

# Inżynier budownictwa

7/8  
2015

LIPIEC/SIERPIEŃ

PL ISSN 1732-3428

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



Decyzje środowiskowe

Zielone dachy spadziste

## DROGI EWAKUACYJNE



Profile okienne VEKA  
Komfortowo z widokiem

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

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

Ściągnij darmową aplikację  
Poradnik.VEKA.pl



# THERMANO

## WYBIERZ SUPERDOCIEPLENIE POLSKIEGO DOMU

POZNAJ PRZEŁOM W TERMOIZOLACJI



SUPERIZOLACYJNOŚĆ



SUPERODPORNOŚĆ  
NA AMONIAK



SUPERPOWŁOKA  
ALUMINIOWA



SUPERODPORNOŚĆ  
NA GRZYDZIE, PLESNIE I GRZYBY



SUPERWODOODPORNOŚĆ



SUPERLEKKOŚĆ



SUPERŁATWOŚĆ  
MONTAŻU



OBNIŻENIE RACHUNKÓW  
NAWET O 40%

[kontakt@thermano.eu](mailto:kontakt@thermano.eu)

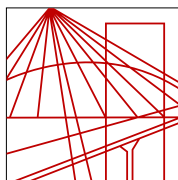
801 000 807

Więcej o przełomie  
w izolacji na

[thermano.eu](http://thermano.eu)

**BALEXMETAL**  
BUDUJEMY RAZEM

9	List Prezydenta Eleka Andrzeja Dudy	
10	Samorząd zawodowy to MY, a nie jacyś ONI	Krystyna Wiśniewska
14	Polska Izba Inżynierów Budownictwa w statystyce w 2014 r.	Urszula Kieller-Zawisza
16	Skarbnicy na szkoleniu	Urszula Kieller-Zawisza
18	Warsztaty szkoleniowe w Wiśle	Maria Świerczyńska
20	AWARIE 2015	Krystyna Wiśniewska
21	Przedwyborcze przyspieszenie	Marek Wielgo
22	W sprawie organu właściwego do wystąpienia z wnioskiem o upoważnienie do udzielenia zgody na odstępstwo od przepisów	GUNB
22	W sprawie budowy instalacji wewnątrz budynku	GUNB
23	Obowiązek wykonawcy robót budowlanych informowania inwestora o przeszkodach w realizacji budowy	Marta Jas-Baran
28	Paradoksy i bariery w uzyskiwaniu decyzji środowiskowej przy budowie dróg – cz. I	Ewa Liszkowska
<b>ODPOWIEDZI NA PYTANIA</b>		
35	Odmowa zatwierdzenia projektu na budowę stawu	Andrzej Stasiorowski
40	Kalendarium	Aneta Malan-Wijata
43	Normalizacja i normy	Janusz Opiłka
46	From design to maintenance: other structural elements	Magdalena Marcinkowska
48	Iniekcja Krystaliczna® jest tylko jedna – 28 lat doświadczenia w osuszaniu budynków	Artykuł sponsorowany



**MIESIĘCZNIK  
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA**

**Okladka:** Fragment budynku przystani w nadmorskim ośrodku wypoczynkowym we Włoszech. Przeszkłone ściany otwierają widok na morze, a kolory kojarzą się z wodą i piaskiem.

Fot.: © jon11 – Fotolia





49	Rewitalizacja biologicznie zdegradowanych ścian budynków	Barbara Ksit
55	Siatka zbrojąca – ważny składnik systemu ETICS	Jadwiga Mazurkiewicz Tomasz Hertman
58	Selektywnie czy tanio?	Artykuł sponsorowany
62	Projektowanie dróg ewakuacyjnych w budynkach	Artur Hetmann
68	Gastarbeiterküche	Inessa Czerwińska Ołeksij Kopyłow
70	Przykłady zastosowań systemów rurowych z tworzyw sztucznych w sieciach podziemnych	Marcin Kwacz Janusz Zadrosz
75	Współczesne kładki dla pieszych	Marek Pańtak
82	Budowa studni kanalizacyjnych w pasach drogowych	Arkadiusz Maciejewski
87	Nowoczesne nawierzchnie brukowe z płyt wielkoformatowych Bruk-Bet	Artykuł sponsorowany
88	Izolacja dachów płaskich? THERMANO jest niezastąpione	Artykuł sponsorowany
90	Osuwanie się podłoża i roślinności na dachu zielonym	Paweł Kożuchowski
98	Wejherowski klejnot samorządności	Wanda Burakowska
100	Centrum Kulturalne Jordanki w Toruniu – refleks Wysp Kanaryjskich nad Wisłą (o aspektach fundamentowych)	Artykuł sponsorowany
102	Instalacja zbiorowa i satelitarna w budynku wielorodzinnym	Jacek Kosiorek
106	Nowoczesne podłogi podniesione	Aleksandra Pluta Katarzyna Pluta
110	Awaria stalowego dachu hali spowodowana pożarem	Antoni Biegus
117	Jak w obiekcie zabytkowym zmniejszyć koszty ogrzewania na przykładzie kościoła w Jaworzu	Jerzy Gleń
120	W biuletynach izbowych...	



**Barbara Mikulicz-Traczyk**  
redaktor naczelna

Kodeks budowlany miał kompleksowo regulować proces inwestycyjno-budowlany, tymczasem, zdaniem ekspertów, nic z tego nie wyszło. Kodeks pomija inwestycje budowane ze środków prywatnych – reguluje jedynie inwestycje publiczne, w zasadzie nie uwzględnia inwestycji liniowych, pomija bardzo ważny etap, a mianowicie programowanie (analizy przedprojektowe, studia wykonalności, organizację przygotowania i realizacji inwestycji) – to niektóre z zarzutów, na które zwraca uwagę Izba Projektowania Budowlanego. Business Centre Club twierdzi, że błędem było wyłączenie z kodeksu, do odrębnych prac, części urbanistycznej. Polskiemu Związkowi Firm Deweloperskich nie podoba się m.in. propozycja zawarcia w przepisach wprowadzających kodeks zapisów regulujących usytuowanie budynków na działce. Konfederacja Lewiatan natomiast kwestionuje zasady ustalania opłat legalizacyjnych i kar za nielegalne użytkowanie obiektu. Dużo tego jak na tak kluczowy dokument.

*redaktor naczelna*

*Barbara Mikulicz-Traczyk*



Zawiera szczegółowe parametry techniczne materiałów konstrukcyjnych, hydro- i termoizolacyjnych, elewacyjnych i wykończeniowych. Ponadto opisane są pokrycia dachowe, stolarka otworowa, bramy, posadzki, nawierzchnie, chemia budowlana, urządzenia dźwigowe, sprzęt budowlany oraz oprogramowanie komputerowe. W katalogu są również szczegółowe informacje o produktach z branży sanitarnej, grzewczej, wentylacyjnej i klimatyzacyjnej oraz elektrycznej. Znajdują się też prezentacje firm zajmujących się produkcją i świadczących usługi budowlane i instalacyjne.

# Zamów teraz

edycja 2015/2016



Ilość egzemplarzy ograniczona.  
Decyduje kolejność zgłoszeń.

Złóż zamówienie – wypełnij formularz na stronie

[www.kataloginzyniera.pl](http://www.kataloginzyniera.pl)

# roku 2015 Kreator budownictwa

Laureaci tytułu Kreatorzy budownictwa 2014 roku

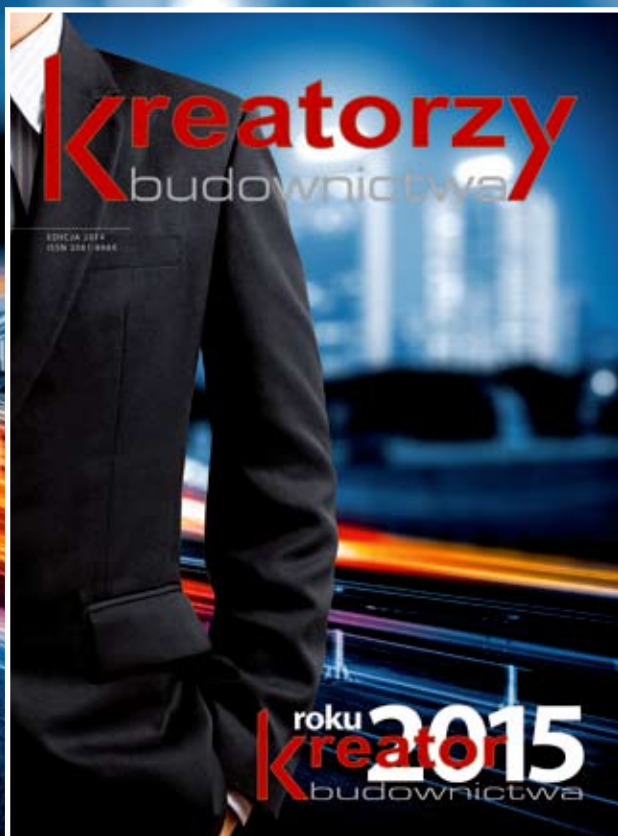


ARUP



Tytuł Kreator Budownictwa Roku przyznawany jest osobom i firmom, które przyczyniają się do rozwoju polskiego budownictwa.

Tytuł zostaje poświadczony certyfikatem, który wręczany jest podczas uroczystej Gali Kreatorów Budownictwa.



Wszelkich dodatkowych informacji dotyczących projektu Kreatorzy budownictwa 2015 udziela Dominika Rybitwa – menadżer projektu

tel. 22 551 56 23

e-mail: [d.rybitwa@inzynierbudownictwa.pl](mailto:d.rybitwa@inzynierbudownictwa.pl)

[www.kreatorzybudownictwa.pl](http://www.kreatorzybudownictwa.pl)



Warszawa, dnia 18 czerwca 2015 roku.

**PREZYDENT ELEKT  
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ**

**Szanowny Pan  
Andrzej Roch Dobrucki  
Prezes Krajowej Rady  
Polskiej Izby Inżynierów  
Budownictwa**

*Szanowny Panie Prezesie,*

Jestem niezmiernie wdzięczny za zaproszenie mnie do udziału w XIV Krajowym Zjeździe Sprawozdawczym Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Z uwagi na wcześniejsze zobowiązania nie jestem w stanie osobiście uczestniczyć w obradach, niemniej wszystkich Państwa obejmuję życzliwą pamięcią.

Bardzo sobie cenię postawę i zaangażowanie członków Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, na co dzień animujących tę niełatwą działalność w obszarze rynku budowlanego, który powinien stanowić jeden z najistotniejszych elementów naszej narodowej gospodarki. Powinien, lecz często docierają do mnie sygnały, że tak nie jest, że budownictwo, które winno być kołem zamachowym polskiej gospodarki ma swoje problemy. Rolą Prezydenta RP jest w atmosferze dialogu wspólnie szukać rozwiązań, które skutecznie pobudzą sektor budownictwa, szczególnie mieszkaniowego. Taki też cel będzie przyświecał Narodowej Radzie Rozwoju, którą powołam. Nie wyobrażam sobie, aby zabrakło w niej inżynierów.

Oparte na kapitale narodowym podmioty gospodarcze, które realizują inwestycje budowlane w Polsce, to nasze wspólne dobro narodowe. Ich działalność wpływa pozytywnie na wzrost gospodarczy kraju oraz, co jest niezmiernie istotne, tworzy wiele miejsc pracy. Polska Izba Inżynierów Budownictwa powinna wspierać je wszelkimi prawnymi środkami, także po to, aby nie były one przedmiotem nieuczciwej konkurencji, która często prowadzi do upadłości. Ochrona interesów polskich podmiotów gospodarczych, działających na rynku budowlanym jest konieczna także w kontekście konkurowania z przedsiębiorstwami zagranicznymi.

Zadaniem Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa jest dbanie o młode pokolenie polskich inżynierów budownictwa; wskazywanie im kierunków rozwoju, w zakresie łatwiejszego dostępu do wykonywania zawodu, także poprzez dążenie do koniecznych zmian w obowiązujących przepisach. Naszym wspólnym wysiłkiem musi być sytuacja, w której młodzi inżynierowie kończący uczelnie właśnie tutaj - w Polsce rozpoczynają i z powodzeniem kontynuują swoją karierę na rynku budowlanym, a nie są zmuszani do emigracji w poszukiwaniu godnego zatrudnienia.

W polskich inżynierach budowlanych dostrzegam ponadto ogromny potencjał i wkład, jaki mogą wnieść na podstawie swojej praktyki w tworzenie przepisów prawa, dotyczących budownictwa. Zdaję sobie sprawę, że dziś na tym polu wiele trzeba zrobić, gdyż obowiązujące przepisy są często niespójne, przestarzałe, wzajemnie się wykluczają i dają nadmierne pole do interpretacji. To właśnie one w głównej mierze wpływają na tzw. inwestorski tor przeszkód. Wierzę, że przy udziale specjalistów reprezentujących Waszą branżę uda się stworzyć zupełnie nowy, jasny i transparentny Kodeks Budowlany, na który czekają dzisiaj zarówno wielcy przedsiębiorcy budowlani, jak też zwykli obywatele, chcący na swojej działce zbudować dom lub garaż a uwikłani są biurokracją i przewlekłymi procedurami.

Przyjmijcie od Prezydenta Elekta życzenia owocnych obrad i pomyślnego kontynuowania działalności, która służy całemu polskiemu społeczeństwu. Możecie mieć także pewność, że w Prezydencie Rzeczypospolitej Polskiej macie sojusznika wszelkich dobrych spraw, które podejmiecie.

*Łączę wyrazy szacunku,*



# Samorząd zawodowy to MY, a nie jacyś ONI

Krystyna Wiśniewska  
Zdjęcia: Paweł Baldwin



Można mieć nadzieję, że te słowa prezesa Andrzeja R. Dobruckiego wypowiedziane na XIV Krajowym Zjeździe Sprawozdawczym Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa zapamiętali jego uczestnicy. XIV Zjazd odbył się 19–20 czerwca br. w Warszawie, a wzięło w nim udział 186 delegatów ze wszystkich izb okręgowych.



Głos zabiera poseł Andrzej Adamczyk

Obrady otworzył Andrzej Roch Dobrucki, prezes Krajowej Rady PIIB, witając zebranych, w tym zaproszonych gości, wśród których byli m.in.: Olgierd Dziekoński, sekretarz stanu w Kancelarii Prezydenta RP, Paweł Orłowski, podsekretarz stanu w Ministerstwie Infrastruktury i Rozwoju, poseł Stanisław Żmijan, przewodniczący Komisji Infrastruktury Sejmu RP, poseł Andrzej Adamczyk, zastępca przewodniczącego tej komisji, Paweł Ziemiński, zastępca Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, Ryszard Gruda, prezes Krajowej Rady Izby Architektów, Mariusz Ściśło, prezes SARP, Ryszard Trykosko, przewodniczący Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa, Krystyna Korniak-Figa, prezes Polskiego Zrzeszenia Inżynierów i Techników Sanitarnych, Ksawery Krassowski, prezes Izby Projektowania Budowlanego, Jerzy Gumiński, prezes Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu

Materiałów Budowlanych, Marcin M. Kruk, dyrektor Instytutu Techniki Budowlanej.

W swoim wystąpieniu prezes Dobrucki nawiązał do kilku ważnych dla





Nagrodzeni Odznakami Honorowymi PIIB

izby spraw: kolejnych zmian w Prawie budowlanym, którego nowelizacja weszła w życie w końcu czerwca, Kodeksu budowlanego skierowanego do konsultacji społecznych, konieczności budowania przez członków różnych organów PIIB pozytywnych relacji z pozostałymi członkami izby, a także z przedstawicielami władz. Zaznaczył, że od tego, jak członkowie izby będą wykonywać swój zawód, zależy to, jak nasz samorząd zawodowy będzie postrzegany przez społeczeństwo, że nasz samorząd powinien gwarantować fachowość i kompetencję w stopniu większym niż administracja państwowa, a pracy organów izby nie może cechować rutyna.



Andrzej R. Dobrucki wręcza odznaczenie Zbigniewowi Grabowskiemu, z prawej Stanisław Kuś



Przewodniczącym zjazdu wybrano Adama Raka, przewodniczącego Opolskiej OIIB, w skład prezydium zjazdu weszli również: Małgorzata Mikołajewska-Janiacyk z Dolnośląskiej OIIB, Agnieszka Jońca z Łódzkiej OIIB, Andrzej K. Włodarczyk z Mazowieckiej OIIB oraz Wojciech Płaza ze Świętokrzyskiej OIIB. Następnie odbyła się uroczystość wręczenia zasłużonym członkom izby wysokich odznaczeń. Krzyż Kawaler-

ski Orderu Odrodzenia Polski (drugie pod względem precedencji polskie cywilne odznaczenie) nadano dr. Marianowi Płacheckiemu, przewodniczącemu Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej, i prof. Barbarze Rymszy. Medale Honorowe PIIB otrzymali prof. Zbigniew Grabowski, Honorowy Prezes PIIB, oraz prof. Stanisław Kuś, a pośmiertnie – Andrzej Orczykowski, wieloletni dyrektor Krajowego Biura PIIB.

Olgierd Dziekoński w imieniu Prezydenta RP życzył członkom PIIB, aby budowali pięknie, trwale i użytecznie, zaś poseł Adamczyk odczytał list Prezydenta Eleka RP skierowany do zebranych (patrz str. 9).

Paweł Ziemiński ucieszył delegatów informacją, że ilość udzielanych pozwoleń na budowę zbliża się do poziomu sprzed lat 5, co wskazuje na znaczne ożywienie w budownictwie.

Bardzo wiarygodnie o tym, że przynależność do izby przynosi naprawdę wiele wymiernych korzyści, przekonywała Danuta Gawęcka, sekretarz Krajowej Rady PIIB, wspomniała także o planowanym rozwoju dedykowanego portalu członkowskiego, co jest możliwe w kontekście stwierdzenia Andrzeja Jaworskiego, skarbnika Krajowej Rady, że izba uzyskała stabilność finansową i jest możliwe rozszerzanie usług dla jej członków. Przewodniczący poszczególnych organów statutowych PIIB zaprezentowali sprawozdania z działalności, a zjazd je zatwierdził i udzielił absolutorium Krajowej Radzie za rok 2014.



