ciągłego dostosowywania obiektów szpitalnych do nowych wymagań.
Doświadczenia w rozwoju szpitalnictwa, poczynając od rewolucji w nauce i technice przełomu XVIII i XIX w. do czasów współczesnych, wskazywały na konieczność modernizowania lub budowy nowych obiektów w odstępach kilkudziesięciu lat.
Postęp naukowo-techniczny spowodował potrzebę zmiany podejścia do procesu dostosowywania szpitali do aktualnych wymagań związanych ze standardami leczenia. Odtwarzanie zdegradowanej substancji budowlanej i technicznej nie wystarcza, aby budynek mógł sprostać wymaganiom nowych funkcji i wymogów technicznych.
Postęp techniczny spowodował znaczne zmiany w strukturze zatrudnienia w szpitalu. Rozwój komunikacji samochodowej umożliwił outsourcing wielu funkcji szpitalnych. Obecnie niewiele szpitali posiada własne apteki produkujące leki, własne kuchnie przygotowujące posiłki dla chorych, własne sterylizacje narzędzi chirurgicznych, a także rozbudowane kotłownie. Robotyzacja wkracza do szpitali już od lat, usprawniając wiele procesów. Rozwój chirurgii małoinwazyjnej znacząco skrócił pobyt pacjentów w szpitalu. Jednocześnie wzrost wymagań socjalnych pacjentów zmienił standard pobytu w szpitalu. Jeszcze w końcu XX w. miejsce pobytu pacjenta znajdowało się w module hotelowym szpitala, obecnie zmierza się do outsourcingu tych usług.
Postęp w technice i medycynie powoduje, że modernizacje szpitali powinny być wykonywane w znacznie krótszych odstępach, bycie w zgodzie za zmieniającymi się warunkami wymaga ciągłego dostosowywania szpitala.
Projektowanie szpitali stało się trudnym wyzwaniem dla zespołów projektantów. Jak zaprojektować szpital, aby jego funkcjonalność jak najdłużej spełniała oczekiwania, a zarazem jak projektować szpital, aby proces modernizacji był łatwy, możliwy do wykonania bez przerywania procesu leczenia.
Projektanci i inwestorzy często się decydują na budowę nowego szpitala, obawiając się problemów, jakie przynieść może modernizacja zabytkowego. Decyzja o budowie nowego szpitala w związku z niedostosowaniem starego do nowych wymagań powinna być bardzo przemyślana. W erze następujących po sobie szybkich zmian nowy szpital może wkrótce nie spełniać kolejnych wymagań technologicznych.
Spoglądając na osiągniecia w architekturze szpitalnej, należy podkreślić, że modernizacje i rozbudowy szpitali, w tym szpitali o istotnych wartościach historycznych, stanowią na przykład w Niemczech połowę podejmowanych inwestycji w budownictwie szpitalnym[1]. Podobnie znacząca liczba inwestycji szpitalnych w Czechach to modernizacje istniejących szpitali, a nie budowa nowych. W Polsce również różnego rodzaju modernizacje stanowią większość podejmowanych inwestycji w infrastrukturę szpitali.
Proces podjęcia decyzji o modernizacji lub budowie nowego szpitala powinien brać pod uwagę koszty do poniesienia w obu rozpatrywanych przypadkach. Kalkulacja kosztów modernizacji lub budowy powinna ująć następujące koszty:

- zbudowania nowej infrastruktury technicznej dla szpitala (kanalizacja, woda, energia elektryczna etc.);
- dróg dojazdowych do szpitala i w obrębie szpitala;
- utylizacji lub innego wykorzystania byłego budynku szpitalnego.

[1] P. Meuser, Ch. Schirmer, *New Hospital Buildings in Germany*, vol. 1, DOM publishers 2006.

Sytuacja się zmienia, jeśli decyzja o budowie lub modernizacji dotyczy szpitali mających historyczne wartości[2].
Decyzja o budowie nowego lub modernizacji starego szpitala o udokumentowanych historycznych wartościach wymaga szerszej analizy, w której należy wziąć pod uwagę niematerialne wartości, takie jak:

- wartość szpitala jako zabytku architektury, techniki medycznej czy świadectwo postępu w rozwoju medycyny;
- utrwalona wartość miejsca dla mieszkańców korzystających z opieki medycznej;
- ugruntowana marka usług medycznych budowana przez okres funkcjonowania szpitala.

Ocena wartości historycznych szpitala

Projekt modernizacji wymaga przeprowadzenia analizy wartości historycznej zespołu szpitalnego. Analiza powinna dać odpowiedź jakie elementy zespołu posiadają wartość i powinny być zachowane. Analizie należy poddać całe założenie włącznie z oceną wartości niematerialnych związanych z zespołem, a więc:

- układ przestrzenny zabudowy szpitalnej, w tym bryły budynków;
- zachowany układ zieleni;
- rozwiązania przestrzenne i funkcjonalne w obrębie budynku szpitalnego;
- formę i detale architektoniczne budynków szpitalnych;
- stosowane rozwiązania konstrukcyjne budynku szpitalnego;
- zachowane rozwiązania technologiczne i techniczne w zakresie: techniki medycznej, wyposażenia medycznego, wyposażenia niemedycznego infrastruktury technicznej szpitala;
- zachowaną historyczną zabudowę towarzyszącą zespołowi szpitalnemu;
- medyczne osiągnięcia realizowane w szpitalu;
- zasoby historycznej dokumentacji medycznej i technicznej oraz literatury związane z działalnością szpitala.

Analiza wartości historycznej zespołu szpitalnego powinna być wykonana niezależnie, czy zespół jest objęty ochroną prawną czy nie. Oczywiście przedmiotowa analiza jest łatwiejsza w przypadku obiektu już objętego ochroną. Niezależnie czy zespół jest prawnie chroniony czy nie, opisywana analiza powinna wykazać, że zespół szpitalny stanowi dobro, którego zachowanie leży w interesie społecznym.
Sporządzona analiza posłuży określeniu wartości zespołu, a także będzie podstawą do przyjęcia modelu modernizacji.

Fot. 1. Budynek oddziału internistycznego, Lorry Hospital (1927 r.), w kompleksie Inselspital Universitätsspital w Bern, Szwajcaria (fot. P. Gerber, 2014 r.)

Program medyczny modernizowanego szpitala

Budowa lub modernizacja szpitala wymaga stworzenia szczegółowego programu medycznego (PM)[3], jaki ma być realizowany po zakończeniu inwestycji. Przygotowując PM dla modernizowanego szpitala, należy opisać i poddać analizie do tej pory realizowany PM, a przede wszystkim na podstawie szerokich analiz określić:

- zmiany demograficzne i ich kierunki na kolejne lata;
- zmieniające się potrzeby pacjentów;
- skalę potrzeb medycznych społeczności objętej opieką medyczną przez modernizowany szpital;
- możliwe do uzyskania przychody z obecnej i planowanej działalności medycznej i ich relacje do planowanych kosztów;
- postęp w dziedzinie technologii medycznych;
- tendencje w rozwoju profilaktyki medycznej;
- zmiany w modelach finansowania usług medycznych;
- efektywności obecnej kadry medycznej oraz ocenę zmian na rynku pracy w kolejnych okresach;
- potrzeby przestrzenne planowanego przebiegu ciągów medycznych.

Efektem przeprowadzonych analiz powinno być ustalenie rodzaju i skali przyszłych usług medycznych modernizowanego szpitala.
Zebrane materiały posłużą opracowaniu szczegółowego PM dla szpitala przeznaczonego do modernizacji. Opracowany program powinien również wstępnie określić koszty przeprowadzenia modernizacji.

[2] Wartość historyczna to zespół cech obiektu budowlanego szpitalnego, które świadczą o jego pochodzeniu, oryginalności, znaczeniu dla rozwoju: architektury, sztuki, techniki, medycyny etc. Wartość historyczna ma wpływ na ocenę, czy zespół szpitalny stanowi dobro, którego zachowanie leży w interesie społecznym.

[3] Plan medyczny to zasób informacji niezbędny do przygotowania projektów umożliwiających budowę lub modernizację szpitala. Powinien zawierać najważniejsze informacje umożliwiające zaprojektowanie lub modernizację szpitala, a także wdrożenie rozwiązań funkcjonalnych.

Możliwości adaptacji modernizowanego szpitala do potrzeb programu medycznego

Opisane analizy powinny pomóc w decyzji, czy opracowany PM jest możliwy do realizacji przez adaptację istniejącego historycznego kompleksu szpitala, czy należy planować budowę nowego szpitala.

Najczęściej stosowanym kryterium decydującym o adaptacji lub budowie jest ocena kosztów planowanej modernizacji w zestawieniu z kosztami budowy nowego szpitala. W przypadku szpitala o udowodnionej historycznej wartości należy w ocenie kosztowej wziąć pod uwagę wartość historycznego zespołu szpitala. W praktyce rzadko podejmuje się wyliczenie wartości zabytkowego szpitala. Jest to działanie trudne i brak jest uznanych powszechnie stosowanych metod wyceny wartości zabytku[4].

Stosując jedynie porównanie kosztów remontu z kosztami budowy szpitala, otrzymać możemy często wynik sugerujący, że niższym kosztem będzie budowa szpitala, a nie modernizacja istniejącego. Oczywiście w analizie kosztowej należy również ująć wartość szpitala jako koniecznego do zachowania dzieła.

Wartość historyczna szpitala może mieć istotny wpływ na wynik analizy: czy budować, czy modernizować szpital.

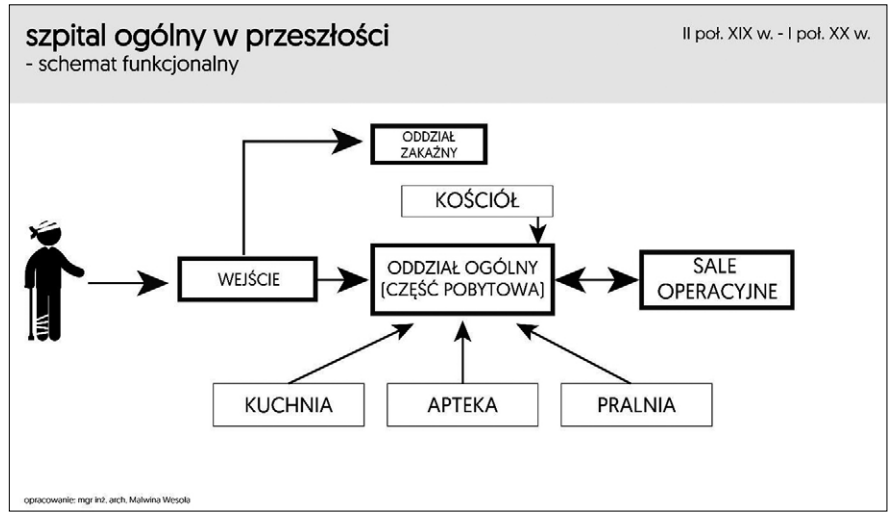
Wiedza o wartości historycznej szpitala powinna się opierać na znajomości historii budowy szpitali oraz wpływu techniki i technologii na architekturę szpitali.

Model szpitala od średniowiecza do czasów współczesnych uległ wielu zmianom. Szpital od funkcji opieki nad chorymi, bezdomnymi i samotnymi stał się miejscem udzielania pomocy chorym, od zdiagnozowania przyczyn dolegliwości, do podjęcia procesu leczenia i opieki nad chorymi, w końcu do przywrócenia chorym zdatności do samodzielnego funkcjonowania.

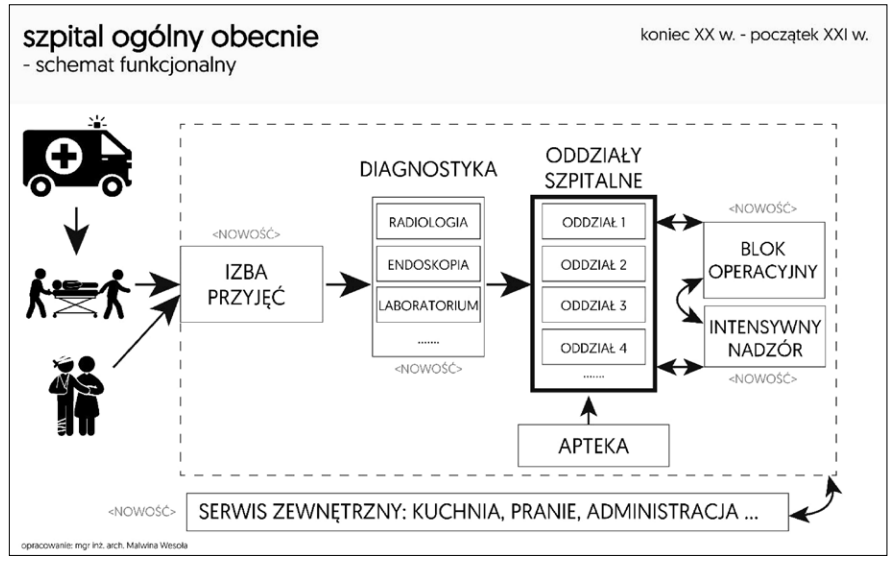
Proces zmian w modelu szpitala zapoczątkowany został osiągnięciami w rozwoju: nauk medycznych, technicznych i innych.

Działanie szpitala z przełomu XIX i XX w. obejmowało (rys. 1):

- opiekę (żywienie, opieka pielęgniarska),
- opiekę duchową,
- leczenie (farmakologia, chirurgia).



Rys. 1. Szpital z przełomu XIX i XX w. – schemat funkcjonalny drogi pacjenta



Rys. 2. Szpital z przełomu XX i XXI w. – schemat funkcjonalny

Działanie szpitala z przełomu XX i XXI w. obejmuje (rys. 2):

- diagnozowanie,
- leczenie (nowe specjalności medyczne),
- opiekę (opieka pielęgniarska, żywienie).

W wyniku rozwoju nauki i techniki pojawiło się wiele czynników mających wpływ na rozwój budownictwa szpitalnego. Najważniejsze z nich to: rozwój diagnostyki medycznej, rozwój medycyny zabiegowej, rozwój chirurgii małoinwazyjnej, rozwój farmakologii, eliminacja chorób zakaźnych, skrócenie czasu pobytu pacjenta w szpitalu.

W procesie zmian wiele z historycznych funkcji szpitala zostało ograniczone lub przeniesione poza szpital. Proces ten uwolnił przestrzeń możliwą do adaptacji do nowych funkcji. Przestrzeń pobytu pacjenta uległa istotnym zmianom. Wieloosobowe pokoje podzielono na pokoje 1-, 2- i 3-osobowe, wyposażając je we własne węzły sanitarne. Nastąpiła znaczna poprawa warunków pobytu pacjentów w szpitalu.

W ramach nowego modelu wyodrębniono przestrzeń: pacjenta, rodziny, personelu.

Rozwój motoryzacji pozwolił na outsourcing wielu szpitalnych funkcji:

- przygotowanie posiłków (kuchnia, stołówka),
- przygotowanie leków, apteka,

[4] A. Pawlikowska-Piechotka, *Walory artystyczne i kulturowe zabytków przy ich wycenie*, „Ochrona Zabytków 2000", 53/3 (210).

Problemy rewitalizacji zabytków

Marcin Śniegowski
dyrektor Oddziału Wrocław
ALSTAL Grupa Budowlana

Modernizacja zabytkowych obiektów jest bardzo trudnym i skomplikowanym zadaniem. Ze względu na to, że każdy projekt jest unikatowy, każdy realizowany jest w inny sposób. Remont i modernizacja budynków zabytkowych wymaga przed wykonaniem robót budowlanych przeprowadzenia szeregu analiz, badań, uzgodnień pomiędzy wszystkimi uczestnikami procesu inwestycyjnego, rzetelnego wykonania inwentaryzacji stanu istniejącego oraz dokumentacji projektowej. Bardzo często dodatkowym utrudnieniem jest fakt, iż brakuje archiwalnej dokumentacji projektowej obiektu. Również harmonogram realizacji robót musi być przygotowany przez doświadczony zespół, ponieważ kolejność technologiczna oraz tempo prac nie są jednoznaczne i typowe jak w przypadku nowo wznoszonych budynków.
Dobrym przykładem takiego obiektu jest oddany do użytkowania 26 czerwca br. przez firmę ALSTAL **Komisariat Policji Poznań Stare Miasto.** Zmodernizowano i odnowiono cały budynek wraz z jego konstrukcją. Całość prac była prowadzona w ścisłej współpracy z miejskim konserwatorem zabytków, ze względu na charakter oraz wiek budowli. Oprócz skomplikowanych robót konserwatorskich, powiększono także obiekt o dodatkową powierzchnię poprzez adaptację wcześniej nieużytkowanego poddasza. Budynek został wyposażony w system do automatycznego zarządzania i monitorowania infrastruktury sieciowej całego obiektu – jest to pierwszy tego typu obiekt Policji w Polsce, w którym został zainstalowany system AIM.

MATERIAŁ PROMOCYJNY

- pranie,
- utrzymanie czystości,
- badania laboratoryjne (laboratorium),
- sterylizacja narzędzi i materiałów medycznych.

Przeniesienie tych funkcji poza szpital uwolniło sporo powierzchni gotowej do zaadaptowania do nowych funkcji związanych z nowoczesnymi technologiami (różne rodzaje diagnostyki, rozbudowany blok operacyjny, przestrzeń intensywnego nadzoru nad chorym itp.).
W procesie adaptacji uwolniona przestrzeń nie zawsze wystarcza do pomieszczenia wszystkich niezbędnych funkcji wynikających z przyjętego nowego PM. Jeśli nowe funkcje nie zmieszczą się w historycznym szpitalu, możliwe jest dodanie powierzchni przez rozbudowę historycznego budynku lub budowę nowego obiektu powiązanego ze starym.

Przyjęcie optymalnej koncepcji modernizacji szpitala w ramach programu medycznego

Analizując przeprowadzone w ostatnich kilkunastu latach w Europie projekty modernizacji zabytkowych szpitali, można wyróżnić kilka głównych modeli prowadzenia prac dostosowujących historyczne budynki szpitala do nowych potrzeb i wymagań[5].

1. Modernizacja bez istotnych zmian w przestrzenny układ budynków szpitalnych oraz ich wnętrz, odtworzenie substancji szpitala.

Modernizacja zmierza do odtworzenia zniszczonej substancji technicznej i budowlanej, do wymiany technicznych urządzeń na współczesne. Układ funkcjonalny wewnątrz budynku ulega niewielkim zmianom, główne zmiany dotyczą dostosowania do wymagań higienicznych, technicznych i związanych z ochroną przeciwpożarową (fot. 1).

2. Modernizacja bez zmian w rozmieszczeniu budynków szpitalnych z przeorganizowaniem i powiększeniem układów przestrzennych samych budynków.

W tym modelu można wyróżnić kilka stosowanych rozwiązań. Modernizacja przez powiększenie przestrzeni szpitalnej w wyniku:

- nadbudowy budynku szpitalnego,
- dobudowy potrzebnej przestrzeni do budynku szpitalnego.

Ten często spotykany model modernizacji jest trudny z punktu widzenia ochrony zabytku. Dobudowy

Fot. 2. Szpital EMC „Bukowiec" w Kowarach koło Jeleniej Góry, widok budynku w trakcie procesu modernizacji przeprowadzonej w latach 2010–2014 (fot. P. Gerber, 2012 r.)

[5] P. Gerber, *Ochrona i modernizacja zabytkowych szpitali*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2019.

Fot. 3. Szpital EMC „Bukowiec" w Kowarach koło Jeleniej Góry, wnętrze dawnej kotłowni węglowej zaadaptowanej na część oddziału rehabilitacji (fot. M. Garbacz, 2015 r.)

i nadbudowy historycznej bryły budynku prowadzą często do zniszczenia lub zniekształcenia pierwotnej formy. (fot. 2, 3, 4).

3. Modernizacja przez budowę nowej przestrzeni szpitalnej związanej z modernizowanym szpitalem.

W tym modelu można wyróżnić:

- budowę nowych obiektów kompozycyjnie i funkcjonalnie powiązanych z przestrzenią zabytkowego szpitala (fot. 5);
- budowę nowych obiektów niepowiązanych kompozycyjnie z historycznym założeniem szpitalnym (fot. 6).

Ten model najczęściej stosowany jest przy znaczących rozbudowach, gdy historyczny szpital pozostaje niewielką częścią nowego założenia. Zabytkowy obiekt przejmuje wówczas funkcje uzupełniające (administracja, edukacja część socjalna dla personelu).

4. Modernizacja wykorzystująca jednocześnie wcześniejsze rozwiązania.

Wykorzystanie przy jednym projekcie dwóch lub trzech opisanych modeli zdarza się często, szczególnie przy projektach o dużej skali rozbudowy.

Przyjęcie konkretnego modelu modernizacji uzależnione jest od skali usług planowanych w PM. Znaczące zwiększenie i rozszerzenie zakresu usług medycznych świadczonych przez szpital wymagać będzie powiększenia powierzchni modernizowanego szpitala. Może się to odbyć przez rozbudowę szpitala, nadbudowę lub dodanie dodatkowej powierzchni w formie dobudowy. Takie podejście do modernizacji jest trudne i ryzykowne, może zaburzyć lub zniszczyć pierwotny plan historycznego budynku.

Budowa nowej niezbędnej części szpitala może się odbyć przez połączenie nowej struktury z zabytkowym budynkiem z zachowaniem pierwotnej kompozycji przestrzennej, a także z zachowaniem zbliżonej skali nowej i starej części.

Fot. 4. Zespół Szpitali Miejskich w Chorzowie, modernizacja i rozbudowa o blok operacyjny i sterylizację narzędzi chirurgicznych głównego budynku szpitala 2014–2017 (fot. P. Gerber, 2017 r.)

Fot. 5. Halle Berufsgenossenschaftliche Kliniken Bergmannstrost, historyczna część szpitala połączona osią kompozycyjną z nową znacznych rozmiarów częścią szpitala, modernizacja z 2008 r. (fot. P. Gerber, 2012 r.)

Przy dużej rozbudowie historycznego szpitala stosowane są rozwiązania, w których zabytkowy szpital nie jest powiązany z kompozycją nowego założenia. Takie projekty najczęściej realizowane są przy znaczącym powiększeniu zakresu nowych funkcji szpitalnych wymagających stworzenia powierzchni znacznie większych od historycznego szpitala. Brak powiązań kompozycyjnych nie oznacza braku powiązań funkcjonalnych. Najczęściej funkcjonalność nowego zespołu ze starym szpitalem zapewnia podziemne skomunikowanie poszczególnych budynków.

Zakończenie

Zasadność modernizacji szpitali o istotnych wartościach historycznych należy rozpatrywać, biorąc pod uwagę parametry stosowane przy wyliczaniu efektywności modernizacji typowej przestrzeni szpitalnej w połączeniu z wartością uzyskaną z zachowania obiektów o wartości historycznej i kulturowej.
Wartość uzyskana z zachowania obiektu historycznego jest trudna do oszacowania i wymaga indywidualnego podejścia do każdego z poddawanych modernizacji obiektów.

Fot. 6. Cincinnati Children's Hospital, dobudowa nowych budynków szpitala bez związku z kompozycją szpitala historycznego (fot. P. Gerber, 2016 r.)

Modernizacja historycznych szpitali to kompromis między ochroną zabytkowej struktury, a obecnymi wymaganiami. Końcowym efektem modernizacji szpitala powinien być nowoczesny kompleks, w którym będzie nowocześnie realizowana usługa medyczna w historycznym wnętrzu. ◄

65. Konferencja Naukowa KILiW PAN i KN PZITB

Wojciech Drozd
KO KK 2019

Wydział Inżynierii Lądowej Politechniki Krakowskiej zorganizował 65. Konferencję Naukową Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN oraz Komitetu Nauki PZITB, która odbywała się 15–20 września br. w hotelu Activa w Muszynie. Podczas uroczystej inauguracji wręczono nagrody i medale PZITB.
Konferencja składała się z części problemowej i ogólnej. Myślą przewodnią części problemowej była „cyfryzacja w budownictwie i architekturze", obejmująca tematykę: obsługa baz danych, Big Data; grafika komputerowa, wizualizacje 3D; BIM – oprogramowanie; automatyzacja w budownictwie; druk 3D, skanery przestrzenne; projektowanie parametryczne; GIS w budownictwie i planowaniu przestrzennym; IoT – internet rzeczy. Przedmiotem części ogólnej były problemy naukowe z zakresu: budownictwa ogólnego, fizyki budowli, geotechniki, inżynierii komunikacyjnej, inżynierii materiałów budowlanych, inżynierii przedsięwzięć budowlanych, konstrukcji betonowych, konstrukcji metalowych, mechaniki konstrukcji i materiałów, budownictwa hydrotechnicznego.
Wyłoniono też laureatów konkursu na najlepszy samodzielny referat młodego naukowca, wygłoszony podczas konferencji, oraz na najlepszy samodzielny poster młodego naukowca.
Odbyły się również zebrania: Komitetu Nauki PZITB, Sekcji Konstrukcji Metalowych, Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN.
Po raz pierwszy rozegrano turniej bowlingu o Puchar Przewodniczącego KILiW PAN, prof. Kazimierza Furtaka, pomiędzy poszczególnymi sekcjami KILiW PAN. ◄

krótko

Jak dobrze przygotować grunt pod budowę drogi

„Grunt to trwała nawierzchnia – inteligentne wzmacnianie dróg i lotnisk" – to temat przewodni kolokwium, które odbyło się 17 października br. w Warszawie, a zostało zorganizowane przez Polski Kongres Drogowy, Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji RP oraz firmę Geobear.
Omawiano nowoczesne technologie wzmocnienia podłoża gruntowego i poprawy jego parametrów wytrzymałościowych w celu wydłużenia trwałości oraz użyteczności technicznej nawierzchni komunikacyjnych. Dużym zainteresowaniem cieszyły się m.in. referaty dotyczące roli klimatu w kształtowaniu nawierzchni podłoża, badań z użyciem lekkiej płyty dynamicznej, nowatorskiego sposobu wzmacniania podłoża, a także na temat konkretnych realizacji obiektów infrastrukturalnych.

Fot. PKD

Systemy techniczne istotne dla efektywności energetycznej budynków

Aleksandra Stępniak
konsultant ds. efektywności energetycznej
w Danfoss Poland sp. z o.o.

Rewizja dyrektywy w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (EPBD), ze względu na szereg wymogów dotyczących budownictwa, może w istotny sposób wpłynąć na zapisy w rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Dekarbonizacja i kluczowa dla niej efektywność energetyczna to obecnie bez wątpienia jedne z najistotniejszych celów polityki europejskiej. Wpływają one bezpośrednio na większość sektorów gospodarki, w tym również na budownictwo. Komisja Europejska, ogłaszając pod koniec 2016 r. tzw. pakiet zimowy zatytułowany „Czysta energia dla wszystkich Europejczyków", zaakcentowała to bardzo wyraźnie. Przedstawiono projekty dokumentów oraz zestawienie istniejących aktów prawnych, które należy poddać rewizji w celu utrzymania konkurencyjności Europy w warunkach nieuniknionych zmian na rynkach energetycznych. Główne założenie pakietu, jakim jest energy efficiency first, pokazuje, jak istotne znaczenie, z perspektywy panujących obecnie w Europie i na świecie trendów, ma efektywność energetyczna.

Efektywność energetyczna to konieczność

W Polsce, poza niekwestionowanymi korzyściami ekonomicznymi, efektywność energetyczna ma jeszcze bardzo istotny aspekt społeczny i środowiskowy. To najskuteczniejsze działanie w walce z dwoma palącymi problemami – ubóstwem energetycznym, które dotyka ponad 12% społeczeństwa polskiego, oraz często powiązanym z nim problemem smogu. Polska wciąż jest jednym z krajów Europy o najgorszej jakości powietrza. Połowa Polaków mieszka w domach jednorodzinnych, które stanowią 90% wszystkich budynków mieszkalnych. Ponad 70% z nich ma niski i bardzo niski poziom efektywności energetycznej, a tym samym bardzo duże zapotrzebowanie na ciepło. Dodatkowo większość z nich ogrzewana jest za pomocą starych pieców i kotłów węglowych, których mamy w kraju ponad 3,8 mln, a ponad 80% z nich to te najstarsze o technologii zasypowej.

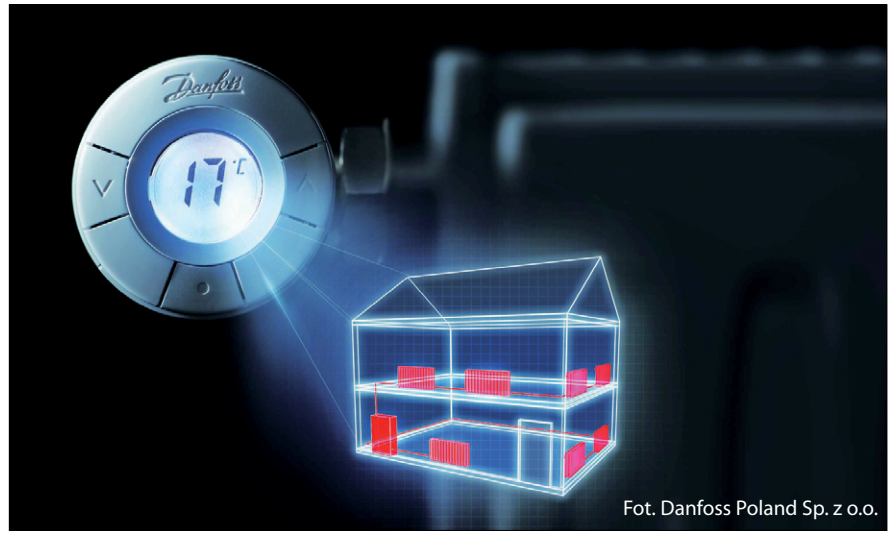
Z uwagi na problem jakości powietrza efektywność energetyczna stopniowo staje się jednym z priorytetów polskiego rządu. W Unii Europejskiej trend ten trwa już od dawna. Od momentu przyjęcia w roku 2009 tzw. pakietu klimatyczno-energetycznego, zakładającego do 2020 r. ograniczenie emisji gazów cieplarnianych o 20% w stosunku do poziomu z 1990 r., 20% udziału energii ze źródeł odnawialnych w całkowitym zużyciu energii w UE oraz zwiększenie o 20% efektywności energetycznej, cele te były

© Alberto Masnovo – stock.adobe.com

systematycznie zwiększane. Obecnie, w ramach rewizji zawartych w pakiecie zimowym dyrektyw, jako cele do roku 2030 przyjęto: redukcję o 40% emisji dwutlenku węgla, 32% udziału odnawialnych źródeł energii oraz zwiększenie efektywności energetycznej o 32,5%. Jakie to będzie miało przełożenie na sektor budownictwa?

Rewizja EPBD

Na początku czerwca 2018 r. weszła w życie dyrektywa 2018/844 zmieniająca dotychczasową dyrektywę w sprawie charakterystyki energetycznej budynków. Zakłada ona redukcję emisji gazów cieplarnianych w unii o 80–95% w stosunku do poziomu z 1990 r., w celu zapewnienia wysokiej efektywności energetycznej i dekarbonizacji zasobów budowlanych, a także przekształcenie wszystkich istniejących budynków w budynki o niemal zerowym zużyciu energii. Aby to osiągnąć, każdy kraj członkowski ma przygotować strategię renowacji z uwzględnieniem celów krótko- (do 2030 r.), średnio- (do 2040 r.) i długookresowych (do 2050 r.). Zgodnie z szacunkami Komisji Europejskiej, aby spełnić unijne ambicje w zakresie wzrostu poziomu efektywności energetycznej, średni poziom renowacji budynków powinien ulec potrojeniu, osiągając – w porównaniu do dzisiejszego 1% – wartość 3%.
Należy przy tym pamiętać, że już poprzednia wersja dyrektywy z 2010 r. wprowadziła wymóg niemal zerowej emisyjności dla nowych obiektów budowanych od stycznia 2021 r. (dla budynków zajmowanych lub będących własnością władz publicznych od stycznia 2019 r.). W Polsce oznacza to, że nowo powstające obiekty będą musiały spełnić jednocześnie dwa warunki: mieć odpowiednią izolację przegród zewnętrznych i wyposażenia technicznego określonego w załączniku 2 do rozporządzenia o warunkach technicznych oraz wykazywać roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną (Ep), nieprzekraczające określonych wartości. Przykładowo, dla nowych domów jednorodzinnych wskaźnik Ep nie może być większy niż 70 kWh/(m^{2}rok), a dla budynków wielorodzinnych – 65 kWh/(m^{2}rok). Obecnie to odpowiednio 95 i 85 kWh/(m^{2}rok). Właściwe obniżenie wskaźnika Ep można uzyskać z jednej strony przez zastosowanie efektywnych energetycznie rozwiązań, a tym samym zmniejszenie zapotrzebowania na energię budynku. Z drugiej zaś strony wskaźnik Ep obniża się poprzez instalację źródeł ciepła o współczynniku nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej zbliżonym do zera, takich jak pompy ciepła czy kolektory słoneczne. Korzystne jest również wykorzystanie ciepła sieciowego pochodzącego z kogeneracji lub lokalnych sieci ciepłowniczych zasilanych biomasą.



Fot. Danfoss Poland Sp. z o.o.

Techniczne systemy budynków

Myśląc o efektywności energetycznej w budynkach, należy pamiętać, że składają się na nią trzy istotne filary – skorupa, czyli dobrze zaizolowane przegrody zewnętrzne i stolarka o odpowiednich parametrach, źródło ciepła i chłodu oraz możliwość optymalizacji przepływów energii w systemach technicznych budynku, a więc w systemie ogrzewania, klimatyzacji, wentylacji, ciepłej wody użytkowej i oświetleniu.
To, jak istotne w kontekście efektywności energetycznej budynku są wszystkie wymienione kwestie, pokazała przeprowadzona w tym roku rewizja wspomnianej dyrektywy, w której napisano: *Należy zapewnić, by środki służące poprawie charakterystyki energetycznej budynków nie koncentrowały się wyłącznie na przegrodach zewnętrznych, ale obejmowały wszystkie istotne elementy i systemy techniczne budynku* (…).
Zmieniona dyrektywa wprowadza obowiązek wyposażenia nowych budynków w urządzenia do automatycznej regulacji temperatury poszczególnych odbiorników ciepła, a w przypadku budynków istniejących – przy każdorazowej wymianie źródła ciepła, jeśli jest to możliwe z ekonomicznego i technicznego punktu widzenia. Zapis ten skutkuje usunięciem istniejącego do tej pory w Polsce wykluczenia domów jednorodzinnych z tego obowiązku. Ma to istotne znaczenie zwłaszcza w kontekście coraz szerszych działań antysmogowych i licznych inwestycji polegających na wymianie źródła ciepła lub termomodernizacji budynków, zwłaszcza jednorodzinnych. Dlatego warto już teraz, projektując nowe lub modernizowane instalacje w budynkach jednorodzinnych, pamiętać o urządzeniach do automatycznej regulacji temperatury zarówno w przypadku zastosowania grzejników, jak i wodnego ogrzewania podłogowego. Istotne jest również dopasowanie nowego źródła do rzeczywistego zapotrzebowania na ciepło/chłód. Sugerowanie się mocą istniejącego kotła może być mylące i spowodować przewymiarowanie, a tym samym wzrost kosztów eksploatacji.
Dużą wagę przyłożono również do automatyki budynków i elektronicznego monitorowania systemów technicznych. Tego typu rozwiązania mają istotny potencjał oszczędności energii, którą możemy uzyskać w sposób efektywny kosztowo. Zgodnie z zapisami znowelizowanej dyrektywy, państwa członkowskie mają ustanowić wymagania zapewniające, że budynki niemieszkalne z systemami ogrzewania lub łączonymi systemami ogrzewania i wentylacji o znamionowej mocy użytecznej powyżej 290 kW, a także z systemami

© visivasnc – stock.adobe.com

klimatyzacji oraz łączonymi klimatyzacji i wentylacji o tej samej wartości znamionowej mocy użytecznej, będą najpóźniej do 2025 r. wyposażone w systemy automatyki oraz sterowania dla budynków.
Dodatkowo instalacje automatyki i elektronicznego monitorowania systemów technicznych uznano za najkorzystniejszą alternatywę dla przeglądów w dużych budynkach, ponieważ dzięki nim działania usprawniające można podejmować na podstawie dostarczanych informacji oraz systematycznie uzyskiwać oszczędności energii.
W odniesieniu do przeglądów systemów ogrzewania i klimatyzacji dokument wprowadza postulat zmiany istniejących przepisów, które zdaniem Komisji Europejskiej nie uwzględniają w wystarczającym stopniu charakterystyki początkowej oraz trwałej charakterystyki tych systemów. Ponieważ w celu osiągnięcia poprawy charakterystyki energetycznej budynku należy polepszyć parametry systemów technicznych w rzeczywistych warunkach użytkowania, przeglądy powinny być wykonywane w warunkach obciążenia częściowego.
W przypadku instalacji, wymiany lub modernizacji systemu technicznego trzeba ocenić ogólną charakterystykę energetyczną zmienionej części i całego systemu. Dokumentacja z wynikami oceny posłuży następnie na potrzeby wydania świadectwa charakterystyki energetycznej budynku.