Marian Płachecki, Barbara Rymsha i Olgierd Dziekoński

Pierwszy dzień zjazdu zakończyły wybory uzupełniające do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej. Wszedł do niej Krzysztof Latoszek z Mazowieckiej OIIB. Drugi dzień rozpoczął się uroczystością wręczenia Złotych i Srebrnych Odznak Honorowych PIIB.

Następnie Ewa Dworska (Śląska OIIB), przewodnicząca Komisji ds. Statutu, zapoznała delegatów z proponowanymi zmianami w statucie izby, które były wynikiem spotkań z członkami w okręgowych izbach. Zmiany statutu są niezbędne, aby dostosować go do obecnie obowiązujących aktów prawnych oraz poprawić sprawność funkcjonowania samorządu. Po burzliwej dyskusji nad zmianami delegaci postanowili przeanalizować je jeszcze i zdecydować o ich kształcie na Nadzwyczajnym Zjeździe PIIB, który ma się odbyć 20 sierpnia br. w Warszawie. Uczestnicy obrad przyjęli natomiast uchwałę w sprawie zmiany w zasadach gospodarki finansowej oraz zaakceptowali budżet PIIB na 2016 r. Delegaci zapoznali się z wnioskami zgłoszonymi podczas zjazdu oraz przesłanymi przez zjazdy okręgowych izb. Przyjęte przez zjazd wnioski będą procedowane przez odpowiednie organy PIIB. ■





## Ogłaszamy V edycję Konkursu Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa ogłasza czwartą edycję konkursu „Firma Inżynierska Mazowsza roku 2015”. Poprzednie edycje konkursu pokazały, że na Mazowszu jest wiele nowoczesnych i sprawnie działających podmiotów. Rozwijają one swój potencjał i rosną razem z gospodarką regionu.

# Firma Inżynierska Mazowsza roku 2015

W tym roku zamierzamy wyłonić czołową firm budowlanych, wiodących w regionie pod względem efektywności gospodarowania, innowacyjności, realizowanych rozwiązań i dynamiki rozwoju. Jednym słowem najlepszych firm inżynierskich Mazowsza. Takich, od których zależy nie tylko jakość procesu inwestycyjnego, ale też stosowanie nowoczesnych materiałów, technologii i projektów. Także tworzenie nowej jakości rodzimych firm, tworzonych często od podstaw przez naszych kolegów - inżynierów. Sukces firmy staje się ich osobistym sukcesem.

O potrzebie takiego działania, utwierdzają nas rezultaty poprzednich edycji konkursu. Metodologia przyjęta przez nas sprawdziła się i na czołowych miejscach w finałach konkursu znalazły się firmy duże, średnie a nawet małe. Pokazuje to, że nie wielkość podmiotu decyduje o sukcesie, by być wyróżniająca się firmą inżynierską Mazowsza, ale jej zaangażowanie, zarządzanie, struktura i załoga.

Wiemy też, że w wielu miejscach buduje się na miarę potrzeb XXI wieku, a realizujące te obiekty firmy i inżynierowie stawiają sobie coraz ambitniejsze wyzwania. Powstaje nowy potencjał polskiego

budownictwa. Wzniesione obiekty stanowią dumę miejscowych społeczności. Chcielibyśmy takie sukcesy nagłośnić i utrwalić w pamięci, by kojarzyły się z dobrą robotą inżynierską, projektową i inwestorską.

W tegorocznej edycji przeprowadzimy konkurs w trzech kategoriach:

- firmy wykonawcze i produkcyjne
- firmy konsultingowe, projektowe, inne
- firmy zarządzające (inwestorstwo zastępcze, eksploatacja)

Zwycięzcy uzyskają tytuł laureata Konkursu MO-IIB Firma inżynierska Mazowsza roku 2015 i prawo do posługiwania się nim w działalności rynkowej. Jury w procedurze konkursowej dokona wyboru trzech czołowych firm w w każdej z wymienionych kategorii.

Po raz trzeci jury konkursu przyzna specjalne wyróżnienia przedstawicielom środowiska naukowego, działaczom na rzecz budownictwa itd., osobom szczególnie zasłużonym dla rozwoju budownictwa, nadając im tytuł „Złotego Promotora Budownictwa”. W 2013 r. z uznaniem środowisko przyjęło nadanie ich Andrzejowi Bratkowskiemu, Zbignie-

wowi Janowskiemu i Andrzejowi Rogińskiemu, a w 2014 r. - Jerzemu Majewskiemu, b. prezydentowi Warszawy.

Konkurs jest otwarty dla wszystkich przedsiębiorstw i spółek, bez względu na ich wielkość. Zasady rywalizacji i parametry charakterystyczne firm umożliwiają udział wszystkim uczestnikom. Chodzi nam o wyłonienie czołowej firm zdrowych ekonomicznie, dobrze radzących sobie na rynku, a jednocześnie sprawnie zarządzanych, unowocześniających swoją działalność i zatrudniających załogę o wysokich kwalifikacjach.

Zwycięzcy w poszczególnych kategoriach otrzymają dyplomy i statuetki.

Ankiety zgłoszeniowe należy przystać do **15 sierpnia br.** na adres: Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa, 02-134 Warszawa, ul. 1 Sierpnia 36 B z dopiskiem na kopercie „Konkurs”.

Finał konkursu, ogłoszenie wyników i wręczenie nagród nastąpi we wrześniu br. podczas uroczystości obchodów tegorocznego Dnia Budowlanych. Dalsze szczegóły konkursu oraz komunikaty z nim związane, zamieścimy na stronie internetowej:



## Kwestionariusz konkursowy Firma Inżynierska Mazowsza roku 2015

Zgłoszenie w kategorii (podkreślić):

- firma wykonawcza i produkcyjna
- firma konsultingowa, projektowa, inna
- firma zarządzająca (inwestorstwo zastępcze, eksploatacja)

Nazwa firmy: .....

Adres i kontakt: .....

### Oświadczenie

Po zapoznaniu się z zasadami Konkursu Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa p.n. „Firma Inżynierska Mazowsza roku 2015”, przesyłamy wymagane dane. Prosimy o traktowanie niniejszego pisma, jako oficjalnego zgłoszenia udziału naszej Firmy, w Konkursie, a zarazem akceptację zasad wyboru nagrodzonych i zgodę na wykorzystanie danych w pracach jury konkursu.

Podpis Prezesa zarządu lub osoby upoważnionej oraz pieczęć firmy

Lp	Wyszczególnienie	Rok 2013	Rok 2014
1.	Przychody netto ze sprzedaży (w tys. zł)		
2.	Dynamika przychodów ze sprzedaży (w proc.)		
3.	Rentowność sprzedaży netto (zysk netto do sprzedaży) w proc.		
4.	Udział załogi w szkoleniach, kursach, konferencjach i targach (ilość osób)		
5.	Wypadki przy pracy (w liczbach)		
6.	Przychód na 1 zatrudnionego w zł (netto)		
7.	Rentowność kapitałów własnych (zysk netto do kapitałów własnych) w proc.		
8.	Intensywność inwestycji (nakłady inwestycyjne do przychodów) w proc.		
9.	Udział produkcji innowacyjnej i usług w przychodach ze sprzedaży w proc.		
10.	Liczba inżynierów i techników posiadających uprawnienia budowlane, w relacji do ogółu zatrudnionych		

# Polska Izba Inżynierów Budownictwa w statystyce w 2014 r.

Urszula Kieller-Zawisza |

## Samorząd budownictwa w liczbach

- **115 260** członków liczyła PIIB na dzień 31 grudnia 2014 r.;
- **61 557** członków PIIB reprezentowało budownictwo ogólne, co stanowiło 53,41%, drugie miejsce zajmowały instalacje sanitarne z 21 950 członkami (19,04%), trzecie – budownictwo elektryczne liczące 16 859 osób (14,63%), czwarte miejsce – budownictwo drogowe z 8400 członkami (7,29%), piąte miejsce – budownictwo wodno-melioracyjne liczące 1980 osób (1,72%), szóste miejsce – budownictwo mostowe mające 1966 osób (1,71%), siódme miejsce – budownictwo kolejowe – 1595 członków (1,38%), ósme miejsce – budownictwo telekomunikacyjne liczące 931 osób (0,81%);
- **22** inżynierów liczyła najmniejsza grupa reprezentująca budownictwo wyburzeniowe;
- **5422** nowych członków przyjęto w 2014 r.;
- **55,70%** osób nowo przyjętych miało mniej niż 36 lat.

## Nasza struktura

- **16** okręgowych izb znajduje się w strukturze PIIB;
- **45** placówek terenowych działa w 13 okręgowych izbach;
- **17 008** członków liczyła w 2014 r. Mazowiecka OIIB, największa w PIIB;
- **2642** osoby należały do Opolskiej OIIB, najmniejszej w PIIB.

## Wykształcenie naszych członków

- **65,65%** członków PIIB posiada wykształcenie wyższe, 32,75% stanowią technicy i 1,60% – majstrowie;
- **12%** członków PIIB stanowiły kobiety, a 88% to mężczyźni;
- **5527** kobiet należących do PIIB znajdowało się w przedziale wiekowym 56–65 lat i była to największa kobieca reprezentacja uwzględniając przedziały wiekowe. Wśród mężczyzn najliczniejsza była również grupa wiekowa 56–65 lat (35 247 osób).

## Doskonalimy kwalifikacje zawodowe

- **31 882** osoby skorzystały ze szkoleń gwarantowanych przez izbę;
- **5188** osób uczestniczyło w wycieczkach technicznych i konferencjach;
- **27,7%** wszystkich członków PIIB uczestniczyło w szkoleniach;
- **54,9%** członków przeszkoliła Mazowiecka OIIB w 2014 r. i był to najwyższy wskaźnik w kraju, następnie 33,1% członków przeszkoliła Lubelska OIIB i 30% – Śląska OIIB;
- **1,75 godz.** poświęcił na szkolenie statystyczny członek izby;
- **14 600** osób skorzystało już ze szkoleń e-learningowych zamieszczonych na stronie internetowej PIIB, na której znajduje się 18 kursów. W 2012 r., po uruchomieniu tej formy podnoszenia kwalifikacji, ze szkoleń skorzystały 1174 osoby;

- **22 805** osób, czyli prawie 20% wszystkich członków PIIB, skorzystało z bezpłatnego dostępu do elektronicznej bazy norm zamieszczonej na stronie internetowej PIIB;
- **118 000** egzemplarzy to miesięczny nakład czasopisma „Inżynier budownictwa” w 2014 r. Wydano 11 zeszytów. Objętość numeru nie była mniejsza niż 120 stron.

## Nadajemy uprawnienia budowlane

- **4433** osoby uzyskały uprawnienia budowlane w 2014 r. Od roku 2003 egzaminy na uprawnienia budowlane organizowane przez okręgowe komisje kwalifikacyjne zdały 46 993 osoby, z czego ponad 92% zostało członkami izby;
- **9** – w tylu specjalnościach PIIB nadaje uprawnienia budowlane, czyli w: konstrukcyjno-budowlanej, inżynierskiej drogowej, inżynierskiej mostowej, inżynierskiej kolejowej, inżynierskiej hydrotechnicznej, inżynierskiej wyburzeniowej, instalacyjnej telekomunikacyjnej, instalacyjnej sanitarnej i instalacyjnej elektrycznej. W specjalności inżynierskiej kolejowej nadaje się uprawnienia w zakresie kolejowych obiektów budowlanych oraz w zakresie sterowania ruchem kolejowym;
- **72** osobom posiadającym uprawnienia budowlane nadano tytuł rzeczoznawcy budowlanego;
- **12** osób uzyskało potwierdzenie swoich kwalifikacji zawodowych do wykonywania samodzielnych funkcji

technicznych w budownictwie w Polsce. Osoby, które wystąpiły o uznanie kwalifikacji, reprezentowały różne państwa oraz byli wśród nich Polacy, którzy swoje kwalifikacje zawodowe uzyskiwali poza granicami Polski.

### Przestrzegamy zasad etyki zawodowej

- 77 spraw wpłynęło do Krajowego Rzecznika Odpowiedzialności Zawodowej w 2014 r. Do rozpatrzenia pozostawało jeszcze 6 spraw z 2013 r. oraz 1 sprawa z 2011 r.;
- 643 sprawy wpłynęły w 2014 r. do okręgowych rzeczników odpowiedzialności zawodowej, w tym: 566 spraw dotyczyło odpowiedzialności zawodowej, 56 spraw dotyczyło odpowiedzialności dyscyplinarnej, a 21 spraw pozostawało poza kompetencją izby;
- 632 to liczba spraw, w których okręgowi rzecznicy odpowiedzialności zawodowej wszczęli postępowania, w tym 67 dotyczyło odpowiedzialności dyscyplinarnej i 565 – odpowiedzialności zawodowej. Na koniec 2014 r. było w toku 147 spraw;

- 56,05% spraw toczących się z zakresu odpowiedzialności zawodowej i dyscyplinarnej dotyczyło kierowników budowy lub robot, 16,94% spraw dotyczyło projektantów i sprawdzających projekty, 10,7% – inspektorów nadzoru inwestorskiego, 5,61% – postępowań rzeczoznawców oraz 2,42% – osób przeprowadzających okresowe kontrole.

### Sprawujemy nadzór nad należyтым wykonywaniem zawodu

- 23 sprawy (18 – odpowiedzialność zawodowa i 5 – odpowiedzialność dyscyplinarna) wpłynęły do Krajowego Sądu Dyscyplinarnego w 2014 r. jako do sądu II instancji i 1 sprawa z tytułu odpowiedzialności dyscyplinarnej jako do sądu I instancji;
- 255 spraw do rozpatrzenia wpłynęło do okręgowych sądów dyscyplinarnych, z czego 199 spraw

dotyczyło odpowiedzialności zawodowej i 18 spraw – odpowiedzialności dyscyplinarnej oraz 38 wniosków dotyczyło zatarcia kary. W wyniku postanowień okręgowe sądy dyscyplinarne m.in. ukarały winnych w 115 sprawach, w 8 sprawach uniewinniły obwinionych od zarzucanych im czynów, w 71 sprawach umorzyły postępowania, w 35 sprawach orzekły o zatarcu kary, a 101 spraw pozostało w toku. ■



© nyul - Fotolia.com

## krótko

### Nowa norma dotycząca akustyki budynków

Polski Komitet Normalizacyjny opublikował normę dotyczącą akustyki budynków, ściślej warunków pogłosowych i zrozumiałości mowy w pomieszczeniach. Ta norma to PN-B-02151-4:2015-06 Akustyka budowlana – Ochrona przed hałasem w budynkach – Część 4: *Wymagania dotyczące warunków pogłosowych i zrozumiałości mowy w pomieszczeniach oraz wytyczne prowadzenia badań*. Opisuje ona szczegółowo maksymalny czas pogłosu dopuszczalny dla pomieszczeń zamkniętych – od małych wnętrz, aż po galerie handlowe i terminale pasażerskie. Ten czas, czyli w uproszczeniu czas, w którym zanika dźwięk po ustaniu jego emisji (np. dla żłobków i przedszkoli to 0,4 sekundy), jest ważny w projektowaniu budynków, gdyż wpływa na odczucie komfortu osób przebywających we wnętrzu. Przebywanie w pomieszczeniu, w którym dźwięki stale odbijają się od powierzchni i krążą jest bardzo męczące.



Sufit podwieszany bardzo pomaga w kształtowaniu środowiska akustycznego pomieszczenia

Prace nad normą trwały od kilku lat. Polska jako jeden z niewielu krajów UE nie miała jeszcze oficjalnie zatwierdzonej normy w tym zakresie.

Fot. firma Armstrong

# Skarbnicy na szkoleniu

Urszula Kieller-Zawisza

W dniach 22–23 maja br. w Lublinie odbyło się szkolenie skarbników okręgowych izb inżynierów budownictwa.

Podczas spotkania omówiono zmiany w ustawie o rachunkowości oraz realizację budżetów okręgowych izb.

Szkolenie skarbników okręgowych izb inżynierów budownictwa rozpoczęło się od spotkania w siedzibie Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie. Po przywitaniu wszystkich przybyłych przez Andrzeja Jaworskiego, skarbnika Krajowej Rady PIIB, działalność lubelskiej izby przedstawił Wojciech Szewczyk, przewodniczący Rady LOIIB.

*Jesteśmy jedną ze średnich okręgowych izb w kraju i skupiamy obecnie ponad 6000 członków. Najliczniej jest u nas reprezentowana branża konstrukcyjno-budowlana, która pod koniec minionego roku stanowiła 45,77% naszych członków, drugie*

*miejsce zajmowała branża instalacje sanitarne z 1133 osobami i trzecie – instalacje elektryczne – 1099 członków, czyli 18,25% ogółu. W tym roku, po raz pierwszy w historii izby, aż 324 kandydatów zainteresowanych było przystąpieniem do egzaminu na uprawnienia budowlane w wiosennej sesji egzaminacyjnej – stwierdził W. Szewczyk.*

Przewodniczący LOIIB zauważył, że siedziba lubelskiej izby systematycznie się powiększała, poczynając od zakupu jednego piętra w budynku, następnie kolejnych dwóch, i systematycznie jest remontowana. *Z satysfakcją możemy zauważyć, jak zmieniał się zarówno budynek na zewnątrz,*

*jak i pomieszczenia w obiekcie. Dzięki temu większość szkoleń możemy prowadzić we własnej sali konferencyjnej, zapewniając odpowiednie warunki naszym członkom – dodał W. Szewczyk. – Chciałbym przypomnieć, że dzięki właściwie prowadzonej polityce finansowej spłaciłmy pożyczkę zaciągniętą w Krajowej Izbie na tę inwestycję i obecną kadencję rozpoczęliśmy już bez żadnych obciążeń finansowych z tego tytułu.*

Zbigniew Mitura, skarbnik Rady LOIIB, zreferował politykę finansową prowadzoną przez lubelską izbę oraz zapoznał zebranych z kolejnymi inwestycjami.

O działalności Krajowej Rady i pracach Komisji ds. Statutu PIIB mówiła Joanna Gieroba, wiceprezes KR PIIB. Wspomniała o tzw. ustawie deregulacyjnej, która w ubiegłym roku weszła w życie oraz przyczyniła się do konieczności wprowadzenia niektórych zmian w dotychczas funkcjonujących dokumentach. O zmianach w zasadach gospodarki finansowej wspomniał natomiast Marek Walicki, dyrektor Krajowego Biura PIIB.

W dalszej części spotkania przedstawiciele okręgowych izb zwiedzili także siedzibę lubelskiej izby, m.in. pomieszczenia biurowe pracowników, sale konferencyjne i pomieszczenia socjalne.





Narada szkoleniowa skarbników pierwszego dnia, zgodnie z programem, poświęcona była zmianom w ustawie o rachunkowości i prowadziła ją Ilona Bienias, biegły rewident. W czasie spotkania omówiono m.in. standardy rachunkowości, procedury w zakresie realizacji umów zlecenia i o dzieło, np. prowadzenie rejestrów umów o dzieło oraz umów zlecenia, procedury w zakresie rozliczania kosztów delegacji pracowników etatowych i pokrywania kosztów dojazdów na posiedzenia organów statutowych izb oraz procedury w zakresie pokrywania kosztów szkolenia pracowników. Skarbnicy z okręgowych izb mogli uzyskać wyczerpujące odpowiedzi na nurtujące ich pytania oraz wymienić się uwagami i doświadczeniem.



W drugim dniu obrad omówiono sytuację ekonomiczną w poszczególnych izbach oraz wykonanie budżetów. Dyskutowano o proponowanych zmianach w zasadach gospodarki finansowej PIIB i dzielono się

swoimi uwagami oraz spostrzeżeniami. Po zakończeniu obrad uczestnicy szkolenia mieli możliwość zwiedzenia urokliwego lubelskiego Starego Miasta oraz Zamku Lubelskiego. ■

## wydarzenia

## Konferencja Mosty 2015

Karolina Wilczyńska |

**T**rwająca modernizacja linii kolejowych, budowa oraz wzmacnianie obiektów mostowych i związane z tym problemy były przedmiotem wymiany poglądów i dyskusji podczas Forum Budowy i Utrzymania Obiektów Inżynierskich Mosty 2015, które odbyło się 24 czerwca br. w Kopalni Soli Wieliczka.

Organizatorem spotkania naukowców, praktyków i ekspertów mostowych był wydawca „Kuriera Kolejowego”.

Podkreślano, że budowa nowych obiektów mostowych stanowi dla inżynierów wyzwanie. Przy projektowaniu konstrukcji należy uwzględniać szereg spraw, m.in. europejskie wymagania interoperacyjności. Dotyczy to głównie mostów i wiaduktów na tych liniach kolejowych, których przebudowę współfinansuje UE.

Interesujące rozwiązania w zakresie projektowania budowy skomplikowanych konstrukcji przedstawił Piotr Dudek, prezes Stowarzyszenia Techników Polskich w Wielkiej Brytanii. Podkreślił, że projektowanie obiektów infrastruktury

w technologii BIM (Building Information Modeling) oznacza do 20% niższe koszty oraz skrócony czas realizacji inwestycji. Niestety, w Polsce elektroniczne narzędzia modelowania danych budowlanych są bardzo mało znane, a w przypadku infrastruktury drogowej i kolejowej właściwie zupełnie nie używane.

Podczas spotkania wiele czasu poświęcono pracy wyspecjalizowanych inspektorów odpowiedzialnych za sprawność techniczną mostów. W założeniach powinien być on – ze względu na wysoce odpowiedzialną pracę – odpowiednio wyposażony i zabezpieczony. Dodatkowo powinien być dobrze wynagradzany. W Polsce jest jednak inaczej. ■



**Forum budowy i utrzymania obiektów inżynierskich MOSTY 2015**



# Warsztaty szkoleniowe w Wiśle

Maria Świerczyńska

Kolejne warsztaty szkoleniowe poświęcone współdziałaniu organów Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa z organami nadzoru budowlanego i administracji architektoniczno-budowlanej na Śląsku odbyły się 27–29 kwietnia br. w Wiśle – Jaworniku.

Wiosenne warsztaty organizowane przez Śląską Okręgową Izbę Inżynierów Budownictwa przy merytorycznym wsparciu Śląskiego Wojewódzkiego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz Dyrektora Wydziału Infrastruktury Śląskiego Urzędu Wojewódzkiego zgromadziły liczną grupę uczestników. Byli to: pracownicy wojewódzkiego i powiatowych inspektoratów nadzoru budowlanego (NB), pracownicy wojewódzkiego i powiatowych oddziałów administracji architektoniczno-budowlanej (AAB) oraz przedstawiciele samorządu zawodowego inżynierów budownictwa. ŚOIIB reprezentowali członkowie rady i okręgowej komisji rewizyjnej wraz z przewodniczącymi wszystkich organów statutowych. Reprezentantami

samorządu zawodowego inżynierów budownictwa byli również zaproszeni goście z okręgowych izb na południu Polski: Opolskiej OIIB, Małopolskiej OIIB i Podkarpackiej OIIB. Na zaproszenie organizatorów w szkoleniu uczestniczyli także przedstawiciele Śląskiej Okręgowej Izby Architektów RP.

Po uroczystym otwarciu warsztatów i wystąpieniach Piotra Spyry, wicewojewody śląskiego, Franciszka Buszki, przewodniczącego Rady ŚOIIB, Jana Spychały, wojewódzkiego inspektora nadzoru budowlanego, i Bożeny Goldamer-Kapały, dyrektora Wydziału Infrastruktury Śląskiego Urzędu Wojewódzkiego, odbyła się poprowadzona przez nich pierwsza sesja warsztatów. Jej tematami były: **„Nowelizacja przepisów ustawy Prawo budowla-**

**ne” oraz „Ustalenia miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego w postępowaniach organów administracji architektoniczno-budowlanej i nadzoru budowlanego”**. W tej sesji uczestnicy wysłuchali również wykładu Bożeny Gindery-Malickiej, kierownik Oddziału Nadzoru Budowlanego w Wydziale Infrastruktury ŚUW, nt. uchwalonej przez sejm 20 marca 2015 r. tzw. ustawy krajobrazowej. Ustawa zawiera szereg rozwiązań prawnych mających służyć ochronie krajobrazu, m.in. zobowiązuje samorządy wojewódzkie do wykonywania audytu krajobrazowego w celu wskazania zagrożeń oraz rekomendacji odnośnie kształtowania i ochrony krajobrazu. Ten akt prawny jest następstwem ratyfikowania przez Polskę w 2004 r. Europejskiej Konwencji Krajobrazowej, do której zapisów nawiązuje polityka krajowa dotycząca zagospodarowania przestrzennego i ekologii. Ustawa krajobrazowa wnosi zmiany do wielu już obowiązujących ustaw.

W drugim dniu warsztatów przedstawiciele ŚOIIB uczestniczyli w 3 panelach tematycznych. Podczas pierwszego, prowadzonego przez Bożenę Goldamer-Kapałę i Jana Spychałę, pt. **„Korelacja przepisów ustawy Prawo**



**budowlane z przepisami ustawy Kodeks postępowania administracyjnego w procesie inwestycyjnym – liberalizm a legalizm”** omawiano m.in. przykłady zapisów miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego i interpretacji tych zapisów w orzecznictwie sądów. Temat „Praktyczne aspekty kontroli dopuszczenia do stosowania w obiektach wyrobów budowlanych w świetle obowiązujących przepisów” przedstawił naczelnik Wydziału Wyrobów Budowlanych WINB.

W popołudniowej sesji panel „**Wybrane zagadnienia związane z procedurą administracyjną**” (m.in. strona w postępowaniach administracyjnych organów I i II instancji, dopuszczalność zażalenia zgodnie z Kpa) poprowadził prof. dr hab. Czesław Martysz, dzie-



kan Wydziału Prawa i Administracji UŚ w Katowicach.

Uczestnicy ze ŚIOIIB odbyli w ramach warsztatów posiedzenie celem omówienia zagadnień dotyczących funkcjonowania organów statutowych ŚIOIIB oraz współpracy pomiędzy nimi, w którym brali udział goście z innych izb okręgowych.

Warsztaty dały możliwość wysłuchania interesujących wykładów i prezentacji, dyskusji nad szczegółowymi problemami, zarówno w sali wykładowej, jak i w indywidualnych rozmowach kularowych. Ta forma szkolenia oraz wzajemnej wymiany doświadczeń została wysoko oceniona przez uczestników ze ŚIOIIB, NB i AAB. ■

REKLAMA

## 21 KONFERENCJA NAUKOWO-TECHNICZNA CIECHOCINEK 7-9/10/2015

## ROLA KOSZTORYSU W ZAMÓWIENIACH PUBLICZNYCH NA ETAPIE WYBORU OFERTY I REALIZACJI INWESTYCJI – TEORIA I PRAKTYKA



SYSTEM

SEKOCENBUD®

Ośrodek Wdrożeń Ekonomiczno-Organizacyjnych Budownictwa „Promocja” Sp. z o.o. – autor i wydawca informacji Systemu SEKOCENBUD – serdecznie zaprasza na kolejną już **21 Konferencję naukowo-techniczną**. Tradycyjnie spotkamy się w Ciechocinku w gronie praktyków, zajmujących się przygotowaniem, realizacją i rozliczaniem inwestycji. Prelegentami będą doświadczeni specjaliści, uczestnicy procesu inwestycyjnego, reprezentujący wykonawców, inwestorów, projektantów i kosztorysantów.

Podczas tegorocznej Konferencji chcemy przekazać Państwu wiedzę teoretyczną i praktyczną z uwzględnieniem następujących zagadnień:

– rola kosztorysu inwestorskiego po nowelizacji Ustawy Pzp  
– kosztorys inwestorski a ofertowy

- „rażąco niska cena” w zamówieniach publicznych
- kosztorysowanie z wykorzystaniem BIM – praktyczne warsztaty
- problemy z prawidłową kalkulacją robót – przykłady
- efekty zmian wprowadzonych w Ustawie Pzp z dnia 19 października 2014 roku
- pozacenowe kryteria oceny ofert w praktyce
- przykłady orzeczeń z KIO będących wynikiem znowelizowanej Ustawy
- propozycje kolejnych zmian w nowej Ustawie Pzp

W czasie Konferencji odbędą się: warsztaty / dyskusje / wykłady

Zgłoszenie uczestnictwa i informacje na stronie [www.sekocenbud.pl](http://www.sekocenbud.pl)

### ORGANIZATOR:



Ośrodek Wdrożeń  
Ekonomiczno-  
Organizacyjnych  
Budownictwa  
**PROMOCJA**  
Sp. z o.o.

### PARTNERZY:



IZBA  
PROJEKTOWANIA  
BUDOWLANEGO



STOWARZYSZENIE  
INŻYNIERÓW  
DORADCÓW  
I PRZECZYNIAWCÓW  
SIDIR



STOWARZYSZENIE  
KOSZTORYSANTÓW  
BUDOWLANÝCH

### PARTNER GŁÓWNY:



CWIK I PARTNERZY  
KANCELARIA RADCOV  
FINANSOWYCH

### PATRONAT



POLSKA IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

### PATRONAT MEDIALNY:

RAPORTSEKOCENBUD.PL  
ceny • koszty • porady • komentarze

info  
invest

Builder Inżynier  
budownictwa

MATERIAŁY  
BUDOWLANE  
konstrukcja • instalacja • typ

WIADOMOŚCI  
Projektanta Budownictwa

BUDOWNICTWO  
i PRAWO

# AWARIE 2015

Krystyna Wiśniewska  
Zdjęcia autorki



Dopóki ludzie istnieć będą, będą i błędy.

**W**XVII konferencji „Awarie budowlane”, która odbyła się 20–23 maja br. w Międzyzdrojach, uczestniczyło blisko 500 osób z Polski i zagranicy (m.in. USA, Kanady, Włoch). Po raz pierwszy do grona patronów honorowych (wśród których jest Polska Izba Inżynierów Budownictwa) dołączył Amerykański Instytut Betonu – ACI.

Podczas uroczystego otwarcia konferencji za stołem prezydiąlnym zasiadli: Andrzej R. Dobrucki – prezes PIIIB, prof. Kazimierz Flaga – przewodniczący Komitetu Naukowego, dr hab. Maria Kaszyńska – prof. ZUT, prof. Włodzimierz Kiernożycki – rektor ZUT, Marcin Kruk – dyrektor ITB, prof. Andrzej Łapko – przewodniczący KN PZITB, prof. Wojciech Radomski – przewodniczący KILiW PAN, Ryszard Trykosko – przewodniczący PZITB.



Przybyłych przywitała Maria Kaszyńska, przewodnicząca Komitetu Organizacyjnego konferencji. Zaznaczyła, że już tradycyjnie w maju inżynierowie przyjechali do Międzyzdrojów, aby uczyć się na cudzych błędach, a samemu ich nie popełniać i zacytowała Tacyta: *Dopóki ludzie istnieć będą, będą i błędy.*

Prof. Wojciech Radomski podkreślił, że przedstawiciele nauki związani z budownictwem oraz praktycy licznie przybywają na „Awarie” ze względu na niezmiennie wysoki poziom merytoryczny wsparty na czterech filarach: zapobieganie awariom, diagnostyka, naprawa i rekonstrukcja. Z kolei prof. Andrzej Łapko wskazał na znaczący udział wśród uczestników konferencji reprezentantów przemysłu budowlanego i na fakt, że obecne rozdanie funduszy unijnych stwarza okazję do skoncentrowania się na rekonstrukcjach oraz modernizacjach.

Andrzej R. Dobrucki w swoim wystąpieniu mówił o konieczności częstszego pokazywania, jak powinien wyglądać prawidłowo realizowany proces

budowlany, zaś Ryszard Trykosko zwrócił uwagę na znaczenie dla branży budowlanej dobrej współpracy między PIIIB i PZITB.

Na tegorocznej konferencji szczególnie dużo miejsca poświęcono diagnostyce konstrukcji oraz nowoczesnym systemom monitorowania. Omawiano i analizowano awarie budynków mieszkalnych, hal, stadionów, kominów, masztów, zbiorników, dróg, awarie spowodowane błędami projektowymi i wykonawczymi, złym rozpoznaniem podłoża, pożarami, powodzią. Wysoki poziom konferencji był w dużym stopniu zasługą jej Komitetu Naukowego, któremu po raz kolejny przewodniczył prof. Kazimierz Flaga. ■



Andrzej R. Dobrucki, prezes PIIIB

Konferencja w liczbach:

- wygłoszono 60 referatów,
- opublikowano 102 referaty spośród zgłoszonych oraz 7 referatów zamówionych przez organizatorów,
- odbyło się 10 sesji tematycznych.



## Przedwyborcze przyspieszenie

Marek Wielgo

Gazeta Wyborcza

Tak to już u nas jest, że prace legislacyjne, które ślimaczyły się niemiłosiernie, w końcówce kadencji Sejmu zwykle nabierają tempa. Muszę przyznać, że w błyskawicznym tempie posłom z sejmowej Komisji Infrastruktury udało się doprowadzić do nowelizacji ustawy o własności lokali, na którą czekało wiele wspólnot mieszkaniowych. Dzięki niej nie grozi im już bowiem paraliż decyzyjny.

Niestety, zdarza się, że zapał, z jakim w okresie wyborczym posłowie zabierają się za uchwalanie ustaw, nie idzie w parze z ich jakością. Ba, politycy popełniają głupstwa „grając” pod publiczność. Przykładem z budowlano-mieszkaniowego podwórka jest ostatnia nowelizacja ustawy o pomocy państwa w nabyciu pierwszego mieszkania przez młodych. Wyjaśnię, że to na jej podstawie od półtora roku kupujący nowe mieszkania mogą liczyć na budżetową dopłatę do kredytu w ramach programu „Mieszkanie dla młodych”. W założeniu miał on m.in. „pobudzać rynek mieszkaniowy i zwiększać podaż mieszkań”. I faktycznie, deweloperzy budują na potęgę ze względu na bardzo dobrą sprzedaż mieszkań. A ta – według firmy doradczej REAS – byłaby o 10–12%

mniejsza, gdyby nie rządowe dofinansowanie. W ubiegłym roku wszystkie dopłaty w Warszawie, Krakowie, Poznaniu, Łodzi, Wrocławiu i Gdańsku kosztowały podatników 158,6 mln zł. Z kolei wartość sprzedanych tam mieszkań REAS ocenił na prawie 16 mld zł, z czego 1,2 mld zł stanowi VAT. Wprawdzie ta część tego podatku, którą budżet zyskał dzięki szacowanej przez REAS poprawie koniunktury, nie pokrywa w całości wydatków. Jednak dochodzą jeszcze wpływy z podatków CIT i PIT płaconych przez firmy i ich pracowników z branż pracujących na rzecz budownictwa mieszkaniowego.

A jednak zbliżające się wybory do parlamentu sprawiły, że rząd zgodził się na objęcie programem mieszkań kupowanych na rynku wtórnym. Opozycja (zwłaszcza PiS) podniosła bowiem szum, że dopłaty nie mają charakteru prospołecznego, bo są jej pozbawieni mieszkańcy większości miast, w których deweloperzy nie budują nowych mieszkań. Ta decyzja – według mnie – jest wręcz szkodliwa gospodarczo. No bo jaki sens ma pompowanie setek milionów, jeśli nie miliardów złotych, na dopłaty w miastach, w których młodzi nie mają perspektyw na stabil-

ną i dobrze płatną pracę. Mało tego, własne mieszkanie kupione za 30-letni kredyt w takim miejscu to nic innego jak kula u nogi. Tymczasem sytuacja na rynku pracy wymaga mobilności. Z kolei np. w Warszawie, Wrocławiu czy Krakowie nie uświadczysz używanych mieszkań, których cena mieści się w przyjętym przez Sejm limicie.