Smart readiness indicator i e-mobility

Komisja zobowiązała się również, że do 31 grudnia 2019 r. przygotuje akt uzupełniający znowelizowaną dyrektywę, którym ustanowi opcjonalny wspólny program Unii Europejskiej w zakresie oceny gotowości budynków do obsługi inteligentnych sieci, zawierający m.in. definicję wskaźnika gotowości budynków oraz metodologię jego obliczania.
Obok systemów technicznych w nowej dyrektywie sporo uwagi poświęcono także kwestii tworzenia warunków do rozwoju elektromobilności. W przypadku budowy nowych lub istotnych modernizacji istniejących budynków niemieszkalnych, mających więcej niż dziesięć miejsc parkingowych, wprowadzono wymóg zapewnienia co najmniej jednego punktu ładowania wraz z infrastrukturą kanałową na co najmniej jednym na pięć miejsc parkingowych. Analogicznie zapisano obowiązek zapewnienia infrastruktury kanałowej na wszystkich miejscach parkingowych w przypadku budynków mieszkalnych, mających więcej niż dziesięć miejsc parkingowych, tak aby w przyszłości możliwe było zamontowanie punktów ładowania.

Transpozycja dyrektywy

Państwa członkowskie mają 20 miesięcy od daty wejścia dyrektywy w życie na transpozycję jej zapisów do prawa krajowego. Termin mija 10 marca 2020 r. i do tego czasu należy wprowadzić w życie przepisy ustawodawcze, wykonawcze i administracyjne, niezbędne do wykonania dyrektywy. Możemy zatem w najbliższym czasie spodziewać się uwzględniających powyższe zmian w rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Artykuł ukazał się pierwotnie w „Warunkach Technicznych.pl” nr 4/2018. ◄

literatura fachowa

PROJEKTOWANIE REALIZACJI BUDOWY

Roman Marcinkowski, Anna Krawczyńska-Piechna

Wyd. 1, str. 270, oprawa miękka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019.

Książka przedstawia zasady prowadzenia analiz przedprojektowych i planistycznych podczas przygotowania budowy oraz wzorce zasadniczych elementów dokumentacji procesu projektowania realizacji budowy. Opisuje podstawy organizacji robót, programowania budowy w czasie, prowadzenia analiz kosztowych, organizacji placu budowy z uwzględnieniem zagadnień bhp. Uzupełnienie stanowi suplement elektroniczny, zawierający przykładowe opracowania projektowe.

Remont schodów żelbetowych

© alexandre zveiger – stock.adobe.com

Cezary Jankowski

Jak wyrównać wysokości stopni na długości całego biegu schodów, jak naprawić nawierzchnie schodów?

Klatka schodowa jako przestrzeń komunikacyjna spełnia funkcję połączenia między różnymi poziomami powierzchni użytkowej w budynkach i oprócz wymagań w zakresie bezpieczeństwa czy wygody często tworzy ciekawą formę architektoniczną. Jednak z czasem elementy klatki schodowej – stopnie, balustrady – ulegają uszkodzeniom, co wymaga przeprowadzenia niezbędnych prac remontowych.

Popularne konstrukcje schodowe

Zależnie od okresu, w jakim budowany był obiekt, schody tworzono jako konstrukcje drewniane, stalowe, kamienne lub żelbetonowe. Poczynając od początku XX w., praktycznie żelbet stał się podstawowym materiałem do budowy schodów zarówno w obiektach mieszkalnych, jak i użyteczności publicznej, przy czym z czasem zmieniała się technologia ich wykonywania. Początkowo kształtowano schody w deskowaniu montowanym na placu budowy, a współcześnie dominują konstrukcje prefabrykowane, znacząco ograniczające pracochłonność oraz możliwość popełnienia błędów wykonawczych. Standardowo wykończenie powierzchni stopnic i podstopnic wykonywane było z lastryka – materiału o dość dużej trwałości, który jednak ulega dość często uszkodzeniom głównie w wyniku udarów mechanicznych.

Wady i uszkodzenia schodów betonowych

Remont schodów i całej klatki schodowej ogranicza się z reguły do usunięcia drobnych uszkodzeń i zmiany estetyki wykończenia, gdyż poważniejsze modernizacje są praktycznie niemożliwe bez ingerencji w konstrukcję budynku i jego architekturę. Schody należą też do „wrażliwych" elementów domu, gdyż zmiana np. wysokości stopni pociąga za sobą konieczność korekty poziomu spocznika i podestu kondygnacyjnego i to często na całej wysokości klatki schodowej. Nierównomierne wysokości stopni w jednym biegu – jako wady wykonawcze nieusunięte niekiedy przez wiele lat – zdarzają się głównie przy wykonywaniu ich w szalunku montowanym na budowie, a także w wyniku błędów przy montażu schodów prefabrykowanych. Szczególnie uciążliwy i niebezpieczny jest znaczny wzrost wysokości ostatniego stopnia – w starszych budynkach zdarzają się odchylenia sięgające 5–6 cm – co zakłóca ustalony rytm podczas wchodzenia i w efekcie kończy się potknięciem. Wadę taką powinno się usunąć podczas remontu schodów, korygując odpowiednie wysokości pozostałych stopni.
Zależnie od przeznaczenia budynku i związanej z tym intensywności komunikacji najczęściej występujące uszkodzenia to wytarcia powierzchni stopnic tworzące niekiedy wyraźne zagłębienia i wykruszenia, głównie nosków, w wyniku np. upadku ciężkich, twardych przedmiotów.

Materiały pokryciowe i problem z komunikacją

Remont schodów łączony jest najczęściej z kompleksowym odnowieniem klatki schodowej, oprócz bieżących napraw układa się nowe pokrycia stopni i spoczników, cokołów przyściennych, modernizuje barierki. Stosownie do lokalizacji, intensywności użytkowania, stanu powierzchni schodów i pożądanej estetyki warstwy nawierzchniowe stopni można utworzyć z płytek ceramicznych, prefabrykowanych nakładek betonowych, wykładzin z PCW lub kauczukowych.
Zależnie od rodzaju wybranego materiału nawierzchniowego wymagane będzie zarówno odpowiednie przygotowanie podłoża, jak i uwzględnienie wymagań technologicznych.
Prowadzenie prac remontowych na klatce schodowej powoduje utrudnienia w wygodnym przemieszczaniu się użytkowników. Staje się to poważnym problemem zwłaszcza w budynkach mieszkalnych bez windy, gdzie nie można nawet na krótki czas całkowicie zamknąć możliwości przejścia, blokując dostęp do mieszkań. Podczas prac remontowych konieczne jest więc dostosowanie technologii robót i rodzaju materiałów, które pozwolą na względnie nieuciążliwe poruszanie się ludzi. W przypadku wykorzystywania zapraw i klejów powinny to być produkty szybkowiążące, niekiedy może być konieczne ułożenie osłon zabezpieczających lub prowizorycznej schodni.

Korekta wysokości stopni

Zarówno ze względów wykonawczych, jak i wpływu na konstrukcje schodów wyrównanie wysokości stopni na długości całego biegu schodów przeprowadza się jedynie przez nakładanie warstwy korygującej o ustalonej dla poszczególnych stopni grubości oraz w razie potrzeby podwyższenie poziomu podestów lub spocznika. Na przykład gdy ostatni stopień biegu jest wyższy o 4 cm od pozostałych, to stosownej korekty wymaga każdy poniższy stopień o wyliczoną grubość jako wielokrotność modułu określonego wg wzoru

$$m = h : (i - 1)$$

gdzie: m – moduł korygujący, h – korygowana wysokość, i – liczba stopni w biegu. Przyjmując, że w biegu jest 10 stopni, wielkość modułu wyniesie $m = 4\ cm : (10 - 1) = 0{,}44\ cm$. Podwyższając kolejno stopnie o wielokrotność modułu – pierwszy o 1 moduł, drugi o 2 moduły, trzeci o 3 moduły itd. – uzyskamy w ten sposób jednakową wysokość wszystkich stopni.

Przygotowanie podłoża

Schody żelbetowe wykańczano najczęściej tzw. lastrykiem – szlifowaną warstwą kruszywa kamiennego i spoiwa cementowego. Jego powierzchnia podczas wieloletniego użytkowania poddawana była działaniu różnorodnych substancji wnoszonych zarówno przypadkowo, np. na obuwiu, jak i celowo, jako preparaty myjące lub konserwujące. Jeśli powierzchnie te będą remontowane przez nałożenie warstwy zaprawy wyrównującej czy klejowej, musi być zapewniona dostateczna ich przyczepność do podłoża, a niektóre preparaty konserwujące (np. na bazie wosku) wnikające głęboko w strukturę pokrycia mogą negatywnie wpływać na siłę związania. Wskazane jest więc uszorstnienie powierzchni poprzez przeszlifowanie gruboziarniste, piaskowanie lub śrutowanie, dzięki czemu znacząco się zwiększa adhezja mechaniczna nakładanych warstw.

Naprawa powierzchni schodów

Stosownie do rodzaju planowanego pokrycia nawierzchni schodów dostosowujemy zakres koniecznych napraw. Odkształcenia powierzchni stopnic (wytarcia) wymagają wyrównania jedynie w przypadku przygotowania pod ułożenie cienkich

wykładzin z PCW lub kauczuku. Do tego celu wykorzystuje się samorozlewne, szybkowiążące wylewki cienkowarstwowe o grubości np. 1–10 mm o dużej wytrzymałości sięgającej 35 MPa. Wyrównywane stopnie trzeba oszalować, co gwarantuje uzyskanie równej i gładkiej powierzchni. W podobny sposób nakłada się warstwy korygujące wysokość stopni, ustawiając deskowanie na odpowiednich poziomach.

Miejscowe uszkodzenia w postaci wykruszeń czy pęknięć bez odsłoniętego zbrojenia konstrukcyjnego można naprawić za pomocą szybkowiążących zapraw, np. montażowych, uzyskujących wysoką wytrzymałość już po kilku minutach od aplikacji. Zależnie od wielkości wykruszenia wypełnienie nanosi się warstwami lub montuje deskowanie formujące nakładą zaprawę w jednym cyklu. Niewielki ubytek uzupełnia się bezpośrednio np. z dociskiem ręką, a po stwardnieniu wyrównuje powierzchnie tarczą szlifierską. W naprawianym miejscu podłoże musi być dokładnie odkurzone i ewentualnie zwilżone, jeśli wymaga tego zalecana przez producenta technologia aplikacji.

Miejscowe uszkodzenia powierzchni schodów w postaci wykruszeń czy pęknięć można naprawić za pomocą szybkowiążących zapraw.

Przy większych ubytkach, zwłaszcza na podlegających dużym obciążeniom krawędziach stopni, wskazane jest dodatkowe wzmocnienie połączenia warstwy naprawczej z podłożem za pomocą stalowych kotew. Utworzą je pręty stalowe o średnicy 8–10 mm w rozstawieniu co 10–15 cm, które osadza się w otworach podłoża za pomocą zaprawy montażowej. Jeśli uzupełnienie wykruszenia wymaga ujednorodnienia wyglądu z pozostałą powierzchnią schodów, np. z lastryka, do zaprawy wypełniającej dodaje się kruszywo o odpowiedniej wielkości i zabarwieniu, a po stwardnieniu szlifuje na gładko.

Pęknięcia na powierzchni schodów, których przyczyny nie wymagają przeprowadzenia wzmocnienia konstrukcyjnego, wypełnia się również szybkowiążącą zaprawą montażową. Przed jej nałożeniem pęknięcie na całej długości trzeba poszerzyć przy użyciu szlifierki, tworząc rowek o przekroju w kształcie „jaskółczego ogona". Duże uszkodzenia odsłaniające zbrojenie wymagają przeprowadzenia naprawy przy użyciu zestawu zapraw i preparatów do reprofilowania żelbetu. Mimo że uszkodzenia powierzchniowe schodów z reguły nie zagrażają ich stabilności konstrukcyjnej, to jednak w przypadku konieczności przeprowadzenia większych napraw należy wykorzystywać produkty klasyfikowane do klasy R3 lub R4 materiałów do naprawy betonów. Oferowane są wyroby systemowe składające się np. z zaprawy kontaktowej chroniącej zbrojenie przed korozją i zapewniającej wysoką przyczepność zaprawy wypełniającej – najczęściej w postaci mieszanek PCC i drobnoziarnistej do wygładzania powierzchni.

Pokrycia na schody

Ceramiczne płytki układane na schodach należą do najczęściej wykorzystywanych pokryć podczas renowacji klatek schodowych, zwłaszcza w budynkach mieszkalnych. Nawierzchnie te tylko nieznacznie podnoszą poziom podłogi – z reguły nie więcej niż o 1,5 cm – zapewniają wysoką odporność na ścieranie oraz estetykę, a także – co jest szczególnie ważne w budynkach mieszkalnych – możliwość pokrywania powierzchni na raty, co pozwala na względnie wygodną komunikację podczas ich układania. Najczęściej wykorzystywane są płytki z gresu technicznego, które mimo dość ograniczonego wzornictwa charakteryzują się jednorodną strukturą na całej grubości, a zatem powierzchowne uszkodzenia nie są praktycznie widoczne. Producenci ceramiki oferują kolekcje płytek składające się zarówno z pokrycia stopnicy, podstopnicy, jak i do utworzenia cokołu na ścianie. Podłoże pod taką okładzinę pokryte lastrykiem wystarczy oczyścić lub w razie potrzeby uszorstkować, a niewielkie nierówności zlikwiduje warstwa kleju montażowego. Użyty klej powinien się charakteryzować odkształcalnością i krótkim czasem utwardzania (np. klasy 2F TS1). Ze względu na umożliwienie chodzenia po schodach płytki układa się kolejno na jednej i następnie drugiej połowie szerokości biegu lub – co jest mniej wygodne – na co drugim stopniu. Do spoinowania wskazane jest użycie fugi żywicznej (epoksydowej) bardziej odpornej na zabrudzenia i wykruszenie niż cementowa.

Wykładziny z PCW i kauczuku

W klatkach schodowych o niewielkim natężeniu ruchu bądź z ograniczonym dostępem użytkowników wchodzących bezpośrednio z zewnątrz budynku na pokrycie stopni można wykorzystać wykładziny PCW lub kauczukowe dostępne również w postaci profilowanych nakładek. Materiały z PCW w formie rulonowej lub w płytkach powinny być homogeniczne ze względu na większą trwałość w porównaniu z wykładziną warstwową. Oba rodzaje pokrycia mocowane są na klej i wymagają równego podłoża, co może wymagać wcześniejszego wypoziomowania, np. za pomocą cienkowarstwowej zaprawy samorozlewnej. Jako materiały uzupełniające do montażu wykorzystywane są listwy krawędziowe oraz cokoły naścienne i od strony lica schodów.

Nakładki prefabrykowane

Gotowe pokrycie stopni „w jednym kawałku" są betonowym prefabrykatem z dekoracyjną powierzchnią typu terazzo, wykorzystywanym głównie do wykańczania nowych schodów, przy odpowiedniej korekcie poziomów górnych i dolnym (nakładka łącznie z warstwą mocującą ma ok. 5 cm grubości) mogą służyć też do renowacji, zwłaszcza biegów betonowych z drewnianymi, zużytymi już stopnicami. Produkowane są pod konkretne wymiary w formie monolitycznej stopnicy z podstopniem, a montaż wykonuje się na pasmowo nałożonej zaprawie szybkowiążącej. ◄

Rewitalizacja mostów kolejowych
Lubuskie przykłady

Artur Juszczyk*
Uniwersytet Zielonogórski
Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska

Należy dążyć do połączenia decyzji o wyłączeniu z eksploatacji linii kolejowej ze staraniami na rzecz jej rewitalizacji.

STRESZCZENIE
W artykule podjęto próbę opisania skali problemu, jakim jest rewitalizacja mostów znajdujących się w ciągu nieeksploatowanych linii kolejowych. Omówiono problematykę zmiany sposobu użytkowania mostów kolejowych na przykładzie granicznego mostu w Łęknicy oraz wiaduktu w Zielonej Górze. Przedstawiono rozwiązania konstrukcyjne obiektów oraz zakres robót budowlanych wykonanych w celu dostosowania dla ruchu pieszo-rowerowego.

ABSTRACT
The article aims to describe the scale of the problem related to the regeneration of bridges located along disused railway lines. It tackles the issue of changing the type of usage of railway bridges as exemplified by the border bridge in Łęknica and the overpass in Zielona Góra. It also presents the construction solutions regarding these objects as well as the scope of construction works carried out to provide routes for pedestrians and cyclists.

Obecnie przeżywamy dynamiczny rozwój infrastruktury dla rowerzystów. Budowane są zarówno lokalne trasy rowerowe, jak również długie szlaki o zasięgu powiatowym czy wojewódzkim. Najsłynniejszą i zarazem najdłuższą trasą rowerową w Polsce jest obecnie Green Velo. Przebiega z północy na południe przez pięć województw: warmińsko-mazurskie, podlaskie, lubelskie, podkarpackie i świętokrzyskie. Łączna długość trasy to prawie 2 tysiące kilometrów. Fragmenty tego szlaku stanowią również przebudowane odcinki nieużytkowanych linii kolejowych. Jest to tendencja ogólnoświatowa, ponieważ podobne działania mają miejsce w USA, Nowej Zelandii, Chorwacji i wielu innych krajach. Pozwala to na znaczące ograniczenie kosztów inwestycji dzięki wykorzystaniu istniejącego podtorza, elementów nawierzchni kolejowej, a w szczególności obiektów inżynierskich.

Tab. Zestawienie kolejowych obiektów inżynierskich w Polsce [1]

Typ obiektu		Liczba	Łączna długość	Średnia długość
		[szt.]	[m]	[m]
Obiekty eksploatowane	Most	3 639	137 703	38
	Wiadukt	3 264	87 013	27
	Tunel	25	20 614	825
	Przejście pod torami	178	17 579	99
	Przejście nad torami	396	13 285	34
	Konstrukcja oporowa	792	123 416	156
	Przepust	20 848	397 140	19
	Ogółem	25 675	736 007	29
Obiekty nieeksploatowane		3 467	60 745	18

Na terenie Polski znajduje się sieć linii kolejowych o dużym zagęszczeniu, które zostały wybudowane głównie 150–100 lat temu. W drugiej połowie XX w. stopniowo wyłączano kolejne trasy z eksploatacji. Było to spowodowane dużymi kosztami utrzymania ruchu kolejowego i wzrostem znaczenia transportu drogowego. Wyłączenie z eksploatacji to proces złożony i czasochłonny, wszystkie etapy łącznie trwają od kilku do kilkunastu lat. Obecnie głównym zarządcą infrastruktury kolejowej na terenie Polski jest PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Spółka odpowiada za stan techniczny dużego majątku, zgodnie ze stanem na koniec 2008 r. wymienionym w tabeli. Ponad połowa z tych obiektów jest eksploatowana przez 100 lat lub dłużej [1], co wymaga znaczących inwestycji przy dostosowaniu infrastruktury do obecnych wymagań określonych przepisami [2].

Linie kolejowe, niemające znaczenia gospodarczego lub turystycznego, są likwidowane z przyczyn ekonomicznych. Z danych przytoczonych w tabeli można zauważyć, że obiekty inżynierskie w ciągu nieeksploatowanych linii kolejowych stanowią ponad 10% ogółu, a ich średnia długość wynosi 18 m. Przywrócenie transportu kolejowego wiąże się w wielu przypadkach z koniecznością budowy nowej linii. Na terenie Polski do ponownego wykorzystania jest bardzo duża infrastruktura, a trasy często przebiegają przez obszary atrakcyjne przyrodniczo i kulturowo.

* a.juszczyk@ib.uz.zgora.pl

Historyczne obiekty mostowe charakteryzują się dużą różnorodnością konstrukcyjną. Mosty wspornikowe czy dźwigary kratowe o połączeniach nitowanych od wielu lat nie są już wykonywane. Stanowią odzwierciedlenie historii rozwoju techniki i z czasem znikają z krajobrazu. Jest to infrastruktura, która pozbawiona nadzoru i bieżącego utrzymania staje się przedmiotem kradzieży oraz podlega stałej degradacji. W wyniku rewitalizacji obiektów inżynierskich powstaje głównie infrastruktura dla ruchu pieszo-rowerowego.

Rewitalizacja historycznych mostów kolejowych

Kolejowe obiekty mostowe są projektowane na bardzo duże obciążenia użytkowe, wyższe aniżeli drogowe i bez porównania z obciążeniami ruchu pieszego czy rowerowego. Pod względem nośności obiektu nie ma potrzeby wykonywania wzmocnienia konstrukcji, a roboty budowlane można ograniczyć do zabezpieczenia konstrukcji, co ułatwia ich rewitalizację. Dodatkową zaletą dla tego typu działań jest pochylenie podłużne, którego wartość najczęściej nie przekracza 1%. Pozwala to na uzyskanie bardzo dobrych warunków ruchowych przy ograniczeniu do minimum robót ziemnych. Problemem jest zapewnienie odpowiedniej skrajni dla pojazdów, dlatego najczęściej realizowane jest dostosowanie pomostu oraz wyposażenia do wymagań ciągu pieszo-rowerowego.

Rewitalizacja nieczynnych linii kolejowych to zjawisko cieszące się dużym zainteresowaniem na przestrzeni ostatnich lat – zob. [3–6]. Również w zachodniej Polsce realizowane są takie inwestycje, z których dwa przypadki przedstawiono w dalszej części artykułu.

Most graniczny w Łęknicy

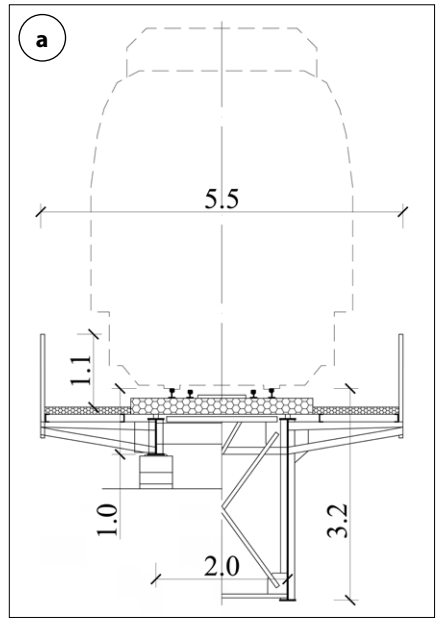
Obiekt znajduje się na granicy polsko-niemieckiej w województwie lubuskim i Saksonii, w ciągu nieistniejącej już linii kolejowej nr 365 Stary Raduszec – Łęknica – Bad Muskau – Weißwasser. Dzięki międzynarodowym staraniom lokalnych władz, z wykorzystaniem zewnętrznych środków finansowych na cele transgraniczne, udało się zatrzymać postępującą degradację i wykonać rewitalizację odcinka Tuplice – Łęknica – Bad Muskau. Most nad Nysą Łużycką został wybudowany w latach 1897–1898 i użytkowany do końca II wojny światowej. Podczas działań wojennych w lutym 1945 r. został wysadzony przez wojska niemieckie. Zniszczone zostały filary oraz częściowo stalowe przęsła. Po wytyczeniu granicy polsko-niemieckiej na Nysie Łużyckiej stał się mostem granicznym. Obiekt został odbudowany w latach 1954–1955 przez stronę polską, jednak przez kolejne pół wieku nie zdecydowano się na uruchomienie na tym szlaku połączenia kolejowego. Stał się mostem strategicznym jako alternatywne połączenie kolejowe, w następstwie czego objęto go stałym nadzorem technicznym. W latach 70. ubiegłego wieku jego funkcja była już fikcyjna, ponieważ zlikwidowano linię kolejową po stronie niemieckiej.

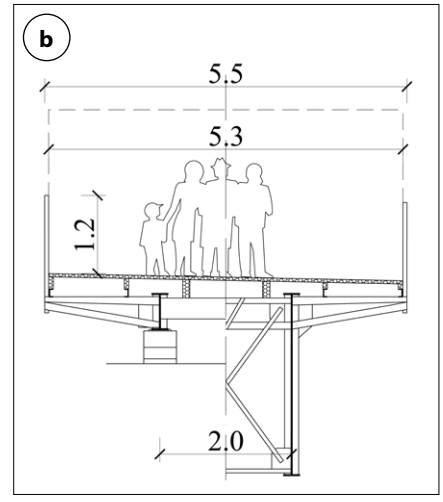
Kolejowy most graniczny w Łęknicy składa się z dziewięciu przęseł swobodnie podpartych. Pierwsze przęsło po stronie zachodniej stanowi blachownica, a pozostałe przęsła mostu są kratownicowe dwudźwigarowe, o kształcie paraboliczny m z jazdą górą. Wszystkie połączenia elementów konstrukcyjnych wykonane zostały jako nitowane. Rozpiętości teoretyczne przęseł w kierunku wschód – zachód wynoszą 2 x 21,45 + 20,70 + 4 x 21,45 + 21,00 + 10,90 m, a długość całego mostu to 186,4 m.

Konstrukcja obiektu jest nietypowa z dwóch powodów. Pierwszy to wykonanie przęseł o dźwigarach kratowych z jazdą górą nad przeszkodą w postaci rzeki. Szerokość wody płynącej w rejonie mostu nie przekracza 30 m przy normalnym jej poziomie. Nysa Łużycka stanowi ważny dopływ Odry. W XX w. wielokrotnie rejestrowano na niej stany alarmowe lub nawet powodziowe, a woda przepływała pod każdym z dziewięciu przęseł. Drugą cechą wyróżniającą most jest usytuowanie w łuku poziomym o promieniu 400 m, co wymuszało ograniczenie prędkości przejazdu pociągów do ok. 30 km/h.

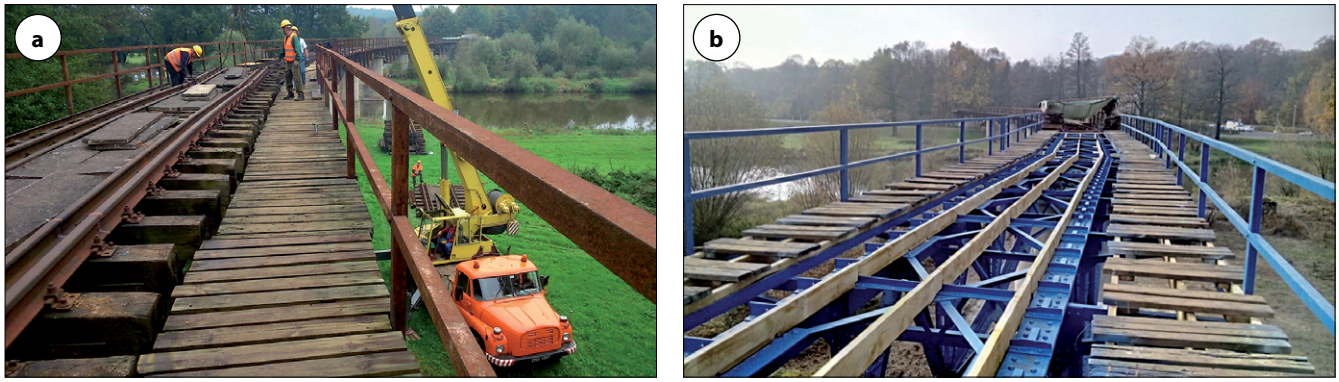
Stan techniczny mostu przed przebudową można było ocenić jako dostateczny. Wszystkie nity w połączeniach węzłów dźwigarów kratowych oraz elementy konstrukcyjne były kompletne. Stalowe przęsła były mocno skorodowane. Drewniane elementy nawierzchni były niekompletne i zbutwiałe. Przyczółki zostały wymurowane z cegły pełnej, natomiast podpory pośrednie mostu wykonano z betonu, dodatkowo dolne części filarów oblicowano blokami kamiennymi. Główne uszkodzenia podpór to rysy i wykwity na elementach żelbetowych oraz ubytki spoin muru ceglanego. Biorąc pod uwagę wiek obiektu oraz sposób jego użytkowania, miał on typowe uszkodzenia opisane w [7].

Rejon Łęknicy i Bad Muskau jest bardzo ciekawy pod względem turystycznym. Największą atrakcją jest park krajobrazowy w stylu angielskim, założony w pierwszej poł. XIX w. przez księcia Hermana von Pückler-Muskau. Park Mużakowski, znajdujący się po obu stronach granicy, został wpisany w 2004 r. na Listę Światowego Dziedzictwa





Rys. Przekrój poprzeczny mostu w Łęknicy:
a) dla ruchu kolejowego,
b) dla ruchu pieszo-rowerowego



Fot. 1. Wybrane etapy rewitalizacji mostu w Łęknicy: a) rozbiórka nawierzchni kolejowej, b) wykonanie drewnianego pomostu (fot. R. Woźniak)

Fot. 2. Widok ogólny pomostu kolejowego i pieszo-rowerowego (fot. A. Juszczyk)

UNESCO. Drugim wyjątkowym obiektem jest Geopark Łuk Mużakowa, który obejmuje bardzo ciekawe obiekty krajobrazu pogórniczego. Od początku XIX w. do lat 70. ubiegłego wieku wydobywano tu występujące płytko pokłady węgla brunatnego, glin ceramicznych oraz piasków kwarcowych, wykorzystywanych dawniej w przemyśle energetycznym, ceramicznym i szklarskim. Wymienione obiekty były głównymi przyczynami budowy w regionie linii kolejowej, a obecnie stanowią uzasadnienie do rozwoju infrastruktury turystycznej.

Od zawieszenia ruchu pociągów osobowych na linii kolejowej Lubsko – Łęknica do rozpoczęcia użytkowania w nowy sposób minęło 18 lat. W 2012 r. opracowany został program funkcjonalno-użytkowy [8], na podstawie którego wybrano wykonawcę.

Most kolejowy miał pomost otwarty z obustronnymi chodnikami technicznymi, dlatego konieczne było wykonanie nowej konstrukcji pomostu. Założeniem rewitalizacji było pozostawienie historycznej geometrii mostu zarówno pod względem usytuowania w planie, jak również wymiarów poprzecznych mostu. Wymiary przekroju poprzecznego mostu kolejowego oraz pieszo-rowerowego pokazano na rysunku.

Roboty budowlane w ramach rewitalizacji obejmowały:

- rozbiórkę nawierzchni kolejowej oraz elementów pomostu,

Fot. 3. Skrajne przęsło zachodnie przed i po rewitalizacji (fot. A. Juszczyk)

Fot. 4. Widok ogólny pomostu kolejowego i pieszo-rowerowego wiaduktu w Zielonej Górze (fot. A. Juszczyk)

Fot. 5. Oświetlenie wiaduktu po rewitalizacji (fot. A. Juszczyk)

- oczyszczenie konstrukcji stalowej,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych powłokami malarskimi,
- wykonanie pomostu drewnianego,
- zamontowanie oświetlenia drogowego,
- wykonanie nawierzchni ciągu pieszo-rowerowego na dojazdach do obiektu.

Realizację robót budowlanych przedstawiono na fot. 1.

Wprowadzono elementy imitujące nawierzchnię kolejową, w postaci płaskowników stalowych oraz impregnatów do drewna o ciemniejszej barwie, w celu podkreślenia pierwotnej funkcji mostu (fot. 2).

Wykonane powłoki malarskie zapewnią zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej na kolejne lata eksploatacji.

Widok przęsła przed i po rewitalizacji pokazano na fot. 3. Kolorystyka konstrukcji stalowej oraz balustrad stanowi nawiązanie do obiektów kolejowych.

Zastosowanie drewna w konstrukcji pomostu oraz nawierzchni pozwoliło na skrócenie czasu realizacji oraz łatwość w zachowaniu krzywoliniowego przebiegu całego obiektu. Pozostawiono przestrzenie wentylacyjne, które w połączeniu ze środkami impregnującymi wydłużą trwałość pomostu. Dodatkowo nie było konieczności montażu urządzeń dylatacyjnych nad każdą podporą.

Wiadukt w Zielonej Górze

Linia kolejowa Zielona Góra – Szprotawa została oddana do użytkowania w 1911 r. Jednak pociągi pasażerskie przestały kursować na odcinku miejskim już w 1933 r., a po 1945 r. cała linia została przeznaczona wyłącznie dla transportu towarowego. W latach 50. i 60. XX w. nawierzchnia kolejowa została rozebrana z wyjątkiem początkowego odcinka o długości ok. 4 km, stanowiącego kolejowe połączenie do zakładów przemysłowych. Jej eksploatacja zakończyła się ostatecznie na początku obecnego stulecia.

W ramach budowy linii powstały również obiekty mostowe, jednym z nich był wiadukt kolejowy między zielonogórskimi stacjami. W czasie rozbudowy drogowego układu komunikacyjnego Zielonej Góry w latach 60. wybudowano dwujezdniową ulicę, konieczna była rozbiórka istniejącego wiaduktu jednoprzęsłowego i zastąpienie go nowym obiektem. Wybudowano wieloprzęsłową ramę żelbetową o całkowitej długości blisko 50 m, składającą się z czterech przęseł o rozpiętościach teoretycznych: 10,25 + 12,95 + 12,95 + 10,15 m. Wiadukt kolejowy miał pomost w formie koryta, w którym ułożono szyny na podkładach drewnianych oraz podsypce tłuczniowej. Szerokość obiektu wynosiła 6,2 m, w tym płyta pomostowa o szerokości 3,9 m i grubości 0,4 m oraz obustronne wsporniki chodnikowe.

Podobnie jak most w Łęknicy wiadukt w Zielonej Górze nie był intensywnie eksploatowany, a jego stan techniczny stopniowo ulegał pogorszeniu pod wpływem czynników atmosferycznych i z powodu nieprzeprowadzania stałych konserwacji. W wielu miejscach występowało odkryte zbrojenie, co znacząco przyspieszało jego korozję. Na spodzie płyty pomostowej widoczne były wykwity świadczące o nieszczelności izolacji.

Od kilku lat na terenie Zielonej Góry prowadzone są intensywne działania mające na celu rozwój infrastruktury rowerowej. Sukcesywnie kolejne odcinki dawnej linii kolejowej relacji Zielona Góra – Szprotawa były rewitalizowane w postaci trasy rowerowej „Zielona Strzała". W 2017 r. zdecydowano się na przebudowę wiaduktu kolejowego i zmianę sposobu użytkowania, przystosowując go do ruchu pieszo-rowerowego. W oparciu o program funkcjonalno-użytkowy [9] została zlecona inwestycja w systemie projektuj i buduj.

Główne roboty budowlane w ramach rewitalizacji obejmowały:

- rozbiórkę nawierzchni kolejowej,
- oczyszczenie i naprawę elementów konstrukcji,
- zabezpieczenia antykorozyjne zbrojenia oraz betonu,
- wykonanie nadbetonu płyty pomostowej,
- wykonanie nawierzchni z żywic na obiekcie,
- wykonanie oświetlenia.

W wyniku przebudowy uzyskano szerokość użytkową równą 4,0 m, którą podzielono na 2,5-metrowe ścieżki rowerowe oraz 1,5 m chodnika, stanowiące przedłużenie ciągów po obu stronach wiaduktu. Szerokość całkowita kładki wynosi 5,0 m. Na całej długości płyty pomostowej wykonano odwodnienie liniowe. Widok nawierzchni pokazuje fot. 4.

W ramach inwestycji zainstalowano oświetlenie na obiekcie oraz wyeksponowano filary za pomocą światła (fot. 5).

Podsumowanie

Mosty stanowią ważny element układu komunikacyjnego, zmniejszając ograniczenia w pokonywaniu przeszkód terenowych. Obecnie znacząca część starych mostów jest zastępowana nowymi. Historyczne obiekty o dużej różnorodności konstrukcyjnej, które są odzwierciedleniem historii rozwoju techniki, stopniowo znikają z krajobrazu. Często można temu zjawisku zapobiec, przygotowując odpowiednie plany dla nowego sposobu ich użytkowania. Możliwość pozyskiwania znaczących środków zewnętrznych pozytywnie wpływa na działania rewitalizacyjne, jak również renowacyjne. W pierwszych latach po II wojnie światowej, w ramach odbudowy ciągów komunikacyjnych, częstą praktyką na terenie Polski była relokacja przęseł mostowych. Było to spowodowane dużymi potrzebami przy ograniczonej dostępności materiałów budowlanych. Dziś technicznie jest to zdecydowanie łatwiejsze, jednak występujące problemy prawne oraz brak koordynacji działań sprawiają, że w praktyce nie realizuje się takich projektów.