Gdyby to zależało ode mnie, starałbym się wygasić ten program, zamiast go uatrakcyjniać. Najwyższy czas skończyć z tego typu doraźnymi działaniami. Konieczna jest przemyślana strategia. Pieniądze lepiej przysłużyłyby się naszej gospodarce, gdyby rząd przeznaczył je np. na dopłaty mające zachęcić Polaków do oszczędzania na remont, budowę lub zakup mieszkania bądź domu. Wsparcie potrzebne jest też gminom budującym czynszówki dla niezamożnych rodzin. Dobrze więc, że rząd przygotował projekt ustawy mającej reaktywować społeczne budownictwo czynszowe. Towarzystwa Budownictwa Społecznego, spółki komunalne i spółdzielnie budowałyby mieszkania na wynajem za preferencyjny kredyt. Dzięki temu czynsz byłby w nich nawet o połowę niższy od rynkowego. Na takie mieszkania z pewnością nie zabraknie chętnych. ■

## W sprawie organu właściwego do wystąpienia z wnioskiem o upoważnienie do udzielenia zgody na odstępstwo od przepisów techniczno-budowlanych

### Interpretacja prawna

Zgodnie z art. 9 ust. 3 w zw. z art. 9 ust. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.) wniosek do ministra, który ustanowił przepisy techniczno-budowlane w sprawie upoważnienia do udzielania zgody na odstępstwo, składa właściwy organ przed wydaniem decyzji o pozwoleniu na budowę. Uzyskanie zgody na odstępstwo od przepisów techniczno-budowlanych

odbywa się jedynie w ramach procedury prowadzącej do uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę.

Natomiast na gruncie przepisów ustawy – Prawo budowlane jedynym organem uprawnionym do wydania decyzji o pozwoleniu na budowę jest organ administracji architektoniczno-budowlanej (zob. a contrario art. 83 ust. 1 ustawy – Prawo budowlane). W związku z powyższym wyłącznie organy administracji architek-

toniczno-budowlanej są uprawnione do występowania do ministra, który ustanowił przepisy techniczno-budowlane, z wnioskiem w sprawie upoważnienia do udzielania zgody na odstępstwo. Organy nadzoru budowlanego nie są uprawnione do wystąpienia z przedmiotowym wnioskiem do właściwego w sprawie ministra. ■

Źródło: [www.gunb.gov.pl](http://www.gunb.gov.pl)

## W sprawie budowy instalacji wewnątrz budynku

### Interpretacja prawna

Zgodnie z art. 29 ust. 1 pkt 27 w zw. z art. 30 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.) w brzmieniu nadanym przez ustawę z dnia 20 lutego 2015 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. poz. 443), budowa instalacji elektroenergetycznych, wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych i telekomunikacyjnych wewnątrz budynku nie wymaga ani uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę, ani dokonania zgłoszenia.

W związku z powyższym od dnia 28.06.2015 r., a więc od dnia wejścia w życie ustawy o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz niektórych

innych ustaw, część rysunkowa składanego w organie projektu budowlanego budynku nie musi przedstawiać ww. instalacji. Tym samym organ nie może zobowiązać inwestora do uzupełnienia projektu budowlanego o wskazane powyżej instalacje, skoro ich realizacja nie wymaga już przedłożenia w organie projektu budowlanego. Natomiast zgodnie z wolą inwestora ww. instalacje nadal mogą być w projekcie zamieszczone.

Należy wyjaśnić, że art. 29 ust. 1 pkt 27 ustawy – Prawo budowlane ma zastosowanie zarówno do budynków użytkowanych, jak i budowanych. Tym samym realizacja instalacji elektroenergetycznych, wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych i teleko-

munikacyjnych jest możliwa także w trakcie budowy budynku.

Natomiast zwolnienie jakiegś inwestycji z konieczności uzyskania pozwolenia na budowę czy dokonania zgłoszenia nie oznacza, że została ona zwolniona z konieczności spełniania wymagań określonych w pozostałych przepisach ustawy i przepisach odrębnych. Tym samym do realizacji poszczególnych instalacji wewnętrznych nadal zastosowanie znajdują szczegółowe wymagania określone w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.). ■

Źródło: [www.gunb.gov.pl](http://www.gunb.gov.pl)

# Obowiązek wykonawcy robót budowlanych informowania inwestora o przeszkodach w realizacji budowy

Marta Jas-Baran

radca prawny

Kancelaria Radców Prawnych, Wrocław

Obowiązek współdziałania to przepis wprowadzony także w trosce o interesy wykonawców, skorzystanie z jego dobrodziejstw wymaga jednak od wykonawców systematycznych działań.

Strony umowy o roboty budowlane, to jest inwestor/zamawiający oraz wykonawca, zobowiązane są do wzajemnego współdziałania. Obowiązek ten został skonkretyzowany w art. 651 kodeksu cywilnego (dalej: k.c.)<sup>1</sup>. Zgodnie z jego brzmieniem, jeżeli dostarczona przez inwestora dokumentacja, teren budowy, maszyny lub urządzenia nie nadają się do prawidłowego wykonania robót albo jeżeli zajdą inne okoliczności, które mogą przeszkodzić prawidłowemu wykonaniu robót, wykonawca powinien niezwłocznie zawiadomić o tym inwestora. Jeśli inwestor nie jest dla wykonawcy stroną umowy o roboty budowlane, zawiadomienie, o którym mowa wyżej, będzie następowało w stosunku do jego kontrahenta. Określona w art. 651 k.c. zasada współdziałania jest instytucją prawną o niebagatelnym znaczeniu, jednak niedocenianą przez wykonawców robót budowlanych w przebiegu bieżących kontaktów z inwestorami. Tylko pozornie art. 651 k.c. jest przepisem dla wykonawców niekorzystnym, obciążającym ich nieuzasadnionym z ich

punktu widzenia ciężarem dodatkowych działań. Zauważenie korzyści płynących z tego przepisu wymaga jednak odpowiedniego zrozumienia jego treści, dlatego warto poświęcić chwilę na analizę tego zagadnienia.

Nie budzi wątpliwości, że **nałożony na wykonawcę obowiązek zawiadomienia inwestora o przeszkodach zawiera w sobie obowiązek sprawdzenia dokumentacji, terenu budowy, maszyn i urządzeń stanowiących podstawę realizacji umowy o roboty budowlane**. Sprawdzenie maszyn i urządzeń nie będzie zazwyczaj nastroczało większego problemu ze względu na dysponowanie przez wykonawcę specjalistyczną wiedzą z branży, w której zakresie świadczy usługi. **Większym problemem może się okazać analiza dokumentacji budowy i terenu budowy** ze względu na fakt, że przepisy nie precyzują stopnia szczegółowości analizy, terminu jej wykonania ani tego, w jaki sposób powinno nastąpić informowanie o dostrzeżonych przeszkodach. Wprowadzając do tematu, trzeba wyjaśnić, że zgodnie z art. 3 pkt 13 ustawy – Prawo budowlane<sup>2</sup>

przez dokumentację budowy należy rozumieć pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby, rysunki i opisy służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne i księżkę obmiarów, a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu – także dziennik montażu. Zakres tej definicji określa ramy dokumentacji, które wykonawca powinien wziąć pod uwagę, przyjmując na siebie obowiązek realizacji robót. Na etapie zawierania umowy badaniu będą podlegały np.: projekt budowlany, opinie, uzgodnienia, oświadczenie o posiadaniu prawa do dysponowania nieruchomością na cele budowlane, decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu lub dokumenty związane z nadzorem autorskim i inwestorskim. Także umowa stron może nakładać na wykonawcę obowiązek zapoznania się z dokumentacją projektową i przetargową przed planowanym terminem rozpoczęcia budowy. **Strony zazwyczaj dokonują protokolarnego przekazania terenu**

<sup>1</sup> Ustawa z dnia 17 grudnia 2013 r. – Kodeks cywilny (t.j. Dz.U. z 2014 r. poz. 121 ze zm.).

<sup>2</sup> Ustawa z dnia 2 października 2013 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 ze zm.).

budowy, co także niejako wymusza na wykonawcy przeprowadzenie wizji lokalnej terenu budowy pod kątem weryfikacji zgodności przekazanej dokumentacji ze stanem faktycznym.

Przechodząc zaś do konkretów, według aktualnego orzecznictwa z art. 651 k.c. nie da się co prawda wywieść obowiązku szczegółowego sprawdzania projektu budowlanego, jednak nie zwalnia to wykonawcy z obowiązku zwrócenia inwestorowi uwagi na wadliwość projektu, którą wykonawca dostrzegł lub powinien był dostrzec. Jeżeli wykonawca, zachowując szczególną staranność wymaganą od przedsiębiorcy zajmującego się wykonawstwem budowlanym, miał możliwość dostrzeżenia wadliwości projektu (bez potrzeby odwoływania się do wiadomości specjalnych, jakimi dysponuje projektant), lecz tego zaniechał, to odpowiada za szkodę wyrządzoną nienależytym wykonaniem zobowiązania. Przyjmuje się, że obowiązek ten odnosi się do sytuacji dość oczywistych, niewymagających wiedzy specjalistycznej czy wykonywania obliczeń. *Nie jest więc zadaniem wykonawcy drobiazgową analizą projektu w celu wykrycia jego ewentualnych wad. Do jego obowiązków należy natomiast prawidłowe odczytanie projektu i realizacja inwestycji zgodnie z jego założeniami oraz z zasadami sztuki budowlanej. W konsekwencji obarczającym wykonawcę błędem w sztuce budowlanej będzie zazwyczaj niedostrzeżenie wadliwości powszechnie stosowanych czy ogólnych rozwiązań konstrukcyjnych<sup>3</sup>.*

Dla przykładu wykonawca obiektu, który ma lub powinien mieć wiedzę

na temat faktycznego poziomu wód gruntowych na danym terenie, ma obowiązek zwrócenia inwestorowi uwagi, że wykonanie obiektu zgodnie z projektem może spowodować przeciekanie posadzki.

Według komentarza do art. 651 k.c.<sup>4</sup> sprawdzanie przez wykonawcę dokumentacji można podzielić na wstępne oraz bieżące. Sprawdzenie wstępne może nastąpić jeszcze w toku negocjacji z inwestorem, a wykonawca powinien już wówczas zwrócić uwagę na dostrzeżone usterki projektu. Bardziej dokładne sprawdzenie projektu następuje w chwili przystąpienia do gromadzenia materiałów budowlanych. Wówczas profesjonalny wykonawca powinien zwrócić uwagę na założone w projekcie nietypowe wymiary części budynku, a przede wszystkim części mających podstawowe znaczenie konstrukcyjne. Według T. Sokołowskiego powyższe dotyczy zwłaszcza takich części, jak: pręty zbrojeniowe, stropy, ściany nośne, przewody kominowe. *W sytuacji, gdy projekt przewiduje nietypową ilość i wielkość (przekroje i inne wymiary), wykonawca powinien zawiadomić inwestora celem sprawdzenia tych parametrów przez projektanta. Chodzi tutaj w szczególności o odstępowanie o „rząd wielkości”, czyli wystąpienie np. przekroju 2 mm zamiast zwykle występującej w takim miejscu konstrukcji wielkości 20 mm; bezkrytyczne zastosowanie drutu 2 mm zamiast pręta 20 mm stanowi wówczas oczywiste uchybienie, polegające na niezachowaniu zawodowej staranności. Natomiast zastosowanie przez wykonawcę pręta zbrojeniowego o podanej w projekcie grubości 20 mm za-*

*miast wymaganego ze względów konstrukcyjnych 25 mm trudno już uznać za takie uchybienie. Błędem w sztuce budowlanej byłoby jednak zawsze niedostrzeżenie złego wymiaru typowych i powszechnie stosowanych rozwiązań konstrukcyjnych, gdzie określone części budynku mają zawsze ściśle określone wymiary.*

Co istotne, obowiązki informacyjne wykonawcy dotyczą w ograniczonym zakresie także spełniania przez inwestora wymagań szczegółowych Prawa budowlanego, co nie może być jednak interpretowane w sposób rozszerzający. Przedmiot świadczenia wykonawcy nie obejmuje bowiem doradzania inwestorowi w zakresie procesu inwestycyjnego. Jeżeli jednak przekazana przez inwestora dokumentacja jest niekompletna lub wynika z niej, że inwestor nie wykonał ciążących na nim z mocy Prawa budowlanego obowiązków, które stanowią przeszkodę w prawidłowym wykonaniu robót budowlanych, to wykonawca ma obowiązek powiadomienia inwestora o tych brakach<sup>5</sup>. Przykładem powyższego może być informacja wykonawcy, że na terenie budowy znajdują się dotychczas niezauważone krzewy i drzewa kolidujące z budowanym obiektem, których usunięcie wymaga uzyskania zezwolenia zgodnie z ustawą o ochronie przyrody<sup>6</sup>.

Analiza kwestii terminu zgłaszania inwestorowi przeszkód w realizacji umowy wskazuje, że zgłoszenie takie powinno następować niezwłocznie. Należy je rozumieć jako działanie bez nieuzasadnionej zwłoki przy dołożeniu szczególnej staranności przedsiębiorcy zajmującego się wykonawstwem budowlanym. **Obowiązek informacyjny**

<sup>3</sup> Wyrok SN z 27.03.2000 r., III KKN 629/98, OSNC 2000/9/173, wyrok SN z 26.06.2008 r., II CSK 101/08, Lex nr 637702, wyrok Sądu Apelacyjnego w Warszawie, VI Wydział Cywilny, z 05.03.2015 r., sygn. akt VI ACa 738/14.

<sup>4</sup> T. Sokołowski, *Komentarz do art. 651 k.c.*, Lex 2014.

<sup>5</sup> J.A. Strzępka, B. Sagan, E. Zielińska, pod red. J.A. Strzępki, *Prawo umów budowlanych*, Wydawnictwo C. H. Beck, 2012.

<sup>6</sup> Ustawa z dnia 14 maja 2013 r. o ochronie przyrody (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 627 ze zm.).



wykonawcy dotyczy każdego momentu w trakcie realizacji robót, w którym dowiedział się on o konkretnych nieprawidłowościach. Dzięki temu inwestor będzie mógł się domagać usunięcia wad projektu od projektanta i prawidłowo zrealizować inwestycję<sup>7</sup>.

Profesjonalny wykonawca w toku współpracy z inwestorem zapewne zadałby sobie również pytanie, jak dalece powinna sięgać analiza skutków dostrzeżonych przeszkód w realizacji umowy. Odpowiedź na tak postawione pytanie znajdziemy w wyroku Sądu Apelacyjnego w Białymstoku z dnia 26 listopada 2014 r.<sup>8</sup>, który wyjaśnił, że *Obowiązku tego nie można jednak rozumieć w ten sposób, że wykonawca musi niezwłocznie zawiadomić inwestora o wszelkich ujemnych następstwach wykonania robót według jego wskazówek. Wykonawca dopełni obowiązku, jeżeli niezwłocznie uprzedzi inwestora o jakimkolwiek ujemnym następstwie wykonania robót według jego wskazówek, np. w postaci naruszenia projektu, zasad sztuki budowlanej, wadliwego funkcjonowania budynku. Wiele wątpliwości może nasuwać, w jaki sposób, w jakiej formie i trybie powinien zostać wykonany obowiązek informowania inwestora o przeszkodach. Bez wątplenia preferowaną formą zawiadomienia będzie forma pisemna, przez doręczenie w terminie na adres i w sposób wskazany w umowie stron, a w braku uregulowań umownych – na dane wynikające ze stosownych rejestrów. Skuteczne będą jednak także inne formy*

zawiadomienia, jak doręczenie za pomocą faksu, maila czy doręczenie bezpośrednie, jeżeli pociągają za sobą możliwość udowodnienia ich skutecznego doręczenia w taki sposób, że adresat mógł się zapoznać z ich treścią. Wygodnym rozwiązaniem może być także informowanie o przeszkodach na kolejnych naradach budowlanych, jeśli zostanie sporządzony protokół przebiegu lub przynajmniej podpisana notatka z takiej narady. Zaleca się przy tym, aby informacje o przeszkodach powiązane były z określonym żądaniem ich usunięcia lub współpracy przy usunięciu takiej przeszkody i aby żądanie to zostało opatrzone terminem wykonania i wskazaniem konkretnego rygoru prawnego uchybienia temu terminowi. Niezwłoczne informowanie o przeszkodach może bowiem wpłynąć nie tylko na uznanie braku odpowiedzialności wykonawcy za niezgodną z zasadami sztuki budowlanej realizację obiektu budowlanego, ale także na wykazanie, że ewentualne spowodowane tymi przeszkodami opóźnienie w wykonaniu robót wynika z przeszkód zawnionych wyłącznie przez inwestora. Będzie stanowiło także potencjalną linię obrony w przypadku obciążenia wykonawcy karami umownymi. Systematyczne działania wykonawcy w stosunku do inwestora umożliwi mu nie tylko orientację w zakresie jego bieżącego statusu na budowie, ale przygotowanie przez niego korzystnego przedpola procesowego.

Dla przykładu zgodnie z art. 491 k.c., aby przyjmujący zamówienie zyskał

<sup>7</sup> Wyrok Sądu Apelacyjnego w Katowicach z 20.09.2012 r., sygn. akt V ACa 286/12, [www.orzeczenia.ms.gov.pl](http://www.orzeczenia.ms.gov.pl), wyrok Sądu Apelacyjnego w Białymstoku, sygn. akt I ACa 311/13, Lex nr 1353617.

<sup>8</sup> Wyrok Sądu Apelacyjnego w Białymstoku, I Wydział Cywilny z 26.11.2014 r., sygn. akt ACa 547/14.

REKLAMA



## GEOTECHNIKA:

**kotwy gruntowe:**  
linowe, prętowe,  
samowierzące



**gwoździe gruntowe i skalne:**  
prętowe, samowierzące

**mikropale:**  
prętowe,  
samowierzące, rury  
z żeliwa ciągliwego



**ściagi:**  
prętowe, linowe

**GEWI®, THREADBAR®, DYWI® Drill**



## DYWI® Drill – system samowierzących żerdzi stalowych

### Główne cechy systemu DYWI® Drill:

- wierzenie bez rur osłonowych
- jednoczesna instalacja i iniekcja zaczynu
- wierzenie techniką obrotowo-udarową
- ciągły i wytrzymały gwint na całej długości żerdzi

**DYWI® Drill to system znany klientom w Europie i szeroko stosowany w wielu aplikacjach geotechnicznych:**

- gwoździe gruntowe
- mikropale
- kotwy gruntowe
- elementy systemu zabezpieczeń przy budowie tuneli

DYWIDAG-SYSTEMS INTERNATIONAL

[www.dywidag-systems.pl](http://www.dywidag-systems.pl)



DYWIDAG-Systems International Sp. z o.o.  
ul. Bojowników o Wolność i Demokrację 38/121  
PL41-506 Chorzów  
Telefon +48 58 300 13 53  
Faks +48 58 300 13 58  
Email [DSI-Polska@dywidag-systems.com](mailto:DSI-Polska@dywidag-systems.com)

możliwość korzystania z prawa do odstąpienia, konieczne jest wezwanie zamawiającego do usunięcia przeszkód w realizacji kontraktu w odpowiednim terminie oraz zagrożenie możliwością odstąpienia od umowy. Odpowiedni termin będzie zaś ustalany na tle konkretnych okoliczności sprawy. Możliwość odstąpienia od umowy wymaga jednak dokładnego rozważenia wszystkich okoliczności sprawy, w tym istotności przeszkód dla możliwości realizacji kontraktu i obowiązków umownych stron. **Sądy nie uznają możliwości bezkrytycznego przyznania wykonawcy uprawnienia do odstąpienia od umowy z przyczyn braku współdziałania inwestora.**

W określonych uwarunkowaniach stanu faktycznego w razie istotnej zmiany stosunków i zagrożenia rażąco strata wykonawcy może on bowiem poszukiwać ochrony swoich interesów przed sądem przez domaganie się podwyższenia wynagrodzenia ryczałtowego lub rozwiązania umowy<sup>9</sup>.

Pozostaje mieć nadzieję, że po zapoznaniu się z istotą obowiązku współdziałania wykonawcy robót budowlanych będą chętniej aktywnie uczestniczyć w procesie budowlanym w zakresie większym niż jedynie poprzez realizację robót budowlanych zgodnie z projektem. Obowiązek współdziałania jest tylko pozornie

wymogiem obciążającym wykonawcę robót budowlanych ciężarem dodatkowych działań operacyjnych, zastrzeżonych na rzecz inwestorów. W istocie jest to przepis wprowadzony również w trosce o interesy wykonawców. Skorzystanie z jego dobrodziejstw wymaga jednak od wykonawców systematycznych działań podejmowanych po ewentualnej uprzedniej konsultacji z księgowymi, obsługującymi kontrakt prawnikami oraz uczestnikami procesu budowlanego, tak aby argumenty płynące z realizacji obowiązku współdziałania mogły być wykorzystane w dowolnym momencie potencjalnego sporu z inwestorem. ■

<sup>9</sup> Wyrok Sądu Apelacyjnego w Poznaniu z 10.07.2013 r., sygn. akt I ACa 472/13, Lex nr 1353800.

## wydarzenia

# Kierunki usprawnień w projektowaniu i realizacji inwestycji budowlanych

Małgorzata Rutkowska  
IPB



**W** Centrum Szkoleniowym Fa-lenty 21–22 maja br. odbyła się XVIII konferencja Izby Projektowania Budowlanego i Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.

Już po raz osiemnasty środowisko projektowe licznie spotkało się na dwudniowej konferencji poruszającej tematy istotne dla każdego projektanta. W imieniu organizatorów gości specjalnych konferencji przywitał prezes Ksawery Krassowski – m.in.: Olgierda Dziekońskiego, sekretarza stanu w Kancelarii Prezydenta RP, Pawła Orłowskiego, podsekretarz stanu w Ministerstwie Infrastruktury i Rozwoju, Pawła Ziemińskiego, zastępcę Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego,

oraz Marka Wierzbowskiego, przewodniczącego Komisji Kodyfikacyjnej Prawa Budowlanego. Podczas części oficjalnej konferencji wręczone zostały odznaczenia państwowe, resortowe oraz wyłoniono laureatów konkursów jubileuszowych Izby Projektowania Budowlanego (IPB).

Część merytoryczna konferencji rozpoczęła się od panelu dotyczącego działalności IPB na rzecz środowiska projektowego, następnie szeroko omówiono tematykę wykorzystania

środków Unii Europejskiej dziś i w kolejnej perspektywie finansowej. Drugi dzień konferencji został poświęcony wspomaganie projektowania budowlanego w aspekcie m.in. zmian legislacyjnych, nowych technologii oraz współpracy biur projektowych z wykonawcami. Tradycyjnie wnioski i postulaty pokonferencyjne zostaną przekazane do Sejmu RP i władz wykonawczych oraz zamieszczone w następnym numerze miesięcznika IPB. ■



# 2015

20 lat Ytong w Polsce



## Byliśmy energooszczędni, zanim ktokolwiek znał to słowo

Najcieplejszym materiałem na ściany jednowarstwowe są bloczki Ytong Energo i Ytong Energo+, które spełniają najwyższe wymagania termiczne. Oba systemy są idealne do wznoszenia ciepłych, energooszczędnych domów przyszłości.

**Ytong Energo+. Najcieplejsza ściana jednowarstwowa**

Infolinia: 801 122 227\* · [www.ytong-silka.pl](http://www.ytong-silka.pl)

\* Koszt połączenia wg taryfy operatora

**YTONG®**

# Paradoksy i bariery w uzyskiwaniu decyzji środowiskowej przy budowie dróg – cz. I

dr Ewa Liszkowska  
Instytut Geologii UAM, Poznań

Sprzeczności i niedomówienia między wymaganiami decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach a stadiami projektowania.

**D**ecyzje administracyjne przy budowie dróg to decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia (DŚU) oraz zezwolenie na realizację inwestycji drogowej (ZRID). Celem artykułu jest pokazanie paradoksów, barier i sprzeczności, jakie w toku wieloletniej współpracy z biurami projektowymi zaobserwowano na etapie wydawania DŚU.

Inspiracją był artykuł Z. Kończaka, opublikowany w „IB” nr 11/2014, poświęcony paradoksom przy budowie linii elektroenergetycznych 110 kV [1]. Postanowiłam w podobny sposób przyjrzeć się drogom.

## Ścieżka projektowa – stadia projektowania i procedury

Procedury administracyjne odpowiadające różnym stadiom projektowania dróg wymagają krótkiego omówienia, ponieważ już na tych etapach pojawiają się pierwsze sprzeczności.

### Procedury w postępowaniu o DŚU

Zazwyczaj konieczność uzyskania decyzji administracyjnych jest wpisywana do specyfikacji istotnych warunków zamówienia (SIWZ) jako element przetargu, ogłaszanego przez zamawiającego.

DŚU wydawana jest dla przedsięwzięć mogących zawsze (grupa 1) lub potencjalnie (grupa 2) znacząco oddziaływać na środowisko. Ten rodzaj decyzji został wprowadzony ustawą

[2]. Jej zadanie polega na określeniu warunków środowiskowych, po spełnieniu których może być przeprowadzona realizacja planowanego przedsięwzięcia drogowego.

Procedury administracyjne wydawania DŚU są przedmiotem wielu publikacji. Omówiono je tu w skrócie, opierając się na schematach zaczerpniętych z [3]. Wykorzystano też opracowanie [4], w którym m.in. poruszono wiele problemów proceduralnych.

Aby uzyskać DŚU, jako załącznik do wniosku dla przedsięwzięć z grupy (2), wymagana jest karta informacyjna przedsięwzięcia (KI), a z grupy (1) – raport o oddziaływaniu na środowisko (ROŚ). Już na etapie przygotowania karty projektanci oraz eksperci od ochrony środowiska muszą rozpocząć współpracę, gdyż karta jest podstawą do podjęcia przez administrację decyzji, czy będzie wymagany ROŚ, a jeśli tak – jaki powinien być jego zakres. Dla dróg niższej rangi (gminnych, powiatowych) często na podstawie samej KI wydawana jest decyzja środowiskowa. Zdarza się to też dla dróg wojewódzkich. Na ogół jednak dla dróg wyższej rangi wymagany jest ROŚ.

Zadaniem raportu jest określenie oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na poszczególne elementy środowiska oraz ludzi przy uwzględnieniu przyjętych przez inwestora rozwiązań lokalizacyjnych, projektowych, technologicznych, technicz-

nych i organizacyjnych. Dokument ten z definicji stanowi podstawowe źródło informacji o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko w fazie jego realizacji, eksploatacji i likwidacji.

[Złożony do urzędu ROŚ umożliwia rozpoczęcie konsultacji społecznych](#) – jednego z bardzo ważnych elementów oceny oddziaływania na środowisko (OOS). Zapewnienie udziału społeczeństwa w tym postępowaniu jest obowiązkiem organu prowadzącego postępowanie w sprawie DŚU. Kolejny element to konsultacje merytoryczne (np. z Regionalną Dyрекcją Ochrony Środowiska – RDOŚ, jeśli to nie ona wydaje tę decyzję) i opinie (np. inspekcji sanitarnej).

### Stadia projektowania a procedury administracyjne

Dla dróg krajowych wg [5] wyróżnia się następujące stadia (fazy) projektowania nowych dróg:

- faza projektowania wstępnego, kiedy powstaje tzw. studium sieciowe (SS);
- faza uzyskania decyzji administracyjnych, kiedy dla uzyskania DŚU powstaje studium korytarzowe wraz z analizą wielokryterialną (SK) oraz studium techniczno-ekonomiczno-środowiskowe (STEŚ), a w celu uzyskania ZRID – koncepcja programowa KP (dla autostrady równoznaczna nazwa to podstawowa dokumentacja techniczna – PDT – lub projekt wstępny autostrady – PWA) oraz projekt budowlany (PB).

Studium sieciowe jest wewnętrznym dokumentem, wykonywanym na potrzeby GDDKiA i Ministerstwa Infrastruktury, w celu zweryfikowania założeń do planowania rozwoju sieci drogowej i na etapie jego powstawania daleko jeszcze do wniosku o DŚU, której dotyczy niniejszy artykuł.

Także SK *służy wstępnej ocenie sensowności zamierzenia inwestycyjnego dla Inwestora i jest dokumentem za lub przeciw jego dalszego uszczegóławiania. SK nie służy do uzyskiwania jakichkolwiek wiążących uzgodnień zamierzenia, lecz jest dokumentem wykonywanym dla potrzeb GDDKiA lub innych instytucji i podmiotów odpowiedzialnych za rozwój sieci drogowej.* To ważne, gdyż SK nie jest podstawą do wydawania DŚU; dalej pozostajemy na etapie projektowania wstępnego.

Dopiero celem STES jest „umożliwienie uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach”. Opracowanie to jest bardzo obszerne zarówno pod względem technicznym, jak i środowiskowym dla wszystkich wariantów i branż i umożliwia wskazanie wariantu priorytetowego. Zawiera też stosowne opinie, uzgodnienia i konsultacje, które nierzadko prowadzą do wprowadzenia korekt w planowanych rozwiązaniach. Jest to więc nadal projektowanie wstępne, co potwierdzają wytyczne techniczno-organizacyjne załącznika do [5], mówiąc np. w odniesieniu do urzędzeń ochrony środowiska, że ma to być propozycja wstępna – „typy i ogólna lokalizacja urzędzeń” (str. 73). Podobny pogląd znajdziemy w [6]: *Koncepcję Programową opracowuje się po uzyskaniu decyzji o uwarunkowaniach środowiskowych dla wybranego wariantu przebiegu drogi.*

Raport o oddziaływaniu na środowisko ma więc przede wszystkim na celu wybór najlepszego wariantu przebie-

gu przedsięwzięcia, z uzasadnieniem tego wyboru w analizie porównawczej. Oznacza to, że poziom rozpoznania warunków środowiskowych i wpływu na zdrowie ludzi dla wszystkich wariantów powinien być porównywalny. Porównywalny – ale na jakim poziomie szczegółowości analiz i przyjęcia zabezpieczeń środowiskowych? Na pewno nie na poziomie projektu budowlanego. Jest to argument **na przedprojektową** rolę DŚU.

Po uzyskaniu DŚU następuje postępowanie w sprawie ZRID, czyli opracowanie KP, a następnie PB. Zakres dokumentów do tych opracowań szeroko określa [5]. Dopiero na tych etapach opracowuje się m.in. operaty o pozwolenie wodnoprawne, projekt zagospodarowania zielenią czy też projekty urzędzeń ochrony środowiska. Tak więc w materiałach do DŚU rozwiązania te w szczegółach nie są jeszcze znane – jest określona ich koncepcja.

Dla dróg niższej rangi stadia projektowe są dość porównywalne podobnie jak w całym projektowaniu budowlanym (por. m.in. [7], [8]).

#### **Paradoksy kontraktowe (umowne) przy uzyskaniu DŚU**

Rozpoczynają się już na etapie SIWZ. Wydanie DŚU nie należy do kompetencji wykonawcy – wydaje ją uprawniony organ administracyjny. Jednak **w umowach ze zleceniodawcą zawsze precyzowany jest finalny wymagany termin uzyskania DŚU – termin niezależny od wykonawcy. To przedwstępny paradoks. Czasami można w ogóle nie uzyskać DŚU, a w efekcie zapłaty za pracę, gdyż umowy zazwyczaj są tak konstruowane, że zapłata nastąpi w części lub nawet w całości dopiero po uzyskaniu DŚU.**

Jednak **jednym z najważniejszych paradoksów jest przedprojektowa rola DŚU (por. [1]), podczas gdy oczekiwania organu administracyjnego ją wy-**

**dającego co do rozwiązań opisanych w KI i/lub ROŚ są często na poziomie projektu budowlanego.**

Dla tezy stawianej w niniejszym artykule znaczące jest, że KI oraz ROŚ opracowywane są na etapie przedprojektowym w stosunku do etapu projektu budowlanego – wnioski, rekomendacje i decyzje podjęte w wyniku postępowania środowiskowego wymagają uwzględnienia w rozwiązaniach projektu budowlanego. **Projekt budowlany to już nie etap przedprojektowy, ale opracowanie, które powinno stanowić jeden z podstawowych załączników do wniosku o ZRID. Ten projekt powinno się wykonywać już po uzyskaniu DŚU dla wskazanego w tej decyzji wariantu przebiegu drogi.**

Dla przedsięwzięć z grupy (2) najpierw trzeba opracować KI. **Kolejnym paradoksem jest jednak obserwowane zjawisko rozrastania się KI nawet do 100–200 stron, z nadzieją inwestora, że uzyska DŚU bez raportu.** Tylko na podstawie jakiego rozpoznania, jakich rozwiązań technicznych, skoro kartę przygotowuje się na etapie, który można określić jako **przedprzedprojektowy**. Nie dziwi więc, że opierając się na KI dla dróg wyższej rangi (od wojewódzkich w górę), w zasadzie nie otrzymuje się DŚU – na ogół zapada decyzja o sporządzeniu ROŚ, a nawet zdarzają się komentarze o jej przeroście informacyjnym i objętościowym.

**Kto przygotowuje ROŚ?** Biuro projektowe samodzielnie, jeśli ma komórkę od ochrony środowiska, lub też podzleca raport zleceniobiorcy z nim współpracującym, a więc od niego zależnym. Swego czasu była instytucja biegłych z listy ministra lub wojewody. **Czy nie należałoby powrócić do jakiejś formy certyfikacji (biegłi, rzeczoznawcy, eksperci), która by może ograniczyłaby formalne i merytoryczne nieprawidłowości stwierdzane w ROŚ, a więc skróciła czas**

trwania procedury, a równocześnie ograniczyła negatywne skutki tej zależności. Jednak wtedy konieczne byłoby odejście przy przetargach od paradygmatu najniższej ceny oraz wprowadzania nierealnych terminów uzyskiwania DŚU.

Wariant preferowany na podstawie wstępnego rozpoznania proponuje zleceniodawca, sugerując analizę innych własnych wariantów, ale nie uniemożliwiając wskazania własnych propozycji biuru projektowemu, które wygrało przetarg, oczywiście w uzgodnieniu ze zleceniodawcą – uwzględniając uwarunkowania techniczne (np. łuki) i środowiskowe (np. obszary Natura 2000, hałas, dobra kultury). Jednak w DŚU może być wskazany do realizacji wariant niekoniecznie preferowany przez inwestora czy wreszcie – może być odmowa jej wydania (co zdarza się incydentalnie). Jeśli nie ma zgody na żaden z wariantów, projektowanie trzeba rozpocząć od nowa. Tym bardziej DŚU powinna zawierać tylko przedprojektowe minimum informacji.