Należy dążyć do połączenia decyzji o wyłączeniu z eksploatacji linii kolejowej ze staraniami na rzecz jej rewitalizacji. W efekcie powstaje głównie infrastruktura dla ruchu pieszo-rowerowego, choć zdarzają się również nowe połączenia drogowe, czego przykładem jest ul. Zbigniewa Herberta w Zielonej Górze. Skoordynowane działania w zakresie zmiany sposobu użytkowania mogą przynieść wymierne korzyści społeczne i ekonomiczne. Odzyskanie przestrzeni i nadanie jej nowego znaczenia wpływa pozytywnie na mikroregion, który oddziałuje na sąsiednie regiony. Warto wspomnieć, że na terenie powiatu nowosolskiego realizowany jest obecnie projekt „Kolej na rower", mający na celu rewitalizację znaczącej części dawnej linii kolejowej nr 371 Wolsztyn – Żagań, w tym most o długości ponad 600 m przez Odrę. Wykonanie robót polegających wyłącznie na dostosowaniu obiektu do nowej funkcji pozwala na minimalizację nakładów finansowych w porównaniu z rozbiórką i budową nowego obiektu. Na podstawie analizy wybranych postępowań przetargowych w 2018 r. średni koszt jednego metra kwadratowego budowy kładki dla pieszych i rowerzystów to 17 tys. zł brutto. Biorąc pod uwagę wyliczoną kwotę, budowa kładki w Łęknicy to koszt ponad 16 mln zł, natomiast obiekt w Zielonej Górze to wydatek na poziomie 3,1 mln zł. W obu przypadkach rewitalizacja nie kosztowała nawet połowy z oszacowanych kwot, a należałoby jeszcze dodać koszty rozbiórki istniejących obiektów. Zaniechanie prowadzenia czynności technicznych związanych z utrzymaniem obiektów, w tym mostowych, przyczynia się do ich postępującej w szybkim tempie degradacji, której głównymi przyczynami jest korozja oraz coraz powszechniej pojawiający się problem wandalizmu. Czynniki te przyczyniają się do znaczącego podniesienia kosztów rewitalizacji tych obiektów. Wykorzystanie tych konstrukcji, chociażby w celach turystyczno-rekreacyjnych, pozwala zachować je dla kolejnych pokoleń. Opisane rewitalizacje mostów stanowią przykłady działań zakończonych sukcesem i godnych naśladowania. Należy jednak pamiętać o tworzeniu infrastruktury w sposób zrównoważony, spójnej w obszarze różnych środków transportu.

Bibliografia

1. K. Szadkowski, *Wybrane zagadnienia utrzymania kolejowych obiektów inżynieryjnych w PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.,* TTS, 10, 2009.
2. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz.U. z 1998 r. Nr 151, poz. 987 z późn. zm.).
3. J. Biliszczuk i inni, *Rewitalizacja starego wiaduktu kolejowego z przeznaczeniem na kładkę dla pieszych,* „Mosty" nr 6/2014.
4. A. Juszczyk, *Revitalization of historic railway bridges on the example of a structure in Łęknica (Poland),* MATEC Web Conf., 284, 2019. 01003. DOI: https://doi.org/10.1051/matecconf/201928401003.
5. B. Rymsza, *Zabytkowy most w forcie Bema w Warszawie – renowacja pomyślnie zakończona,* Czasopismo Techniczne „Budownictwo" nr 19/2011.
6. K. Żółtowski, M. Szafrański, *Techniczne możliwości rewitalizacji kratowych wiaduktów łukowych,* Roads and Bridges, „Drogi i Mosty" nr 4/2005.
7. J. Bień, *Uszkodzenia i diagnostyka obiektów mostowych,* WKŁ, Warszawa 2010.
8. W. Górzny, Cz. Woźniak, *Program funkcjonalno-użytkowy budowy traktu pieszo-rowerowego oraz szlaku kolejowo-górniczego Bad Muskau – Łęknica – Trzebiel – Tuplice – Brody w ramach projektu „Przygoda z Nysą – zagospodarowanie turystyczne pogranicza polsko-niemieckiego",* 2012.
9. A. Ślusarczyk, *Ocena stanu technicznego oraz program funkcjonalno-użytkowy na zaprojektowanie i wykonanie robót budowlanych dla zadania: Zaprojektowanie i wykonanie robót w zakresie przebudowy wiaduktu kolejowego na kładkę pieszo-rowerową nad drogą Powiatową nr 4423F – Aleja Wojska Polskiego w Zielonej Górze,* 2017. ◄

Zabezpieczenie ppoż. poddaszy użytkowych w budownictwie jednorodzinnym w świetle przepisów krajowych

artykuł sponsorowany

inż. **Radosław R. Kowalski**
kierownik rozwoju technicznego produktów i systemów
Siniat Sp. z o.o. (ETEX Group)

Respektowanie § 219 ust. 2 Warunków Technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Na rynku polskim najbardziej powszechną zabudowę jednorodzinną stanowią budynki parterowe z poddaszem użytkowym. Taki wybór przez inwestora indywidualnego nie jest przypadkowy, ponieważ ten typ budynków jest najbardziej ekonomicznym w zakresie zagospodarowania dwóch kondygnacji – parterowej i poddasza z przeznaczeniem na cele użytkowe, opartego głównie na konstrukcji drewnianej. Takie budynki oprócz ekonomii, która odgrywa ważną rolę w realizacji, tworzą zgrabne bryły przypominające bardzo modne zabudowy parterowe. W celu nadania jeszcze większej atrakcyjności takim obiektom projektanci prześcigają się, kreując coraz to bardziej wyszukane bryły dachu. Materiałami najbardziej nadającymi się do tego są drewno i produkty drewnopochodne. Drewno, oprócz tego, że ma walory, jakimi są prostota obróbki i samego wbudowania, jest niestety materiałem całkowicie palnym. Należy więc pamiętać o potrzebie zabezpieczenia go przed ogniem, ponieważ stanowi olbrzymie zagrożenie podczas rozgorzenia pożaru.

Mało kto wie, że krajowe ustawodawstwo jednoznacznie reguluje te wymagania poprzez zapisy w § 219 ust. 2 w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Paragraf ten w dziale VI Bezpieczeństwa pożarowego i rozdziale nr 2 Odporność pożarowa budynków brzmi następująco:

§ 219 ust. 2. W budynkach ZL III*, ZL IV** i ZL V poddasze użytkowe przeznaczone na cele mieszkalne lub biurowe powinno być oddzielone od palnej konstrukcji i palnego przekrycia dachu przegrodami o klasie odporności ogniowej:***

1) w budynku niskim — E I 30,

2) w budynku średniowysokim i wysokim – E I 60.

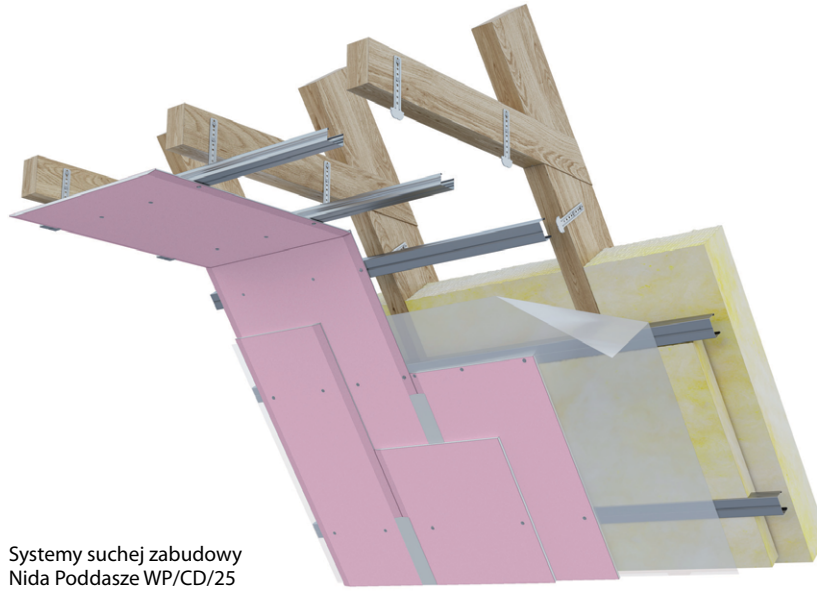
** ZL III – użyteczności publicznej, niezakwalifikowane do ZL I i ZL II,*

*** ZL IV – mieszkalne,*

**** ZL V – zamieszkania zbiorowego, niezakwalifikowane do ZL I i ZL II.*

Jak widać, przepis nie pozostawia jakichkolwiek złudzeń, a jednak aktualnie nie jest w większości przypadków respektowany w naszym kraju przez strony procesu budowlanego, począwszy od projektowania i skończywszy na odbiorze. Dlaczego? Tak naprawdę ciężko odpowiedzieć na to pytanie jednoznacznie. Jedna z odpowiedzi odnosi się do faktu, iż rozwój tego typu ustrojów mieszkalnych nastąpił dopiero w ostatnich kilkunastu latach, a przyzwyczajenie projektantów do stosowania elementów biernej ochrony ppoż. zarezerwowane było głównie dla obiektów komercyjnych i użyteczności publicznej.

Drugą interpretacją, bardziej prawdopodobną, jest niepewność w rozumieniu sformułowania przepisu § 219 ust. 2 WT,



Systemy suchej zabudowy
Nida Poddasze WP/CD/25

wynikająca z faktu, iż poddasze przeznaczone na cele mieszkalne lub biurowe powinno być oddzielone nie tylko od palnej konstrukcji – co jest jasne – ale także od palnego przekrycia dachu. Większości z nas wydaje się, że, jeżeli dach pokryto niepalnym materiałem dachowym jak blachodachówka czy dachówka ceramiczna, to przekrycie jest niepalne i w związku z tym przepis nie działa. Nic bardziej mylnego, ponieważ definicja przekrycia nie odwołuje się do warstwy samego pokrycia zewnętrznego, ale wszystkich warstw mu towarzyszących, bez uwzględnienia samej drewnianej więźby dachowej. Zatem w skład przekrycia wchodzą warstwy izolacji termicznej, membran paroizolacyjnych i paroprzepuszczalnych, asfaltowych pap podkładowych oraz zazwyczaj drewnianej podkonstrukcji pod montaż pokrycia, czyli łat i kontrłat. Nie można również zapomnieć o systemach odprowadzania wody opadowej (rynny i rury spustowe) z dachu, które powszechnie wykonywane są w naszym kraju głównie z palnych tworzyw sztucznych. Większość z tych warstw jest w pełni palna, co klasyfikuje ten układ niestety całościowo jako palny, nawet bez potrzeby przeprowadzania badań w zakresie reakcji na ogień np. w Instytucie Techniki Budowlanej w Zakładzie Badań Ogniowych.

Jak widać w powyższym wyjaśnieniu, w olbrzymiej większości przypadków w budownictwie jednorodzinnym w naszym kraju mamy do czynienia z palną konstrukcją i palnym przekryciem, co wymusza stosowanie się do szeroko opisywanego przeze mnie wymogu zabezpieczenia ppoż. poddasza użytkowego poprzez przeprowadzenie poprawnego procesu projektowania obiektu, nadzoru i odbioru w tym zakresie.

Dodatkowym bodźcem do stosowania się do tych przepisów są zastraszające statystyki Państwowej Straży Pożarnej w zakresie pożarów w obiektach mieszkalnych, jednorodzinnych. Niestety, mówiąc o globalnym trendzie spadkowym wszystkich pożarów w Polsce, nie możemy zaliczyć do tego segmentu budownictwa mieszkalnego, gdzie od lat obserwujemy stały przyrost pożarów i tragedii z nimi związanych.

Firma Siniat jako globalny producent systemów suchej zabudowy dołożyła wszelkich starań, by przepis ten został dostrzeżony i respektowany na naszym rynku, a co najważniejsze, by istniały rozwiązania, które będzie można bezpiecznie stosować. I tak w roku 2018 przeznaczyła znaczne środki budżetowe na realizację dużego projektu badawczego w zakresie ochrony ppoż. zabudów poddaszy w celu spełnienia wymagań § 219 ust. 2.

Przykład poddasza użytkowego w domku jednorodzinnym

Wiemy, że takie systemy istnieją od lat w ofertach producentów systemów suchej zabudowy i nasuwa się pytanie, czemu jeszcze raz poddawać te rozwiązania trudnym oraz kosztownym testom w zakresie odporności ogniowej. Odpowiedź wynika jednoznacznie z konstrukcji przepisów paragrafu **§ 219 ust. 2: *poddasze użytkowe przeznaczone na cele mieszkalne lub biurowe powinno być oddzielone od palnej konstrukcji przegrodą.*** Aktualne na rynku systemy zabudowy poddaszy to nic innego jak przegroda ogniowa, w której skład wchodziły płyty gipsowo-kartonowe typu DF, konstrukcja drewniana więźby dachowej i materiał izolacyjny. W świetle nowych przepisów musimy oddzielić przegrodą poddasze użytkowe od palnej konstrukcji więźby dachowej i palnego przekrycia, co powodować będzie potrzebę stosowania niestety grubszego zabezpieczenia ppoż. Dla zobrazowania, teraz klasę odporności ogniowej REI30 otrzymujemy stosując poszycie z płyt g-k 1 x 15 mm, nowe rozwiązanie zaś może wymagać podwójnej warstwy 2 x 12,5 lub nawet 2 x 15 mm, z racji iż nie bierzemy pod uwagę warstw izolacyjnych jako dodatkowego zabezpieczenia. Sama metodologia przeprowadzenia takich testów znacząco różni się od wcześniej stosowanej standardowej, zgodnej z **PN-EN 1365-2:2014**, ponieważ opomiarowanie elementu próbnego nie będzie już w górnych partiach całej przegrody dachowej, lecz pomiędzy zabezpieczającymi płytami gipsowo-kartonowymi a konstrukcją więźby drewnianej, tak naprawdę na samej ich powierzchni. To olbrzymia zmiana w stosunku do obowiązujących standardów badawczych, zatem tylko głęboka analiza tego przypadku przez specjalistów Siniat i ITB pozwoliła wypracować nowatorskie procedury z zachowaniem kryteriów zharmonizowanej normy PN-EN 1365-2:2014. Firma Siniat jako pierwsza na rynku przebadała w zakresie odporności ogniowej i opracowała wspólnie z Instytutem Techniki Budowlanej nowy system zabezpieczenia poddaszy, który jest zgodny z aktualnymi przepisami, tj. § 219 ust. 2 WT, czego dowodem jest nowa klasyfikacja ogniowa.

Bezpieczeństwo pożarowe obiektów budowlanych jest bardzo ważne dla firmy Siniat w kontekście rozwoju nowoczesnego budownictwa, czego dowodem jest posiadanie w naszej ofercie mnóstwa rozwiązań z tego zakresu. Jednakże przyświeca nam wyższy cel, by chronić coś bardziej wartościowego niż budynki – zdrowie i życie ludzi. Zatem jest bardzo istotne, żeby obiekty budowlane były projektowane oraz wykonywane w zgodzie z obowiązującymi przepisami i przy zastosowaniu pewnych systemów przeciwpożarowych.

W celu dodatkowych wyjaśnień z zakresu przeciwpożarowych systemów suchej zabudowy zapraszamy na naszą stronę internetową **www.siniat.pl** lub do bezpośredniego **kontaktu z Działem Technicznym Siniat.** ◄

siniat
Shaping the way people build

www.siniat.pl

Wymagania dotyczące reakcji na ogień
kabli i przewodów elektrycznych – cz. I

dr inż. **Szymon Ptak***
Szkoła Główna Służby Pożarniczej w Warszawie

Nie wolno doprowadzać do sytuacji, w której np. uruchomiona klapa dymowa zatrzyma się w połowie swojej drogi ze względu na przepalony przewód albo oddziaływanie płomienia na kabel sygnałowy spowoduje zdeformowanie rozgłaszanych komunikatów.

STRESZCZENIE
Artykuł stanowi syntezę obecnego stanu wiedzy na temat wymagań dotyczących reakcji na ogień kabli i przewodów elektrycznych. Kablom doprowadzającym energię i sygnały do urządzeń ważnych dla bezpieczeństwa budynku i jego użytkowników stawia się bardzo wysokie wymagania.

ABSTRACT
The article is an overview of the current knowledge on the requirements for electrical cables and wires regarding their reaction to fire performance. Strict requirements have to be met by cables supplying energy and signals to devices that are important for the safety of the building and its users.

W centrum handlowym w sklepie z odzieżą wybucha pożar. Całe pomieszczenie błyskawicznie obejmują płomienie. Materiały tekstylne płoną, wydzielając gęsty, gryzący dym, który błyskawicznie rozprzestrzenia się w całym obiekcie. Wybucha panika, ludzie przebywający po raz pierwszy w centrum handlowym nie do końca wiedzą, w którą stronę uciekać. Pożar powoduje znaczne zniszczenia, straty materialne i poparzenia wielu osób. Powyższy tekst, na szczęście, brzmi jak scenariusz filmu katastroficznego, a nie jak prawdziwe zdarzenie. W wielu krajach na świecie, w tym oczywiście w Polsce, funkcjonuje bowiem dość rozbudowany zbiór wymagań z zakresu bezpieczeństwa pożarowego, dzięki czemu sytuacja, jak ta opisana wyżej, nie może mieć miejsca. Po pierwsze, butik odzieżowy w centrum handlowym będzie posiadać system detekcji pożaru, który od razu zaalarmuje odpowiednie osoby, spowoduje zadziałanie określonych urządzeń. Stałe urządzenia gaśnicze tryskaczowe zainstalowane w przestrzeni centrum handlowego uruchomią się albo samoczynnie, na skutek wzrostu temperatury, albo w efekcie zwiększenia ciśnienia w danej sekcji tryskaczowej, tuż po wciśnięciu ręcznego ostrzegacza pożarowego. Prawidłowo zaprojektowana i wykonana instalacja powinna wówczas powstrzymać rozwój pożaru. Po drugie, pracownicy zapewne podjęliby akcję gaśniczą z wykorzystaniem podręcznego sprzętu gaśniczego, którego na każde 100 m^2 powierzchni sklepu powinno przypadać 2 kg (lub 3 dm^3). Po trzecie, uruchomiony dźwiękowy system ostrzegawczy (DSO) z wyprzedzeniem poinformowałby ludzi o konieczności ewakuacji z budynku, co w wielu przypadkach zapobiegłoby panice. Wreszcie pożar nie rozprzestrzeniłby się na drogi ewakuacyjne, gdyż nie wolno na nich stosować materiałów palnych.

To kontrastowe zestawienie dwóch scenariuszy rozwoju tego samego zdarzenia pozwala zrozumieć, jak ważna jest ochrona przeciwpożarowa. Warto zwrócić uwagę, że w tego typu zdarzeniach kluczowe dla ewakuacji, minimalizacji strat czy bezpieczeństwa prowadzenia działań gaśniczych jest funkcjonowanie pewnych urządzeń, także w trakcie pożaru. Czy potrzebny byłby dźwiękowy system ostrzegawczy, jeżeli oddziaływanie płomienia na kabel sygnałowy spowodowałoby zdeformowanie rozgłaszanych komunikatów do postaci niezrozumiałych trzasków? Jak skuteczne byłoby oddymianie, jeżeli uruchomiona klapa dymowa zatrzymałaby się w połowie swojej drogi ze względu na przepalony przewód, którym dostarczana jest energia elektryczna do siłowników? Odpowiedzi na te pytania są oczywiste, a niniejszy artykuł ma za zadanie dostarczyć czytelnikowi pewnych informacji na temat przeżywalności kabli i przewodów w trakcie pożaru.

Podstawowym celem stosowania kabli i przewodów elektrycznych jest przesyłanie energii elektrycznej lub sygnałów. Z punktu widzenia ochrony przeciwpożarowej prawidłowe działanie urządzeń kluczowych dla bezpieczeństwa budowli i użytkowników budynku zależne będzie

* sptak@sgsp.edu.pl

zatem od faktu, czy przesył energii i sygnałów będzie kontynuowany w warunkach pożaru. Obecny stan wiedzy pozwala na produkowanie materiałów izolacyjnych, których stosowanie może to zapewnić. Kablom doprowadzającym energię i sygnały do urządzeń ważnych dla bezpieczeństwa stawia się jednak wysokie wymagania. Niedopuszczalne jest wytwarzanie nadmiernej ilości dymu, co mogłoby wpływać na ewakuację. Kable tego typu nie powinny się przyczyniać do rozprzestrzeniania ognia. Wreszcie produkty rozkładu termicznego nie powinny przekraczać dopuszczalnego poziomu kwasowości.

Warto jeszcze we wstępie wyjaśnić znaczenie słów kabel i przewód. W języku polskim bowiem często słowa te stosowane są zamiennie. Zgodnie z międzynarodowym słownikiem elektrotechnicznym kabel to pojedyncza żyła izolowana lub grupa takich żył (lub wiązek żył), skręconych lub ułożonych równolegle wewnątrz wspólnej powłoki (ewentualnie również w pancerzu i osłonie ochronnej). Mianem przewodu określa się z kolei jeden lub kilka skręconych drutów albo (jedną i większą liczbę) żył izolowanych bez powłoki lub w powłoce metalicznej. Pojęcie kabla jest zatem pojęciem bardziej ścisłym od przewodu.

Urządzenia elektryczne w trakcie pożaru

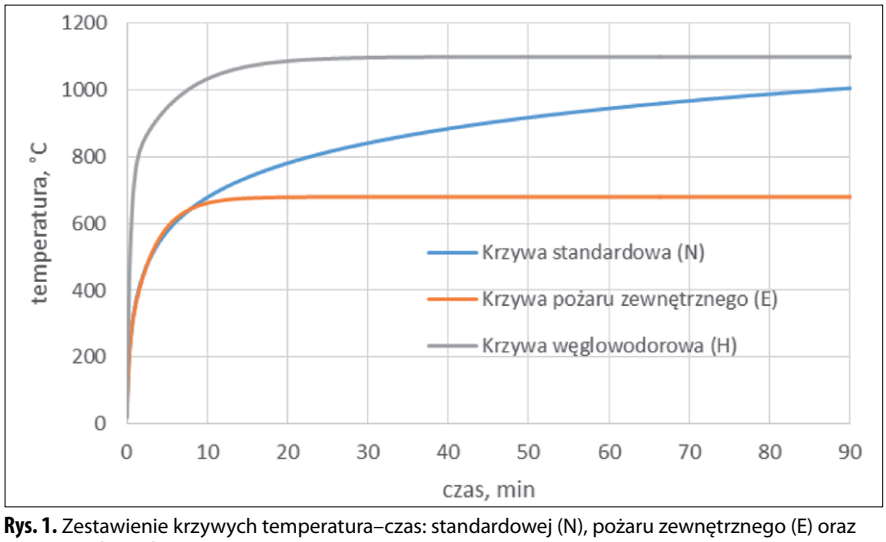
Środowisko pożarowe

W procesie projektowania budynku zarówno pod kątem bezpieczeństwa budowli, jak i zachowania instalacji i urządzeń elektrycznych w trakcie pożaru niezbędne jest odniesienie się do modelowego przebiegu zmian temperatury w czasie. Określa się tzw. **krzywe pożarowe** stanowiące punkt odniesienia dla projektantów (PN-EN 1363-2). Przebieg pożaru będzie jednak zależny od miejsca pożaru, geometrii, warunków wentylacji czy rodzaju spalającego się materiału. Zdefiniowano zatem kilka krzywych pożarowych:

- krzywa normowa ma odzwierciedlać typowy pożar wewnętrzny;
- krzywa węglowodorowa odnosi się do pożaru węglowodorów, np. produktów naftowych; maksymalna temperatura sięga 1100°C i jest osiągana najszybciej ze wszystkich opisanych modeli;
- krzywa zewnętrzna dotyczy pożarów powstałych w otwartej przestrzeni;
- krzywa parametryczna pozwala na dostosowanie przebiegu pożaru do wybranych parametrów pożaru w różnych jego fazach;
- krzywe tunelowe odzwierciedlają charakterystyczne środowisko pożaru w tunelach, o dużej szybkości przyrastania temperatury i wysokiej temperaturze maksymalnej.

Na rys. 1 zestawiono wybrane krzywe modelowe pożaru.

Warto nadmienić, że klasyczny model pożaru rzeczywistego będzie zwykle cechowało znacznie wolniejsze przyrastanie temperatury. Jednak modele normowe w pewnym sensie zakładają najgorszy z możliwych scenariuszy, co często jest nie lada wyzwaniem dla projektantów.



Rys. 1. Zestawienie krzywych temperatura–czas: standardowej (N), pożaru zewnętrznego (E) oraz węglowodorowej (H)

Zarezerwuj termin

IV Konferencja Naukowo-Techniczna TECH-BUD „Nowoczesne materiały, techniki i technologie we współczesnym budownictwie"
Termin: 13–15.11.2019
Miejsce: Kraków
Tel. 12 421 47 37
tech-bud.pzitb.org.pl

Konferencja Naukowo-Techniczna „Bezpieczne ciepło 2019"
Termin: 14–15.11.2019
Miejsce: Opole
Tel. 604 341 806
bezpiecznecieplo@gmail.com

4Buildings 15–17 listopada 2019 r.
Termin: 15–17.11.2019
Miejsce: Katowice
Tel. 32 209 13 03
www.4buildings.pl

VI Ogólnopolska Konferencja „Konstrukcje budowlane 2019"
Termin: 22.11.2019
Miejsce: Warszawa
Tel. 506 130 116
instytutpwn.pl

XV Ogólnopolska Konferencja „Problemy jakości powietrza wewnętrznego w Polsce"
Termin: 28–29.11.2019
Miejsce: Warszawa
Tel. 22 234 74 89
is.pw.edu.pl/iaq

Wrocławskie Dni Mostowe 2019
Termin: 28–29.11.2019
Miejsce: Wrocław
Tel. 71 320 35 45
wdm.pwr.edu.pl

IV Ogólnopolskie Sympozjum Energia „Energetyka na skalę XXI w. – współczesne rozwiązania i przyszłość branży energetycznej"
Termin: 29.11.2019
Miejsce: Lublin
Tel. 733 933 416
www.sympozjum-energia.pl

Oddziaływanie pożaru na urządzenia

Dlaczego ochrona przeciwpożarowa kabli i przewodów jest ważna? Z jednej strony, jak podkreślano wielokrotnie w artykule, pożary materiałów izolacyjnych są niebezpieczne dla ewakuacji użytkowników budynków zarówno pod względem ograniczenia widoczności (możliwość powstania paniki, utrata orientacji), jak również pod kątem wydzielanych związków chemicznych (toksyczność). Z drugiej strony pożar będzie wpływał na urządzenia i instalacje elektryczne, także te, które powinny funkcjonować w trakcie pożaru.

Zgodnie z prawem Joule'a-Lenza na oporności R, w tym kontekście z przewodów będzie wydzielać się ciepło, proporcjonalnie do kwadratu przepływającego przez przewód prądu i. Oczywiście oporność miedzianego przewodnika będzie znikoma, a zależeć będzie m.in. od zastosowanego materiału, pola przekroju poprzecznego, a także temperatury. Materiały przewodzące, wraz ze wzrostem swojej temperatury, będą cechowały się rosnącą rezystywnością. Normy dotyczące projektowania instalacji elektrycznych wymagają od projektantów uwzględnienia spadków napięć związanych z oddziaływaniem wysokiej temperatury (pożarowej) na przewody, które przesyłają energię lub sygnały do urządzeń funkcjonujących w trakcie pożaru.

Jeżeli temperatura żył przewodu wzrośnie nadmiernie, pojawiające się w instalacji spadki napięć nie będą zwykle drastycznie duże. Jednak mimo to mogą wpływać na pewne urządzenia elektryczne. Przykładem może być pompa pożarnicza, której zadaniem jest tłoczenie wody do instalacji przeciwpożarowej (stałego urządzenia gaśniczego wodnego). Jest ona dobrana w taki sposób, aby zapewnić wymagane wydajności, a tym samym móc realnie wpływać na powstały w obiekcie pożar. Pompa ta zasilana będzie zwykle przez silnik elektryczny (indukcyjny). Jeżeli w instalacji elektrycznej dojdzie do obniżenia napięcia zasilania, np. na skutek pożaru oddziałującego na przewód dostarczający energię, wpłynie to na punkt pracy silnika. W pewnym wąskim zakresie spadek napięcia będzie skompensowany przez wzrost poboru prądu, jednak możliwe jest także obniżenie prędkości obrotowej i mocy przekazywanej na wirnik. Ten z kolei napędza pompę, która także powinna pracować w zaprojektowanym punkcie swojej charakterystyki. Przesunięcie punktu pracy, związane ze spadkiem obrotów, wpłynie na wydajność i ciśnienie w instalacji przeciwpożarowej, dlatego skutki tego typu nie mogą być pomijane przez projektantów. Przykładowy scenariusz takiego ciągu zdarzeń szczegółowo przedstawia artykuł [21]**.

Oddziaływanie pożaru na przewody

W kontekście ochrony przeciwpożarowej kabli i przewodów warto także zwrócić uwagę na pewne fizykochemiczne właściwości materiałów izolacyjnych, z których wykonano przewody. Oczywiście kluczowe są badania reakcji na ogień. Pozwalają sprawdzić, jak zachowa się przewód, na którego oddziałuje rzeczywisty płomień, a także czy po jego usunięciu przewód będzie kontynuował spalanie czy też samoczynnie zgaśnie. Z kolei badanie korozyjności ma wpływ m.in. na bezpieczeństwo ewakuacji, a także na funkcjonowanie urządzeń elektrycznych. Obecność korozyjnych gazów lub wody gaśniczej, w której rozpuszczone są substancje żrące, istotnie przyspieszy korozję.

W skali laboratoryjnej oznacza się także inne parametry, związane bezpośrednio z fizykochemicznymi właściwościami materiału izolacyjnego przewodu. Pokrótce scharakteryzowano je poniżej:

- **Wskaźnik temperaturowy** – parametr, który definiuje minimalną temperaturę, w której materiał badany będzie zdolny do podtrzymania palenia po wymuszeniu jego zapłonu. Wskaźnik ten jest zależny od temperatury otoczenia, która powinna być utrzymywana na poziomie 25°C, co jest trudne ze względu na oddziaływanie płomienia niezbędnego do wymuszenia zapłonu materiału.
- **Wskaźnik tlenowy** (lub indeks tlenowy, ang. Limiting Oxygen Index) oznacza minimalną zawartość tlenu w azocie, przy której próbka ulega zapłonowi. Oznacza to, że im wyższy wskaźnik tlenowy materiału, tym jest on trudniej zapalny. Dla przykładu, wartość wskaźnika powyżej 26% determinuje klasyfikację materiału jako samogasnący.
- **Ciepło spalania** – parametr kojarzony głównie z paliwami lub opałem. Jest ilością ciepła wydzieloną z jednostki masy materiału podczas całkowitego (spalenie całej masy próbki) i zupełnego (spalenie węgla do postaci dwutlenku węgla) spalania, z uwzględnieniem ciepła odzyskanego z kondensacji wytworzonej pary wodnej. W kontekście badania izolacji przewodów wartość ciepła spalania podaje się na jednostkę długości.

Z punktu widzenia ochrony przeciwpożarowej istotne są także inne parametry, np. gęstość optyczna wytwarzanego dymu czy jego korozyjność. Tego typu badania odnoszą się jednak do ochrony przeciwpożarowej, a nie bezpośrednio do właściwości fizykochemicznych.

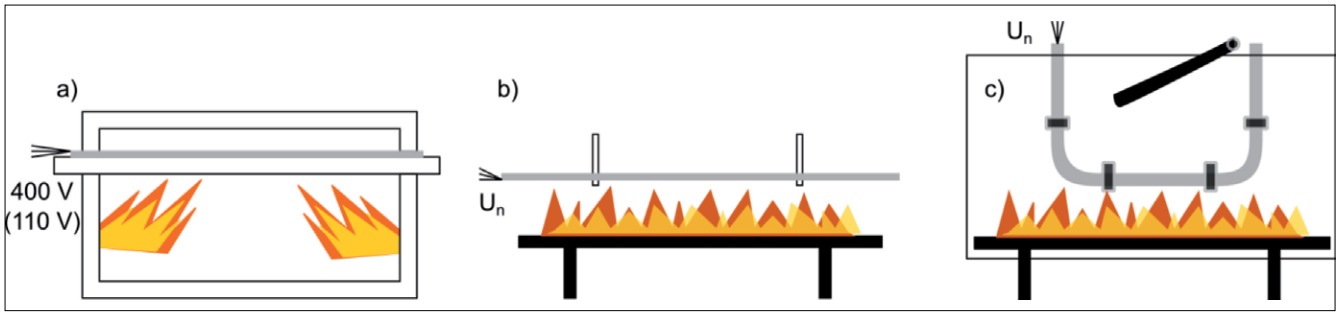
Kable i przewody elektryczne – wymagania przeciwpożarowe

Przepusty i trasy kablowe

Główna koncepcja przyświecająca ochronie przeciwpożarowej kabli i przewodów polega na dwustronnym spojrzeniu na problem. Z jednej strony pożar w kanale kablowym może się zacząć w jego wnętrzu (na skutek zwarcia lub innej przyczyny), a także po jego zewnętrznej stronie. Koncepcja ochrony przeciwpożarowej kanału kablowego będzie zatem wymagać zabezpieczenia takiego kanału przed rozprzestrzenianiem się pożaru w obydwóch kierunkach przez określony czas.

Pożar powstały wewnątrz kanału może się rozprzestrzeniać na drogę ewakuacyjną. Dlatego stosuje się obudowy tras kablowych, przez co stanowić one będą oddzielną strefę. Tego typu kanały nazywane są grupą I (ang. interior). Mogą to być dedykowane kanały lub odpowiednie oddzielenie kabli sufitem podwieszanym o wymaganej szczelności i izolacyjności. Z kolei zabezpieczenie przed rozprzestrzenianiem się pożaru z zewnątrz wynika z konieczności ochrony przewodów i kabli, których zadaniem jest zapewnienie możliwości funkcjonowania określonych urządzeń w trakcie pożaru.

** Literatura będzie podana w II cz. artykułu.



Rys. 2. Zestawienie koncepcji badań normowych kabli i przewodów w celu nadania klasy: a) E – kompletny system kablowy, b) FE – długotrwałe oddziaływanie ognia na pojedynczy kabel, c) PH – oddziaływanie ognia na pojedynczy kabel wraz ze stosowaniem udaru mechanicznego

Skoro kanał kablowy powinien stanowić oddzielną strefę pożarową, należy zadbać o odpowiednie zabezpieczenie granicy stref pożarowych, tj. o **przepusty kablowe.** Powinny one stanowić niezawodną barierę dla płomienia i dymu. Wykonuje się je z wykorzystaniem materiałów, które nie ulegną zniszczeniu w trakcie pożaru, np. wełny mineralnej, pianki czy zaprawy ogniochronnej. Przepusty tego typu powinny być oznakowane trwałymi tablicami, gdzie wykonawca m.in. zadeklaruje parametry szczelności i izolacyjności wykonanego przepustu (np. EI 30).

Pozostaje kwestia odpowiedniego mocowania przewodów. W Polsce stosuje się normę niemiecką DIN 4102-12, która traktuje o wymaganiach stawianych systemom mocowań przewodów, które muszą funkcjonować w trakcie pożaru. Scharakteryzowano metodę badania tego typu właściwości, zdefiniowano, że zwarcie lub inna przyczyna zaburzenia dostawy energii czy sygnału stanowi o zakończeniu efektywności działania danego mocowania. Norma dotyczy badań przeprowadzanych dla tras kablowych różnych szerokości oraz dla pojedynczych przewodów. Czas funkcjonowania przewodu odpowiada klasie definiowanej przez normy, tj. klasie E lub PH, co opisano niżej.

Klasy PH, E oraz FE

Przewody ognioodporne, które powinny zapewniać ciągłość przesyłu energii lub sygnału w warunkach pożaru, badane są pod kątem zgodności z wieloma normami. Często spotykane jest niepełne zrozumienie różnic między oznaczeniami klasy PH, E czy FE. W dalszej części tekstu opisano pokrótce występujące różnice i podobieństwa.

Klasa E

Nadanie klasy E wymaga potwierdzenia zgodności z wymaganiami normy niemieckiej DIN 4102-12. W tym wypadku badanie dotyczy nie tyle samego kabla, ile całego systemu kablowego. W komorze badawczej montuje się kabel wraz z kompletnym systemem mocowania (korytka, obejmy, podpory, uchwyty itp.). Tak więc certyfikuje się cały system montażowy wraz z kablem, a nie sam kabel, gdyż norma traktuje o podtrzymaniu funkcji instalacji elektrycznej. W piecu normowym o długości co najmniej 3 m, w którym temperatura narasta wg zdefiniowanej krzywej, umieszcza się próbkę podłączoną do źródła napięcia 400 lub 110 V, odpowiednio dla kabli zasilających lub kabli sterowniczych. Próbę przerywa się po 90 min lub w chwili wykrycia zwarcia. A zatem oznaczenie E30, E60 lub E90 jest informacją dla użytkownika, jak długo (w minutach) system podtrzyma pełnioną przez siebie funkcję w pożarze. Tego typu rozróżnienie wynika z faktu, że koryto kablowe, uchwyt czy mocowanie może przyspieszać powstanie zwarcia. Stąd koncepcja, aby cały system badać jako całość.

Klasa FE

Badanie wynika z wymogów części 11 i 21 normy IEC 60331 oraz części 814 normy VDE 0472 i dotyczy pojedynczego kabla ułożonego poziomo. Poddaje się go oddziaływaniu palnika gazowego o temperaturze płomienia 750°C. Przewód podłączony jest do źródła napięcia znamionowego (deklarowanego przez producenta), a test kończy się po 180 min lub po wystąpieniu zwarcia lub przerwaniu ciągłości obwodu. Pomyślne zaliczenie próby pozwala stosować oznaczenie FE 180. A zatem badanie dotyczy zachowania ciągłości obwodu przy długotrwałym (i bezpośrednim) oddziaływaniu płomienia.

Klasa PH

Warunki badania określają normy PN-EN 50200 oraz VDE 0482 cz. 1 i mają duże znaczenie praktyczne. Śledząc rozwój wymagań normowych, można zauważyć, że od kilkunastu lat w trakcie badania obowiązuje stosowanie specjalnego udaru mechanicznego – jego zadaniem jest cykliczne uderzanie w ściankę, do której przymocowano fragment kabla (w kształcie litery „U", z zachowaniem minimalnego promienia gięcia dopuszczonego przez producenta). Kabel poddawany jest oddziaływaniu płomienia o temperaturze min. 830°C, w warunkach przyłożonego napięcia znamionowego. Próbę przerywa się po 180 min lub po powstaniu zwarcia, a zatem cyfry występujące w symbolu oznaczają, jak długo przewód zachowuje ciągłość w warunkach bezpośredniego oddziaływania płomienia. Co świadczy o wymiarze praktycznym badań? Otóż słusznie założono występowanie udarów mechanicznych w trakcie pożaru, co może w teorii przyspieszać degradację (wykruszanie) izolacji. Przykładem takiego udaru może być element upadający na trasę kablową czy nawet skierowanie prądu gaśniczego w miejsce przebiegania kabli. Czas zachowania funkcji stosowany w oznaczeniu zawiera się między PH 15 a PH 120.

A zatem stosowane oznaczenia przewodów ognioodpornych sugerują czas, w jakim zachowana zostanie jego funkcja, tj. dostarczanie energii lub sygnału. Błędne jest jednak traktowanie przywołanych oznaczeń zamiennie, ponieważ warunki badania odnoszą się do zdecydowanie różnych warunków rzeczywistych. Na rys. 2 przedstawiono koncepcje prowadzenia opisanych badań normowych. ◄

Hi Piotrkowska – najwyższy budynek w Łodzi

Hi Piotrkowska przy ul. Piotrkowskiej 155 w Łodzi to dwa budynki biurowo-usługowe oraz hotel Hampton by Hilton. Pierwszy, 20-piętrowy będzie najwyższą wieżą w mieście. Powierzchnia użytkowa kompleksu to 34 000 m². Budowę rozpoczęto w czerwcu 2016 r., a jej zakończenie zaplanowano na marzec 2020 r. Inwestor: Master Management. Generalny wykonawca: Erbud. Wartość prac budowlanych to 164,62 mln zł. Architektura: PRC Architekci.

Trasa Niepodległości w Białymstoku oddana

Trasa Niepodległości to zachodnia obwodnica Białegostoku i największa inwestycja drogowa w historii miasta. Przebudowane aleje Niepodległości i Paderewskiego są teraz dwujezdniowymi ulicami przebiegającymi w wykopie, z dwoma pasami ruchu w każdą stronę, dwupasmowymi ścieżkami rowerowymi i nowymi chodnikami. Budimex SA w ramach II i III etapu zbudował 7,3 km trasy. Wartość inwestycji to ponad 360 mln zł brutto.

Tischnera Office – zielony biurowiec

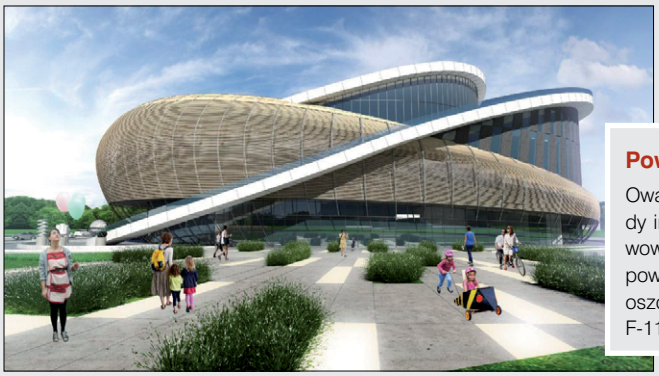
Tischnera Office przy ul. Księdza Tischnera w Krakowie ma 10 kondygnacji i 34 tys. m² powierzchni biurowej z energooszczędnymi rozwiązaniami technologicznymi. 2 kondygnacje podziemne zajmuje parking. Od 3. do ostatniego piętra zaprojektowano zielone tarasy w układzie kaskadowym (ponad 1600 m²). Na wewnętrznym dziedzińcu o powierzchni ponad 1000 m² powstały strefy zieleni i małej architektury, z oczkiem wodnym oraz fontannami. Inwestor: Cavatina Holding S.A.

Fabryka Wody w Szczecinie

Szczecińska Fabryka Wody składać się będzie z hali basenowej, strefy wellness i dużego kompleksu saun. Na zewnątrz powstaną baseny rekreacyjne oraz plaża. Dodatkowo zaplanowano strefę sportową oraz rozrywkową. W edukatorium znajdą się ekspozycje oraz laboratoria, w których przeprowadzane będą eksperymenty naukowe związane z wodą. Generalny wykonawca: konsorcjum ALSTAL Grupa Budowlana sp. z o.o. sp.k. i ALSTAL Real Estate sp. z o.o. Planowane zakończenie budowy to 2022 r.

Budowa gazociągu Strachocina–granica RP

Inwestycja połączy systemy przesyłowe gazu ziemnego Polski i Słowacji. Powstanie gazociąg wysokiego ciśnienia o długości ok. 59 km, średnicy DN 1000 oraz ciśnieniu roboczym 8,4 MPa. Przy budowie wykorzystane zostaną technologie: HDD, Direct Pipe, mikrotuneling. Wykonawca: konsorcjum Budimex S.A. i Mostostal Kraków S.A. Umowa z Gaz-System S.A. opiewa na kwotę ponad 521 mln zł netto.



Wizualizacja: Pracownia Projektowa F-11 pod kierunkiem arch. Marcina Furtaka

Powstanie Podkarpackie Centrum Nauki

Owalny kształt Podkarpackiego Centrum Nauki w Tajęcinie będą okalały schody imitujące orbitę i prowadzące na taras widokowy. Znajdą się tu sale wystawowe, a także 3 laboratoria oraz pracownia warsztatowa. Budynek będzie miał powierzchnię ponad 6,5 tys. m^2 i kubaturę 40 tys. m^3. Obiekt ma być energooszczędny. Generalny wykonawca: Warbud. Architektura: Pracownia Projektowa F-11 pod kierunkiem arch. Marcina Furtaka.

Dom Pień ukryty w lesie

Dwupiętrowy Dom Pień zaprojekowany został tak, aby przez nieskomplikowaną bryłę kostki stanowił swojego rodzaju tło dla przyrody. Tradycyjna forma budynku łączy się z nowoczesną elewacją, dzięki wykorzystaniu drewna, szkła i ciemnoszarego tynku. Główna elewacja od frontu to ukryta brama garażowa i dwa pasy okien. Od strony ogrodu – szklana ściana z wejściem na taras. Architektura: pracownia 81.waw.pl.

Rozbudowa LO im. A. Mickiewicza w Piastowie

LO im. A. Mickiewicza w Piastowie ma prawie 80 lat. Umowę na jego rozbudowę i remont w formule PPP zrealizuje Warbud. W ciągu roku powstanie 3-kondygnacyjny gmach dydaktyczny z biblioteką i salą gimnastyczną o łącznej powierzchni ok. 4,5 tys. m^2 oraz boisko. W drugim roku gruntownie wyremontowany zostanie istniejący budynek o powierzchni ok. 2 tys. m^2. Nowy obiekt będzie połączony z istniejącym łącznikiem, na którego dachu znajdzie się taras.

Opracowała
Magdalena Bednarczyk

WIĘCEJ NA
www.inzynierbudownictwa.pl

Projektowanie i dobór systemów drenowania

Piotr Jermołowicz
Inżynieria Środowiska, Szczecin

Podstawą wszelkich obliczeń hydraulicznych, przyjmowania układów warstw gruntów i warunków wodoprzepuszczalności jest prawidłowe rozpoznanie podłoża.

STRESZCZENIE
Autor przedstawia podstawowe zasady prawidłowego projektowania i doboru systemów drenowania, w tym m.in. głębokości drenowania, rozstawu drenów, ich spadków i średnic, długości sączków i zbieraczy.

ABSTRACT
The author presents the basic principles of designing and selecting proper drainage systems, including drainage depth, drain spacing, drain slopes and diameters, length of drain pipes and collectors.

Projektowanie i dobór systemów drenowania są związane z optymalizacją stosunków wodnych w podłożu. W przypadku rolnictwa optymalizacja ta wynika z potrzeby maksymalizacji plonów i upraw. W przypadku budownictwa często zmuszeni jesteśmy do odwodnienia terenów przeznaczonych pod zabudowę i wiąże się to z koniecznością obniżenia zwierciadła wody gruntowej na czas budowy, prowadzenia robót fundamentowych w głębokich wykopach i osuszania obiektów budowlanych z użyciem drenaży opaskowych.
Przyjmując prawidłowy proces projektowania drenowania i melioracji rolnych, uzyskuje się wiele korzyści:

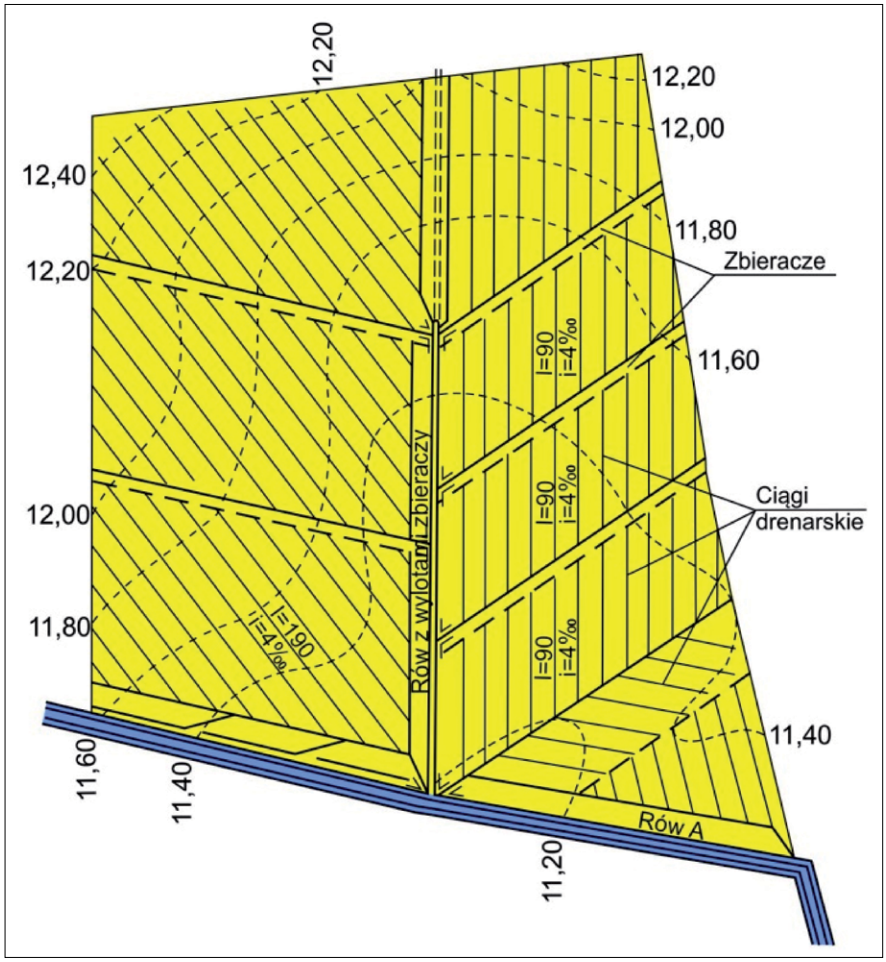
- obniżenie poziomu wody gruntowej umożliwia głębsze zakorzenienie się roślin, a także zmianę upraw w sposób świadomy;
- po obniżeniu poziomu wody gruntowej w podłożu następuje dopływ powietrza do gleby i podglebia i tym samym rozwój bakterii z grupy tlenowców, rozkład nawozów, wietrzenie i przemianę składników gleby na związki bardziej przyswajalne przez rośliny;
- dzięki przyspieszeniu procesu ruchu wody gruntowej i dopływowi powietrza następuje łagodne utlenianie szkodliwych dla roślin związków żelaza;
- skutkiem wywołanej synergii między powietrzem, zjawiskami przemarzania, permanentnym przepływem wody następuje rozluźnienie zwięzłego podglebia;
- dzięki łatwiejszemu wsiąkaniu wody opadowej zmniejsza się spływ powierzchniowy i erozja gleb;
- zmienia się charakterystyka cieplna gleb, przez co drenowanie umożliwia wcześniejsze wiosenne uprawy i siewy, pozwalając roślinom osiągnąć silniejszy system korzeniowy i przetrwać okresy suszy;
- drenowanie umożliwia racjonalną gospodarkę rolną, zwłaszcza z udziałem maszyn, przez redukcję zajętości terenu o 15–20% w stosunku do rowów;
- drenowanie poprawiające warunki fizyczne gleb pozwala również na uruchomienie systematycznego działania nawożenia (naturalnego i sztucznego);
- zmniejszona zostaje rozpiętość między plonami najniższymi i przeciętnymi z wielolecia w latach nieurodzaju (lata mokre i zimne).

Wad drenowania praktycznie nie ma!

Elementy drenowania

System melioracji oparty na drenach składa się z **sączków** – rurociągów drenażowych o średnicy 5–7,5 cm, i **zbieraczy** o średnicy od 5 do 20 cm odbierających wodę doprowadzaną sączkiem i dalej odprowadzających ją do systemów rowów odpływowych i strumieni.
Tworząc projekt drenowania, należy przede wszystkim zaplanować: układ rowów odpływowych, zbieraczy, ciągów drenaży, głębokość założenia, spadki, średnice rurociągów, rozstawy ciągów drenarskich i długości ciągów drenaży.

Fot. Najczęściej stosowane dreny PCV w osłonie z geowłókniny i włókna kokosowego



Rys. 1. Fragment projektu drenowania pola uprawnego

Głębokość drenowania

Na wybór optymalnej głębokości drenowania ma wpływ wiele czynników:

- wymóg roślin uprawianych na danym obszarze lub potrzeba zdepresjonowania zwierciadła wody gruntowej dla potrzeb budowlanych,
- głębokość przemarzania gruntu w okresie zimowym,
- wodoprzepuszczalność gruntów podłoża,
- układ warstwicowy terenu.

W zależności od upraw preferowanych na danym terenie należy tak zakładać drenowanie, aby otwory w drenach nie były zatykane najdrobniejszymi korzonkami. I tak mniejsze głębokości drenowania stosuje się dla roślin kłosowych i większe pod buraki i rzepak, sięgające korzeniami na ponad 1,5 m w głąb gruntu.

Należy jednak pamiętać, że na tym samym areale możemy mieć uprawiane rośliny kłosowe, motylkowe, okopowe i tym samym przyjmuje się pewną przeciętną głębokość uwzględniającą wymagania roślin, warunki klimatyczne, glebowe i gospodarcze.

Z wielu badań dotychczas przeprowadzonych i opracowanych licznych instrukcji wynika wspólna tendencja zmniejszania głębokości drenowania gleb bardzo zwięzłych.

Dla żyznych gleb średniozwięzłych zachowana została głębokość 1,1–1,3 m przy uwzględnieniu upraw buraków cukrowych i rzepaku. W tym przypadku szablonowe i nieprzemyślane zmniejszanie głębokości drenów implikuje zarastaniem otworów drenaży i kolejnymi częstymi naprawami.

Dla łąk nawadnianych głębokości drenowania ustala się w granicach 0,9–1,0 m, na nienawadnianych to 0,7–0,9 m. Dla pastwisk głębokość drenowania jest pośrednią między głębokością drenowania łąk i pól. Wszelkie areały pod uprawy chmielu i lucerny należy drenować na głębokości 1,4 m, a sady i uprawy winorośli na 1,5 m.

Tab. 1. Głębokości drenowania w funkcji części spławialnych w glebie

Gleby o zawartości części spławialnych o średnicy d < 0,01 mm [%]	Głębokość drenowania t_s [m]	Przy uprawach buraków dodać do głębokości
75	1,0	+0,10 m
75–30	1,0–1,1	+0,10 do 0,20 m
30–10	1,1–0,9	+0,20 m

Rozstawy drenów

Wielkości rozstawy ciągów drenarskich wynikają z:

- przyjętej głębokości drenowania,
- wymaganego obniżenia poziomu zwierciadła wody gruntowej oraz
- kształtu krzywej depresji.

Odstępy między drenami (rozstawę) obliczamy, wychodząc z prawa Darcy'ego dla ustalonego ruchu wody w gruncie:

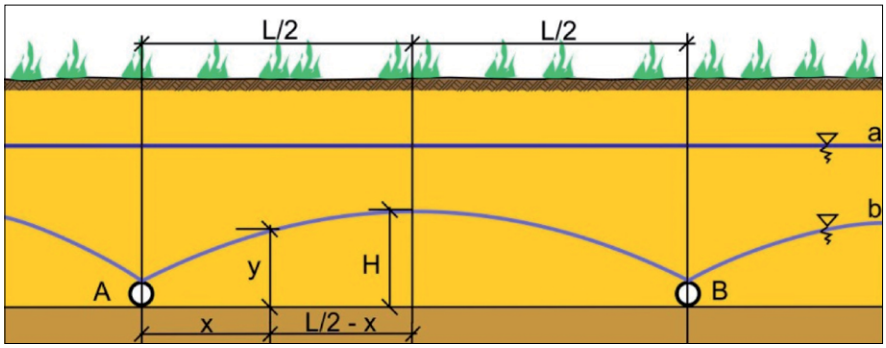
$$L = 2H\sqrt{\frac{k}{q}}$$

gdzie: H – wysokość maks. zdepresjonowanego zw.w.g. [m], k – współczynnik wodoprzepuszczalności gruntu [m/s], q – współczynnik odpływu.

Ze względu jednak na wiele problemów w ustalaniu poszczególnych wartości i precyzji pomiarów częściej stosuje się metody empiryczne oparte na badaniach wcześniej wykonanych na poletkach doświadczalnych dla różnych gruntów i przy zastosowaniu zmiennych rozstaw i głębokości drenowania.

Metody empiryczne związane są również z wieloma właściwościami fizykochemicznymi gruntów wpływającymi na ich wodoprzepuszczalność.

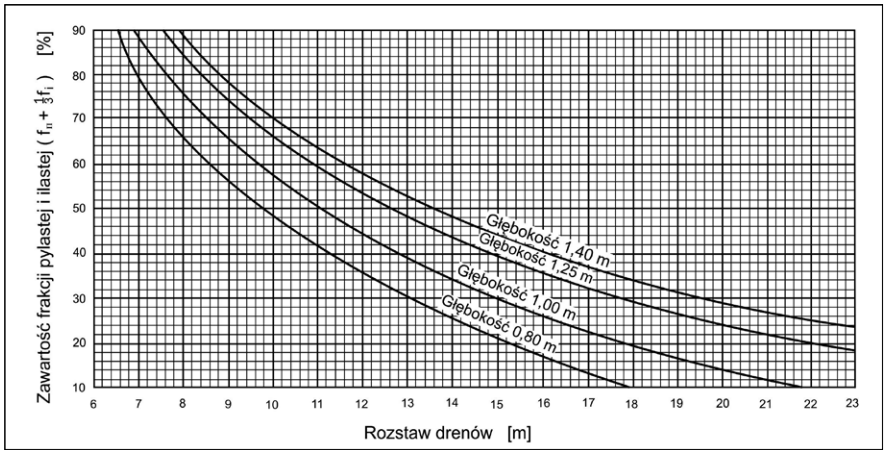
Przykładowe rozstawy drenów pokazuje tab. 2.



Rys. 2. Krzywa depresji między dwoma ciągami drenarskimi: a – zwierciadło wody gruntowej, b – obniżone zwierciadło wody gruntowej po zdepresjonowaniu

Tab. 2. Typowe rozstawy drenów [m]

Rodzaj gleby	Zawartość w glebie ziarn o średnicy d < 0,01 + 1/3 ziarn o średnicy d = 0,01–0,05	Głębokość drenowania	
		1,25 m	1,0 m
Gliny i iły	powyżej 75%	–	7–8
Gliny zwięzłe	75–50%	9–12	8–11
Gliny	50–40%	12–15	11–13
Grunty piaszczysto-gliniaste	40–30%	15–18	13–15
Grunty piaszczysto-gliniaste	30–20%	18–22	15–18
Piaski	20–10%	22–27	18–22



Rys. 3. Wykres do wyznaczania rozstawy drenów

Spadki i średnice drenów

Warunkiem koniecznym dobrego i długotrwałego funkcjonowania drenowania jest możliwość samooczyszczania się drenów z osadzających się cząstek gruntowych wewnątrz przekroju drenu. Z wieloletnich doświadczeń wynika, że bezpieczną prędkością przepływu wewnątrz drenu dla glin i iłów jest $v_{min} \geq 0{,}20$ m/s, a dla gruntów pylastych z możliwością tworzenia się kurzawek $v_{min} \geq 0{,}35$ m/s.

Obliczanie średnic zbieraczy

Obliczanie średnic zbieraczy z reguły przeprowadzane jest z wykorzystaniem odpowiednich nomogramów. Do tego celu wykorzystuje się również tablice, np. z użyciem wzoru Kuttera. Sposób korzystania jest opisany każdorazowo przy nomogramach.

Nomogramy te można znaleźć, korzystając z encyklopedii zamieszczonej na stronie internetowej www.inzynieriasrodowiska.com.pl/encyklopedia pod hasłami: **„Projekty wodno-melioracyjne" od 1 do 46.**

Potrzebny przepływ oblicza się najczęściej ze wzoru:

$$Q = F_{os} \cdot W_{odp}$$

gdzie: F_{os} – powierzchnia osuszana [ha], W_{odp} – współczynnik odpływu równy: 0,5 l/s/ha dla gruntów spoistych zwięzłych i średniozwięzłych i 0,6 l/s/ha dla gruntów piaszczystych.

Podane wartości dotyczą opadu rocznego 600 mm. W przypadku różnic w opadach wartości współczynników odpływu należy odpowiednio zwiększać na każde 50 mm ponad 600 mm:

- o 0,05 l/s/ha dla gruntów zwięzłych i
- o 0,07 l/s/ha dla gruntów piaszczystych.

Długości sączków i zbieraczy

Ilość wody, którą może odprowadzić dren odsączający o średnicy 5 cm ze spadkiem najmniejszym z dopuszczalnych 4‰, oblicza się z odpowiednich wzorów i wynosi 0,220 l/s.

Natomiast powierzchnia osuszana przez taki sączek dla odpływu 0,6 l/s/ha wynosi odpowiednio:

0,220 : 0,60 = 0,366 ha, czyli 3660 m²

Tab. 3. Wielkości minimalnych spadów i prędkości przepływów wewnątrz drenów

Rodzaj gleby	Średnice drenów [cm]							
	4,0	5,0	7,5	10,0	12,5	15,0	18,0	22,0
Gliny i iły	3,5–4,0*	2,5–3,5	2,0	2,0	1,5	1,5	1,5	1,5
	(0,15)**	(0,15)	(0,20)	(0,24)	(0,25)	(0,30)	(0,34)	(0,37)
Grunty pylaste, dreny otulone warstwą filtracyjną (geowłókniny)		6,0*	3,0	2,5	2,0	2,0	2,0	2,0
		(0,24)**	(0,25)	(0,27)	(0,30)	(0,35)	(0,39)	(0,43)
*spadek [‰], **prędkość przepływu [m/s]								

Tab. 4. Przykładowe wartości obliczeń

Przyjęta rozstawa ciągu drenarskiego [m]	10	14	16	18	20
Długość maksymalna sączków [mb.]	360	261	228	203	183

Największa teoretyczna długość l sączków o średnicy 5 cm dla przyjętego spadku i = 4‰, odpływu 0,60 l/s/ha i powierzchni osuszanej 3660 m² wyniesie:

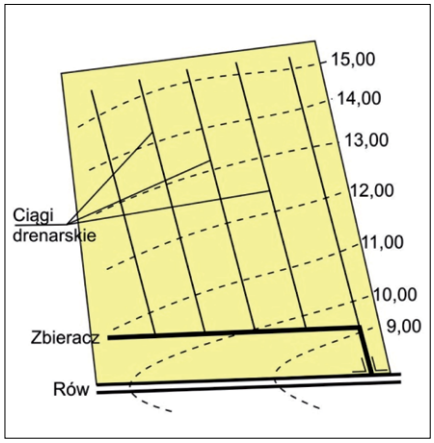
$$l = 3660/e$$

gdzie: e – rozstawa drenów [m].

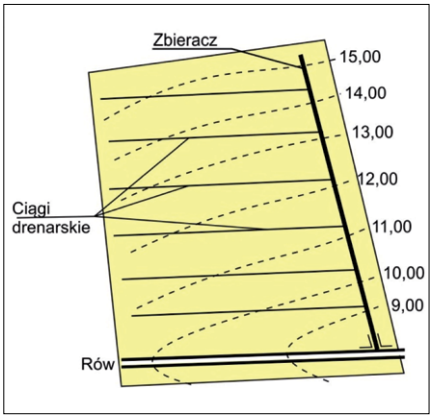
Należy jednak pamiętać, że w praktyce nie powinno się przekraczać długości 200 m ciągów drenarskich. Dla uniknięcia zbyt głęboko instalowanych zbieraczy i nierównomiernego osuszania gruntów sączkami o zmiennej głębokości stosuje się w podobnych warunkach sączki krótsze, nieprzekraczające długości 100–120 mb.
Długości zbieraczy wynikają najczęściej z warstwicowego układu terenu oraz wydatku rurociągów o największych średnicach (15–20 cm). Zwykle są to długości od 1,0 do 1,2 km.

Projektowany układ drenów

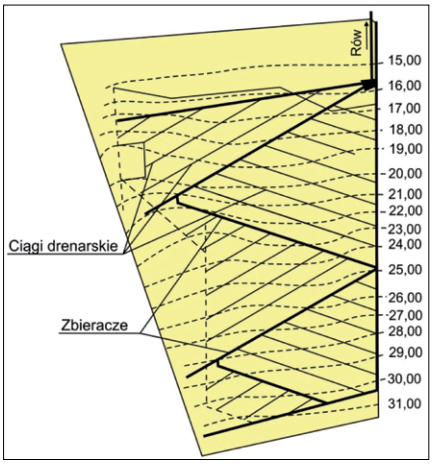
Jak podano wcześniej, ustalenie potrzeby drenowania, jego zasięgu i typu z układem drenów wynika z wcześniejszych opracowań studialnych, ekspertyz i szczegółowych projektów opartych na mapach warstwicowych w skali od 1 : 5000 do 1 : 25000, dokładnym rozpoznaniu podłoża z sondowaniem i niwelacją.
Ustalone w wyniku wszystkich analiz przyczyny nadmiernego zawilgocenia gruntów w podłożu umożliwiają ustalenie potrzebnego typu drenowania (całkowitego, systematycznego, stopniowego lub częściowego).
Z analizy map sytuacyjno-wysokościowych i ukształtowania terenu będą też wynikały decyzje o sposobach drenowania i układach drenów.
Na rysunkach 4, 5, i 6 przedstawiono kilka układów drenowania w zależności od przyjętego projektu.



Rys. 4. Drenowanie podłużne

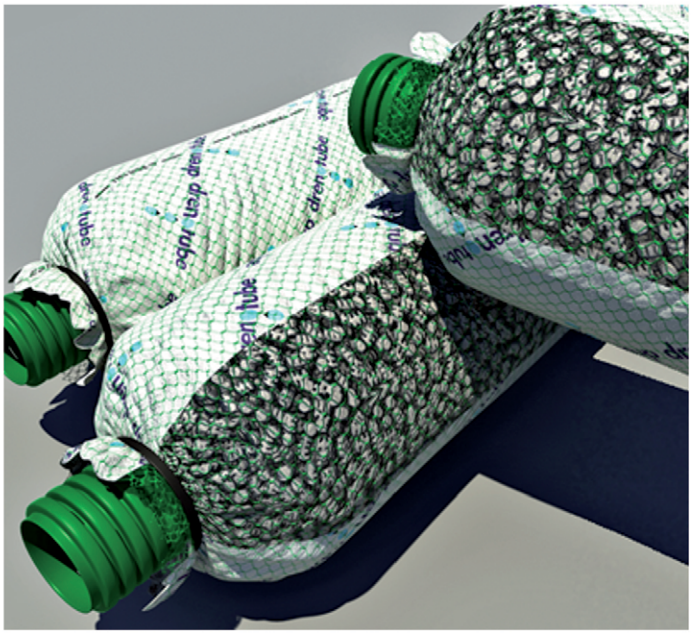


Rys. 5. Drenowanie poprzeczne

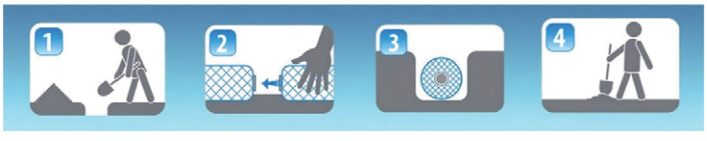


Rys. 6. Drenowanie w zakosy przy spadkach terenu większych od 10‰

REKLAMA



drenotube®
PREFABRYKOWANY
SYSTEM DRENAŻU
FRANCUSKIEGO
609-727-227 | biuro@drenotube.pl
www.drenotube.pl



Podsumowanie

Podstawą wszelkich obliczeń hydraulicznych, przyjmowania układów warstw gruntów przepuszczalnych i nieprzepuszczalnych oraz warunków wodoprzepuszczalności jest dokładne i zgodne z przepisami rozpoznanie podłoża.

Wszystkie przedstawione zasady projektowania wymagają przyjęcia odpowiednich wartości liczbowych. Pomijanie wielu czynników lub tzw. przyjmowanie potrzebnych wielkości wcześniej niezbadanych może implikować wiele niechcianych zjawisk i w sumie dyskredytować prace studialne, analizy i projekty melioracyjne.

Jak napisano w artykule („IB" nr 6/2019), woda nie znosi żadnych pomyłek lub niedoróbek. Na pewno nie przymknie „oka" na nasz słabszy warsztat projektowy. Wszelkie nomogramy i materiały aplikacyjne wskazane w tym tekście na pewno ułatwią pracę projektantom i umożliwią racjonalne zaprojektowanie drenaży. ◄

literatura fachowa

PROJEKTOWANIE SŁUPÓW ŻELBETOWYCH

Janusz Pędziwiatr

Wyd. 1, str. 218, oprawa miękka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019.

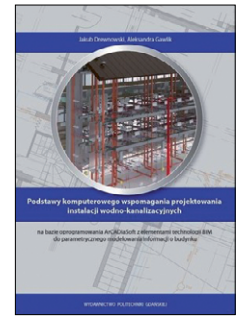
Monografia omawiająca proces projektowaniu słupów żelbetowych zgodnie z normą PN-EN 1992-1-1 – od zasad wyznaczania sił wewnętrznych w węzłach słupów, poprzez wymiarowanie, analizę efektów drugiego rzędu do określenia podstawowych wymogów dotyczących konstruowania tych słupów. Zawiera wiele przykładów obliczeń.

PODSTAWY KOMPUTEROWEGO WSPOMAGANIA PROJEKTOWANIA INSTALACJI WODNO-KANALIZACYJNYCH NA BAZIE OPROGRAMOWANIA ARCADIASOFT Z ELEMENTAMI TECHNOLOGII BIM DO PARAMETRYCZNEGO MODELOWANIA INFORMACJI O BUDYNKU

Jakub Drewnowski, Aleksandra Gawlik

Wyd. 1, str. 78, oprawa miękka, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2019.

Podręcznik ma służyć poszerzeniu wiedzy teoretycznej i umiejętności praktycznych inżynierów projektantów branży sanitarnej. Autorzy mają nadzieję, że pomoże w dalszym rozwoju technologii BIM w procesie kształcenia inżynierów branży sanitarnej w naszym kraju.



INSTALACJE I SIECI GAZOWE

Jan Guzik

Wyd. 1, str. 384, oprawa miękka, Wydawnictwo KaBe, Krosno 2019.

Książka zawiera podstawowe wiadomości o paliwach gazowych i przedstawia zasady projektowania, wykonywania, prób i odbiorów instalacji oraz sieci gazowych, a także bhp robót przy wykonywaniu instalacji gazowych. Adresowana do ich projektantów i wykonawców.

Drenażowe odprowadzenie wody z połaci tarasów i balkonów – wybrane zagadnienia – cz. I

mgr inż. **Maciej Rokiel**

Zwiększająca się popularność systemu drenażowego jest wynikiem często pojawiających się kłopotów układu z płytkami.

Doświadczenie pokazuje, że za uszkodzenia połaci i przecieki obarcza się winą złą jakość zastosowanych materiałów. Zwykle taki osąd nie jest poparty rzeczywistą analizą przyczyn uszkodzenia i parametrów użytych materiałów. Dalszą konsekwencją jest uogólnianie w stylu: „płytki się nie sprawdzają, najlepiej jest na izolacji ułożyć żwir i płyty" lub „układ drenażowy się nie sprawdza, bo ta mata się zamula". Toteż warto porównać wady i zalety obu rozwiązań. Punktem wyjścia prawidłowego zaprojektowania nowego balkonu, tarasu czy loggii zawsze jest:

- precyzyjne określenie funkcji, jaką ma pełnić w przyszłości;
- analiza schematu konstrukcyjnego;
- określenie obciążeń i czynników destrukcyjnych (chodzi o jednoznaczne zdefiniowanie i określenie intensywności czynników destrukcyjnych),

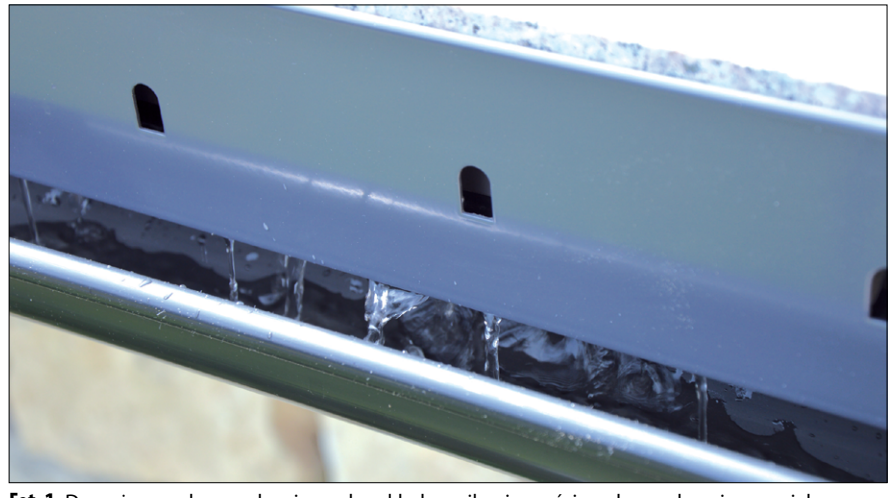
następnie zaś na tej podstawie przyjęcie poprawnych technicznie rozwiązań materiałowo-konstrukcyjnych (będą to systemowe izolacje wodochronne, izolacje termiczne, urządzenia odwadniające, wreszcie systemowe rozwiązania materiałowe ochrony strukturalnej i powierzchniowej).

Drugim równie ważnym etapem jest zgodne ze sztuką budowlaną wykonawstwo. Prawidłowe projektowanie i wykonawstwo muszą ze sobą współgrać. Występujące obecnie tendencje preferują jednak „minimalizm", zaczynający się od braku kompleksowej analizy zjawisk zachodzących w projektowanych elementach, skończywszy na pominięciu rozrysowania w projekcie detali i szczegółów konstrukcyjnych. Ze strony wykonawców nagminne jest samowolne modyfikowanie systemów, tzn. wprowadzanie tańszych materiałów spoza systemu. W najgorszym razie może to spowodować konieczność ponownego wykonania robót naprawczych (nierzadko wymagających usunięcia wszystkich warstw do płyty konstrukcyjnej) już po najbliższej zimie. Inne skutki mogą się ujawnić dużo później, nie znaczy to jednak, że będą łatwe do usunięcia. Wręcz przeciwnie.