Niezmiernie ważny jest właśnie zakres informacji, jakie należy przedstawić właściwym organom w trakcie procedury administracyjnej. Czy słusznie oczekują one uszczegółowienia rozwiązań projektowych w uwagach do raportu, formułując pytania na poziomie szczegółowości projektu budowlanego? Jeśli zleceniobiorca przygotowuje inwestycję dla dwóch etapów (DŚU i ZRID), jest zainteresowany uzyskaniem tej pierwszej (bo bez niej nie będzie drugiej) i odpowiada na szczegółowe pytania w toczonej się procedurze, gdyż w firmie projektowanie trwa. Jeśli jednak jego zlecenie kończy się na etapie DŚU – nie ma ochoty uszczegółowiać rozwiązań projektowych dla projektanta z innej firmy. I nie chodzi tu tylko o jego złożony dodatkowy wkład pracy, ofe-

rowany gratis, ale przede wszystkim o zaproponowanie rozwiązań technicznych, które po wpisaniu w DŚU staną się obowiązujące, a które ubieżwłasnowolnią kolejnego projektanta i narzucą mu realizację rozwiązania, którego wcale nie musi uważać za najlepsze w konkretnych warunkach środowiskowych. Tym bardziej że warunki te są rozpoznane tylko wstępnie. Dotyczy to zwłaszcza rozwiązań związanych z odwodnieniem, sposobem podczyszczania spływów, ich retencjonowaniem i odprowadzaniem czy też ochrony przed hałasem. Często też warunki geologiczno-inżynierskie (geotechniczne) są znaczącym argumentem przy projektowaniu finalnego sposobu posadowienia drogi z jej obiektami inżynierskimi. A na etapie STEŚ rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych w zasadzie srowadza się do wstępnego rozpoznania (głównie wierceniami) dla wariantu preferowanego przez inwestora i nie należy się temu dziwić, bo pociąga to znaczne koszty. Jeszcze trudniejszą sytuacją może być wydanie DŚU z bardzo dokładną lokalizacją ekranów akustycznych, ich wysokością i parametrami, która narzuca rozwiązania techniczne do końca cyklu realizacji inwestycji. W wielu sytuacjach następują zmiany zagospodarowania otoczenia drogi (likwidacja budynków, zmiana funkcji na niemieszkalne). Jednak konieczność realizacji zapisów DŚU (czyli budowy ekranów) jest w takich sytuacjach bezwzględna, a w przypadku korekty skutkuje koniecznością powtórzenia całej procedury środowiskowej. Wówczas na ogół inwestor decyduje się na budowę ekranów nawet w miejscu, gdzie późniejsza szczegółowa analiza wskazuje, że ich nie potrzeba. Powoduje to często uzasadnione protesty społeczne (powody: zastąpienie przydrożnych barów, stacji serwisowych itp.).

Urzędy prowadzące postępowania w sprawie DŚU nie powinny więc oczekiwać szczegółów rozwiązań projektowych, ale jedynie ich koncepcji wraz z porównaniem środowiskowym dokonany na podstawie jednakowych kryteriów, jednakowych szacunków, jednakowego rozpoznania. Takie porównanie można przecież uzyskać bez analizy porównawczej szczegółowych technicznych rozwiązań projektowych dla wszystkich wariantów.

W DŚU wystarczyłby ogólny zapis, np. że w projekcie budowlanym należy uwzględnić następujące wymagania dotyczące ochrony środowiska bez szczegółów typu: że ekran taki (przezroczysty, nieprzezroczysty, a może ziemny?), w kilometrach..., o wysokości..., że cicha nawierzchnia w kilometrach..., rowy drogowe z geowłókniną i przegrodami na odcinkach w kilometrach..., przejście dla zwierząt w kilometrach... czy też, że spływy z kanalizacji deszczowej należy oczyścić w separatorze koalescencyjnym, zintegrowanym z osadnikiem i kanałem odciążającym, a następnie odprowadzić je do rowu w kilometrach... Podanie takich szczegółów to odwrócenie projektowania – decyzja środowiskowa, a więc przedprojektowa, jest wydawana na podstawie projektu, którego nie ma (por. [1]). Właściwym podejściem powinno być określenie obszarów i obiektów chronionych wraz ze wstępną lokalizacją i parametrami urządzeń chroniących. Sporządzający ROŚ ma prawo, a nawet obowiązek opisać możliwe niepewności swoich analiz, a więc wskazać na możliwość dokonania korekty zależnie od rozpoznania. Dziś jest to wyszukiwanie niepewności jedynie z formalnego punktu widzenia. Wprowadzenie słusznego obowiązku ponownej OOŚ powinno następować właśnie w takich sytuacjach, kiedy niepewności analiz (np. akustycznych)



towarzyszy brak precyzyjnych technicznych rozwiązań projektowych.

Czasami o rozwiązaniach decyduje też wykonawca robót, wyłoniony w przetargu już po opracowaniu projektu. Czy więc na etapie weryfikacji merytorycznej raportu przez uprawnione organy administracyjne powinny padać pytania np. o lokalizację baz materiałowo-sprzętowych zupełnie jeszcze nieznanego wykonawcy kolejnego etapu prac? Mogą i powinny padać pytania, gdzie powinien obowiązywać taki zakaz, ale reszta to pytania do wykonawcy robót, który wygra przetarg na ich wykonanie.

W odniesieniu do rozwiązań przyrodniczych, choć nie mam kompetencji do tej oceny, pozwolę sobie na subiektywny komentarz – żaden z elementów środowiskowych, zapisanych w DŚU, nie ma takiego poziomu szczegółowości analizy ani też nie zajmuje w DŚU tyle miejsca co środowisko przyrodnicze. Przykładem

może być DŚU dla OMT (obwodnica metropolii trójmiejskiej) o objętości ponad stu stron (z uzasadnieniem), która ponad połowę miejsca poświęca środowisku przyrodniczemu. Decyzja ma charakter dość szczegółowy i narzuca np. z dokładnością do jednego metra kilometrą lokalizacji ekranów (a więc z dokładnością jednego metra również ich długość), lokalizację przejść dla zwierząt, ich stałą szerokość pod obiektem mostowym itp. Czy to właściwe proporcje, że warunki życia i zdrowia ludzi mają mniejsze znaczenie niż warunki bytowania roślin i zwierząt? Nie należy się dziwić, że to m.in. protesty społeczne tak znacząco wydłużyły czas opiniowania ROŚ w GDDKiA i procedowania w RDOŚ.

**Wydłużenie czasu uzyskania DŚU od momentu powstania ROŚ jest także efektem struktury organizacyjnej GDDKiA i jej kompetencji.** Szczegółów tej struktury nie znalazłam na stronach internetowych GDDKiA.

Wiadomo jedynie, że jest Departament Środowiska (działa od 2008 r.), wyodrębniony w celu zwiększenia kontroli nad wykonywaniem raportów środowiskowych i zapewnienia im należytej jakości. W szesnastu oddziałach są natomiast wydziały ds. ochrony środowiska, których celem jest m.in. monitorowanie procesu uzyskiwania DŚU i ZRID (zezwoleń na realizację inwestycji drogowej). Najpierw ROŚ trafia do właściwego oddziału, niejednokrotnie wracając do autorów w celu uzupełnienia i wprowadzenia poprawek. Kiedy właściwy oddział przyjmie ROŚ, trafia on do centrali, do Departamentu Środowiska GDDKiA, gdzie rozpoczyna się opiniowanie przez kolejnych branżowych specjalistów. Jest ono wieloetapowe, gdyż na ogół w kolejnej opinii pojawiają się nowe uwagi, jakby nie można było ich w całości wyartykułować w pierwszym piśmie, po pierwszym ważnym czytaniu.

W piśmie z uwagami jest często zapis, że opiniujący zastrzegają sobie prawo „wniesienia dodatkowych uwag na dalszym etapie opiniowania Raportu”. W efekcie biuro projektowe wielokrotnie uzupełnia ROŚ i odpowiada na uwagi różnej rangi (merytoryczne, dyskusyjne merytorycznie, formalne, a nawet stylistyczne), a etap uzgodnień z GDDKiA to czas od 0,5 do 1 roku, a nawet dłużej. Postępowanie prowadzone przez właściwe organy administracji celem przyjęcia raportu (ze stosownymi uzupełnieniami) i w efekcie końcowe wydanie DŚU trwa również co najmniej kilka następných miesięcy. Ale to nie ten czysto administracyjny etap postępowania wydłuża całą procedurę. Analizy prowadzone w GDDKiA często trwają dłużej (np. dla OMT). Czy nie powinno być odwrotnie? Czy konieczne są w GDDKiA te dwa szczeble hierarchiczne przyjmowania ROŚ, czyli dwie fazy niepewności dla biur projektowych. Na ten temat pisałam już pięć lat temu [9]. Nic się nie zmieniło. Obrońcy hierarchicznej struktury GDDKiA zapewne stwierdzą, że to właśnie dzięki temu procedura administracyjna trwa krócej. Praktyka wskazuje jednak inaczej. Odnoszę wręcz wrażenie, że to **organy wydające DŚU coraz częściej zauważają „nadmiarowość” urzędzeń ochrony środowiska, niż jest to faktycznie potrzebne**. Departament Środowiska w GDDKiA powinien istnieć, ale mieć za nadrzędne zadanie sprzyjanie uzyskaniu DŚU, a szczegółowa ocena ROŚ powinna należeć do służb administracyjnych.

I tu powrót do jednego z pytań nadrzędnych – jak można w umowach ze zleceniobiorcą określać termin uzyskania DŚU, skoro termin ten jest zupełnie od niego niezależny? Czy czas uzgodnień ROŚ z komórkami ochrony środowiska na różnych szczeblach organizacyjnych GDDKiA naprawdę powinien liczyć się do czasu trwania procedury wydania DŚU?

Należy również zwrócić uwagę na hermetyzowanie się GDDKiA. Mijają czasy współpracy ze specjalistami od ochrony środowiska, jak np. wspólne konferencje czy wydawnictwa (por. [10]).

**W drugiej części artykułu** zostaną przedstawione sprzeczności i niedomówienia dotyczące wymagań prawnych (ustawowych).

## Literatura

1. Z. Kończak, *O ustawach w roli projektanta, czyli dlaczego za paradoksy budowy nowej linii 110 kV płaci każdy z nas*, „Inżynier Budownictwa” nr 11/2014.
2. Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. z 2013 r. poz. 1235).
3. Zeszyty metodyczne nr 1 Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska, *Postępowania administracyjne w sprawach określonych ustawą z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziały-*

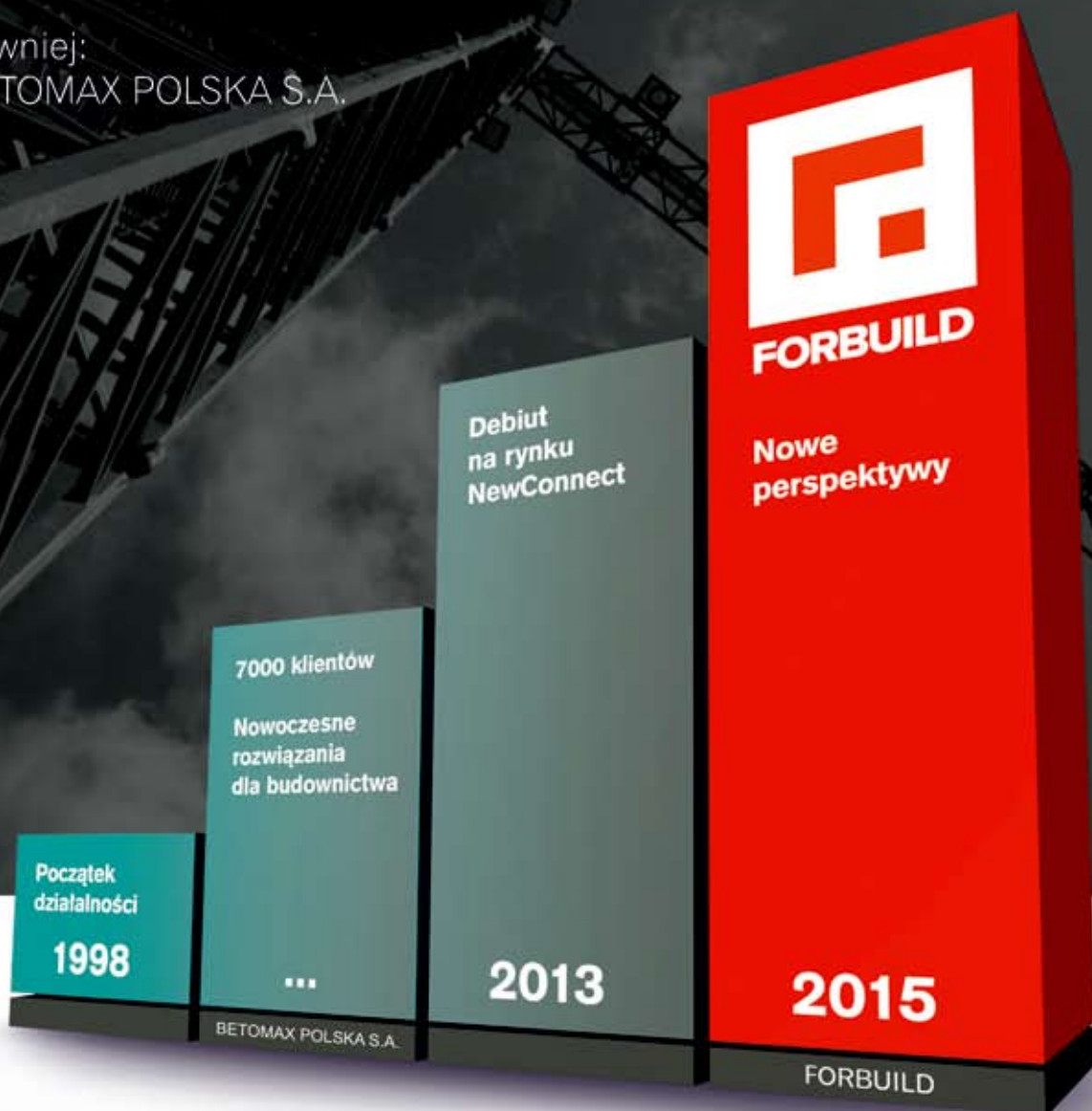
*wania na środowisko*, Warszawa 2009.

4. T. Wilżak (red.), *Zagadnienia proceduralne w ocenach oddziaływania na środowisko*, GDOS, Warszawa 2013.
5. Zarządzenie Dyrektora GDDKiA nr 17/2009 z dnia 11 maja 2009 r. w sprawie stadiów i składu dokumentacji projektowej dla dróg i mostów fazy przygotowania zadań.
6. P. Mickiewicz, *Zarządzanie procesami przygotowania inwestycji drogowych w aspekcie współpracy z jednostkami zewnętrznymi i udziału społeczeństwa w podejmowaniu decyzji*, Zeszyty Naukowe Ostrołęckiego Towarzystwa Naukowego, 2011. [http://mazowsze.hist.pl/28/Zeszyty\\_Naukowe\\_Ostroleckiego\\_Towarzystwa\\_Naukowego/982/2011/36155/](http://mazowsze.hist.pl/28/Zeszyty_Naukowe_Ostroleckiego_Towarzystwa_Naukowego/982/2011/36155/).
7. A. Krupa, *Projekt budowlany a projekt wykonawczy*, cz. I, „Inżynier Budownictwa” nr 10/2011.
8. A. Krupa, *Projekt budowlany a projekt wykonawczy*, cz. II, „Inżynier Budownictwa” nr 11/2011.
9. E. Liszkowska, *Hamujemy czy przyspieszamy? Oczekiwania ustawodawcy a realizacja. Środowiskowe aspekty budowy dróg krajowych w Polsce – konkretne przykłady*, „Problemy Ocen Środowiskowych” nr 1(48), Gdańsk 2010.
10. J. Bohatkiewicz (red.), *Podręcznik dobrych praktyk wykonywania opracowań środowiskowych dla dróg krajowych*, EKKOM, Kraków 2008. ■





dawniej:  
BETOMAX POLSKA S.A.



**FORBUILD** - nowa nazwa przyjęta przez firmę BETOMAX POLSKA S.A.

Nowa nazwa i logo o nowoczesnym, międzynarodowym charakterze to elementy długoterminowej strategii rozwoju spółki, związanej z planami dalszej ekspansji na rynki zagraniczne.

# 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 koszt wysyłki z VAT za egzemplarz

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

# Inżynier budownictwa

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



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](http://www.inzynierbudownictwa.pl/prenumerata)



**zamów mailem**

[prenumerata@inzynierbudownictwa.pl](mailto:prenumerata@inzynierbudownictwa.pl)



**wyślij faksem**

48 22 551 56 01

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

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

## ZAMAWIAM

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

prezent  
dla zamawiających  
roczną prenumeratę



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

## Odmowa zatwierdzenia projektu na budowę stawu

*Opracowałem projekt budowlany na wykonanie rekreacyjnego stawu ziemnego bezodpływowego, zasilanego wodą gruntową. Staw został zaprojektowany na działce stanowiącej własność inwestora. Do projektu załączono decyzję o warunkach zabudowy wraz z załącznikiem graficznym, wycinki mapy pogłądowej, ewidencyjnej i glebowej oraz decyzję o udzieleniu na staw pozwolenia wodnoprawnego wydanego przez starostwo powiatowe.*

*Po wykonaniu projektu budowlanego wystąpiłem do starostwa powiatowego wydziału architektury i budownictwa o wydanie pozwolenia na budowę. Otrzymałem decyzję o odmowie zatwierdzenia projektu budowlanego i udzielenia pozwolenia na budowę. W związku z uwagami starostwa mam kilka pytań.*

*1. Czy na mapie sytuacyjno-wysokościowej do celów projektowych geodeta ma obowiązek naniesienia nieprzekraczalnych linii zabudowy, mimo że projektant, nanosząc granice stawu, tych linii nie przekroczył?*

*Czy określenie nieprzekraczalnej linii zabudowy dotyczy robót powierzchniowych (stawy, drenarka, odwodnienie i nawodnienie gruntów ornych) czy tylko budynków, w definicji linii zabudowy mowa jest tylko o budynkach.*

*2. Czy przy budowie stawu na działce prywatnej, gdzie inwestor nie planuje działalności komercyjnej wymagane jest projektowanie ciągów komunikacyjnych wewnątrz działki? Decyzja o warunkach zabudowy wymaga uzgodnienia tylko wjazdu na działkę.*

*3. Czy jeśli w załącznikach do projektu jest wyjaśnienie niejasnych kwestii i w projekcie zostało to zaznaczone, potrzebne jest jakieś nowe uzasadnienie? Czy na rozwiązania kwestii wodnych w operacie wodnoprawnym można powoływać się w projekcie budowlanym?*

*4. W projekcie zagospodarowanie mas ziemnych (urobek z wykopu w ilości 23 115,4 m<sup>3</sup>) rozdysponowano w następują-*

*cy sposób: 5820,00 m<sup>3</sup> rozplantowano warstwą 40 cm na terenie działki o powierzchni 14 550 m<sup>2</sup> (powierzchnia działki minus powierzchnia stawu), 17 295,4 m<sup>3</sup> pozostawiono do dyspozycji inwestora. Zgodnie z warunkami podanymi w decyzji o warunkach zabudowy masy ziemne muszą zostać zagospodarowane w obrębie działki.*

*Czy rozwiązanie zagospodarowania mas ziemnych podane w projekcie jest błędne? Czy rozplantowanie urobku może być wykonane na całej powierzchni działki czy tylko w obrębie nieprzekraczalnych linii zabudowy (w obrębie tych granic znajduje się wykop stawu)?*

*Czy wydający decyzję o pozwoleniu na budowę niemający uprawnień projektowych i budowlanych w zakresie melioracji wodnych oraz nienależący do Izby Inżynierów Budownictwa może sprawdzać projekt pod względem technicznym i rozwiązań projektowych i czy jego decyzje są wiążące?*

Odpowiada **Andrzej Stasiorowski**

Przede wszystkim muszę wyjaśnić nieścisłości zawarte w liście. Autor pisze o wydaniu decyzji odmownej z powodu nieprawidłowości w projekcie budowlanym.