Istotą powierzchniowego odprowadzenia wody jest wykonanie takiej warstwy użytkowej (okładziny z płytek), po której cała woda opadowa jest odprowadzana na zewnątrz. Wymusza to wykonanie uszczelnienia podpłytkowego (zwanego także zespolonym), niedopuszczającego do penetracji wilgoci w warstwy tarasu/balkonu.

Z kolei drenażowe odprowadzenie wody zakłada wnikanie części wody opadowej w specjalną, wodoprzepuszczalną warstwę (fot. 1) i odprowadzenie jej poza połać przez systemowe profile z otworami lub wpusty odwodnieniowe.

Pytanie, które rozwiązanie jest lepsze, jest źle postawione. Oba systemy przy poprawnym zaprojektowaniu i wykonaniu stanowią skuteczne i trwałe wykończenie połaci, zabezpieczające znajdujące się poniżej pomieszczenie przed przeciekami wody oraz zawilgoceniem. Występują natomiast zasadnicze różnice między budową obu rozwiązań oraz możliwością wyboru warstwy użytkowej. To powoduje, że niektóre uwarunkowania zewnętrzne narzucają wybór konkretnego rozwiązania technologiczno-materiałowego. Kwestią do rozważenia jest też wrażliwość



Fot. 1. Drenażowe odprowadzenie wody zakłada wnikanie części wody opadowej w specjalną, wodoprzepuszczalną warstwę i odprowadzenie jej poza połać przez systemowe profile z otworami (fot. Renoplast)

na potencjalne usterki wykonawcze oraz łatwość ewentualnej naprawy. Można też mówić o różnicy kosztów w wykonaniu konstrukcji oraz łatwości wykonania. Aby świadomie wybrać wariant, należy znać różnice konstrukcyjne i wynikające stąd konsekwencje.

Dla tarasów nie ma dużego zróżnicowania układu statycznego płyty, jednak liczba wariantów związanych z budową połaci jest spora: balustrada ażurowa (barierka), balustrada pełna, ściana docieplana systemem ETICS, ściana jednowarstwowa, ściana trójwarstwowa czy wreszcie taras przechodzący w balkon. Sama warstwa użytkowa może być wykonana z płyt kamiennych lub betonowych jak również z płytek ceramicznych czy wręcz kruszywa kamiennego. Jednak dobór materiału na warstwę użytkową nie może być bezkrytyczny i jest determinowany zarówno przez warstwę drenującą, jak i rozwiązanie okapu. Jeżeli warstwą użytkową będą płyty betonowe lub kamienne, mogą one być ułożone na warstwie drenującej z płukanego kruszywa lub na podkładkach dystansowych.

Znacznie rzadziej stosuje się wariant z płytkami ceramicznymi klejonymi na cementowym jastrychu wodoprzepuszczalnym.

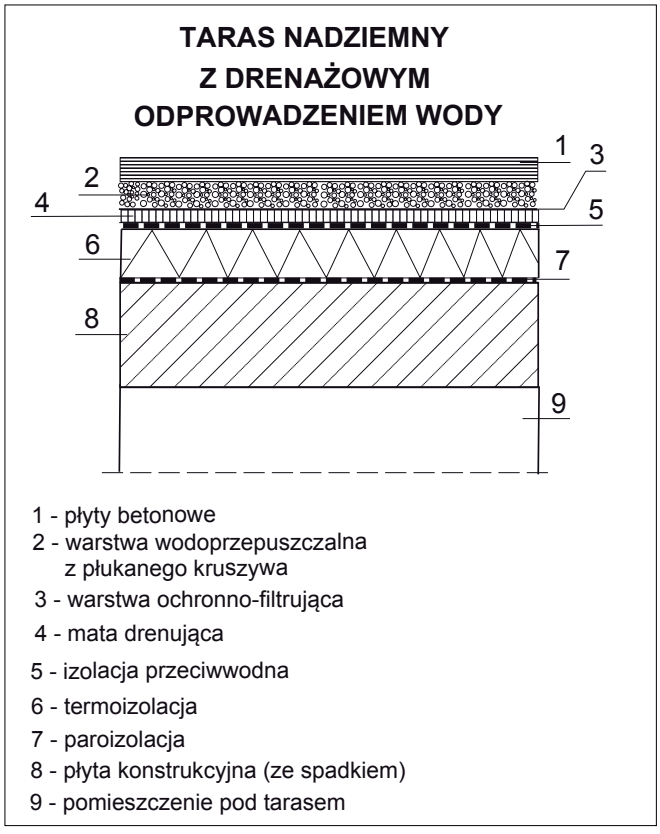
Wariant z drenażowym odprowadzeniem wody może być wykonany zarówno w układzie tradycyjnym (rys. 1), jak i w tzw. układzie odwróconym, gdzie hydroizolacja jest chroniona przez termoizolację (rys. 2).

Dla każdego ze wspomnianych wariantów rozwiązanie projektowe powinno zapewnić odpowiedni komfort cieplny użytkownikom pomieszczeń pod tarasem oraz nie dopuszczać do rozwoju grzybów pleśniowych na stropie i przyległych fragmentach ścian. Do tego dochodzą także wymogi zapewnienia wymaganej izolacyjności akustycznej i bezpieczeństwa użytkowania – warstwa użytkowa powinna być odpowiednio antypoślizgowa.

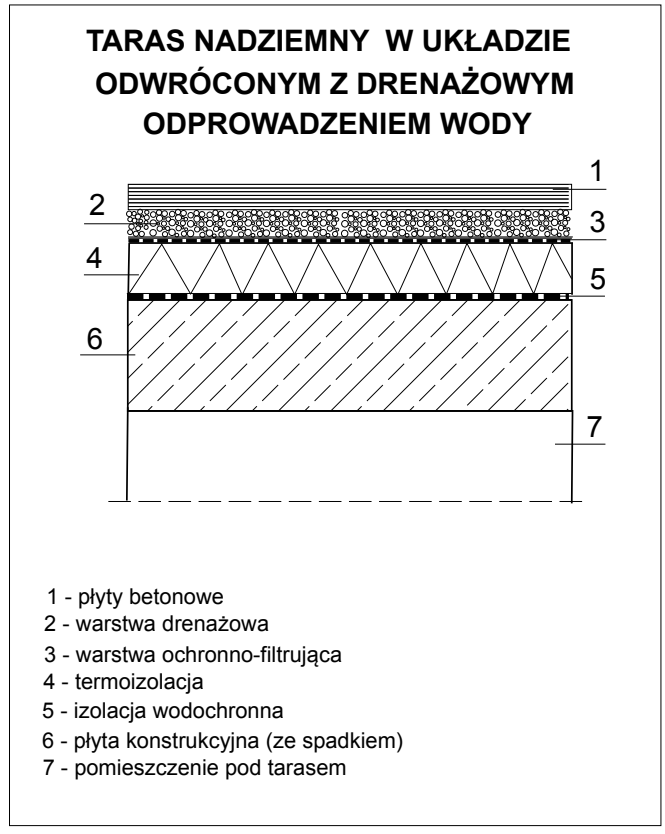
Zaletą układu z powierzchniowym odprowadzeniem wody jest prostota konstrukcji i łatwość wykonania (nie oznacza to, że można w sposób lekkomyślny podchodzić do zagadnień technicznych). Wadą jest natomiast praktycznie jeden rodzaj warstwy użytkowej oraz w przypadku uszkodzenia trudność w wykonaniu punktowej naprawy.

Jeżeli chodzi o układ drenażowy, to jego zwiększająca się popularność jest konsekwencją często się pojawiających mankamentów układu z płytkami – przede wszystkim destrukcją strefy okapowej i brakiem robót „mokrych" (klejenie, fugowanie) przy wykonywaniu warstwy użytkowej. Można tu powiedzieć o **zaletach:**

- relatywnie prostym montażu warstwy użytkowej i drenażowej – odseparowanie tej warstwy od powłoki hydroizolacyjnej powoduje, że połać jest mniej podatna na destrukcyjne oddziaływanie warunków atmosferycznych;
- możliwości zdjęcia warstwy użytkowej bez uszkodzenia powłoki hydroizolacyjnej (co jest konsekwencją pkt. powyżej), ułatwia to wykonanie naprawy hydroizolacji w razie przecieków;
- możliwości uzyskania poziomej warstwy posadzki;
- możliwości ułożenia pod płytami różnego typu instalacji, m.in. elektrycznej,



Rys. 1. Taras nad pomieszczeniem – wariant z drenażowym odprowadzeniem wody w układzie tradycyjnym (rys. autora)



Rys. 2. Taras nad pomieszczeniem – wariant z drenażowym odprowadzeniem wody w układzie odwróconym (rys. autora)

świetlnej (dotyczy tarasów z płytami na podstawkach).

Należy także wspomnieć o **wadach** układu drenażowego:

- układ drenażowy pozwala wprawdzie na większe zróżnicowanie sposobu wykończenia powierzchni, jednak w przypadku warstwy użytkowej z płyt betonowych czy kamiennych wymaga znacznie większego zapasu wysokości (większa grubość warstw konstrukcji, większe obciążenie płyty nośnej);
- zdecydowanie większa jest wrażliwość na tolerancje wymiarowe;
- istnieje niebezpieczeństwo zapadania się i pękania płyt;
- przy błędach w projektowaniu i wykonaniu może się pojawić niebezpieczeństwo zamulenia warstwy drenującej, powstawanie zastoisk wody pod posadzką i zapchanie otworów przelewowych (zbyt mała zdolność odprowadzenia wody przy intensywnych opadach/burzach, możliwość przedostania się pod płyty liści, igieł, ziemi, zanieczyszczeń itp.).

Jeżeli chodzi o mocowanie barierki, to o ile dla układu z powierzchniowym odprowadzeniem wody zdecydowanie zalecane jest mocowanie słupków do boku lub spodu płyty, o tyle dla wariantu drenażowego jest to jedyny dopuszczalny sposób.

Pierwszym etapem prac nad systemem drenażowym będzie wybór koncepcji uszczelnienia (układ tradycyjny/odwrócony), rodzaju warstwy użytkowej i takie zaprojektowanie konstrukcji (wzajemny poziom płyty konstrukcyjnej stropu w pomieszczeniu i płyty tarasu oraz posadzki w pomieszczeniu i warstwy użytkowej tarasu), aby możliwe było bezproblemowe wykonanie warstw konstrukcji i odprowadzenie wody. Trzeba tu także uwzględnić konieczność wykonania i uszczelnienia progu drzwiowego (o tym w dalszej części tekstu). Szczególnej uwagi wymaga próg bezbarierowy oraz niski próg.

Grubość warstw połaci jest determinowana przez przyjęte rozwiązanie konstrukcyjno-materiałowe, przede wszystkim przez: spadek, termoizolację, warstwę drenażową oraz użytkową.

Zacznijmy od wymagań cieplno-wilgotnościowych. Układ tradycyjny odprowadzania wody, czyli taki gdzie termoizolacja jest chroniona przez hydroizolację, zawsze wymaga wykonania obliczeń cieplno-wilgotnościowych pozwalających na wyeliminowanie kondensacji międzywarstwowej. Z kolei dla układu odwróconego zasadniczy wpływ ma zarówno poprawka na obecność termoizolacji nad hydroizolacją, jak i sam współczynnik przewodności cieplnej termoizolacji. Warto popatrzeć na fot. 2, zdjęcie to pokazuje połać tarasu w układzie odwróconym z charakterystycznymi miejscami mostków termicznych. Pierwotny wariant z płytkami ceramicznymi, ze względu na przecieki, został zamieniony na układ drenażowy odwrócony. Na hydroizolacji znajdującej się na warstwie spadkowej ułożono drewniany ruszt, a przestrzenie między legarami wypełniono płytami z polistyrenu ekstrudowanego (XPS). Pierwotna (dla układu z płytkami) grubość termoizolacji wynosiła 15 cm EPS o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0{,}043$ W/(mK), współczynnik przenikania ciepła U_{Cmax} (obliczony jak dla przegrody jednorodnej) wynosił 0,26 W/(m^{2}K). Po zamianie układu konstrukcyjnego (fot. 3) grubość termoizolacji (XPS) wynosiła także 15 cm, jednak była to już przegroda niejednorodna, gdyż w obliczeniach trzeba uwzględnić wpływ legarów (krzyżowy układ legarów – dołem legary 10x10 cm, górą legary 5x5 cm). Dla takiej przegrody współczynnik U_{Cmax} wynosił już 0,374 W/(m^{2}K), co stanowi wzrost o ponad 43%.

O właściwościach układu odwróconego świadczy następujący fakt: dla układu tradycyjnego (15 cm płyta konstrukcyjna, paroizolacja, 20 cm termoizolacja (XPS) – $\lambda = 0{,}035$ W/(mK) hydroizolacja, warstwa balastowa – 5 cm żwiru, wpływ paroizolacji i hydroizoalcji w obliczeniach pominięto) współczynnik U_{Cmax} wynosi 0,17 W/(m^{2}K). Aby uzyskać ten sam U_{Cmax} dla układu odwróconego, potrzeba o 14 cm XPS więcej.

W takiej sytuacji często się popełnia dwa błędy: bezkrytycznie stosuje na termoizolację polistyren ekspandowany (EPS) oraz przyjmuje do obliczeń λ termoizolacji identycznie jak dla układu tradycyjnego. Biorąc pod uwagę właściwości ciepłochronne i kontakt termoizolacji z wodą, można wyróżnić kilka bardzo istotnych wymagań ([4]–[8]*):

- nasiąkliwość wodą przy krótkotrwałym zawilgoceniu części powierzchni,
- nasiąkliwość wodą przy całkowitym i długotrwałym zanurzeniu,
- nasiąkliwość na skutek dyfuzji pary wodnej,

Fot. 2, 3. Skutki bezkrytycznej zamiany układu tradycyjnego na odwrócony, opis w tekście (fot. autora)

* Literatura będzie podana w II cz. artykułu.

- odporność na cykle zamrażania–rozmrażania (przez określenie nasiąkliwości przy całkowitym zanurzeniu i/lub na skutek dyfuzji pary wodnej), których spełnienie ma zasadniczy wpływ na zapewnienie wymaganej i trwałej w czasie ochrony termicznej.

Nie bez znaczenia jest zapewnienie stabilności wymiarów termoizolacji.
Według normy DIN 4108-10 [4] minimalne wymagania stawiane materiałom do termoizolacji dachów w układzie odwróconym to m.in.:

- wytrzymałość na ściskanie lub naprężenia ściskające przy odkształceniu 10% – min. 300 kPa;
- odkształcenie przy obciążeniu 40 kPa i temperaturze 70°C – maks. 5%;
- nasiąkliwość wody po trzystu cyklach zamarzania i odmarzania – maks. 2%; redukcja wytrzymałości mechanicznej nie może być przy tym większa niż 10% w porównaniu z próbkami suchymi;
- nasiąkliwość na skutek dyfuzji pary wodnej: dla płyt o grubości 50 mm – maks. 5%, dla płyt o grubości 100 mm – maks. 3%, dla płyt o grubości 200 mm – maks. 1,5%;
- nasiąkliwość przy długotrwałym zanurzeniu w wodzie – maks. 0,7%.

Bardzo podobne wskazania co do XPS znaleźć można w zaleceniach ITB [5], przy czym wymienione wytyczne za punkt wyjścia stawiają absorpcję wody po cyklach zamrażania–rozmrażania, podając maksymalną wartość na poziomie 1% dla termoizolacji z XPS.
Według [9] do obliczeń dla XPS należy przyjmować wartość obliczeniową $\lambda = 0{,}041$ W/mK.
Do grubości termoizolacji dodać należy grubość pozostałych warstw połaci. Do wykonywania układanej luzem warstwy użytkowej najczęściej się stosuje: płyty chodnikowe, dekoracyjne (barwione) płyty betonowe, płyty kamienne, mrozoodporne, płukane kruszywo (żwir) o uziarnieniu np. 8–16 mm lub 16–32 mm.
Płyty chodnikowe, dekoracyjne i kamienne mogą być układane na warstwie drenującej z:

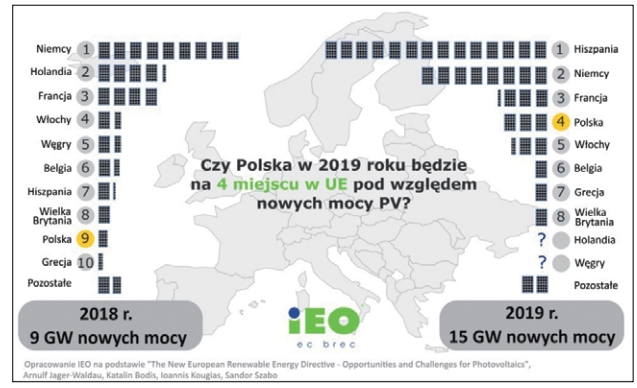
- płukanego, mrozoodpornego kruszywa (żwiru) o uziarnieniu np. 8–16 mm, 16–32 mm lub 2–8 mm (zależy od rodzaju maty drenującej i warstwy użytkowej – wielkość i grubość płyt – jak również systemowych profili brzegowych);
- systemowych podstawkach ustawianych bezpośrednio na warstwie hydroizolacji lub termoizolacji.

Rozwiązania te pozwalają na uzyskanie poziomej powierzchni tarasu, konieczne jest wtedy zwiększenie spadku powłoki wodochronnej.
Drewniane, prefabrykowane elementy tarasowe mogą być układane na podkładkach dystansowych lub konstrukcji wsporczej, są także układane bezpośrednio na hydroizolacji (ewentualnie można stosować np. przekładki/warstwy ochronne z papy, gumy lub geowłókniny).
Odprowadzenie wody jest dwupłaszczyznowe (fot. 1, rys. 1–2): część wody wnika w warstwę użytkową i przez warstwę drenującą po hydroizolacji jest odprowadzana na zewnątrz specjalnymi profilami z otworami lub do wpustów wewnętrznych w przypadku balustrad pełnych, pozostała część wody spływa po powierzchni warstwy użytkowej (w skrajnych przypadkach cała woda opadowa może być odprowadzana przez warstwę drenującą) albo na zewnątrz w kierunku okapów (systemowe profile okapowe), albo do odwodnień wpustowych (np. wpusty wewnętrzne, rzygacze).◄

krótko

Wzrost na rynku fotowoltaiki w Polsce

Jak wynika z „Rynku fotowoltaiki w Polsce 2019" – raportu Instytutu Energetyki Odnawialnej, rynek fotowoltaiczny (PV) jest jednym z najszybciej rozwijających się sektorów OZE w Polsce i na świecie.
Łączna moc zainstalowana w fotowoltaice na koniec 2018 r. wynosiła 500 MW, a obecnie przekracza 700 MW. Przyrost mocy PV jest bardzo dynamiczny: w 2018 r. wynosił 90%, w tym roku tempo wzrostu może przekroczyć 200%. W ramach projektów z Regionalnych Programów Operacyjnych powstało 280 MW instalacji fotowoltaicznych. Dotychczas odbyły się 3 aukcje OZE dla instalacji PV, w ramach których wygrało łącznie 990 projektów o łącznej mocy 0,9 GW. Efektem systemu aukcyjnego może być blisko 5 mld zł inwestycji w farmy fotowoltaiczne, z czego ponad 2 mld w tegorocznej planowanej aukcji.
W ubiegłym roku Polska zaczęła się wyróżniać na tle pozostałych krajów UE i z rocznym przyrostem 235 MW znalazła się już na 9. miejscu. W całym 2019 r. może przybyć nawet 1 GW nowych instalacji PV, a moc skumulowana instalacji fotowoltaicznych na koniec br. mogłaby wynieść 1,5 GW. W związku z tym już za rok Polska może znaleźć się na 4. miejscu pod względem rocznych przyrostów mocy fotowoltaicznych w UE.



Źródło: EC BREC Instytut Energetyki Odnawialnej Sp. z o.o./Centrum Prasowe PAP

Wiatry, dachy i pokrycia dachowe – cz. I

Przemysław Spych
doradca techniczny Braas

Na przestrzeni lat nastąpiła wyraźna zmiana w podejściu do konstruowania dachów. Branża świadoma jest narastających zmian klimatycznych i szuka odpowiednich rozwiązań technicznych.

STRESZCZENIE
Artykuł omawia oddziaływanie wiatru na dachy. Autor nie koncentruje się jednak na obowiązujących obecnie normach, które w prasie były już szczegółowo omawiane wraz z przykładowymi obliczeniami oraz wnioskami. W przystępny i obrazowy sposób przedstawia pewne zjawiska występujące na dachach, a co za tym idzie problemy, z którymi boryka się producent dachówek. Zwraca też uwagę, że mimo wyraźnej zmiany w podejściu do projektowania i wykonywania dachów, niestety nie wszystko jest pod kontrolą człowieka.

ABSTRACT
The article tackles the issue of wind impact on roofs. However, the author does not focus on current standards, which have already been discussed in detail in the press along with sample calculations and conclusions. Instead, he presents, in a clear and easy to read way, certain situations occurring on roofs and the resulting problems that a tile manufacturer has to face. He also points out that, despite a significant change in approach to designing and building roofs, unfortunately not everything remains under human control.

Oddziaływanie wiatru na budynki określają dwie normy. Normy te wraz z przykładowymi obliczeniami i szerokimi wnioskami były szczegółowo omawiane na łamach prasy budowlanej. Ominę czysto inżynierską stronę zagadnienia, tym bardziej że zrobili to autorzy znacznie bieglejsi w temacie ode mnie. Chcę natomiast w przystępny sposób przedstawić pewne zjawiska występujące na dachach, a co za tym idzie problemy, z którymi boryka się producent dachówek. Chcę też zwrócić uwagę, że mimo wyraźnej zmiany w podejściu do projektowania i (a może zwłaszcza) wykonywania dachów, niestety nie wszystko jest pod kontrolą człowieka.

Alert

„ALERT RCB czwartek 13 czerwca 2019. Uwaga! Po południu i w nocy silny wiatr, burze i grad. Możliwe przerwy w dostawie prądu. Nie chowaj się pod drzewami. Jeśli możesz, zostań w domu."
„ALERT RCB poniedziałek 01 lipca 2019. Uwaga! Dziś i w nocy bardzo silny wiatr, burze i grad. Możliwe przerwy w dostawie prądu. Nie chowaj się pod drzewami. Jeśli możesz, zostań w domu."
Pierwszego lipca po południu siedziałem na tarasie i obserwowałem dynamicznie zmieniające się, szybko napływające ciemne chmury. Wiatr był nawet przyjemny, a ja lubię wiatr. Jednak w kilka minut niebo pociemniało całkowicie, a wiatr w jednej sekundzie przestał być przyjazny. Poprzewracał donice oraz podniósł chmury pyłu z ulicy. Lało i wiało raptem godzinę. Może nawet krócej. A potem, jakby znikąd, wyszło słońce i wszystko ustało. U sąsiada blaszany garaż był przesunięty o dobry metr.

Wiatr

Myślę, że wszyscy dostajemy Alerty RCB. Kiedy to się zaczęło? Najsławniejsza chyba nawałnica miała miejsce w połowie sierpnia 2008 r. Dotknęła znaczne obszary całej Polski, zjawisko przestało mieć charakter lokalny. Burza, choć to złe słowo, zaczęła się na Opolszczyźnie, przeszła przez centralną Polskę, a skończyła na Podlasiu. To właśnie wtedy trąba powietrzna przewróciła autokar zespołu „Śląsk", co można zobaczyć w internecie. Nawałnica opisana została nawet w Wikipedii, w której wydarzenie podsumowano tak: „Kataklizm na swojej drodze uszkodził lub zniszczył 770 budynków. Uwzględniając wielkość oraz rodzaj szkód, ocenia się, że w kilku miejscowościach wystąpiło tornado o sile T8 w skali TORRO. Oznacza to, że wiatr w wirze mógł osiągać prędkość około 300 km/h (84 m/s), a nawet 333–419 km/h." Do skali tornad wrócę nieco później.

Dachówki i nie tylko

Dawno, dawno temu, przed siedmioma burzami i ośmioma tornadami – tak można by zacząć opowieść dla dzieci – pewien stereotyp głosił, że dachówki mocuje się do dachu, aby nie spadały. W sumie ten stereotyp jest całkowicie błędny. Poprawnie położone dachówki masowo nie spadają z dachu, oczywiście z pewnymi wyjątkami. Wyjątkami takimi są dachy o bardzo dużych spadkach oraz pojedyncze przypadki pękniętych z jakichś powodów dachówek, które rzeczywiście mogą zsunąć się z połaci. Dachówki mogą natomiast z dachu „odlecieć". A dla zachowania obiektywizmu dodam, że każdy rodzaj pokrycia dachowego może z dachu lub z dachem „odlecieć". Tu chodzi o wiatr, a dokładniej o jego siłę ssącą.

O lataniu dachówek i dachów

Upraszczając nieco sprawę i używając żargonu żeglarskiego, jest tak, że od strony nawietrznej połacie dachu są „dociskane" przez wiatr. Krokwie są „zginane", a cały dach jest „pchany" przez wiatr. Te właśnie siły parcia wiatru (obok obciążenia śniegiem i paru innych składowych) uwzględnia konstruktor przy obliczeniach wytrzymałościowych konstrukcji dachu. A co się dzieje od zawietrznej? Strumień powietrza przemieszczający się wzdłuż krokwi do góry, przechodzący przez kalenicę i opadający po przeciwnej stronie (po zawietrznej właśnie) w dół, przyspiesza i przypomina zachowanie powietrza przemieszczającego się po skrzydle

samolotu. Skrzydło jest tak skonstruowane, że linia tworząca górną powierzchnię jest dłuższa niż ta tworząca dolną. Zatem samolot rozpędzając się, przecina skrzydłami powietrze. Cząsteczki powietrza, napotykając profil skrzydła, a dokładniej powierzchnię natarcia, omywają je od dołu lub od góry, spotykając się po chwili za skrzydłem. Cząsteczki powietrza nad skrzydłem mają nieco dłuższą drogę do pokonania niż te pod skrzydłem. Skoro tak, to te nad skrzydłem muszą się poruszać nieco szybciej niż te pod nim. No i już tylko jeden krok do wyjaśnienia, dlaczego samolot lata. Wraz ze wzrostem prędkości przepływu powietrza nad skrzydłem spada ciśnienie. Samolot jest przez powietrze nad skrzydłami zasysany ku górze. Im szybciej samolot leci, tym większa siła nośna powstaje na skrzydłach. Im większa prędkość wiatru, tym większa siła ssąca na zawietrznej stronie dachu. W pewnym uproszczeniu: dachówki są z dachu wysysane na skutek tego samego zjawiska, jakie powstaje nad skrzydłem samolotu.

Wiatr w ogóle z dachami potrafi zrobić wiele. Na przykład przenieść go na pole do sąsiada albo przerzucić jedną połać przez kalenicę na przeciwną stronę, lub zrolować jak kawałek sukna na garnitur. Takie sytuacje zdarzają się właśnie w czasie gwałtownych burz i nawałnic, a dokładniej przy dużych prędkościach wiatru. Skutki nawałnic pokazywane są w wiadomościach na wszystkich możliwych kanałach telewizyjnych oraz masowo na kanale YouTube. Generalnie rzecz ujmując, dachy mają całkiem niezłe parametry aerodynamiczne i gdyby nie mocowanie pokrycia do łat, łat do krokwi, krokwi do murłat, a murłat do ścian, to całe dachy szybowałyby prawdopodobnie dość często, tyle że może niekoniecznie na długich dystansach. Czy te siły ssące rzeczywiście są tak duże?

© Frank – stock.adobe.com

Prędkości krytyczne

Proszę wyobrazić sobie największe dzieło Airbusa. Dwupoziomowy A380. Po prostu ogromny. Masa startowa, w zależności od wersji, wynosi 560–590 ton. Silniki rozpędzają tego kolosa do niemal 1000 km/h. I aż ciśnie się na usta: nie powinien, a lata. Przy jakiej prędkości ten samolot odrywa się od ziemi? Otóż prędkość startowa A380 kształtuje się na poziomie 280 km/h. Przy niej na skrzydłach powstaje siła potrafiąca unieść niemal 600 ton.

A jaka jest powierzchnia skrzydeł A380? Wynosi ona 845 m^2. Zatem (tu kolejny raz upraszczając) metr kwadratowy skrzydła dźwiga przy starcie średnio ok. 650–700 kg. Oczywiście skrzydło samolotu ma wyjątkowy, aerodynamiczny kształt, wyjątkową konstrukcję i, tu pozwolę sobie na osobistą uwagę, wyjątkową też elegancję. Ale dlaczego prawa fizyki miałyby nie obowiązywać na dachu? Główna zasada jest taka sama. Opiera się przecież na kształcie elementu i prędkości wiatru. Prędkości startowe samolotów wynoszą mniej więcej 200–300 km/h, w zależności od ich masy. A jakie są prędkości wiatrów podczas trąb powietrznych czy tornad? Tu przypomnę, że w kilku miejscowościach w Polsce, podczas wspomnianych wydarzeń z sierpnia 2008 r., wystąpiło tornado o sile T8 w skali TORRO. Oznacza to, że wiatr w wirze mógł osiągać prędkość ok. 300 km/h (84 m/s), a nawet więcej.

Skale tornad są dwie. Pierwsza to TORRO właśnie, a druga to skala Fujity. Skala TORRO odnosi się do prędkości wiatru w wirze. Zauważmy, że prędkości wiatru w wirze w sierpniu 2008 r. przekraczały znacznie prędkości startowe największego samolotu pasażerskiego świata. Uniosłyby go. No to cóż za problem podnieść „dach" albo zrujnować dom?

Tab. Skala TORRO

Stopień skali TORRO	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11
Dolny przedział prędkości wiatru (km/h)	61	87	116	148	185	221	260	300	343	386	433	483
Górny przedział prędkości wiatru (km/h)	86	115	147	184	220	259	299	342	385	432	482	515

Z kolei skala Fujity (oznaczenia F0–F6) powstała w latach 60. ubiegłego wieku i odnosi się do zniszczeń, jakie powoduje tornado. Najnowsza, ulepszona i doprecyzowana jej wersja ma oznaczenia od EF0 do EF5 – przedstawiam ją poniżej. Zwracam uwagę, że uszkodzenia lub zerwania dachów są w tej skali wręcz wskaźnikiem obrazującym siły/prędkości wiatru. I tak:

- **EF0** – wiatr o prędkości od 105 do 137 km/h (średnica zazwyczaj ok. 10 m, uszkodzenia dachów domów, wyrywane gałęzie drzew);
- **EF1** – wiatr o prędkości od 138 do 178 km/h (średnica zazwyczaj ok. 30 m, zerwane dachy, przewrócone i zniszczone przyczepy kempingowe);
- **EF2** – wiatr o prędkości od 179 do 218 km/h (średnica zazwyczaj ok. 100 m, zerwane dachy z solidnych konstrukcji, duże drzewa wyrwane z korzeniami, lekkie samochody podniesione z ziemi);
- **EF3** – wiatr o prędkości od 219 do 266 km/h (średnica zazwyczaj ok. 250 m, zniszczone całe piętra solidnych domów, uszkodzenia dużych budynków, wykolejone pociągi, podniesione z ziemi cięższe samochody);
- **EF4** – wiatr o prędkości od 267 do 322 km/h (średnica zazwyczaj ok. 500 m, solidne domy zrównane z ziemią, samochody wyrzucone w powietrze);
- **EF5** – wiatr o prędkości powyżej 322 km/h (średnica zazwyczaj ok. 1000 m, domy o silnym szkielecie zrównane z ziemią do fundamentów, samochody stające się pociskami przelatującymi do 100 m, wieżowce ze zdeformowaną konstrukcją).

Jaką siłę miały tornada w Polsce? Otóż 20 lipca 2007 r. w kraju miała miejsce cała seria trąb powietrznych. F3 to siła, jaką mogło wówczas osiągnąć tornado w gminie Kłomnice. A we wspomnianym wcześniej sierpniu 2008 r. ocenia się na podstawie strat, że tornado, które przeszło w okolicach Strzelec Opolskich, mogło mieć siłę F4. Wiatr zrywał wówczas całe piętra domów, nie mówiąc o dachach, i przewracał ciężarówki na autostradzie A4. Częstotliwość zjawisk chyba nasila się, ale, jak się okazuje, tornada nie są w Polsce wcale czymś nowym. I tak, całkiem niedawno, bo w lipcu 1931 r. tornado wystąpiło niedaleko Lublina. Prędkość wiatru wynosiła wówczas 110–145 m/s, czyli ok. 400–500 km/h. Zatem można by je sklasyfikować prawdopodobnie jako F4/F5 wg „starej” skali Fujity. Wiatr kładł wówczas w gruzach budynki o murach grubych na 50 cm i przewracał załadowane wagony kolejowe. I znów o dachach trudno tu nawet wspominać, nie mówiąc już o samych pokryciach dachowych. Współczesne analizy historycznych zdjęć sugerują jednak niższą siłę wiatru, niż wówczas sądzono.

Literatura zostanie podana na końcu części II artykułu. ◄

krótko

Pierwszy w Polsce dom z drukarki 3D

Zespół inżynierów REbuild ukończył pierwszy wielkoformatowy wydruk z użyciem autorskiej, w pełni funkcjonalnej drukarki 3DCP (3D Construction/Concrete Printing) do betonu. Jest to pierwszy w Polsce budynek wydrukowany z użyciem tej technologii.
Dom z drukarki 3D ma 7 m^2. Do jego wydruku zużyto ok. 6 t betonu. Można go zobaczyć w siedzibie firmy w Otrębusach pod Warszawą. Twórcy szacują, że ich wynalazek pozwoli na wydrukowanie domu, którego koszty mogą stanowić jedynie połowę (do 80%) obecnej ceny budowy, a wydruk zajmie nie więcej niż 13 godzin.
REbuild jest w trakcie procesów certyfikacji i pisania norm dla druku 3D w budownictwie. Start-up ma w planach dalszy rozwój technologii 3DCP. Planuje też jako pierwszy na świecie wdrożyć technologię automatycznego układania zbrojenia i budowy szalunków.

Żyletka termiczna

Newralgiczne punkty strat ciepła w ustroju konstrukcji balkonu systemu OWT-67

mgr inż. **Piotr Bieranowski**
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
Wydział Nauk Technicznych
inż. **Grzegorz Karpa**
dyrektor W-MOIIB w Olsztynie

Ilustracje P. Bieranowski

Fot. 1. Osiedle Kormoran w Olsztynie – budynki systemu wielkopłytowego OWT-67

Budynki mieszkalne wykonane w technologii wielkopłytowej są i będą trwałym elementem architektonicznym polskich miast, dlatego ich modernizacja w celu większego poszanowania energii ogrzewczej jest nie do przecenienia.

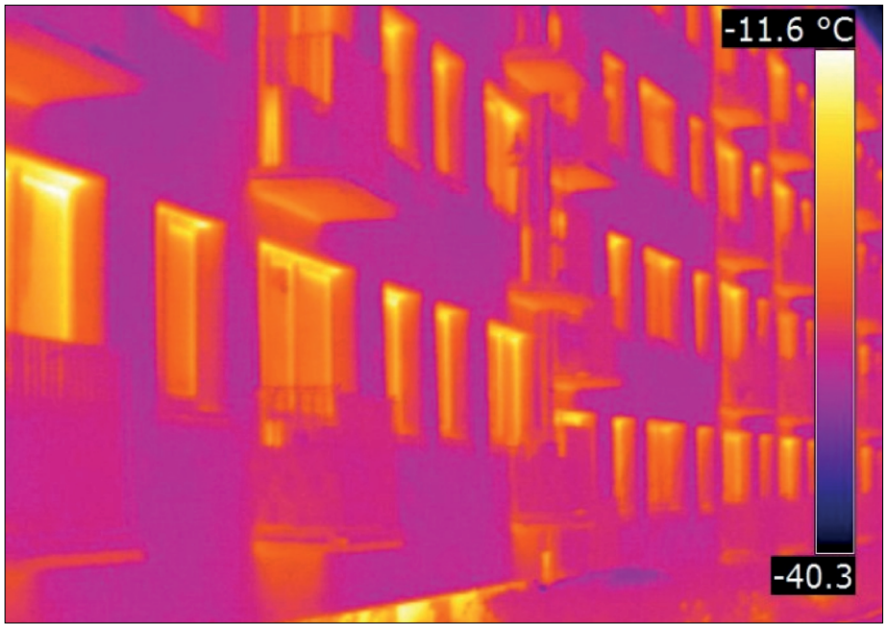
STRESZCZENIE
W artykule przedstawiono i zilustrowano problematykę strat ciepła przez newralgiczne połączenie pasmowe konstrukcji w ustroju nośnym żelbetowego, wspornikowego ustroju konstrukcyjnego balkonu systemu OWT-67.

ABSTRACT
The article presents and illustrates the issue of heat loss through a critical linear connection in the precast cantilever balcony support in OWT-67 system.