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane nie przewiduje możliwości

wydania takiej decyzji. Zgodnie z art. 35 ust. 1 ustawy organ bada projekt. **W razie stwierdzenia nieprawidłowości nakłada on postanowieniem obowiązek usunięcia nieprawidłowości, określając termin.** Dopiero po **bezskutecznym upływie tego terminu**

**organ wydaje decyzję o odmowie zatwierdzenia projektu i udzielenia pozwolenia na budowę.** Prawdopodobnie taka była kolejność działań starosty. Organ nie może działać inaczej, bo rażąco naruszyłby prawo. Od decyzji służy odwołanie do organu drugiej

instancji, w tym przypadku wojewody. Najlepszym sposobem sprawdzenia, czy organ pierwszej instancji miał rację, jest złożenie odwołania. Gdyby organ odwoławczy wydał rozstrzygnięcie niezadowolające stronę, jest jeszcze wojewódzki sąd administracyjny. Ponadto istnieje możliwość złożenia kasacji do Naczelnego Sądu Administracyjnego. Moim zdaniem to jest najwłaściwsza droga do ustalenia, czy rację ma organ administracji architektoniczno-budowlanej czy projektant. Projektant niestety nie jest stroną i nie może złożyć odwołania. Stroną jest na pewno inwestor. Projektant powinien skłonić inwestora do złożenia odwołania.

**Termin do odwołania prawdopodobnie już minął i nie można go złożyć.**

**Inwestor mógłby spróbować złożyć odwołanie razem z wnioskiem o przywrócenie terminu.** Jeżeli uprawdopodobni, że uchybienie terminu nastąpiło bez jego winy, organ drugiej instancji może odwołanie rozpatrzyć.

Gdyby inwestor ponownie złożył do starosty ten sam niepoprawiony projekt budowlany z nowym wnioskiem o pozwolenie na budowę, organ nie mógłby wydać drugiej decyzji, od której można by się odwołać. Decyzja ta obarczona byłaby wadą przewidzianą w art. 156 § 1 pkt 3 kodeksu postępowania administracyjnego:

*Art. 156 § 1. Organ administracji publicznej stwierdza nieważność decyzji, która:*

*3) dotyczy sprawy już poprzednio rozstrzygniętej inną decyzją ostateczną;*  
Zgodnie z wyrokiem Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Poznaniu z dnia 20 sierpnia 2014 r., sygn. akt IV SA/Po 530/14:

*Tożsamość sprawy zachodzi w przypadku, gdy w prowadzonym postępowaniu występują te same podmioty, ten sam przedmiot i ten sam stan prawny w niezmienionym stanie faktycznym, w stosunku do postępowania już zakończonego decyzją ostateczną. Przy czym tożsamość przedmiotową należy rozumieć szerzej niż tylko jako przedmiot sprawy. Chodzi w tym wypadku zarówno o identyczny przedmiot nowej sprawy w stosunku do sprawy uprzednio ostatecznie rozstrzygniętej, jak i o tożsamość stanu prawnego tej sprawy przy niezmienionych jej okolicznościach faktycznych.*

Moim zdaniem, gdyby inwestor ponownie złożył wniosek o pozwolenie na budowę z projektem poprawionym, niekoniecznie w pełni zgodnie z żądaniem starosty, organ musiałby ponownie rozpatrzyć wniosek i wydać decyzję w sprawie, którą można by zaskarżyć.

## Ad 1

Wymagania co do treści mapy do celów projektowych są określone w § 6 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz.U. Nr 25, poz. 133):

*§ 6. 1. Treść mapy do celów projektowych, poza elementami stanowiącymi treść mapy zasadniczej łącznie z granicami władania (własności) nieruchomości (działek), powinna zawierać:*

*1) opracowane geodezyjnie linie rozgraniczające tereny o różnym przeznaczeniu, linie zabudowy oraz osie ulic, dróg itp., jeżeli zostały ustalone*

*w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego lub w decyzji o ustaleniu warunków zabudowy i zagospodarowania terenu,*

*2) usytuowanie zieleni wysokiej ze wskazaniem pomników przyrody,*

*3) usytuowanie innych obiektów i szczegółów wskazanych przez projektanta, zgodnie z celem wykonywanej pracy.*

**Jeżeli w decyzji o warunkach zabudowy określono linię zabudowy, powinna ona znaleźć się na mapie do celów projektowych.** W tej sytuacji rozważanie, czy ustalanie linii zabudowy w przypadku stawu ma sens, jest bezcelowe.

## Ad 2

Na podstawie art. 35 ust. 1 ustawy – Prawo budowlane:

*Art. 35. 1. Przed wydaniem decyzji o pozwoleniu na budowę lub odrębnej decyzji o zatwierdzeniu projektu budowlanego właściwy organ sprawdza:*

*1) zgodność projektu budowlanego z ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego albo decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu w przypadku braku miejscowego planu, a także wymaganiami ochrony środowiska, w szczególności określonymi w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, o której mowa w art. 71 ust. 1 ustawy 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;*

*2) zgodność projektu zagospodarowania działki lub terenu z przepisami, w tym techniczno-budowlanymi.*

Jak wynika z listu, w decyzji o warunkach zabudowy pisze się tylko o zjeździe z drogi publicznej. Jeżeli organ żąda przedstawienia w projekcie zagospodarowania ciągów komunikacyjnych, musi wskazać przepis prawa, który tego wymaga. Zgodnie z art. 107 § 1 kodeksu postępowania administracyjnego decyzja powinna zawierać między innymi uzasadnienie faktyczne i prawne. Uzasadnieniem żądania przedstawienia w projekcie zagospodarowania układu komunikacji wewnętrznej i układu zieleni nie może być art. 34 ust. 3 pkt 1 ustawy – Prawo budowlane:

*Projekt budowlany powinien zawierać:*  
1) projekt zagospodarowania działki lub terenu, sporządzony na aktualnej mapie, obejmujący: określenie granic działki lub terenu, usytuowanie, obrys i układy istniejących i projektowanych obiektów budowlanych, sieci uzbrojenia terenu, sposób odprowadzania lub oczyszczania ścieków, układ komunikacyjny i układ zieleni, ze wskazaniem charakterystycznych elementów, wymiarów, rzędnych i wzajemnych odległości obiektów, w nawiązaniu do istniejącej i projektowanej zabudowy terenów sąsiednich.

Zgodnie z art. 34 ust. 2 ustawy: *Zakres i treść projektu budowlanego powinny być dostosowane do specyfiki i charakteru obiektu oraz stopnia skomplikowania robót budowlanych.*

Wynika z tego, że nie wszystko, co jest wymienione w art. 34 ust. 3 ustawy, musi być zawarte w projekcie.

**Jeżeli na działce są przewidziane miejsca postojowe dla samochodów osobowych, należałoby te stanowiska wraz z dojazdami przedstawić na projekcie zagospodarowania.**

Wydaje się nielogiczne budowanie zjazdu z drogi publicznej, kończenie go na granicy działki i dalej nierobienie żadnej komunikacji.

### Ad 3

Projekt budowlany powinien zawierać wszystkie niezbędne rozwiązania. Nie może odsyłać do decyzji wydanych w sprawie przedmiotowej inwestycji. Oczywiście nie może być z tymi decyzjami sprzeczny. Budowa jest realizowana zgodnie z decyzją o pozwoleniu na budowę i zatwierdzonym projektem budowlanym. Warunki wynikające z innych decyzji powinny być zawarte w projekcie budowlanym.

Zdarza się, że organ administracji architektoniczno-budowlanej w decyzji o pozwoleniu na budowę, w miejscu przeznaczonym na określenie szczególnych warunków zabezpieczenia terenu budowy i prowadzenia robót budowlanych, wpisuje, że inwestycja ma być realizowana na przykład zgodnie z decyzją o środowiskowych uwarunkowaniach. Starosta nie powinien tego robić. W miejscu tym należy wpisać szczegółowo warunki realizacji robót budowlanych wynikające z decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach lub innych decyzji.

Oczywiście powołanie się w projekcie na decyzję o pozwoleniu wodnoprawnym jest możliwe. Ale nie może to zastąpić zawarcia w projekcie rozwiązań zgodnych z pozwoleniem wodnoprawnym.

### Ad 4

Moim zdaniem trudno uznać, że rozplantowanie 25% urobku na terenie działki i pozostawienie reszty do dyspozycji inwestora spełnia wymogi

decyzji o warunkach zabudowy. Jeżeli organ wydający decyzję o warunkach zabudowy określił nieprzekraczalną linię zabudowy dla stawu, należy rozumieć, że staw nie może tej linii przekroczyć.

Urzędnik wydający z upoważnienia starosty decyzję w sprawie pozwolenia na budowę nie wykonuje samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie, nie musi mieć uprawnień budowlanych, nie musi też należeć do samorządu zawodowego.

Nie jest to potrzebne, bo organy administracji architektoniczno-budowlanej sprawdzają projekt tylko pod względem formalnym. Nie muszą znać się na konkretnych obiektach. Sprawdzają zgodność z ustaleniami planu miejscowego, wydanymi w sprawie inwestycji decyzjami innych organów, zgodność z przepisami ustawy – Prawo budowlane i rozporządzenia Ministra Infrastruktury, Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. Tylko projekt zagospodarowania jest sprawdzany pod względem zgodności z przepisami, w tym techniczno-budowlanymi. **Za rozwiązania zawarte w drugiej części projektu budowlanego projekcie architektoniczno-budowlanym odpowiada wyłącznie projektant, który musi mieć wymagane uprawnienia budowlane i należeć do właściwej izby samorządu zawodowego.**

Reasumując, prawdopodobnie organ administracji architektoniczno-budowlanej działał zgodnie z prawem. Jedno, co można mu zarzucić, to brak wskazania, jakie przepisy zostały naruszone przy poszczególnych uchybieniach stwierdzonych w projekcie. ■

# MASZ DUŻĄ INWESTYJCJĘ Z TARASAMI I BALKONAMI?



przekaze ci komplet  
wszystkich materiałów budowlanych wchodzących  
w skład SYSTEMU TARASOWEGO

**ZA SYMBOLICZNĄ ZŁOTÓWKĘ**



Zobacz FOLDER TARASOWY  
z ilustrowaną instrukcją wykonania tarasu  
na [www.atlas.com.pl/broszury](http://www.atlas.com.pl/broszury)

**W ramach współpracy oferujemy także:**

- Doradztwo Techniczne w zakresie projektu
- Szkolenie Praktyczne w zakresie prawidłowego wykonawstwa
- Gotowe instrukcje wykonawcze i rysunki techniczne

Szczegóły pod numerem **800 168 083** lub u Doradców Technicznych ATLAS

# WYBRANE REALIZACJE 2014

z wykorzystaniem Systemu Tarasowego ATLAS



## Kraków

### Bochenka

Kraków, ul. Bochenka

Powierzchnia: **ok. 2000 m<sup>2</sup>**

Zakończenie realizacji: **listopad 2014**

#### Wykorzystane materiały Atlas:

Hydroizolacja dwuskładnikowa  
Klej wysokoelastyczny  
Fuga  
Szybkosprawną Zaprawa Wyrównującą  
Aluminiowy profil balkonowy  
Taśmy izolacyjne

ATLAS Woder DUO  
ATLAS Elastyk  
ATLAS Artis  
ATLAS ZW 330  
ATLAS 100  
ATLAS Hydroband 3 G,  
Taśma butylowa ATLAS

#### Wykonawca:

Mega Invest Wojciech Pypno  
Przedsiębiorstwo Handlowo-Usługowo-Budowlane Aleco M.Kamiński D.Kamiński S.C.



## Warszawa

### Encyklopedyczna

Warszawa, ul. Encyklopedyczna

Powierzchnia: **ok. 1000 m<sup>2</sup>**

Zakończenie realizacji: **październik 2014**

#### Wykorzystane materiały Atlas:

Hydroizolacja dwuskładnikowa  
Szybkowiążący klej odkształcalny S1  
Fuga  
Podkład cementowy  
Taśma izolacyjna

ATLAS Woder DUO  
ATLAS Plus Express  
ATLAS Artis  
ATLAS Postar 20  
ATLAS Hydroband 3G

#### Wykonawca:

Usługi Ogólnobudowlane Grzegorz Ślęczek



## Wrocław

### Kozanów

Wrocław, ul. Kollata

Powierzchnia: **ok. 500 m<sup>2</sup>**

Zakończenie realizacji: **sierpień 2014**

#### Wykorzystane materiały Atlas:

Hydroizolacja dwuskładnikowa  
Grubowarstwowy Klej odkształcalny S1  
Fuga  
Zaprawa Naprawcza  
Taśma izolacyjna

ATLAS Woder DUO  
ATLAS Plus Mega  
Wąska ATLAS  
System Betoner ATLAS  
ATLAS Hydroband 3G

#### Wykonawca:

TERMIC Przedsiębiorstwo Remontowo-Budowlane A.Jaworek, K.Jaworek s.c.



TYLKO ATLAS!

Chcesz otrzymać więcej REFERENCJI?

Skontaktuj się z Doradcą Technicznym ATLAS

# Kalendarium

14.05.2015

**Ustawa z dnia 9 kwietnia 2015 r. o zmianie ustawy – Prawo o postępowaniu przed sądami administracyjnymi (Dz.U. z 2015 r. poz. 658)**

została  
ogłoszona

Ustawa nowelizuje ustawę z dnia 30 sierpnia 2002 r. – Prawo o postępowaniu przed sądami administracyjnymi (t.j. Dz.U. z 2012 r. poz. 270 ze zm.). Celem nowelizacji jest usprawnienie oraz uproszczenie postępowania sądownoadministracyjnego przed wojewódzkimi sądami administracyjnymi oraz przed Naczelnym Sądem Administracyjnym. Jedną z istotniejszych zmian wprowadzonych ustawą jest przyznanie wojewódzkim sądom administracyjnym, w niektórych przypadkach, prawa do merytorycznego rozstrzygnięcia spraw. W myśl dodanego do nowelizowanej ustawy przepisu art. 145a, w razie uchylecia decyzji lub postanowienia, w przypadku stwierdzenia naruszenia prawa materialnego, które miało wpływ na wynik sprawy, a także w razie stwierdzenia nieważności decyzji lub postanowienia sąd będzie mógł zobowiązać organ do wydania w określonym terminie decyzji lub postanowienia, wskazując sposób załatwienia sprawy lub jej rozstrzygnięcia, jeżeli będzie to uzasadnione okolicznościami sprawy, a rozstrzygnięcia nie pozostawiono uznaniu organu. Powyższy przepis przewiduje określone sankcje za brak wydania stosownego rozstrzygnięcia. W wyniku nowelizacji wprowadzono także inne istotne zmiany: wzmocnienie regulacji dotyczących wykonalności orzeczeń sądu, zwiększenie zakresu orzekania reformatoryjnego przez Naczelną Sąd Administracyjny, wprowadzenie instytucji samokontroli sądu pierwszej instancji umożliwiającej uwzględnianie przez wojewódzki sąd administracyjny we własnym zakresie skarg kasacyjnych, wprowadzenie możliwości umarzania postępowania administracyjnego przez sądy administracyjne, rozszerzenie zakresu spraw, które mogą być rozpoznawane w trybie uproszczonym, wprowadzenie zmian w zakresie pomocy prawnej. Ustawa wejdzie w życie z dniem 15 sierpnia 2015 r.

15.05.2015

**Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 21 kwietnia 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać kanały technologiczne (Dz.U. z 2015 r. poz. 680)**

zostało  
ogłoszone

Rozporządzenie określa warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać kanały technologiczne, o których mowa w ustawie z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (t.j. Dz.U. z 2015 r. poz. 460). Konieczność wydania rozporządzenia podyktowana była zmianą ustawy o drogach publicznych, dokonaną ustawą z dnia 7 maja 2010 r. o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych (Dz.U. Nr 106, poz. 675 ze zm.), w wyniku której zarządcy dróg mają obowiązek lokalizowania w pasie drogowym kanału technologicznego w trakcie budowy lub przebudowy drogi. Zgodnie w wymogami niniejszego rozporządzenia system kanałów technologicznych powinien zapewniać możliwość umieszczenia i eksploatacji: 1) kabli telekomunikacyjnych, w szczególności światłowodowych, o odpowiednich średnicach oraz linii elektroenergetycznych, niezwiązanych z potrzebami zarządzania drogami lub potrzebami ruchu drogowego; 2) kabli zasilających i sygnalizacyjnych w przeznaczonych dla tych kabli ciągach rur; 3) urządzeń infrastruktury technicznej związanej z potrzebami zarządzania drogami lub potrzebami ruchu drogowego; 4) urządzeń systemu sygnalizacji włamania. Rozporządzenie wejdzie w życie z dniem 16 sierpnia 2015 r.