System konstrukcyjno-technologiczny budownictwa mieszkaniowego wielkopłytowego o symbolu OWT-67 (OWT – Oszczędnościowy Wielkopłytowy – Typowy) [1] powstał jako kontynuacja systemów OW-1700 i OW-1700K.
Podstawowymi cechami systemu [1, 2] jest przyjęty układ konstrukcyjny w postaci 2- lub 3-traktowej przestrzennej skrzyni wielokomórkowej, w której ściany zewnętrzne budynku stanowią pasma podłużne, częściowo tylko wypełniające wysokość elementów skrzyni. System został opracowany, opierając się na zasadzie koordynacji modularnej w budownictwie, i dostosowany do warunków istniejących w 1967 r. (fizyka budowli, będąca matką ochrony cieplnej budynków, rozwinęła się dopiero później wraz z nowymi możliwościami techniki, takimi jak np. pomiary termowizyjne – w paśmie widma podczerwieni). Podstawowym liniowym wymiarem modularnym w systemie OWT-67 jest wielkość równa dziewięciu jednostkom modularnym (30 cm), tj. 270 cm. Wielkość tę przyjęto jako wymiar podstawowy kondygnacji brutto. Poza tym w systemie przyjęto kształtowanie strukturalne w planie wyłącznie w oparciu o trzy powierzchniowe moduły. Utworzono je, opierając się na trzech modularnych wymiarach liniowych: 270, 540 i 480 cm. Są to następujące moduły powierzchniowe: 270 x 480 cm, 540 x 480 cm i 540 x 540 cm. Maksymalne gabaryty dla systemu to: 540 x 270 x 30 cm. W systemie założono możliwość realizacji budynków mieszkalnych wielorodzinnych o wysokości 5 i 11 kondygnacji (fot. 1).

Analiza cieplna w zakresie widma podczerwieni

Przeprowadzone badania za pomocą detekcji fal w zakresie widma podczerwieni potwierdziły znaczne straty energii cieplnej w obrębie liniowego pomostu energetycznego. Na zewnętrznej płaszczyźnie obudowy budynku stwierdzono średnią różnicę temperatury $\Delta\vartheta_e = 4$ K – w obrębie oddziaływań oraz poza obszarem wpływu cieplnego mostka termicznego. Jeśli chodzi o powierzchnię wewnętrzną przegrody, różnica ta wynosiła średnio $\Delta\vartheta_{e1} = 8$ K na ścianie podłużnej w poziomie piętra



Rys. 1. Sezonowe straty ciepła wynikające z konstrukcyjnego układu balkonu. Żyletka termiczna powstała w płycie wspornikowej systemu balkonu oraz straty w obrębie płaszczyzny kondygnacji stropu nad piwnicą

i $\Delta\vartheta_{e2}$ = 3 K w obrębie prefabrykowanej belki nadprożowej typu „Z" – w poziomie płytowej tarczy stropu nad parterem. Warto w tym miejscu podkreślić, jak bardzo ważne są odbiory montażu stolarki otworowej z zastosowaniem diagnostyki termowizyjnej. Nieprzeprowadzenie tego typu cieplnej analizy technicznej skutkuje znacznymi stratami energii ogrzewczej (rys. 1–3). Przeprowadzona analiza rozkładu temperatury w liniowym mostku termicznym ustroju konstrukcji balkonu wspornikowego systemu OWT-67 wyraźnie wykazała straty energii ogrzewczej przez przenikanie. Problem dotyczy całego kraju, ponieważ system OWT-67 był bardzo popularny. Jednym z możliwych sposobów modernizacji jest rozwiązanie polegające na zastosowaniu systemu balkonów dostawianych w konstrukcji stalowo-żelbetowej, w znacznej mierze niezależnej od konstrukcji budynku [2].
Za zmianami w systemie konstrukcyjnym przemawiają zarówno straty ciepła (żyletka termiczna w poziomie płyty balkonu wspornikowego, patrz rys. 2), jak również fakt, że balkony w systemie OWT-67 cechuje mała powierzchnia funkcjonalna.

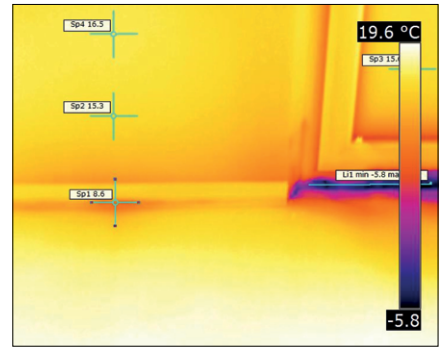
Artykuł ukazał się w nr. 2/2018 „Inżyniera Warmii i Mazur".

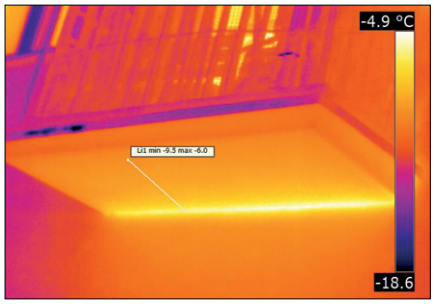
Literatura

1. Praca zbiorowa, *Systemy budownictwa mieszkaniowego i ogólnego: W-70, Szczeciński, SBM-75, WUF-T, OWT-67, WWP:* H. Rościszewska, J. Cyganecki, rozdział „OWT-67 System konstrukcyjno-technologiczny budownictwa mieszkaniowego", Arkady, Warszawa 1974.
2. P. Bieranowski, *Redukcja mostka cieplnego w istniejącym ustroju konstrukcyjnym poprzez zmianę modelu konstrukcji – balkony,* „Przegląd Budowlany" nr 3/2015, Warszawa. ◄

Fot. 2. Balkon w systemie OWT-67

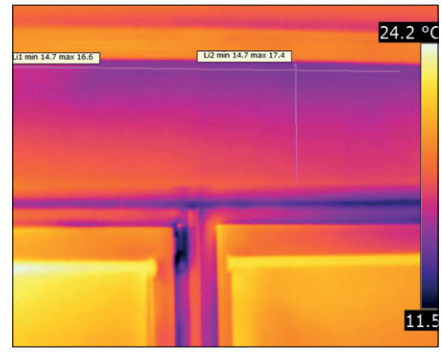
Rys. 3. Podłoga piętra i termogram podłogi





Rys. 2. Termogram płyty balkonu wspornikowego, widoczny mostek cieplny pod płytą balkonu

Rys. 4. Nadproże typu „Z" i termogram nadproża



Własności akustyczne podłóg w budynkach mieszkalnych

dr hab. inż. **Jacek Nurzyński,** prof. ITB

W budynkach mieszkalnych wielorodzinnych strop bez odpowiedniej podłogi nie uzyska pożądanych parametrów akustycznych.

STRESZCZENIE
Izolacyjność akustyczna stropu w zakresie dźwięków uderzeniach zależy przede wszystkim od zastosowanego układu podłogowego. W artykule przedstawiono wymagania odnoszące się do właściwości akustycznych stropów w budynkach mieszkalnych oraz parametry służące do oceny samej podłogi ułożonej na stropie. Określono rodzaje podłóg oraz scharakteryzowano pływające podłogi stosowane najczęściej w budownictwie wielorodzinnym. Poruszono również problem ochrony przed hałasem uderzeniowym powstającym w pomieszczeniach użytkowych oraz w obszarze komunikacji ogólnej.

ABSTRACT
Impact sound insulation of a floor depends greatly on the performance of the floor covering applied on the top. The article presents the requirements related to the acoustic properties of floors in residential buildings and single number indicators intended for the assessment of the floor covering itself. The possible types of floor coverings are presented, as well as the characteristics of a typical floating floor commonly used in multifamily buildings. The question of impact noise generated in service rooms and common communication areas is also considered.

Właściwości akustyczne stropów są oceniane pod względem izolacyjności od dźwięków powietrznych i uderzeniowych. Wierzchnie warstwy podłogowe mają decydujący wpływ na izolacyjność od dźwięków uderzeniowych oraz na możliwość spełnienia obowiązujących w tym zakresie wymagań. Dotyczy to zwłaszcza budynków mieszkalnych wielorodzinnych, gdzie strop bez odpowiedniej podłogi nie uzyska normowych parametrów. Zarówno masywne płyty żelbetowe, jak też stropy gęstożebrowe i lekkie konstrukcje drewniane wymagają zastosowania dodatkowej wierzchniej warstwy izolacyjnej.

Wymagania

Szczegółowe wymagania w zakresie izolacyjności akustycznej stropów od dźwięków uderzeniowych zostały określone w normie PN-B-02151-3 [1]. Formalnie, przez odpowiednie przywołania, są one umocowane w ustawie – Prawo budowlane [2] oraz rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [3]. Konkretne wymagane wartości znormalizowanego poziomu uderzeniowego, $L'_{n,w}$, odnoszą się do dźwięków przenikających między mieszkaniami oraz dźwięków przenikających do mieszkań z obszaru komunikacji ogólnej i innych pomieszczeń znajdujących się w budynku, takich jak garaże, lokale usługowe i handlowe. Wymagania obejmują więc różne grupy pomieszczeń, które są w rozmaity sposób użytkowane i gdzie poziom oraz charakter wytwarzanego hałasu uderzeniowego jest różny.

W normie zostały wskazane pomieszczenia szczególnie hałaśliwe, np. znajdujące się w budynkach mieszkalnych lokale gastronomiczne, w których jest prowadzona działalność z udziałem muzyki lub tańca, czy też takie, w których się odbywają czynności inne niż wynikające z funkcji mieszkalnej budynku, np. przetaczanie wózków, zrzucanie ciężkich przedmiotów. Taka sytuacja może występować np. na zapleczu sklepu usytuowanego na parterze budynku mieszkalnego. Należy podkreślić, że wymagania dotyczą dźwięków rozprzestrzeniających się we wszystkich kierunkach, również do góry, z posadzki pomieszczenia usługowego do mieszkań znajdujących się na wyższych kondygnacjach. W każdym przypadku w transmisji dźwięków materiałowych bierze udział cała struktura przestrzenna budynku, złożona ze ścian i stropów, w której najważniejszą rolę odgrywa element tłumiący hałas u źródła, a więc podłoga.

Odrębne wymagania obowiązują dla budynków mieszkalnych w zabudowie

Tab. Wymagania w zakresie izolacyjności akustycznej od dźwięków uderzeniowych stropów w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych, skrócony wyciąg wg [1]

Poziom dźwięków uderzeniowych przenikających między mieszkaniami oraz przenikających do mieszkania z pomieszczeń komunikacji ogólnej: korytarzy, holi, podestów	$L'_{n,w} \leq 55$ dB
Poziom dźwięków uderzeniowych przenikających do mieszkania z garażu, z pomieszczenia technicznego budynku, pomieszczenia handlowego, usługowego, z sali klubowej kawiarnianej, restauracyjnej, w których nie prowadzi się działalności z udziałem muzyki i/lub tańca	$L'_{n,w} \leq 48$ dB
Poziom dźwięków uderzeniowych przenikających do mieszkania z sali klubowej, kawiarnianej, restauracyjnej, w których prowadzi się działalność z udziałem muzyki i/lub tańca, a także z pomieszczenia, w którym zainstalowane urządzenia lub rodzaj wykonywanej pracy czy prowadzonych zajęć ruchowych są źródłem zakłóceń akustycznych w postaci dźwięków powietrznych i materiałowych	$L'_{n,w} \leq 38$ dB

szeregowej i bliźniaczej, odnoszą się do dźwięków uderzeniowych przenoszonych poziomo lub ukośnie ze stropów lub klatki schodowej sąsiedniego segmentu, w tym przypadku należy spełnić warunek $L'_{n,w} \leq 53$ dB. W budynkach jednorodzinnych oraz mieszkaniach wielopoziomowych została też określona minimalna izolacyjność akustyczna stropów wewnętrznych w obrębie mieszkania, przy czym nie uwzględnia się wówczas przenoszenia bocznego w budynku, wymagania dotyczą wartości wskaźnika $L_{n,w,R} \leq 58$ dB określonej w warunkach laboratoryjnych.

Podstawowe wymagania akustyczne obowiązujące w budownictwie mieszkaniowym są pewnym kompromisem, ich spełnienie nie dla każdego użytkownika będzie w pełni satysfakcjonujące. Dlatego oprócz obowiązkowych minimalnych wymagań zostały też określone wyższe wartości progowe, ujęte w formie klasyfikacji akustycznej budynków o podwyższonym standardzie akustycznym [4, 5]. Klasyfikacja wyróżnia cztery wyższe klasy budynków mieszkalnych, przy czym do uzyskania którejś z nich konieczne jest między innymi spełnienie odpowiednio wyższych wymagań w zakresie izolacyjności stropów od dźwięków uderzeniowych.

Parametry oceny akustycznej podłogi

Właściwości izolacyjne podłogi w zakresie dźwięków uderzeniowych charakteryzuje **ważony wskaźnik zmniejszenia poziomu uderzeniowego podłogi ΔL_w**. Jego wartość określa się w wyniku badań laboratoryjnych samej podłogi ułożonej na stropie wzorcowym, im wyższa wartość wskaźnika, tym lepiej. Wskaźnik ΔL_w jest wykorzystywany w celach rankingowych, przy porównywaniu parametrów akustycznych różnych wyrobów oraz do obliczania izolacyjności akustycznej całego układu obejmującego strop wraz z podłogą. Punktem wyjścia do obliczeń jest wartość **równoważnego wskaźnika ważonego znormalizowanego poziomu uderzeniowego płyty stropowej** $L_{n,eq,0,w}$, który jest wyznaczany na podstawie badań laboratoryjnych konkretnego gołego stropu i jest jednym z jego charakterystycznych parametrów akustycznych. Wskaźnik poziomu uderzeniowego znormalizowanego $L_{n,w}$ stropu z podłogą oblicza się z zależności:

$$L_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w$$

Rodzaje podłóg

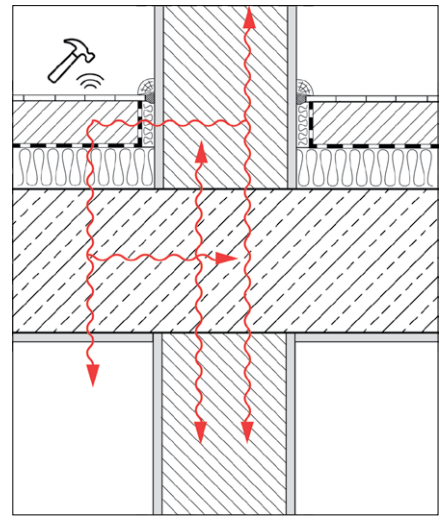
Pod względem konstrukcyjnym, a także pod względem akustycznym rozróżnia się podłogi pływające z masywną płytą dociskową, lekkie konstrukcje podłogowe oraz wykładziny, do których zaliczają się wykładziny elastyczne i dywanowe. Wartość wskaźnika zmniejszenia poziomu uderzeniowego, ΔL_w, wynosi od kilku decybeli, uzyskiwanych przez cienkie wykładziny podłogowe, do ponad 30 dB, osiąganych przez pływające podłogi wyposażone w warstwę izolacyjną o wysokim stopniu tłumienia. Dużą skutecznością charakteryzują się również grube, warstwowe wykładziny dywanowe, dla których wartość wskaźnika ΔL_w może przekraczać nawet 40 dB. Parametry akustyczne niektórych rozwiązań oraz zasady doboru podłóg ze względu na izolacyjność od dźwięków uderzeniowych stropów znajdują się w instrukcji [6]. Zgodnie z obowiązującymi przepisami [3] w budownictwie mieszkaniowym wielorodzinnym wymaganą izolacyjność w zakresie dźwięków uderzeniowych należy zapewnić bez względu na rodzaj zastosowanej nawierzchni podłogowej. Zmiana nawierzchni przez użytkownika lub częściowa utrata jej właściwości po pewnym okresie eksploatacji nie może spowodować pogorszenia izolacyjności poniżej obowiązujących wymagań. W praktyce wymóg ten spełniają jedynie odpowiednio skuteczne pływające podłogi, tworzące trwały układ ze stropem, uniemożliwiający ingerencję użytkownika w warstwy izolacyjne. Na płycie dociskowej pływającej podłogi można stosować różne nawierzchnie, takie jak parkiet, terakota, deski, panele, wykładziny dywanowe, co również ma pewien wpływ na końcowy efekt akustyczny, jednak strop powinien spełniać wymagania bez względu na rodzaj tej nawierzchni. W takiej sytuacji, z formalnego punktu widzenia, właściwości akustyczne samych nawierzchni podłogowych mają w budownictwie mieszkaniowym mniejsze znaczenie, z wyjątkiem stropów wewnętrznych w budynkach jednorodzinnych lub mieszkaniach wielopoziomowych.

Pływające podłogi

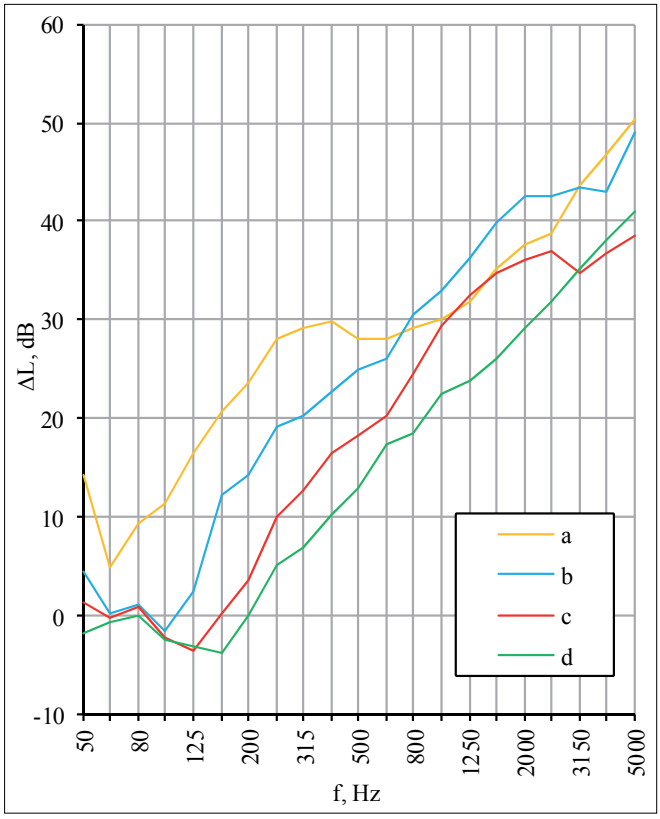
Pływająca podłoga składa się z elastycznej warstwy izolacyjnej oraz płyty dociskowej. Warstwa izolacyjna jest wykonywana zwykle ze styropianu elastycznego, wełny mineralnej lub mat polietylenowych. Należy zaznaczyć, że styropian elastyczny jest produktem przeznaczonym specjalnie do pływających podłóg, jego struktura zapewnia odpowiednie tłumienie dźwięków uderzeniowych, nie można go zastępować zwykłym styropianem EPS.

Płyta dociskowa jest najczęściej wylewana na mokro, w postaci tradycyjnego jastrychu cementowego lub lżejszych rozwiązań bazujących na kruszywie keramzytowym. Znajdująca się pod spodem warstwa elastyczna powinna być zabezpieczona przed wnikaniem w nią zaczynu cementowego, co mogłoby powodować częściową utratę właściwości tłumiących. Stosowana w tym celu izolacja wodoszczelna zabezpiecza również przed przeciekami zaczynu na styku między sąsiednimi płytami izolacji akustycznej, które mogłyby tworzyć mostki wiążące płytę dociskową ze stropem.

Starannego wykonania wymaga też pionowa izolacja obwodowa, oddzielającą płytę dociskową od ścian (rys. 1). Brak tej izolacji lub wadliwe jej wykonanie powoduje przenoszenie dźwięków uderzeniowych z płyty dociskowej na ściany budynku i dalej na jego konstrukcję, przez co znacznie pogarsza właściwości izolacyjne całego układu. Tego rodzaju negatywny efekt powstaje również przy nieprawidłowym odizolowaniu od ścian samej nawierzchni podłogowej, zwłaszcza gdy jest ona wykonana z twardych



Rys. 1. Konstrukcja pływającej podłogi, płyta dociskowa jest oddzielona obwodową izolacją pionową od ściany



Rys. 2. Poprawa izolacyjności akustycznej pływającej podłogi z jastrychem cementowym 40 mm. Warstwa elastyczna wykonana z:
a) wełny mineralnej 40 mm, ΔL_w = 34 dB;
b) styropianu 33/30, ΔL_w = 27 dB;
c) maty polietylenowej ΔL_w = 19 dB;
d) maty szklanej ΔL_w = 17 dB

płytek ceramicznych, kamienia, terakoty lub gresu. Odnosi się to przede wszystkim do pomieszczeń sanitarnych i kuchennych, chociaż tego typu nawierzchnie są coraz częściej stosowane również w części mieszkalnej budynku.
Pływająca podłoga, której warstwę izolacyjną stanowi tylko cienka mata polietylenowa, charakteryzuje się umiarkowaną zdolnością tłumienia dźwięków uderzeniowych, zwłaszcza w zakresie niskich częstotliwości. Nawet jeżeli wartość jednoliczbowego wskaźnika ΔL_w takiej podłogi osiąga ok. 20 dB, to w charakterystyce widmowej zmniejszenia poziomu uderzeniowego, w pasmach niskich, mogą się nawet pojawiać wartości ujemne. Mimo że wymagania odnoszące się do wartości wskaźnika jednoliczbowego L_w będą spełnione, efekt ten może być odbierany przez użytkownika w postaci dudnienia i oceniany negatywnie. Lokalne obniżenie izolacyjności akustycznej jest w tym przypadku związane z drganiami własnymi zastosowanego układu podłogowego, którego częstotliwość rezonansową można określić, znając sztywność dynamiczną warstwy elastycznej oraz masę powierzchniową płyty dociskowej. W przypadku typowej ciężkiej płyty dociskowej o grubości 40 mm częstotliwość rezonansowa takiego układu jest położona zwykle w rejonie pasma 125 Hz (rys. 2).

Obszar komunikacji ogólnej

Warunki użytkowania przestrzeni komunikacyjnej, obejmującej klatkę schodową, korytarze i hole, są nieco odmienne niż w przypadku mieszkań. Zastosowanie typowej pływającej podłogi w obrębie klatki schodowej może być trudne ze względów technicznych, wówczas biegi schodów, spoczniki i podesty powinny być oparte za pośrednictwem elastycznych podkładek wibroizolacyjnych. Przy niewielkiej grubości, wynoszącej 5–15 mm, podkładka powinna się charakteryzować dużą skutecznością tłumienia dźwięków uderzeniowych oraz odpowiednią wytrzymałością na ściskanie. Skuteczność podkładek jest zależna od częstotliwości – w pasmach niskich wynosi zwykle ok. 10 dB, w pasmach średnich 15–20 dB, a w pasmach wysokich 20–25 dB. W dyskretnych pasmach mogą się ujawniać częstotliwości drgań własnych, co powoduje, że niektóre rozwiązania, w pewnym przedziale niskich częstotliwości, charakteryzują się nawet zwiększeniem poziomu uderzeniowego.

Bibliografia

1. PN-B-02151-3 Akustyka budowlana – Ochrona przed hałasem w budynkach. Część 3: Wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej przegród w budynkach i elementów budowlanych.
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane, z późniejszymi zmianami.
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690).
4. PN-B-02151-5 Akustyka budowlana – Ochrona przed hałasem w budynkach. Część 5: Wymagania dotyczące budynków mieszkalnych o podwyższonym standardzie akustycznym oraz zasady ich klasyfikacji.
5. J. Nurzyński, *Akustyka w budownictwie*, PWN, Warszawa 2018.
6. P. Tomczyk, I. Żuchowicz-Wodnikowska, *Właściwości dźwiękoizolacyjne stropów oraz zasady doboru podłóg z uwagi na izolacyjność od dźwięków uderzeniowych stropów masywnych*, Wydawnictwo ITB, Warszawa 2011. ◄

Kamień – materiał stosowany nie tylko w budownictwie drogowym

Wojciech Drozd, Mateusz Niebielski
Instytut Zarządzania w Budownictwie, Politechnika Krakowska

Na polskim rynku budowlanym obserwowany jest obecnie znaczny wzrost popytu na budowlane elementy kamienne, rośnie ich pozyskiwanie oraz import.

STRESZCZENIE
Artykuł porusza problematykę związaną ze stosowaniem, naprawami i utrzymaniem kamiennych fundamentów, elewacji i obudów oraz posadzek.

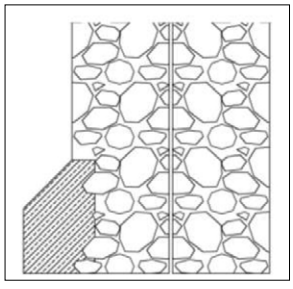
ABSTRACT
The article tackles the issue of using, repairing and maintaining stone foundations, facades, enclosures and floors.

Kamień naturalny jest materiałem charakteryzującym się bogactwem właściwości fizycznych i mechanicznych. Daje mu to nieograniczony potencjał zastosowania w szeroko rozumianym budownictwie: nie tylko przy budowie dróg i mostów, ale także innych obiektów budowlanych. I mimo iż obecnie dominują beton, stal i szkło, kamień często wydaje się być niezastąpionym materiałem, podnoszącym także rangę obiektu, wzrasta także popyt na ten materiał budowlany.
Skały magmowe, metamorficzne i osadowe są wykorzystywane jako kamienie budowlane i drogowe. Wykazują odpowiednią odporność na działanie czynników klimatycznych, takich jak: wilgoć, mróz czy agresywne składniki powietrza, oraz wytrzymałość na ściskanie i ścieranie. Kamieniami wiodącymi prym w naszym kraju są granity i marmury, występujące wyłącznie na Dolnym Śląsku oraz piaskowce różnych odmian, występujące również na Dolnym Śląsku, w Górach Świętokrzyskich i Karpatach.

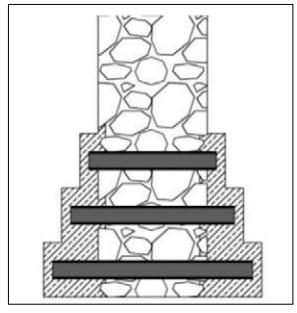
W ostatnich latach w Polsce wzrósł również import budowlanych elementów kamiennych. W największych ilościach sprowadzamy granity z RPA i Szwecji, w nieco mniejszych – marmury oraz wapienie dekoracyjne z Włoch, Turcji i Grecji. Wzrostowi wykorzystania kamienia w budownictwie sprzyja także rozwój technologii jego obróbki. Nowoczesne urządzenia diamentowe, techniki komputerowe – wspomagające projektowanie i obsługę maszyn obróbczych oraz kontrolę produkcji, łączące w sobie czynności obróbcze znane od wieków z czynnościami wykonywanymi choćby przez skanery 3D – wpływają niewątpliwie na wzrost wydajności i jakości produktów budowlanych z tego materiału.

Fundamenty kamienne

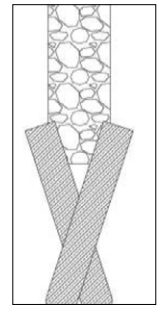
Kojarzone głównie z budownictwem rejonu Podhala oraz Warmii i Mazur. Są pierwszym ze znanych sposobów posadowienia budynków oraz budowli. Łatwo dostępny, tani i trwały materiał, będący jednocześnie bardzo odporny na działanie warunków atmosferycznych i biologicznych, był doskonałym rozwiązaniem problemu konstrukcyjnego, jakim jest sposób osadzenia obiektu na gruncie. Fundamenty takie jeszcze kilkadziesiąt lat temu powszechnie stosowane były w budownictwie jednorodzinnym i zagrodowych budynkach inwentarskich.
Do zalet fundamentów kamiennych można zaliczyć: dużą wytrzymałość na ściskanie, odporność materiału na działanie środowiska, powszechną dostępność taniego materiału. Natomiast wadami są: nieregularny kształt, trudność w obróbce – przycinaniu, połączenia między kamieniami – najczęściej z zaprawy o niskiej jakości i parametrach wytrzymałościowych, głównie na bazie wapna gaszonego.
Do wykonania fundamentów z kamienia stosowano lokalny materiał, niestety nie zawsze nadający się do użycia. Początkowo stanowił on luźną strukturę ułożoną warstwowo. Z czasem rozwinięciem tej technologii stała się konstrukcja układana warstwowo, łączona różnego rodzaju zaprawami, najczęściej na bazie wapna i popiołów. Fundament taki nie był zabezpieczony w żaden sposób przed wilgocią, która w tego typu realizacjach rozchodzi się głównie za sprawą zaprawy o porowatej strukturze, powodującej podciąganie kapilarne.



Rys. 1. Poszerzenie jednostronne fundamentu kamiennego (opracowanie własne)



Rys. 2. Poszerzenie obustronne, schodkowe fundamentu kamiennego (opracowanie własne)



Rys. 3. Pogłębienie fundamentów kamiennych z zastosowaniem pali wierconych (opracowanie własne)

Wzmacnianie fundamentów kamiennych

Prawie we wszystkich przypadkach kompleksowych remontów budynków zwiększone zostaje obciążenie przekazywane na fundament i grunt. Dodatkowe obciążenie konstrukcji wynika np. ze zmiany typu stropów (strop drewniany zastąpiony monolitycznym, żelbetowym) czy nadbudowy lub zagospodarowania poddasza na cele użytkowe. Takie sytuacje występują również w przypadku budynków z fundamentami kamiennymi. W celu przygotowania fundamentów do przenoszenia większych obciążeń wykonuje się ich poszerzenie lub podbicie (rzadziej). Poszerzenie stosuje się również, aby zachować dotychczasową nośność zniszczonych w wyniku działania czynników środowiskowych konstrukcji lub projektowaną nośność w warunkach gruntowych, które uległy znacznej zmianie na przestrzeni lat.

Poszerzenie fundamentów może mieć różny charakter w zależności od warunków posadowienia budynku i jego lokalizacji. W przypadku gdy znajdują się w sąsiedztwie fundamentów budynku przyległego, wykonuje się poszerzenie jednostronne (rys. 1) z uwagi na brak dostępu do ławy z obu stron. Natomiast gdy dostęp do ławy możliwy jest z obu jej stron, realizuje się poszerzenie obustronne (rys. 2), bardziej zalecane niż jednostronne.

Zdarza się, że konieczne staje się wykonanie głębszego posadowienia budynku. W tym wypadku robi się tak zwane **podbicie fundamentowe.** W przypadku fundamentów z kamienia najlepszym sposobem ich pogłębienia jest zrealizowanie dwustronnie pali wierconych pod kątem (rys. 3). Jest to dużo bezpieczniejsze rozwiązanie niż np. podkopywanie fundamentów w szalunku lub wykonanie pali pionowych i zintegrowanie ich z istniejącą konstrukcją, tworząc tym samym fundament pośredni. Pogłębienia fundamentów kamiennych wykonuje się niezmiernie rzadko, gdyż jest to działanie bardzo skomplikowane i niebezpieczne dla konstrukcji budynku.

Fundamenty kamienne w nowo wznoszonych obiektach

Fundamenty kamienne projektowane są także w nowo powstających budynkach (fot. 1). Wybierane są ze względu na chęć utrzymania lokalnego stylu architektury. Jednakże nie są to elementy, których zasadnicza budowa składa się z dużych głazów. Wykonywane są jako konstrukcja żelbetowa, a jej widoczne, zewnętrzne powierzchnie formowane są z kamieni. Są to potocznie nazywane fundamenty z oblicówką kamienną, z wyglądu łudząco podobne do kamiennych. Różnica polega na tym, że konstrukcję nośną stanowi zbrojony beton, a nie kamień. Współczesne konstrukcje fundamentów z wykorzystaniem kamienia są lepiej przystosowane do funkcjonowania w warunkach gruntowych danego terenu, a także łatwiejsze i szybsze w wykonawstwie, zabezpieczeniach termicznych oraz hydroizolacyjnych. Ponadto przez zastosowanie zbrojenia są bardziej odporne na działanie zmiennych kierunków sił i naprężeń.

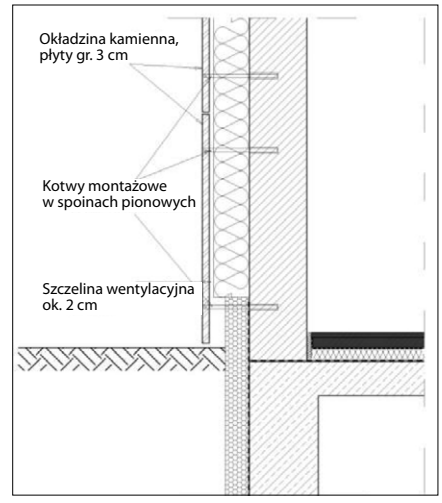
Fot. 1. Współczesny fundament kamienny budynku (© Piotr Czerkawski – stock.adobe.com)

Elewacje i obudowy z kamienia

Okładziny elewacyjne z kamienia są bardzo chętnie wybierane przez inwestorów i architektów. Znaczny wpływ na to ma charakter wybranego materiału. W zależności od użytego kamienia elewacja może być jednolita i regularna lub zmieniać się wraz z występującymi w płytach licznymi żyłami i przewarstwieniami, dzięki którym tworzy się niejednolita gra barw oraz kontrastów. Okładziny kamienne często są stosowane z uwagi na ich trwałość, ponadczasowość oraz z powodu szerokiego spektrum możliwości przywracania im blasku i pierwotnego efektu wizualnego po wielu latach użytkowania.

Elewacje z płyt kamiennych

Kamienne okładziny na elewacjach budynków dodają prestiżu oraz powagi. Kojarzą się z czymś trwałym i ponadczasowym. Można podzielić je na dwa typy: wentylowane oraz niewentylowane. Podział ten znacząco determinuje technologię montażu i wykonania poszczególnych elementów. W **elewacjach wentylowanych** (rys. 4) są używane płyty kamienne o grubości min. 3 cm i znaczących wymiarów. Ich montaż odbywa się za pośrednictwem stalowych kotew umieszczanych w sposób niewidoczny w spoinach pionowych między płytami. Zaletą tego rozwiązania jest możliwość demontażu pojedynczych elementów celem np. prowadzenia instalacji w pustce powietrznej, oraz wymiany elementów

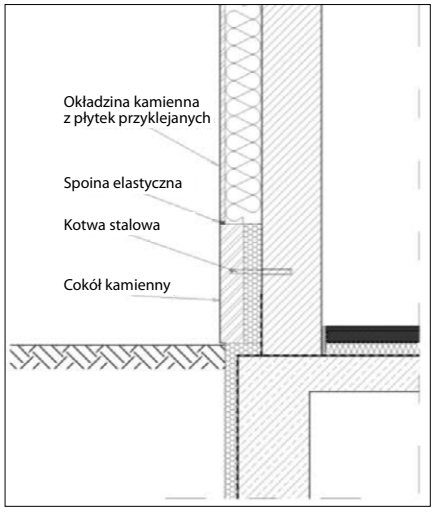


Rys. 4. Elewacja wentylowana z płyt kamiennych (opracowanie własne na podstawie [1])

zniszczonych czy uszkodzonych. Elewacje wentylowane stosuje się przede wszystkim w budynkach biurowych oraz użyteczności publicznej. Zastosowanie tej technologii w domach jednorodzinnych jest ograniczone, gdyż ten sposób montażu sprzyja przede wszystkim dużym powierzchniom, o licznych powtarzalnych elementach. Nie jest natomiast przystosowany do wielu nieregularnych docięć, występujących w przypadku małych obiektów.

W **elewacjach niewentylowanych** (rys. 5) płyty mogą mieć znacznie mniejsze wymiary oraz mniejszą grubość, bo już ok. 1 cm. Płytki mocowane są na zaprawie klejowej. Te o większych rozmiarach powinny być dodatkowo kotwione – zapobiegnie to ich ewentualnemu odspojeniu się, np. pod wpływem drgań. W tego typu elewacjach demontaż pojedynczego elementu wiąże się z koniecznością jego wykucia, bez możliwości ponownego użycia, po wykonaniu prac pod jego powierzchnią. Jest to pewna wada i ograniczenie w stosowaniu, zwłaszcza w obiektach, w których konieczne jest częste wykonywanie tego typu prac. Ten sposób montażu sprzyja natomiast obiektom o małej powierzchni. Możliwe są liczne docięcia i dopasowania, na co pozwala stosowanie małych elementów, łatwych do układania oraz dopasowywania.

Elewacje kamienne wykonywane są zarówno w dużych, reprezentacyjnych obiektach, jak i w małych domach prywatnych. Najczęściej nie stanowią całości pokrycia ścian, tylko pewną ich część. Podkreślają tym samym architekturę budynku i jednocześnie zabezpieczają np. jego strefę wejściową przed szybkim zniszczeniem (regularne oraz intensywne jej użytkowanie).



Rys. 5. Elewacja niewentylowana, kamienna z cokołem kamiennym (opracowanie własne na podstawie [1])

Fot. 2. Kamienna okładzina w budynku Politechniki Krakowskiej (fot. autora)

Fot. 3. Okładzina kamienna schodów w budynku Politechniki Krakowskiej (fot. autora)

Okładziny kamienne

Kamień jest też bardzo często stosowany we wnętrzach, najczęściej w połączeniu z posadzką kamienną (fot. 2 i 3). Wykonuje się z niego dekoracyjne lamperie jak i pokrywa się nim całe powierzchnie ścian. Przy układaniu płyt kamiennych wewnątrz obiektów stosuje się tylko technikę klejenia płytek. W przypadku większych elementów klejenie wspomaga się kotwami stalowymi, podobnie jak w przypadku elewacji. Najczęściej stosuje się ten sam rodzaj kamienia co przy posadzkach, różni się on tylko sposobem wykończenia powierzchni. Ściany często wykonywane są z płyt wypolerowanych na wysoki połysk. Pozwala to na łatwe utrzymanie ich w czystości i daje korzystny efekt wizualny.

Rozwój technologii obróbki kamienia pozwolił na zastosowanie w wykończeniu wnętrz **forniru kamiennego.** Zwykłe płytki kamienne wymagają solidnego podłoża i mocnych klejów montażowych, z uwagi na ich znaczną masę. Ponadto mają ograniczenia co do kształtowania elementów, np. obudowa okrągłych filarów, łuków i załamań. Fornir kamienny, czyli cienka (rzędu milimetrów) warstwa kamienia, jest pewnym rozwiązaniem tych zagadnień.

Fornir jako okładzina doskonale sprawdza się w przypadku dużych powierzchni o nieregularnych kształtach i załamaniach. Jednakże proces jego pozyskania oraz układania jest skomplikowany i wymagający, przez co wzrasta też jego koszt. Natomiast uzyskany efekt jest niemożliwy do powtórzenia w przypadku zwykłych płytek.

Posadzki z kamienia

Dużo mówi się o posadzkach betonowych [2, 3], tymczasem znaczną popularnością cieszą się także posadzki kamienne, zwłaszcza w obiektach użyteczności publicznej (fot. 4). Wynika to z faktu, że wykonane poprawnie z dobrze dobranego materiału są bardzo odporne na intensywne użytkowanie przez wiele lat. Najczęściej stosowanym kamieniem jest granit. Może on być zmatowiony, np. przez płomieniowanie (wykonywanie faktury łuszczonej), dzięki czemu uzyskujemy szorstką, trwałą powierzchnię, odporną na ścieranie. Zmatowienie utrzymuje się bardzo długo, przez co posadzka jest bezpieczna w użytkowaniu. Zarządca budynku może mieć pewność, że zrealizowane w ten sposób schody nie staną się z czasem śliskie. W ramach wykończenia takich podłóg stosuje się cokoły, wykonywane z tego samego rodzaju kamienia, jednakże polerowane. Pozwala to w łatwy sposób utrzymać czystość w obiekcie, dając jednocześnie dobry efekt wizualny – w postaci lekkości dużej powierzchni posadzki. Jednocześnie materiał kamienny stosowany na posadzki jest łatwy w polerowaniu. Posadzki polerowane realizowane są np. w reprezentacyjnych aulach i holach budynków o różnym przeznaczeniu (fot. 5).

Technologia wykonania posadzek kamiennych

Realizacja posadzki z płytek kamiennych wymaga precyzji i zachowania kilku zasad. Płytki z mineralnego materiału skalnego, pomimo dużej odporności na działania środowiskowe, są stosunkowo wrażliwe na błędy wykonawcze, w tym użycie źle dobranych materiałów, zapraw wyrównujących, klejów i fug oraz często pomijanych, dobrze dobranych silikonów. Poprawne wykonanie posadzki z wysokiej jakości materiałów gwarantuje jej długą żywotność i zachowanie ładnego wyglądu nawet przy bardzo intensywnym użytkowaniu w obiektach użyteczności publicznej, biurach i obiektach sakralnych. Prawidłowo zrealizowana podłoga kamienna jest łatwa do odrestaurowania po wielu latach użytkowania, ale zaniedbanie na dowolnym etapie jej wykonania może spowodować trwałe uszkodzenie powierzchni i doprowadzić do zniszczenia cennego materiału. Najczęściej błędy wykonawcze są nie do naprawienia bez konieczności wymiany elementów lub zastosowania drogiej technologii.

Pierwszym etapem realizacji posadzki jest właściwe **przygotowanie podłoża.** Musi ono być równe i wypoziomowane oraz odpowiednio wysezonowane, tzn. o odpowiedniej wilgotności (do 2%). Zwiększona wilgotność może prowadzić do powstania przebarwień i słabej wytrzymałości na powierzchni klejenia. Podłoże musi być oczyszczone z zabrudzeń i pyłu. Dodatkowo posadzka powinna być zagruntowana preparatem zwiększającym przyczepność zaprawy klejowej oraz wyrównującym wchłanianie wilgoci do jednakowego poziomu na całym jej obszarze.

Kolejnym etapem jest **klejenie płytek kamiennych.** W tym celu stosujemy specjalne zaprawy klejowe do materiałów kamiennych. W porównaniu do zwykłych zapraw do płytek różnią się one szybkością wiązania, a co za tym idzie szybkością schnięcia. Jest to szczególnie istotne, ponieważ kamień odbarwia się wskutek działania wody. Dlatego do rozrabiania tych klejów używa się minimalnej ilości wody zarobowej, a plastyczność zaprawy uzyskuje się przez dodatki plastyfikujące.

Łatwo zauważyć, że wybór standardowego kleju do glazury spowodował powstanie przebarwień w wyniku dużej ilości wody zarobowej oraz czasu wiązania, schnięcia zaprawy. Przebarwienia te mogą zniknąć wskutek odparowania wody, jednakże mogą również pozostać z uwagi na wytrącenie pod wpływem wody związków mineralnych, pozostających w strukturze kamienia.

Samo poprawne ułożenie posadzki nie uchroni jej od dalszych przebarwień. Przebarwienia bowiem mogą powstać na krawędziach płytek wskutek złego dobrania masy do fugowania spoin. Uwzględniać należy zalecenia podobne do tych względem kleju. O wymaganiach zapraw klejących i wypełniających fug mówią normy PN-EN 12004-1:2017-03 Kleje do płytek ceramicznych oraz PN-EN 13888:2010 Zaprawy do spoinowania płytek. Zgodnie z tymi normami klej do płytek kamiennych musi być odpowiedniej klasy, określany oznaczeniem C2 S2 lub C2 S1, a spoina do fugowania – CG 2 W Ar lub CG 2 W.

Należy również zwrócić uwagę na sposób wypełniania dylatacji i wykańczanie spoinami plastycznymi, tzw. silikonami. Silikony dostępne w sklepach budowlanych nie nadają się w większości do wykończenia płytek kamiennych, gdyż w ich składzie występuje aceton. Wchodzi on w reakcję chemiczną z minerałami znajdującymi się w kamieniu i powoduje trwałe odbarwienia wzdłuż krawędzi, przy których jest stosowany.

Ostatnim etapem jest **czyszczenie i impregnacja gotowej posadzki.** Do czyszczenia posadzki przed jej impregnacją należy stosować środki o małej agresywności chemicznej, głównie delikatne detergenty, czyszczące i odtłuszczające. Przed impregnacją podłoga musi być

Fot. 4. Posadzka w budynku Politechniki Krakowskiej (fot. autora)

dokładnie wyczyszczona oraz odtłuszczona. Ewentualne niewielkie odbarwienia muszą być usunięte specjalistycznymi środkami chemicznymi, gdyż po wykonaniu impregnacji nie będzie to możliwe. Przy realizacji posadzki kamiennej ważna jest dbałość o szczegóły i estetykę. Kamień, potocznie mówiąc, nie wybacza błędów wykonawczych, a ich usunięcie staje się bardzo skomplikowane oraz żmudne. Jednocześnie poprawnie zrealizowana posadzka gwarantuje użytkowanie jej w nienaruszonym stanie przez bardzo wiele lat, niezależnie od intensywności eksploatacji. Główne zużycie podłogi kamiennej widoczne jest w jej wytarciu, co w szczególności zauważalne jest w zabytkowych kościołach i na często używanych schodach oraz w zużyciu impregnatu, jego przyciemnieniu i zmatowieniu.

Renowacja posadzek kamiennych

Wiele lat intensywnego użytkowania podłóg skutkuje ich zużyciem. Nie inaczej jest w przypadku posadzek kamiennych. Główną tego oznaką jest wytarcie i utrata pierwotnie nadanej struktury powierzchni (zmatowienie poleru, wygładzenie antypoślizgu). Najlepszym przykładem posadzek wymagających renowacji są te znajdujące się w budynkach sakralnych oraz innych obiektach zabytkowych. Szczególnie widoczne uszkodzenia występują przy wejściach oraz na schodach. Często wymagają również naprawy ubytki, powstałe odbarwienia oraz konieczna jest wymiana warstwy powłoki zabezpieczającej (o ile taka została zastosowana). Schemat naprawy posadzki jest zależny od konkretnych w danym przypadku uszkodzeń/ubytków, ale można go uogólnić do pewnych etapów.

Pierwszą czynnością jest **szlifowanie** zgrubne papierem o niskiej gradacji. Ma ono na celu wyrównanie powierzchni, nadanie jej odpowiedniej płaszczyzny. Etap ten konieczny jest w przypadku bardzo zniszczonych posadzek. Przy takich robotach, poza nierównościami, usuwana jest także warstwa powłoki zabezpieczającej. Znikają również drobne, powierzchniowe zabrudzenia.

Kolejny etap to **usuwanie powstałych plam, odbarwień i naprawa ubytków oraz spoin fugowych.** Plamy oraz odbarwienia, których nie uda się usunąć poprzez szlifowanie, wywabiane są z użyciem środków chemicznych. Stosuje się je w ostateczności, ponieważ powodują dalszą degradację kamienia i zwiększają jego podatność na zabrudzenia oraz uszkodzenia. Skuteczniejszą metodą jest żmudne szlifowanie powierzchni oraz zwiększanie gradacji papieru. Jest to też niezbędne do usunięcia rys po szlifowaniu zgrubnym i do przygotowania powierzchni do impregnacji oraz polerowania.

Impregnowanie posadzki zależne jest od rodzaju użytego materiału do jej wykonania. Preparaty do zabezpieczania produkowane są na bazie żywic epoksydowych, związków krzemu oraz silikonów. Każdy rodzaj kamienia w zależności od porowatości i składu chemicznego wymaga użycia innego rodzaju preparatu, dlatego też nie istnieją preparaty do uniwersalnego stosowania. Dodatkowo nie każdy kamień potrzebuje tego zabiegu. W przypadku granitu impregnaty mają poprawić zachowanie poleru na jego powierzchni, toteż ich stosowanie może być pominięte w niektórych przypadkach.

Ostatnim etapem jest odtworzenie stanu pierwotnego powierzchni posadzki. Wszelkie prace go poprzedzające powinny być do niego dostosowane, np. rodzaj i gradacja szlifowania w kontekście powierzchni, jaką chcemy uzyskać. Najczęściej na posadzce wykonywany jest poler. W zależności od rodzaju obiektu ustala się jego ostateczny wygląd. Podstawowym problemem jest zachowanie dostatecznie dużej wartości współczynnika szorstkości, przy uzyskaniu efektu połysku. Posadzka nie może być zbyt śliska, gdyż stałaby się niebezpieczna dla osób ją użytkujących.

Naprawa podłóg kamiennych jest procesem żmudnym, wymagającym specjalistycznej wiedzy oraz dużego doświadczenia. Przed przystąpieniem do prac powinien zostać opracowany jednolity sposób oraz specyfikacja techniczna naprawy. Kompleksowe odnowienie posadzki zapewnia całkowite przywrócenie jej wyglądu oraz parametrów podłogi nowo wykonanej. Gwarantuje więc użytkowanie jej przez kolejne lata. W zależności od wielkości oraz rodzajów zniszczenia kamień możemy poddawać renowacji kilka lub nawet kilkanaście razy. Liczba możliwych napraw uzależniona jest od bieżącego utrzymania. Posadzka naprawiana i konserwowana w odpowiednim momencie z pewnością przetrwa dłużej niż taka, która doprowadzana jest do stanu skrajnego zużycia. Stan podłogi przed jej naprawą znacząco wpływa na czas trwania oraz koszt naprawy.

Fot. 5. Przykład posadzki kamiennej polerowanej (fot. autora)

Bibliografia

1. Praca zbiorowa pod kierunkiem B. Stefańczyk, *Budownictwo ogólne tom 1, Materiały i wyroby budowlane,* Arkady, Warszawa, styczeń 2005.
2. W. Drozd, M. Kowalik, *Współczesne posadzki przemysłowe,* „Materiały kompozytowe" 1/2016.
3. W. Drozd, *Uszkodzenia, naprawy i remonty posadzek przemysłowych,* „Nowoczesne hale" nr 2/2016. ◄

Odzysk energii z osadów ściekowych – cz. I

dr inż. **Anna Grosser**
Politechnika Częstochowska

Odzysk energii z osadów ściekowych stanowi duże wyzwanie, wybór metody odzysku wymaga rozważenia wielu aspektów, a jedna z przedstawionych technologii wydaje się najbardziej interesująca.

STRESZCZENIE
Zagospodarowanie komunalnych osadów ściekowych stało się ważnym problemem społecznym, ekologicznym i technicznym. Autorka omawia w artykule trzy różne technologie wykorzystywane do odzysku energii ze ścieków.

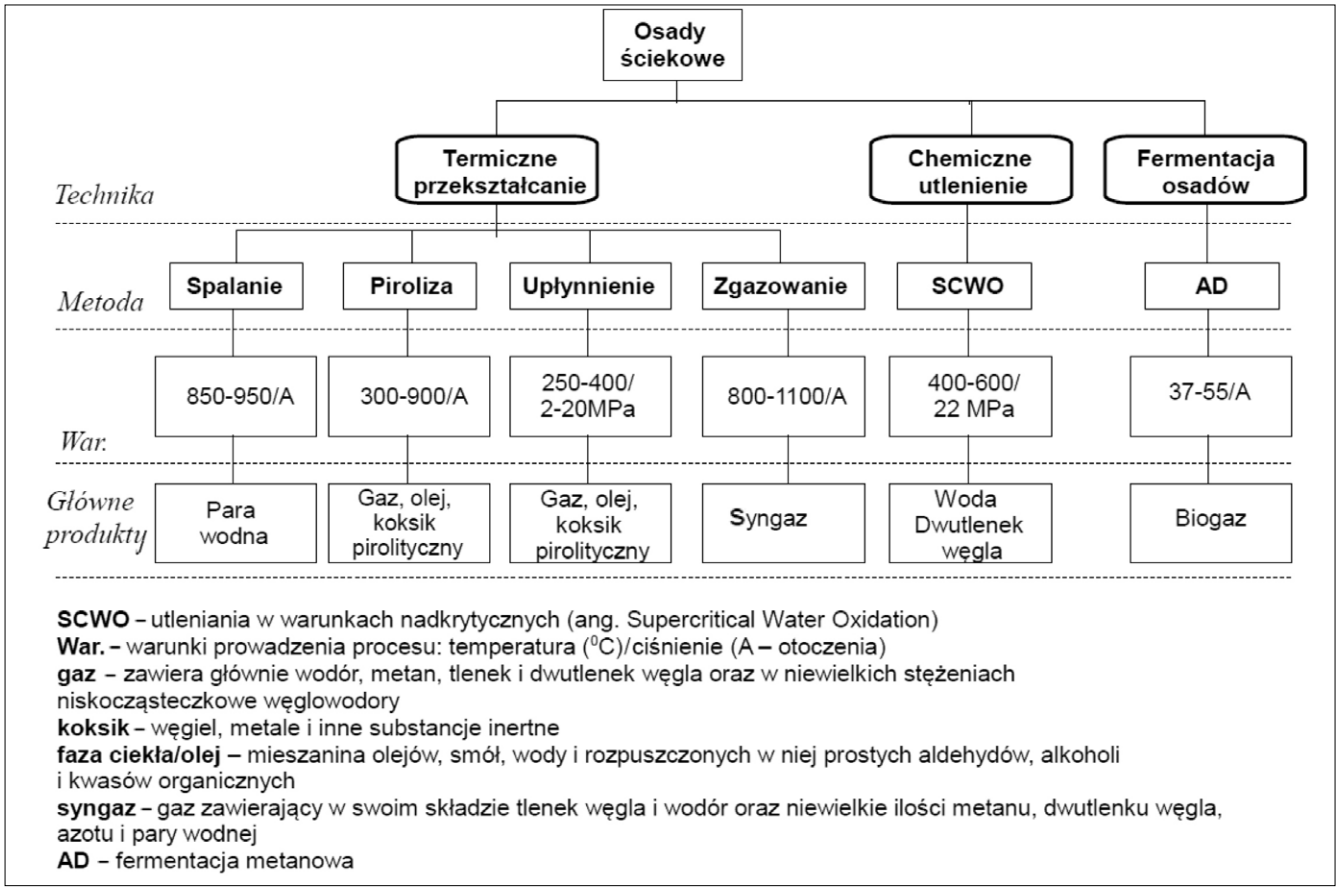
ABSTRACT
Municipal sewage sludge management has become an important social, ecological and technical problem. The author discusses in the article three different technologies used for energy recovery from sewage sludge.

Nieodłącznym efektem urbanizacji oraz wzrostu liczby ludności jest zwiększenie zapotrzebowania na energię. W ostatnich latach duży nacisk kładzie się na jej produkcję z surowców odpadowych, w tym osadów ściekowych. Możliwość odzysku wielu cennych surowców (np. azotu, fosforu, bioplastiku, metali ciężkich, enzymów) oraz energii sprawia, że wytwarzane w toku oczyszczania ścieków osady ściekowe coraz częściej postrzegane są nie jako uciążliwe odpady, ale wartościowy surowiec [1][1]. Różne technologie wykorzystywane są do odzysku energii z osadów ściekowych (rys. 1). W artykule skupiono się na trzech alternatywnych rozwiązaniach do spalania: fermentacji metanowej, pirolizie oraz zgazowaniu.

Fermentacja metanowa

W fermentacji metanowej biodegradowalna materia organiczna zawarta w osadach ściekowych w warunkach beztlenowych przy udziale mieszanej populacji mikroorganizmów przekształcana jest w biogaz. Szacuje się, że z 1 kg usuniętej zawiesiny organicznej zawartej w osadach ściekowych można pozyskać od 0,75 do 1,12 m^3 biogazu, a w przeliczeniu na osobę w ciągu doby jego ilość waha się w zakresie od 0,03 do 0,04 m^3/d [4]. Z kolei współczynnik produkcji metanu dla osadów ściekowych podawany w literaturze waha się w zakresie od 80 do 377 m^3/Mg suchej masy organicznej (s.m.o.), a jego wartość zależy głównie od rodzaju wsadu kierowanego do komór fermentacyjnych, czasu fermentacji oraz temperatury, w jakiej proces jest prowadzony. Typowy biogaz pozyskiwany z komór fermentacyjnych osadów ściekowych oprócz metanu (55–70%) oraz dwutlenku węgla (30–45%) zawiera dodatkowo niewielkie ilości azotu (0–3%), pary wodnej (5–10%), tlenu (0–1%), siarkowodoru (0–10 tys. ppmv), amoniaku (0–100 ppmv węglowodorów (0–200 mg/m^3) i siloksanów (0–41 mg Si/m^3) [5]. Wartość opałowa biogazu zależy od zawartości w nim metanu i waha się w zakresie od 13 do 23 MJ/m^3 [1], [6]. Stosując jednak metody uszlachetniania biogazu polegające na usunięciu z niego ww. zanieczyszczeń, można zwiększyć jego wartość opałową do poziomu 35,7 MJ/m^3, czyli do zbliżonej do gazu zmiennego [6]. Działanie takie nie tylko obniża koszty transportu i kompresji gazu, ale także minimalizuje ryzyko korozji stalowych elementów instalacji, a co więcej prowadzi do pozyskania cennego paliwa o wysokiej (ponad 90%) zawartości metanu, tzw. biometanu (bio-CNG – ang. bio-compressed natural gas – gaz w postaci sprężonej do ciśnienia 20–25 MPa (2900–3600 psi)). Można go z powodzeniem stosować jako paliwo do zasilania urządzeń kogeneracyjnych do produkcji ciepła i energii elektrycznej, a także jako paliwo do pojazdów lub jako substytut dla gazu ziemnego wprowadzać do sieci gazowej (w celu zapobiegania korozji urządzeń Szwecja, Francja, Szwajcaria, Niemcy, Holandia oraz Austria wprowadziły własne uregulowania prawne w zakresie charakterystyki biometanu, jaki może być wprowadzany do sieci gazowej) [7–9]. Uzdatnienie biogazu nie tylko pozwala na obniżenie emisji gazów cieplarnianych, ale również oferuje inne korzyści środowiskowe. Spalanie biometanu w silnikach pojazdów zmniejsza emisję węglowodorów, tlenków azotu i tlenku węgla w porównaniu ze spalaniem benzyny lub oleju napędowego [8].
Stosowane obecnie komercyjnie technologie uszlachetniania biogazu bazują głównie na trzech mechanizmach usuwania zanieczyszczeń: adsorpcji, absorpcji (fizycznej i chemicznej) oraz zastosowaniu procesów membranowych. Stosunkową nową technologią jest separacja

[1] Literatura zostanie podana na końcu cz. II artykułu.



Rys. 1. Metody odzysku energii z osadów ściekowych [2], [3]

Tab. 1. Porównanie różnych technologii uszlachetniania biogazu [8], [10]

Zapotrzebowanie na energię dla surowego biogazu (kWh/Nm³)	CS	PSA	HPWS	OPS	CSP	MS
	0,76	0,23–0,30	0,25–0,3	0,2–0,3	0,05–0,15	0,18–0,20
Zapotrzebowanie na energię dla uzdatnionego biogazu (kWh/Nm³)	BD	0,29–1,0	0,3–0,9	0,4	0,05–0,25	0,14–0,26
Zapotrzebowanie na ciepło (kWh/Nm³)	BD	–	–	< 0,2	0,5–0,75	–
Temp. procesu (°C)	–196	–	–	55–80	100–180	–
Straty metanu (%)	2	< 4	< 2	2–4	< 0,1	0,6
Zawartość metanu po procesie (%)	97–98	96–98	96–98	96–98	96–99	96–99
Wstępne oczyszczanie	tak	tak	rek	rek	tak	rek
Usuwanie H_2S podczas procesu	tak	możliwe	tak	możliwe	BD	możliwe
Usuwanie N_2 i O_2 podczas procesu	tak	możliwe	nie	nie	nie	częściowe
Ciśnienie w trakcie procesu (bar)	80	3–10	4–10	4–8	atmosferyczne	5–8
Ciśnienie po zakończeniu procesu (bar)	8–10	4–5	7–10	1,3–7,5	4–5	4–6
Liczba instalacji	1	72	152	20	88	88
Koszty utrzymania (€/rok)	BD	56 000	15 000	39 000	59 000	25 000
Koszty kapitałowe (€/Nm³)	BD	0,4[1]	0,13[2]	[3]	0,17[4]	0,12[5]

CS – separacja kriogeniczna (ang. cryogenic separation); PSA – adsorpcja zmiennociśnieniowa (ang. pressure swing adsorption); HPWS – absorpcja wodna (ang. high pressure water scrubbing); OPS – absorpcja organiczna (ang. organic physical scrubbing); CSP – absorpcja aminowa (ang. chemical scrubbing embra); MS – separacja membranowa (ang. embrane separation); rek – rekomendowane; BD – brak danych; Nm³ – objętość biogazu przeliczona na warunki standardowe.

[1] koszty kapitałowe dla 250, 500, 600 i 1000 m³/h odpowiednio: 5,5, 3,2, 2,4 i 2,2 kUSD/(m³/h)

[2] koszty kapitałowe dla 250, 500, 660 i 1000 m³/h odpowiednio: 1,22, 2,7, 2,78 i 2 kUSD/(m³h)

[3] koszty kapitałowe dla 250, 500 i 1000 m³/h odpowiednio: 4,8, 3,8 i 2,4 kUSD/(m³h)

[4] koszty kapitałowe dla 100, 250, 500 i 1000 m³/h odpowiednio:10,5, 5,5, 3,6 i 2,6 kUSD/(m³h)

[5] koszty kapitałowe dla 100, 600 i 700–1400 m³/h odpowiednio: 6,6, 2,5 i 2,2 kUSD/(m³h)

kriogeniczna (tab. 1) [8], [10]. Głównymi ograniczeniami w stosowaniu technologii uszlachetniania biogazu są wysokie koszty, duże zużycie energii elektrycznej i brak mechanizmów wsparcia inwestorów, jak to ma miejsce w przypadku energii solarnej czy energii pozyskiwanej z wiatru [7].

Niestety tylko 50% substancji organicznej zawartej w osadach ściekowych ulega rozkładowi w warunkach beztlenowych. Niski stopień degradacji substancji organicznej obok długiego czasu zatrzymania (20–30 dni) są głównymi czynnikami limitującymi efektywność stabilizacji beztlenowej osadów ściekowych [11], [12]. Z tego względu badania obecnie się skupiają na intensyfikacji procesu fermentacji, a proponowane działania w tym zakresie można sklasyfikować w sześciu głównych obszarach: 1) optymalizacja parametrów pracy komór fermentacyjnych; 2) wstępne kondycjonowanie wsadu; 3) kofermentacja; 4) dozowanie do komór fermentacyjnych odpowiednio dobranych dodatków (np. zeolity, węgiel aktywny, biowęgiel); 5) opracowywanie nowych rozwiązań konstrukcyjnych bioreaktorów; 6) wykorzystanie inżynerii genetycznej do modyfikacji materiału biologicznego, np. enzymów, metanogenów [13].

Jedną z opcji pozwalających na zwiększenie podatności na biodegradację osadów, a co za tym idzie zwiększenie współczynnika konwersji materii organicznej oraz poprawę produkcji biogazu jest kondycjonowanie osadów ściekowych przed wprowadzeniem ich do komór fermentacyjnych. W zależności od charakteru czynnika kondycjonującego metody te można podzielić na mechaniczne, chemiczne, biologiczne oraz termiczne (tab. 2). Jak podaje Carrere [14], po implementacji rozwiązania na oczyszczalni ścieków możliwy jest wzrost współczynnika produkcji biogazu w zakresie od 10 do 50%.

Intensyfikacja procesu fermentacji metanowej możliwa jest również na drodze kofermentacji, czyli wspólnej fermentacji osadów ściekowych z innymi odpadami organicznymi, np. z odpadową żywnością, selektywnie zbieraną organiczną frakcją odpadów komunalnych, odpadami z cukrowni czy odpadami z ubojni zwierząt, w tym osadami z separatorów tłuszczów [17]. Doprowadzenie dodatkowego kosubstratu do komór fermentacyjnych pozwala

Tab. 2. Podział metod wstępnego kondycjonowania osadów ściekowych [15], [16]

Metoda	Technologie komercyjne	Zalety	Wady
(A) Mechaniczne			
Ultradźwięki	Biosonator, Sonix, Iwe.Tec, Smart DMS, Sonolyzer, Hielscher	niskie koszty operacyjne, prosta konserwacja; łatwa do implementacji na oczyszczalni	duże zapotrzebowanie na energię; sonotroda wymaga wymiany co 1,5–2 lata, co w konsekwencji przekłada się na wysokie koszty konserwacji
Mikrofale	Aspal SLUDGE™, Praxair®, Lyso™	łatwa obsługa i kontrola, szybkie i równomierne ogrzewanie wsadu	duże zapotrzebowanie na energię; problemy z przenoszeniem skali
Pole elektryczne	OpenCEL, PowerMod, BioCrack	wzrost współczynnika produkcji metanu	duże zapotrzebowanie na energię
Wysoko ciśnieniowa homogenizacja	MicroSludge™, Crown, Cellruptor	niskie koszty; prosta obsługa	duże zapotrzebowanie na energię
Mielenie	–	prostota; wysoka wydajność	duże zapotrzebowanie na energię
(B) Termiczne			
Termiczna	Cambi (ponad 20 instalacji), Biothelys® (ponad 10 instalacji), Exelys, TurboTec®, CTH, Lysotherm, Biorefinex, Thermal Pressure Hydrolysis (TPH-Thöni-Austria)	zmniejszenie objętości osadów, poprawa podatności na odwadnianie	duże zapotrzebowanie na energię; możliwość generowania amoniaku i trudno biodegradowalnych związków refrakcyjnych, które mogą hamować proces fermentacji; wysokie koszty kapitałowe
(C) Chemiczne			
Hydroliza kwaśna	–	prosta; łatwa do implementacji na oczyszczalni	wysokie koszty zakupu reagentów; wymaga zastosowania specjalnie do tego zaprojektowanych reaktorów; kondycjonowany wsad wymaga neutralizacji przed fermentacją
Hydroliza alkaliczna	–		
Ozonowanie		elastyczność; zmniejszenie objętości osadów	duże zapotrzebowanie na energię; potencjalna mineralizacja materii organicznej
Fenton	–	niskie zapotrzebowanie na energię	wysokie koszty zakupu reagentów; kondycjonowany wsad wymaga neutralizacji przed fermentacją
(D) Biologiczne			
TPAD (fermentacja dwustopniowa)	2PAD®	niskie zapotrzebowanie na energię	nieliczne informacje dotyczące optymalizacji procesu
MEC (ogniwa mikrobiologiczne)	skala pilotażowa na oczyszczalniach (Howdon, Wielka Brytania; Ramsey, MN, USA)	poprawa stabilności procesu	wolny rozruch; wydajność zależy od szeregu czynników, w tym m.in. pH

Tab. 3. Stopień pokrycia zapotrzebowania na energię oczyszczalni ścieków po wdrożeniu różnych metod intensyfikacji procesu fermentacji metanowej [20]

Oczyszczalnia (lokalizacja)	Dopływ [m³/d]	Substraty/ +kosubstraty	Objętość komór fermentacyjnych [m³]	Warunki prowadzenia procesu fermentacji	Oczyszcza-nie biogazu	Produkcja biogazu [GWh/rok]	Stopień pokrycia zapotrzebowania oczyszczalni na energię [%]
KOFERMENTACJA							
Millbrae WPCP (USA)	7 570	WAS+FOG	2 x 1 900	M, HRT = 38-58 d	brak	BD	68
Grevesmuhlen WWTP (Niemcy)	15 140	PS+WAS+G_{OS}	2 x 1 000	M, HRT = 17,5 d	brak	1,95	100 (>20 jest sprzedawane)
Strassim Zillertal WWTP (Austria)	22 710	WAS+FOG +Gl+FW	BD	M	brak	10	100 (>20 jest sprzedawane)
Gloversville–Johnstown Joint WWTP (USA)	41 635	OS+HSW	I stopień: 5 700 II stopień: 4 900	M, dwustopniowa, HRT = 15 d	Węgiel aktywny	28	100
Douglas L. Smith Middle Basin WWTP (USA)	56 775	OS+FOG	4 x 2 000	M	brak	35	50
F. Wayne Hill WRC WWTP, Gwinnett County (USA)	124 905	OS +FOG	5 x 3 800	M, HRT = 15 d	Węgiel aktywny	46,2	50
Des Moines MWRA WWTP (USA)	223 315	OS + FOG+HSW	6 x 10 0000	M, HRT = 33 d	PSA	90	75
Zürich Werdhölzli WWTP (Szwajcaria)	253 595	OS+FOG	4 x 7250	M	brak	41,4	100
Annacis Island WWTP, Vancouver (Kanada)	492 050	OS+FOG	2 x 12 000	T	brak	132	50
Joint Water Pollution Control Plant, Carson (USA)	1135 500	OS+FW	24 x 14 200	M, HRT = 20 d	BD	484	97
DEZINTEGRACJA OSADÓW ŚCIEKOWYCH							
Baden-Baden WWTP (Niemcy)	75 700	PS+WAS+OK	Hydroliza (technologia BTA®): 474 Fermentacja: 2 x 3 000	Hydroliza: 42°C, HRT = 23 h; fermentacja: 37°C, HRT = 14,3 d	brak	28,3	BD
Csepel WWTP (Węgry)	352 005	PS+WAS	Termofilowa: 17 000 Hydroliza (technologia Exley™) Mezofilowa: 6 300	1 st. 55°C, HRT = 12 d; Hydroliza: 165°C, 30 min 2 st. 37°C, HRT = 52 d;	brak	95	65
Davyhulme WWTW, Manchester (Wielka Brytania)	757 000	PS+WAS	2 x 7 500 Hydroliza (technologia CAMBI™)	Hydroliza: 165°C, 20 min fermentacja: 40°C, HRT = 18-19 d;	brak	238	96
Blue Plains AWWTP, Washington DC (USA)	1419 375	PS+WAS	4 x 14 200 Hydroliza (technologia CAMBI™)	Hydroliza: 165°C, 20 min	brak	360	33

WAS – osady nadmierne; FOG – odpady o wysokiej zawartości tłuszczów; M – mezofilowa, HRT – hydrauliczny czas zatrzymania; BD – brak danych; G_{OS} – tłuszcze zebrane na oczyszczalni ścieków; Gl – glicerol; FW – odpady żywności; OS – osady ściekowe; HSW – odpady z przemysłu mleczarskiego; PSA – adsorpcja zmiennociśnieniowa; T – termofilowa; PS – osady wstępne; OK – bioodpady komunalne

nie tylko na poprawę stabilności procesu, ale także bilansu nutrientów we wsadzie, ilorazu C/N, zwiększenie zawartości biodegradowalnych frakcji, a także, jak dowodzą niektóre publikacje, pozwala na obniżenie emisji gazów cieplarnianych oraz obniżenie kosztów prowadzenia procesu [18]. Próby prowadzone w pełnej skali wykazały, że implementacja rozwiązania pozwala na zwiększenie produkcji energii od 0,5 do 20 kWh/(RLM•rok) [19], a co więcej, może prowadzić do uzyskania przez oczyszczalnie ścieków samowystarczalności energetycznej (tab. 3). ◄

literatura fachowa

FUNDAMENTOWANIE DLA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA WODNEGO

Stanisław Pisarczyk

Wyd. 2 poprawione, str. 448, oprawa miękka, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2019.

Autor omawia nową klasyfikację gruntów według PN-EN ISO 14688:2006, badania podłoża gruntowego dla celów fundamentowania, fundamenty bezpośrednie i na palach, fundamenty na studniach oraz kesonach, ścianki szczelne i szczelinowe oraz mury oporowe i kotwy, a także fundamenty budowli hydrotechnicznych i specjalnych. Wiele miejsca poświęca metodom wzmacniania gruntów oraz fundamentów.

krótko

Ze Stalowej Woli do Lublina szybciej i bez przesiadek

Od października br. pasażerowie mogą pojechać pociągiem bezpośrednio ze Stalowej Woli do Lublina przez wyremontowany 300-metrowy most kolejowy na Sanie w Kępie Rzeczyckiej. Na trasie zmodernizowano 105 km toru i zbudowano 60 nowych rozjazdów, ułożono nowe szyny oraz podkłady, wyremontowano już kilka stacji i przystanków, budowane są jeszcze dodatkowe przystanki Zaklików Miasto oraz Stalowa Wola Charzewice. W celu elektryfikacji ustawiono ponad 1800 słupów sieci trakcyjnej. Na całej trasie sprawne prowadzenie pociągów umożliwią nowe komputerowe urządzenia w Lokalnym Centrum Sterowania (LCS) w Szastarce. Czas podróży z Lublina na Podkarpacie skrócił się o około 15 minut – z 1 godz. 55 minut do 1 godz. 40 minut.

Projekt „Prace na liniach kolejowych 68, 565 na odcinku Lublin–Stalowa Wola Rozwadów" ma być zakończony w 2020 r. Będzie kosztował ponad 430 mln zł netto, z czego blisko 312 mln zł stanowi dofinansowanie unijne z Programu Operacyjnego Polska Wschodnia (POPW).

Źródło: MI

PRENUMERATA

W prenumeracie TANIEJ

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

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

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

Prenumerata będzie realizowana po otrzymaniu należności.

Z pierwszym egzemplarzem otrzymają Państwo fakturę.

zamów na
www.inzynierbudownictwa.pl/prenumerata

zamów mailem
prenumerata@wpiib.pl

wyślij faksem
48 22 551 56 01

Imię: .....

Nazwisko: .....

Nazwa firmy: .....

Numer NIP: .....

Ulica: ..... nr: .....

Miejscowość: ..... Kod: .....

Telefon kontaktowy: .....

e-mail: .....

Adres do wysyłki egzemplarzy: .....

.....

ZAMAWIAM

☐ prenumerata roczna od zeszytu .....

☐ prenumerata roczna studencka od zeszytu .....

☐ numery archiwalne .....

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

prezent
dla zamawiających
roczną prenumeratę

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

Tynki – pojęcia podstawowe i podział

dr hab. inż. **Maciej Niedostatkiewicz,** prof. PG
Politechnika Gdańska, Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska, Katedra Konstrukcji Betonowych
mgr inż. **Tomasz Majewski**
Pracownia Projektowo-Inżynierska Tomasz Majewski

O trwałości tynku decyduje poprawny dobór składników materiałowych oraz zachowanie odpowiedniego reżimu technologicznego podczas produkcji i wykonania.

Wyprawy tynkarskie, potocznie nazywane tynkami, wykorzystywane są w budownictwie od wielu tysiącleci. Niektóre rodzaje tynków stosowane są w niemal niezmienionej formie do dzisiaj, jednocześnie wiele nowych typów wypraw tynkarskich opracowano w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat, a ich właściwości odpowiadają współczesnym, często specjalistycznym wymaganiom użytkowym. Poprawny dobór składników materiałowych w obecnie produkowanych tynkach, w zależności zarówno od miejsca ich docelowego wbudowania oraz przeznaczenia, jak również zachowania odpowiedniego reżimu technologicznego podczas produkcji i wykonywania wypraw tynkarskich, jest czynnikiem decydującym o trwałości w całym okresie ich eksploatacji.
Celem artykułu jest podkreślenie wagi właściwego doboru rozwiązań materiałowych oraz konieczności zachowania odpowiednich warunków wykonania tynków w celu ograniczenia problemów w trakcie długotrwałej eksploatacji wypraw tynkarskich.

Definicje i pojęcia podstawowe

Zaprawa jest to mieszanina: spoiwa, wody, wypełniacza (zazwyczaj piasku) oraz dodatków i domieszek uszlachetniających. Zasadniczo wyróżnia się dwa rodzaje zapraw ze względu na ich przeznaczenie, tj.: zaprawy murarskie oraz zaprawy tynkarskie, potocznie zwane tynkami. Zaprawy murarskie przeznaczone są do łączenia elementów murowych w trakcie wznoszenia murów i nie są objęte treścią niniejszego artykułu. Szczegółowe wymagania dotyczące powszechnie stosowanych zapraw murarskich zamieszczone zostały w normie PN-EN 998-1 [N1].
Tematem artykułu są zaprawy tynkarskie, dla których szczegółowe wymagania zawarte zostały w normie PN-EN 998-2 [N2]. Jak wcześniej wspomniano, w praktyce inżynierskiej zaprawy tynkarskie powszechnie nazywane są tynkami [7–12]. Są one mieszaninami o różnym składzie rodzajowym oraz ilościowym: spoiwa, wody, kruszywa oraz dodatków i domieszek. Wykonywane są przez różnych producentów jako tzw. tynki konfekcjonowane lub bezpośrednio na budowie. Tynki są stosowane do wykonania wypraw tynkarskich na powierzchniach zewnętrznych i wewnętrznych przegród budowlanych oraz na wielu innych elementach konstrukcyjnych i wykończeniowych w różnych obiektach budowlanych.
Definicja tynku zarówno w literaturze fachowej (literatura techniczna), jak również w źródłach pozatechnicznych i popularnonaukowych ulegała zmianom na przestrzeni czasu.

Najczęściej cytowane definicje tynku

Według [1] tynk to wyprawa, warstwa zaprawy budowlanej nałożona na powierzchnie ścian, sufitów itp. w celu uzyskania gładkich powierzchni, nadania estetycznego wyglądu itp.
Według [2] tynk to powłoka ze stwardniałej masy tynkarskiej przygotowanej na budowie lub fabrycznie, pełniąca funkcje dekoracyjne, ochronne, a także specjalne.
Zgodnie z [3] tynk to powłoka z zaprawy budowlanej pokrywająca lub kształtująca powierzchnię zewnętrzną i wewnętrzną elementów budowli, głównie ścian, stropów, filarów i widocznych części belek, wykonywana w celu nadania im estetycznego wyglądu i zabezpieczenia budowli przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych, ognia, wysokich temperatur, wyziewów, pyłów, wilgoci, zanieczyszczeń itp.
Według [4] tynk to wyprawa, powłoka z zapraw pokrywająca powierzchnię ścian, stropów, belek, filarów i innych części budowlanych; tynkowane powierzchnie mają estetyczny wygląd, chronią przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych i stanowią warstwę izolującą budynek przed stratami ciepła.
Według [5] tynk to warstwa z zaprawy lub gipsu pokrywająca powierzchnie ścian, sufitów, kolumn, filarów itp. wewnątrz i na zewnątrz budynku. Zadaniem jej jest zabezpieczenie powierzchni przed działaniem czynników atmosferycznych (w przypadku tynków zewnętrznych), ochrona przed działaniem czynników wewnątrz pomieszczeń (np. para wodna), ogniem (elementy drewniane) oraz nadanie estetycznego wyglądu elementom budynku. Tynk stosuje się również jako warstwę podkładową pod elementy wymagające gładkiego podłoża (płyty styropianowe, płytki ceramiczne) – powszechnie stosuje się wówczas tynk cementowy, cementowo-wapienny lub gipsowy. Tradycyjne tynki wykonuje się jako jednowarstwowe (surowe, tylko z grubsza wyrównane, pomieszczenia gospodarcze, piwnice itp.), dwu- lub trójwarstwowe. Ze względu na miejsce zastosowania tynki można podzielić na zewnętrzne i wewnętrzne; ze względu na jakość i technikę wykonania widocznej powierzchni: tynki zwykłe, szlachetne, tynki z zapraw plastycznych, tynki specjalne; ze względu na sposób wykonania: tynki wykonywane ręcznie lub mechanicznie; rodzaj użytego materiału: tynki cementowe, cementowo-wapienne, wapienne, gipsowe.

© Kadmy – stock.adobe.com

Poniżej opisano główne składniki oraz podstawowe określenia związane z tynkami, które są szczególnie istotne w zagadnieniach związanych z ich trwałością:

- Spoiwo – materiał, który zmieszany z wodą lub inną substancją ciekłą, a także pod wpływem gazów atmosferycznych, wiąże pozostałe materiały, uzyskując cechy ciała stałego (twardnieją) [5].
- Kruszywo – materiał sypki pochodzenia organicznego lub mineralnego, stosowany głównie do produkcji zapraw budowlanych, betonów oraz do budowy dróg [5].
- Woda – podstawowy składnik umożliwiający rozpoczęcie procesu wiązania, a później twardnienia zaprawy.
- Dodatki – materiał (nie jest to kruszywo ani spoiwo), którego celem zastosowania jest modyfikacja lub nadanie poszczególnych właściwości świeżej i/lub stwardniałej zaprawy (najczęściej są to pyły, mikrokrzemionka itp.).
- Domieszki – materiał dodawany do zaprawy w niewielkiej ilości (umownie przyjęto maksymalnie do 5% masy spoiwa), zadaniem jego jest modyfikacja poszczególnych właściwości zapraw (np. zmiana konsystencji, zmiana okresu twardnienia/wiązania, napowietrzenie).
- Zaprawa świeża – całkowicie wymieszana i gotowa do zastosowania mieszanina spoiwa, kruszywa, wody, dodatków i domieszek.
- Zaprawa stwardniała – zaprawa tynkarska po zakończonym okresie twardnienia i dojrzewania. Zasadniczo przyjmuje się umownie, że dla zapraw opartych na spoiwach mineralnych (cementach) okres ten wynosi 28 dni.

Podział tynków

W dalszej części artykułu pojęcia tynk, wyprawa tynkarska oraz zaprawa tynkarska będą używane jako tożsame. Powszechnie rozróżnia się następujące rodzaje zapraw tynkarskich [13–16]:

- ze względu na miejsce produkcji i sposób przygotowania:
  - gotowe wytwarzane z zakładzie produkcyjnym,
  - półgotowe oraz
  - przygotowywane na budowie;
- ze względu na miejsce wbudowania:
  - zewnętrzne,
  - wewnętrzne (ścienne, sufitowe);
- ze względu na przeznaczenie:
  - ogólnego przeznaczenia (G),
  - do cienkich spoin (T),
  - lekkie (L),
  - renowacyjne,
  - dekoracyjne (np. barwione),
  - izolacyjne,
  - specjalne i specjalistyczne, których właściwości uwarunkowane są wymaganiami stawianymi przez użytkowników (np. zaprawy o podwyższonej izolacyjności akustycznej, podwyższonej izolacyjności promieniowania RTG, antystatyczne);
- ze względu na właściwości użytkowe zaprawy różnią się:
  - wytrzymałością na ściskanie,
  - przyczepnością do podłoża,
  - gęstością,
  - absorpcją wody,
  - kapilarnym podciąganiem wody,
  - oporem dyfuzyjnym (często potocznie nazywanym przepuszczalnością);
- ze względu na rodzaj spoiwa:
  - mineralne (cementowe, cementowo-wapienne, cementowo-gliniane, wapienne, gipsowe, gipsowo-wapienne, gliniane, gliniano-gipsowe),
  - polimerowe (akryl),
  - silikatowe,
  - silikonowe,
  - akrylowe;
- ze względu na liczbę warstw i rodzaje faktury:

– zwykłe (jednowarstwowe, dwuwarstwowe, wielowarstwowe),
– specjalne, boniowane, ciągnione, filcowane, kamyczkowe, nakrapiane, odciskane, wypalane,
– szlachetne (zacierane na gładko, stiuki, cyklinowane, kamieniarskie, nakrapiane, zmywane, sgraffito, sztablatura);

► ze względu na dodatkowe funkcje:
– cienkościenne,
– renowacyjne,
– ochronne;
► ze względu na sposób układania:
– nakładane ręcznie,
– nakładane maszynowo.

W tabeli przedstawiono zaproponowany przez Gaczka i Fiszera [6] podział zapraw tynkarskich z krótką ich charakterystyką.

Podane w tabeli właściwości dotyczą zapraw tynkarskich w stanie stwardniałym, natomiast w stanie świeżym (gotowym do aplikacji) do najbardziej istotnych właściwości zapraw należą:
► czas przydatności do wbudowania,
► konsystencja,

Tab. Podział tynków według [6]

Rodzaj tynków	Charakterystyka tynków
Tradycyjne	ze spoiwami i lepiszczami mineralnymi, wykonywane tradycyjnymi sposobami
► zwykłe	wykonywane z zapraw budowlanych zwykłych, bez dodatków dekoracyjnych, środków wodoszczelnych, kwasoodpornych itp., jedno- lub wielowarstwowe, w przypadku zastosowania na wierzchnią warstwę tynku zaprawy barwionej pigmentami i nakładanej tak, aby uzyskać dekoracyjną fakturę, nazywane tynkami ozdobnymi, w przypadku wykonywania zdobień w ostatniej zewnętrznej warstwie tynku nazywane tynkami zdobionymi
► szlachetne	wykonywane podobnie jak tynki ozdobne, lecz z zapraw szlachetnych, w których skład mogą wchodzić: biały cement, pigmenty oraz kruszywa szlachetne, np. marmurowe
► szlachetne specjalne	z warstwami wierzchnimi wykonywanymi technikami specjalnymi (sztablatury, stiuki)
Tradycyjne udoskonalone (modyfikowane)	wykonywane z zapraw z dodatkami i domieszkami poprawiającymi właściwości robocze i użytkowe, mogą mieć cechy wypraw zwykłych lub szlachetnych, tynki te nazywane są także tynkami modyfikowanymi
Cienkowarstwowe	o charakterze tynków szlachetnych i ozdobnych lub gładzi tynkowych w tynkach zwykłych, wykonywane z przygotowanych fabrycznie mieszanek lub mas o specjalnie dobieranym uziarnieniu, wykorzystywane jako wyprawa pocieniona w systemach bezspoinowego ocieplania ścian oraz jako zewnętrzna warstwa tynków z zapraw zwykłych i lekkich (ciepłochronnych)
Lekkie (ciepłochronne)	wykonywane z zapraw z dodatkiem mineralnych kruszyw lekkich (głównie perlitu), szczególnie zalecane do ścian wznoszonych z lekkich materiałów budowlanych, takich jak beton komórkowy, ceramika poryzowana, keramzytobeton, tynki te nazywane są także tynkami ciepłochronnymi
Ocieplające	wykonywane z zapraw z dodatkiem kruszyw lekkich mineralnych i organicznych (granulatu styropianowego), stanowiące izolację termiczną ścian zewnętrznych
Konserwatorskie	przeznaczone do wykonywania nowych wypraw tynkarskich obiektów zabytkowych; wykonywane głównie na bazie wapna powietrznego, mogą zawierać tras lub inne dodatki i domieszki, takie jak: mączka ceglana, boraks, węgiel drzewny, kwasy owocowe, dekstryna, soda, żywica naturalna, potaż, proteiny, talk, cukier, sierść borsucza
Renowacyjne	
► kompresowe	przeznaczone do odnawiania zawilgoconych albo zasolonych murów
► jedno- lub wielowarstwowe	stosowane na murach o szczególnie dużym stopniu zasolenia; nazywane także tynkami traconymi
► właściwe tynki renowacyjne	tworzące powłokę gromadzącą sole i równocześnie odnawiającą elewację
► zaporowe	nieprzepuszczające wilgoci i soli
Inne specjalne	
► wyciszające	stosowane do poprawy akustyki pomieszczeń przez odpowiednią regulację pogłosu
► rentgenowskie	wykonywane z zastosowaniem kruszywa barytowego, wykorzystywane do zabezpieczenia przed przenikaniem promieni X, stosowane w pomieszczeniach z rentgenowską aparaturą diagnostyczną i terapeutyczną
► ekranujące pola elektryczne i elektromagnetyczne	wykonywane z dodatkiem włókien węglowych, wykorzystywane w celu odcięcia dostępu fal radiowych do pomieszczeń lub uniemożliwienia wydostawania się fal radiowych z pomieszczeń, a także do ekranowania pól elektrycznych, powstających wokół przebiegającej w budynku instalacji elektrycznej
► antykondensacyjne	stosowane w celu zabezpieczenia przed wykraplaniem się pary wodnej na zimnych elementach budowlanych
► regulujące temperaturę	zawierające mikrokapsułki z substancją woskopodobną, której topnienie powoduje obniżenie, a tężenie podniesienie temperatury powierzchni przegrody wewnątrz pomieszczenia
► piecowe	przeznaczone do tynkowania pieców murowanych, twardniejące pod wpływem temperatury i zachodzących procesów chemicznych
► ogniochronne	wykorzystywane do wykonywania ogniochronnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych i betonowych
► magnetyczne	umożliwiające swobodne mocowanie do ścian za pomocą magnesów plansz, rysunków, map itp.
► do sal sportowych	stosowane w niektórych pomieszczeniach sportowo-rekreacyjnych

- zawartość powietrza,
- gęstość oraz
- zawartość chlorków.

Świeże zaprawy w okresie dojrzewania wymagają pielęgnacji, a osiągnięcie założonych wymagań zależy od ich właściwości użytkowych, rodzaju zastosowanych materiałów, od grubości warstw i warunków zastosowania. Obecnie na budowach powszechnie stosowane są zaprawy tynkarskie dostarczane na plac budowy w stanie suchym, gotowe do wbudowania po ich wymieszaniu z wodą. Dzięki użyciu do ich produkcji wysokiej jakości surowców (bez zanieczyszczeń), właściwemu doborowi uziarnienia kruszywa oraz ścisłemu przestrzeganiu proporcji dozowania składników umożliwiają one uzyskanie tynków o jednorodnej strukturze, wytrzymałości i wyglądzie zewnętrznym, dostosowanych do różnych wymagań użytkowników (ich potrzeb).
Wkrótce zaprezentujemy kolejny artykuł o tynkach zatytułowany „Zakres stosowania tynków".

Literatura

1. Praca zbiorowa, *Encyklopedia PWN,* Państwowe Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1977.
2. Praca zbiorowa, *Mały słownik terminów budowlanych,* Warszawskie Centrum Postępu Techniczno-Organizacyjnego Budownictwa, Ośrodek Szkolenia WACETOB Sp. z o.o., Warszawa 1997.
3. W. Skowroński, *Ilustrowany leksykon architektoniczno-budowlany,* Wydawnictwo Arkady, Warszawa 2008.
4. K. Bąkowski, *Nowy poradnik majstra budowlanego,* Wydawnictwo Arkady, Warszawa 2010.
5. https://pl.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Strona_główna
6. M. Gaczek, S. Fiszer, *Tynki,* XVIII Ogólnopolskie Warsztaty Pracy Projektanta Konstrukcji, Szczyrk 2003.
7. W. Brachaczek, W. Siemiński, *Skąd się biorą rysy na powierzchni tynków renowacyjnych?,* „Izolacje" nr 7/8/2013.
8. M. Gaczek, S. Fiszer, *Wyprawy tynkarskie,* „Izolacje" nr 3/2002.
9. M. Gaczek, S. Fiszer, *ABC tynków: funkcje i klasyfikacja,* cz. 1, „Kalejdoskop Budowlany" nr 1/2002.
10. M. Gaczek, S. Fiszer, *ABC tynków: tynki zwykłe – zastosowanie,* cz. 2, „Kalejdoskop Budowlany" nr 2/2002.
11. M. Gaczek, S. Fiszer, *ABC tynków: tynki zwykłe – wykonanie,* cz. 3, „Kalejdoskop Budowlany" nr 3/2002.
12. W. Siemiński, W. Brachaczek, *Tynki renowacyjne,* „Materiały Budowlane" nr 6/2013.
13. A.M. Neville, *Właściwości betonu,* Stowarzyszenie Producentów Cementu, Kraków 2012.
14. Praca zbiorowa, *Trwałość i skuteczność napraw obiektów budowlanych,* Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2007.
15. M. Substyk, *Utrzymanie i kontrola okresowa obiektów budowlanych,* Wydawnictwo ODDK, Warszawa 2012.
16. J. Thierry, S. Zaleski, *Remonty budynków i wzmacnianie konstrukcji,* Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1982.

[N1] PN-EN 998-1:2012 Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 1: Zaprawa tynkarska.

[N2] PN-EN 998-2:2012 Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 2: Zaprawa murarska. ◄

REKLAMA

ŚLĄSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

VIII MISTRZOSTWA POLSKI PIIB W BRYDŻU SPORTOWYM

Śląska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa organizuje

VIII Mistrzostwa Polski PIIB w brydżu sportowym w Szczyrku w Ośrodku Turystyczno-Sportowym „ZAGROŃ" w dniach od 13 do 15.12.2019 r. (piątek–niedziela)

RAMOWY PROGRAM MISTRZOSTW:

- Turniej indywidualny,
- Turniej par na punkty meczowe,
- Turniej par na zapis maksymalny,
- Turniej teamów o puchar przechodni Prezesa PIIB

Uczestnictwo w turniejach nieodpłatne.
Rozpoczęcie w dniu 13.12.2019 r. o godz. 18:00 (piątek) turniejem indywidualnym, zakończenie w dniu 15.12.2019 r. (niedziela) turniejem drużynowym.
Turnieje par rozgrywane będą w systemie barometr.

Profesjonalną organizację merytoryczną zapewni Śląski Okręgowy Związek Brydża Sportowego.
Udział w Mistrzostwach PIIB czynnych członków ŚIOIIB pokrywa Śląska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa.
Koszt osobodoby w hotelu – 160 zł (pokój 2-osobowy).

Mistrzostwa organizowane są dla członków PIIB,
dopuszcza się również udział osób z branży budowlanej niezrzeszonych w PIIB.

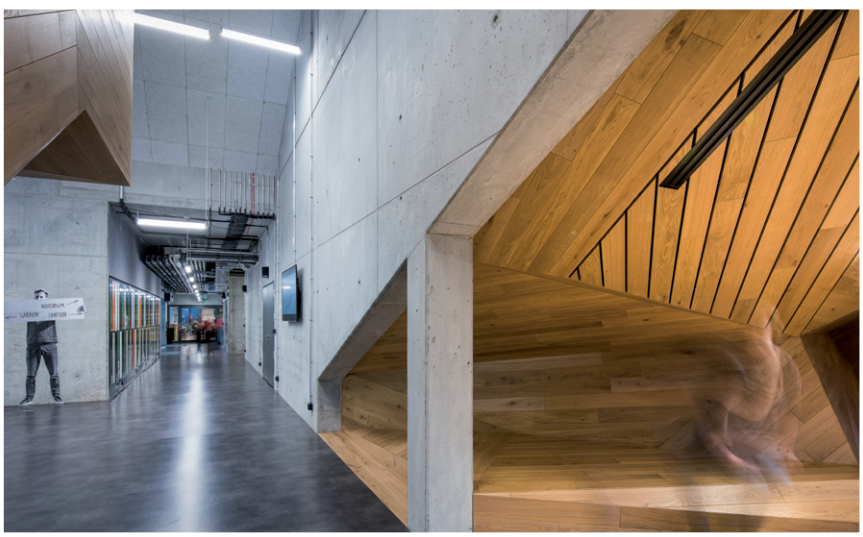
Dla zwycięzców organizatorzy przewidują puchary, nagrody i okolicznościowe dyplomy.
Szczegółowe informacje znajdują się na stronie internetowej ŚIOIIB: www.slk.piib.org.pl

Zapisy przyjmowane są do 09.12.2019 r. w formie elektronicznej:
ptbielsko@slk.piib.org.pl; tel./fax 33 810 04 74, 506 312 235 – Janusz Kozula

Liceum ogólnokształcące Akademeia High School w Warszawie

Inwestor: Tacit Investment
Generalny wykonawca: Skanska S.A.
Kierownicy budowy: Jacek Królak, Wojciech Sokalski
Konstrukcja: Statyk
Architektura: Medusa Group – arch. Przemo Łukasik, Łukasz Zagała; współpraca autorska: Beata Bańka, Mariusz Okrajek, Anna Pawełczyk, Jarosław Przybyłka, Michał Sokołowski, Mateusz Rymar, Konrad Basan, Piotr Dećko, Michał Laskowski
Architektura krajobrazu: urbandesign
Powierzchnia: całkowita – 4961 m^2, użytkowa – 4198 m^2
Kubatura: 30 069 m^3
Lata realizacji: 2016–2017

Zdjęcia: Juliusz Sokołowski (budynek z zewnątrz), Jędrzej Sokołowski (wnętrza)



Wyjazd WOIIB – TUCZNO'19

Tradycyjnie członkowie Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa pojechali na piątą już majówkę, która w nazewnictwie jubileuszy zwie się DREWNIANA. (…)
Majówka zwie się drewnianą, dlatego zwiedzaliśmy w pierwszej kolejności XVII-wieczny drewniany kościół pw. św. Mikołaja w Słopanowie, wybudowany w 1695 r. z fundacji Jana Kąsinowskiego, sędziego wałeckiego. (…)

Fot. Roman Górny

Dalej trasa prowadziła nas na skraj Puszczy Noteckiej w najpiękniejszy zakątek Szwajcarii Czarnkowskiej, gdzie znajduje się zamek Goraj wybudowany w latach 1909–1912 przez hrabiego Wilhelma Bolko Emanuela von Hochberga. (…)
Zgodnie z programem w Wałczu zwiedzaliśmy usytuowany nad jeziorem Raduń Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji oraz podziwialiśmy most wiszący spinający brzegi tego jeziora. (…)
W odległości 9 km od Wałcza znajduje się tzw. czarodziejska górka. Miejsce, gdzie prawa fizyki, jakie znamy, podobno nie znajdują zastosowania. (…)
I nagle zmiana nastrojów, gdyż po półgodzinie jesteśmy już w Dobiegniewie, w którym mieścił się niemiecki obóz jeniecki Oflag II C Woldenberg. (…)
Ostatnim etapem wędrówki były Strzelce Krajeńskie. Zwiedziliśmy miasto, a na koniec zostaliśmy ugoszczeni bardzo smacznym obiadem i miejscowymi wypiekami oraz kawą.

Więcej w artykule Zenona Wośkowiaka w „Biuletynie Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa" nr 3/2019.

Trzydzieści dwie olimpiady

– Zmiana programu to nie panaceum na bolączki edukacji technicznej – twierdzi Andrzej Oniszczuk, kierownik organizacyjny Olimpiady Wiedzy i Umiejętności Budowlanych.
Olimpijczycy są tacy sami. Korzystają z Internetu, a nie z encyklopedii, ale to tylko różne narzędzia. Czego innego się uczą. Naprawdę liczy się jednak to, że mają cel, są zaangażowani, chcą czegoś więcej, niż wymaga od nich szkoła. (…)
Zawody budowlane zmieniają się tak szybko, że żadna szkoła nie wykształci gotowego pracownika. Dodatkowe szkolenia w przedsiębiorstwie są niezbędne. Rzecz raczej w dostarczeniu „dobrego materiału". Cel współczesnego kształcenia to nie tyle dostarczenie samej wiedzy, ile umiejętności uczenia się i wykorzystywania wiedzy w praktyce. Mimo powszechnej opinii zmiana programu nauczenia nie jest więc panaceum na wszystkie bolączki, chociaż pracodawcy mają powody do narzekań. (…)
Osoby zaangażowane w przygotowanie i prowadzenie olimpiady to specyficzna grupa; entuzjaści, którzy poświęcają prywatny czas na pracę z uczniami. Poza satysfakcją nie mogą liczyć na wiele. (...)
– Czego mógłby Pan sobie życzyć jako organizator OWiUB?
Brakuje nam przestrzeni, w której organizatorzy olimpiad mogliby wymieniać doświadczenia. Są konferencje, lokalne spotkania, ale wciąż brak ogólnopolskiego forum, umożliwiającego dyskusję między nauczycielami, uczniami, decydentami ministerialnymi i samorządowymi. (…)

Fot. K. Zięba

Więcej w wywiadzie Krzysztofa Zięby w „Inżynierze Mazowsza" nr 4/2019.

Dobre inwestycje w Gminie Dobra

Gmina Dobra, położona w sąsiedztwie Szczecina, jest jedną z najprężniej rozwijających się gmin wiejskich na terenie Pomorza Zachodniego. Co roku zwiększa budżet inwestycyjny, który przeznaczony jest na budowę nowych dróg, chodników, oświetlenia, kanalizacji sanitarnej i deszczowej, terenów rekreacyjnych i placówek edukacyjnych. (…)
Budowa publicznego przedszkola w Mierzynie to obecnie największa inwestycja w gminie Dobra. (…)
Gmina rozpoczęła modernizację ulicy Szkolnej – ważnego połączenia drogowego Bezrzecza ze Skarbimierzycami i Redlicą. (…)
Zakończyła się rozbudowa hydroforni w Buku. Inwestycja to przede wszystkim nowa technologia uzdatniania wody, która zagwarantuje, że dostarczana mieszkańcom woda spełniać będzie wszelkie normy jakościowe, a także będzie smaczna i nadająca się do spożycia prosto z kranu. (…)
W czerwcu zakończyły się prace przy budowie nowego terenu rekreacyjnego w Wołczkowie. Powstał on obok trawiastego boiska sportowego, które zmodernizowano w 2017 roku za kwotę 1,4 mln zł (…).
Rozpoczęła się budowa nowej trasy dla rowerzystów. Ścieżka rowerowa rozpocznie się na granicy administracyjnej gminy z miastem Szczecin, następnie będzie biegła wzdłuż ulicy Lipowej w Wołczkowie, a w Dobrej – wzdłuż ulicy Szczecińskiej aż do ulicy Osiedlowej, gdzie połączy się z nową ścieżką edukacyjną do schroniska.

Budowa przedszkola w Mierzynie (fot. Bartosz Świderski)

Więcej w artykule w „Kwartalniku Budowlanym” nr 3/2019.

Kobiety łagodzą obyczaje

Kobiety na budowach? Czemu nie. Dyrektorem kontraktu polegającego na przebudowie trzech jazów odrzańskich jest dr inż. Katarzyna Siejka. Wśród dwuipółtysięcznej załogi spółki PORR jedyna w Polsce kobieta–dyrektor techniczny budowy. W najbliższym jej otoczeniu pracuje kilka młodych, dobrze wykształconych pań. (…)
Katarzyna Siejka opowiada, że jej współpracowniczki wiele z siebie dają, są pełne poświęcenia, pracowite, a co najważniejsze: zawsze można na nich polegać. (…)
Przebudowa polega na wymianie, w jazach budowanych w latach siedemdziesiątych ubiegłego wieku, zamknięć sektorowych na klapowe z napędem hydraulicznym. Dzięki temu oraz pełnej automatyzacji uzyska się poprawę sterowności jazami i łatwość w obsłudze urządzeń. Trudność przebudowy zaś wynika stąd, że całe przedsięwzięcie jest realizowane przy działających jazach. (…)
– W branży hydrotechnicznej przez wiele lat niewiele się działo. Powstała więc luka pokoleniowa. Fachowcy albo niebawem osiągną wiek emerytalny, albo są bardzo młodzi. Cieszę się, że „moje” dziewczyny z budowy, mimo młodego wieku, mają duże doświadczenie zawodowe, są autorytetami w swoim fachu – dodaje K. Siejka.

Więcej w artykule Marii Szylskiej w „Newsletterze Opolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa” nr 1/2019.

Opracowała Magdalena Bednarczyk

Rys. Marek Lenc

tłumaczenie tekstu ze strony 33

Pierwsza pomoc na budowie

– Praca w budownictwie obarczona jest wysokim ryzykiem. Każdego roku wiele osób zostaje rannych w wyniku wypadków na budowie. Susan, jesteś doradcą w zakresie BHP. Jakie są najczęstsze wypadki na budowach?

– Dzień dobry wszystkim. Powiedziałabym, że najczęściej zdarzają się upadki. Pracownik może na przykład spaść z rusztowania, potknąć się o jakiś gruz na ziemi lub poślizgnąć się na oblodzonej nawierzchni. Następstwem są urazy kręgosłupa, urazy głowy lub złamania.

– Co robić w takich przypadkach?

– Ważne, by nie ruszać poszkodowanego i natychmiast wezwać pogotowie. W przypadku mniej poważnych obrażeń, jeśli złamiesz rękę lub skręcisz kostkę, zdecydowanie powinieneś zgłosić się do lekarza i zrobić prześwietlenie.

– Co robić, jeśli przetnę palec i wystąpi krwawienie?

– Weź apteczkę. Umyj ręce, załóż rękawiczki jednorazowe i oczyść rozcięcie pod bieżącą wodą lub używając środka dezynfekującego. Osusz ranę opatrunkiem i przyklej plaster. I to wszystko, gotowe.

– OK. Dotknęłaś bardzo ważnego aspektu. Co powinno znaleźć się w apteczce?

– Chusteczki nawilżane, jednorazowe rękawiczki, opatrunki, różne plastry, kompresy na oko, sól fizjologiczna, chusta trójkątna, nożyczki, środek dezynfekujący i koc ratunkowy. Należy również upewnić się, że apteczka jest odpowiednio wyposażona, biorąc pod uwagę liczbę pracowników na budowie. Dobrze jest wyznaczyć osobę, tzw. ratownika pierwszej pomocy, która będzie odpowiedzialna za udzielanie pierwszej pomocy.

– OK, wracając do wypadków, na co jeszcze powinni przygotować się pracownicy budowlani?

– Wiele rzeczy! Mam na myśli choćby przedmioty spadające z wysokości lub z wózków widłowych. Mogą spowodować zmiażdżenia. Jeśli poszkodowany jest przygnieciony, należy usunąć z niego przedmiot i unieruchomić wszelkie podejrzane złamania. W razie utraty przytomności oraz poważnych uszkodzeń ciała, jak najszybciej zadzwoń pod 112 i poproś o karetkę.

– Co z oparzeniami elektrycznymi? Jak pomóc ofierze?

– Przede wszystkim możesz podejść do miejsca zdarzenia dopiero wtedy, gdy jest ono bezpieczne. Konieczne jest wyłączenie źródła zasilania i w razie potrzeby oddzielenie osoby od źródła elektrycznego za pomocą nieprzewodzącego narzędzia, na przykład z drewna, gumy czy plastiku. Nigdy nie rób tego gołymi rękami! Następnie należy sprawdzić drogi oddechowe i oddychanie oraz, w razie konieczności, przeprowadzić resuscytację. Oczywiście trzeba zająć się też odpowiednio wszelkimi oparzeniami.

– OK, Susan. Podsumowując, jaka jest twoja główna rada dla każdego, kto pracuje na budowach?

– Bądź ostrożny! I zawsze noś środki ochrony osobistej. I jeszcze apel do pracodawców budowalnych: zapewnijcie swoim pracownikom bezpieczne oraz zdrowe miejsce pracy. Zdrowie kosztuje dużo więcej niż środki przeznaczone do jego ochrony. Pamiętajcie też, że wszelkie informacje o obrażeniach, chorobach czy niebezpiecznych zdarzeniach muszą być odnotowane w raporcie z wypadku.

Magdalena Marcinkowska

Chłodnia kominowa bloku 910 MW w Elektrowni Jaworzno III

Wykonawca: Rafako Racibórz
Podwykonawca: Uniserv-Piecbud Katowice
Kierownik budowy bloku 910 MW: Piotr Hauton
Kierownik robót chłodni: Paweł Żądło
Dyrektor kontraktu budowy chłodni: Sławomir Godek
Projekt: Jan Janoszek z Uniserv-Piecbud Katowice
Powierzchnia zabudowy: 16 391 m²
Wysokość: 181,5 m
Masa: 45 000 t
Realizacja: luty 2015 r. – czerwiec 2018 r.

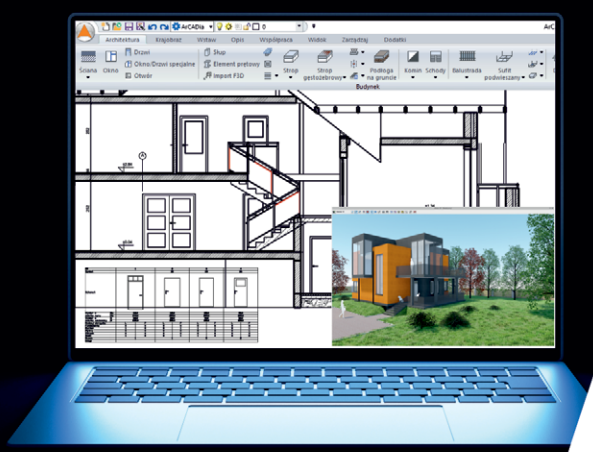
Zdjęcia: TAURON Wytwarzanie S.A.

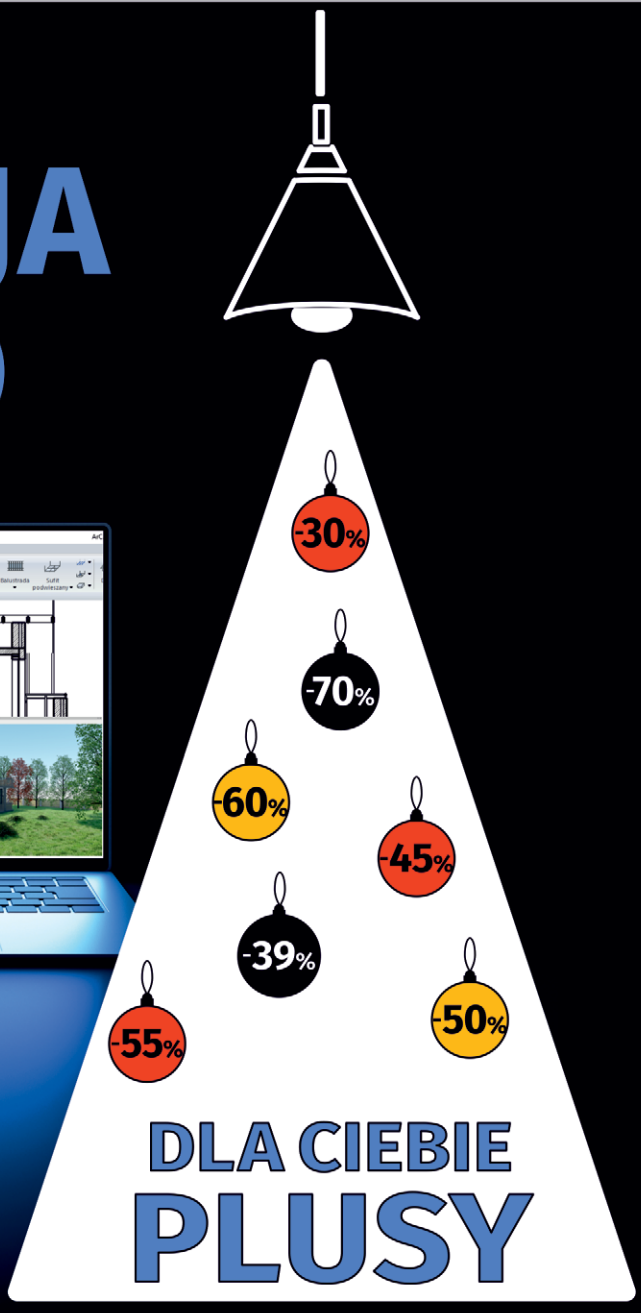
INTERsoft®

INNOWACYJNE OPROGRAMOWANIE DLA ARCHITEKTURY I BUDOWNICTWA

PROMOCJA

(+) bo (–)





DLA CIEBIE
PLUSY

BO W CENACH
MINUSY

szczegóły:

www.intersoft.pl

tel. 42 6891111

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