21.05.2015

**Wyrok Trybunału Konstytucyjnego z dnia 12 maja 2015 r. (sygn. akt P 46/13) w sprawie braku ograniczenia czasowego co do stwierdzenia nieważności decyzji wydanej z rażącym naruszeniem prawa (Dz.U. z 2015 r. poz. 702)**

wszedł w życie

Trybunał Konstytucyjny orzekł, że art. 156 § 2 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 267 ze zm.) w zakresie, w jakim nie wyłącza dopuszczalności stwierdzenia nieważności decyzji wydanej z rażącym naruszeniem prawa, gdy od wydania decyzji nastąpił znaczny upływ czasu, a decyzja była podstawą nabycia prawa lub ekspektatywy, jest niezgodny z konstytucją.

10.06.2015

**Ustawa z dnia 24 kwietnia 2015 r. o zmianie niektórych ustaw w związku ze wzmocnieniem narzędzi ochrony krajobrazu (Dz.U. z 2015 r. poz. 774)**

została  
ogłoszona

Ustawa wprowadza rozwiązania mające na celu ochronę krajobrazu, w tym m.in. nowe regulacje dotyczące lokalizowania reklam w przestrzeni publicznej.



Przyjęta ustawa dokonuje zmian w następujących ustawach: ustawie z dnia 17 czerwca 1966 r. o postępowaniu egzekucyjnym w administracji (t.j. Dz.U. z 2014 r. poz. 1619 ze zm.), ustawie z dnia 20 maja 1971 r. – Kodeks wykroczeń (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 482 ze zm.), ustawie z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (t.j. Dz.U. z 2015 r. poz. 460), ustawie z dnia 12 stycznia 1991 r. o podatkach i opłatach lokalnych (t.j. Dz.U. z 2014 r. poz. 849 ze zm.), ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 ze zm.), ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 1232 ze zm.), ustawie z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (t.j. Dz.U. z 2015 r. poz. 199 ze zm.), ustawie z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (t.j. Dz.U. z 2014 r. poz. 1446 ze zm.), ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 627 ze zm.), ustawie z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach jego oddziaływania na środowisko (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 1235 ze zm.).

Do **ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym** wprowadzono definicje: reklamy, tablicy reklamowej, urządzenia reklamowego, szyldu, krajobrazu, krajobrazu priorytetowego. Rada gminy będzie mogła ustalić w formie uchwały, stanowiącej akt prawa miejscowego, zasady i warunki sytuowania obiektów małej architektury, tablic reklamowych i urządzeń reklamowych oraz ogrodzeń, ich gabaryty, standardy jakościowe oraz rodzaje materiałów budowlanych, z jakich mogą być wykonane. Odnośnie do szyldów w uchwale będzie określona także liczba szyldów, które mogą być umieszczone na danej nieruchomości przez podmiot prowadzący na niej działalność. W drodze uchwały będzie można także wprowadzić zakaz sytuowania ogrodzeń oraz tablic i urządzeń reklamowych (z wyłączeniem szyldów). Rada gminy zobowiązana będzie określić w uchwale warunki i termin dostosowania istniejących w dniu jej wejścia w życie obiektów małej architektury, ogrodzeń oraz tablic i urządzeń reklamowych do zakazów, zasad i warunków w niej określonych. Termin ten nie może być krótszy niż 12 miesięcy od dnia wejścia w życie uchwały. Podmiot, który umieści tablicę reklamową lub urządzenie reklamowe wbrew przepisom uchwały, podlegać będzie karze pieniężnej. Jeżeli nie będzie możliwe ustalenie takiego podmiotu, kara będzie wymierzana odpowiednio właścicielowi, użytkownikowi wieczystemu lub posiadaczowi samoistnemu nieruchomości lub obiektu budowlanego, na których umieszczono tablicę reklamową lub urządzenie reklamowe.

Istotną zmianą jest wprowadzenie do ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym nowej instytucji, to jest audytu krajobrazowego. To dokument, który będzie identyfikował krajobrazy występujące na całym obszarze województwa, określał ich cechy charakterystyczne oraz dokonywał oceny ich wartości. Opracowanie będzie określało krajobrazy występujące na obszarze danego województwa oraz lokalizację krajobrazów priorytetowych. Wskazane w nim będą także zagrożenia dla możliwości zachowania wartości krajobrazów, rekomendacje i wnioski dotyczące kształtowania i ochrony krajobrazów, a także lokalne formy architektoniczne zabudowy w obrębie krajobrazów. Projekt audytu krajobrazowego ma być sporządzany przez zarząd województwa, nie rzadziej niż raz na 20 lat, a organem uchwalającym audyt będzie sejmik województwa. Ustawa nakłada na sejmiki poszczególnych województw obowiązek uchwalenia audytów krajobrazowych w terminie 3 lat od dnia wejścia w życie ustawy.

Do **ustawy z dnia 12 stycznia 1991 r. o podatkach i opłatach lokalnych** dodano regulacje umożliwiające wprowadzenie przez radę gminy opłaty reklamowej od umieszczonych tablic reklamowych lub urządzeń reklamowych. Warunkiem ustanowienia takiej opłaty będzie obowiązywanie na danym obszarze uchwały rady gminy określającej zasady i warunki sytuowania obiektów małej architektury, tablic reklamowych i urządzeń reklamowych oraz ogrodzeń. Zobowiązanymi do uiszczenia opłaty będą właściciele, użytkownicy wieczysti oraz posiadacze samoistni nieruchomości lub obiektów, na których usytuowane będą tablice reklamowe lub urządzenia reklamowe, niezależnie od tego czy na tablicy lub urządzeniu eksponowana będzie reklama.

Zmiany w **ustawie z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych** dotyczą przepisów regulujących zasady sytuowania tablic reklamowych i urządzeń reklamowych w pasie drogowym. W myśl nowych przepisów w granicach miast na prawach powiatu tablice i urządzenia reklamowe będą mogły być umieszczane na gruntach w pasie drogowym na podstawie odpłatnej umowy cywilnoprawnej w przypadkach uzasadnionych względami funkcjonalnymi, w szczególności gdy takie tablice lub urządzenia będą umieszczone na wiatkach przystankowych lub obiektach małej architektury. Ustawa określa także warunki, które muszą spełniać widoczne z jezdni przez kierującego pojazdem reklamy emitujące światło. W przypadku reklam umożliwiających bieżącą zmianę informacji wizualnej wprowadzono zakaz wyświetlania ruchomych obrazów i stosowania efektów wizualnych i przerw pomiędzy kolejno wyświetlanymi informacjami oraz określono, że minimalny czas prezentacji informacji wizualnej musi być dłuższy niż 10 sekund.

W ustawie z dnia 17 czerwca 1966 r. o postępowaniu egzekucyjnym w administracji zmieniono przepis dotyczący nakładania grzywny w celu przymuszenia w przypadku egzekucji obowiązku wynikającego z przepisów Prawa budowlanego. Zmiana polega na wprowadzeniu możliwości kilkakrotnego nałożenia takiej grzywny, w sytuacji gdy egzekucja dotyczy obowiązku utrzymania obiektu budowlanego w stanie nieoszczędzającym otoczenia.

W **ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane** zmieniona została definicja budowli przez zakwalifikowanie do tej kategorii obiektu budowlanego także wolno stojących trwale związanych z gruntem tablic reklamowych (w aktualnym stanie prawnym pojęcie budowli uwzględnia tylko wolno stojące trwale związane z gruntem urządzenia reklamowe). Wprowadzone zostały również zmiany w przepisach art. 30 ust. 6 pkt 2, art. 35 ust. 1 pkt 1, art. 48 ust. 2 pkt 1 lit. a oraz art. 71 ust. 5 pkt 2 ustawy – Prawo budowlane, które umożliwią sprawdzenie przez organy administracji budowlanej zgodności zamierzenia budowlanego lub samowolnie wybudowanego obiektu budowlanego z aktami prawa miejscowego innymi niż miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego (np. uchwała ustalająca zasady i warunki sytuowania obiektów małej architektury, tablic reklamowych i urządzeń reklamowych oraz ogrodzeń).

W **ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody** zmiany dotyczą zasad tworzenia i funkcjonowania parków krajobrazowych oraz obszarów chronionego krajobrazu. Istotną zmianą jest przyznanie sejmikowi województwa kompetencji do wyznaczenia na obszarze chronionego krajobrazu, w drodze uchwały stanowiącej akt prawa miejscowego, w granicach krajobrazów priorytetowych zidentyfikowanych w ramach audytu krajobrazowego, stref ochrony krajobrazu stanowiących w szczególności przedpola ekspozycji, osie widokowe, punkty widokowe oraz obszary zabudowane wyróżniające się lokalną formą architektoniczną, istotne dla zachowania walorów krajobrazowych obszaru chronionego krajobrazu, a także określenia wykazu obiektów o istotnym znaczeniu historycznym i kulturowym. Nowelizacja ustanawia ponadto ograniczenia w lokalizowaniu nowych obiektów na terenach parków krajobrazowych i obszarów chronionego krajobrazu. Ustawa wejdzie życie z dniem 11 września 2015 r.

11.06.2015

**Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 7 maja 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o gospodarce nieruchomościami (Dz.U. z 2015 r. poz. 782)**

zostało  
ogłoszone

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst ustawy z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami.

Aneta Malan-Wijata



**BUDUJEMY  
MOŻLIWOŚCI**

DLA PRZEMYSŁU

DLA BIZNESU

DLA ENERGETYKI



DORADZTWO TECHNICZNE

PROJEKTOWANIE

GENERALNE WYKONAWSTWO

UZYSKANIE WSZYSTKICH POZWOLEŃ

ALSTAL Grupa Budowlana Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa

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

## POLSKIE NORMY Z ZAKRESU BUDOWNICTWA OPUBLIKOWANE W KWIETNIU, MAJU I CZERWCU 2015 R.

Numer referencyjny normy oraz tytuł	Numer referencyjny normy zastępowanej	Data publikacji	KT*
PN-EN 1469:2015-04 wersja angielska Wyroby z kamienia naturalnego – Płyty okładzinowe – Wymagania	PN-EN 1469:2005 ** wersja polska	2015-04-21	108
PN-EN 12057:2015-04 wersja angielska Wyroby z kamienia naturalnego – Płyty modułowe – Wymagania	PN-EN 12057:2005 ** wersja polska	2015-04-21	108
PN-EN 12058:2015-04 wersja angielska Wyroby z kamienia naturalnego – Płyty posadzkowe i schodowe – Wymagania	PN-EN 12058:2005 ** wersja polska	2015-04-21	108
PN-EN 16012+A1:2015-04 wersja angielska Izolacja cieplna budynków – Wyroby izolacji refleksyjnej – Określanie deklarowanych cieplnych właściwości użytkowych	PN-EN 16012:2012 wersja angielska	2015-04-28	211
PN-EN 1793-4:2015-05 wersja angielska Drogowe urządzenia przeciwhałasowe – Metoda oznaczania właściwości akustycznych – Część 4: Właściwości wewnętrzne – Wartości pomiaru dyfrakcji dźwięku w miejscu zamontowania urządzenia	–	2015-05-05	212
PN-B-02151-02:1987/Ap1:2015-05 wersja polska Akustyka budowlana – Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach – Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach	–	2015-05-04	253
PN-B-02151-3:1999/Ap1:2015-05 wersja polska Akustyka budowlana – Ochrona przed hałasem w budynkach – Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych – Wymagania	–	2015-05-04	253
PN-EN 12050-1:2015-05 wersja angielska Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu – Część 1: Przepompownie ścieków zawierających fekalia	PN-EN 12050-1:2002 ** wersja polska	2015-05-05	278
PN-EN 12050-2:2015-04 wersja angielska Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu – Część 2: Przepompownie ścieków bez fekalii	PN-EN 12050-2:2002 ** wersja polska	2015-04-28	278
PN-EN 12050-3:2015-05 wersja angielska Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu – Część 3: Przepompownie ścieków dla ograniczonego zakresu zastosowania	PN-EN 12050-3:2002 ** wersja polska	2015-05-05	278
PN-EN ISO 15957:2015-04 wersja angielska Pyły testowe do oceny urządzeń oczyszczających powietrze	–	2015-04-21	317
PN-EN 16497-1:2015-04 wersja angielska Kominy – Systemy kominowe z betonu – Część 1: Zastosowania urządzeń pobierających powietrze z pomieszczenia	–	2015-04-21	318
PN-EN 13384-1:2015-05 wersja angielska Kominy – Metody obliczeń cieplnych i przepływowych – Część 1: Kominy z podłączonym jednym paleniskiem	PN-EN 13384-1+A2:2008 wersja angielska	2015-05-18	318
PN-EN 13384-2:2015-05 wersja angielska Kominy – Metody obliczeń cieplnych i przepływowych – Część 2: Kominy z podłączonymi wieloma paleniskami	PN-EN 13384-2+A1:2009 wersja angielska	2015-05-18	318

Numer referencyjny normy oraz tytuł	Numer referencyjny normy zastępowanej	Data publikacji	KT*
PN-EN 12050-4:2015-05 wersja angielska Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu – Część 4: Zawory zwrotne do przepompowni ścieków bez fekaliiów i z fekaliami	PN-EN 12050-4:2002 ** wersja polska  PN-EN 12050-4:2002/Ap1:2007 wersja polska	2015-05-05	278
PN-EN 12217:2015-06 wersja angielska Drzwi – Siły operacyjne – Wymagania i klasyfikacja	PN-EN 12217:2005 wersja polska	2015-06-10	169
PN-EN 13830:2015-06 wersja angielska Ściany osłonowe – Norma wyrobu	PN-EN 13830:2005 ** wersja polska	2015-06-10	169
PN-EN 13381-3:2015-06 wersja angielska Metody badań w celu ustalania wpływu zabezpieczeń na odporność ogniową elementów konstrukcyjnych – Część 3: Zabezpieczenia elementów betonowych	PN-ENV 13381-3:2004 wersja polska	2015-06-10	180
PN-EN 15882-2:2015-06 wersja angielska Rozszerzone zastosowanie wyników badań odporności ogniowej instalacji użytkowych – Część 2: Klapy odcinające	–	2015-06-10	180
PN-EN 459-1:2015-06 wersja angielska Wapno budowlane – Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności	PN-EN 459-1:2012 ** wersja polska	2015-06-16	196
PN-EN 459-3:2015-06 wersja angielska Akustyka budowlana – Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach – Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach	PN-EN 459-3:2011 wersja angielska PN-EN 459-3:2011 wersja polska	2015-06-16	196
PN-EN 13282-2:2015-06 wersja angielska Hydrauliczne spoiwa drogowe – Część 2: Hydrauliczne spoiwa drogowe normalnie wiążące – Skład, wymagania i kryteria zgodności	–	2015-06-16	196
PN-EN 13282-3:2015-06 wersja angielska Hydrauliczne spoiwa drogowe – Część 3: Ocena zgodności	PN-EN 13282-3:2013-07 wersja angielska PN-EN 13282-3:2013-07 wersja polska	2015-06-16	196
PN-EN 15743+A1:2015-06 wersja angielska Cement supersiarczanowy – Skład, wymagania i kryteria zgodności	PN-EN 15743:2010 ** wersja polska	2015-06-22	196
PN-EN 12697-2:2015-06 wersja angielska Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metoda badania – Część 2: Oznaczanie uziarnienia	PN-EN 12697-2+A1:2008 wersja polska	2015-06-16	212
PN-EN 12730:2015-06 wersja angielska Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby asfaltowe, z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji wodochronnej dachów – Określanie odporności na obciążenie statyczne	PN-EN 12730:2002 wersja polska	2015-06-11	214
PN-B-02151-4:2015-06 wersja polska Akustyka budowlana – Ochrona przed hałasem w budynkach – Część 4: Wymagania dotyczące warunków pogłosowych i zrozumiałości mowy w pomieszczeniach oraz wytyczne prowadzenia badań		2015-06-12	253
PN-EN 1113:2015-06 wersja angielska Armatura sanitarna – Przewody natryskowe do armatury sanitarnej systemu zasilania typu 1 i typu 2 – Ogólna specyfikacja techniczna	PN-EN 1113+A1:2011 wersja angielska	2015-06-11	278

producent prefabrykatów żelbetowych



\* Numer komitetu technicznego.

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

**Ap** – poprawka krajowa do normy (wynika z pomyłki popełnionej w trakcie wprowadzania Normy Europejskiej do zbioru Polskich Norm, np. błędy tłumaczenia, lub niemerytorycznych pomyłek powstałych przy opracowaniu normy krajowej, zauważonych po jej publikacji). Poprawki zarówno krajowe (Ap), jak i europejskie (AC) są dostępne do bezpośredniego pobrania (bezpłatnie) z wykorzystaniem wyszukiwarki na stronie [www.pkn.pl](http://www.pkn.pl)

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

## ANKIETA POWSZECHNA

Pełna informacja o ankiecie dostępna jest na stronie: [www.pkn.pl/ankieta-powszechna](http://www.pkn.pl/ankieta-powszechna)

Przedstawiony wykaz projektów PN jest oficjalnym ogłoszeniem ich ankiety powszechnej.

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

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

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

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

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

Ceny projektów są o 30% niższe od cen norm opublikowanych. Uwagi prosimy przysyłać wyłącznie w wersji elektronicznej na adres poczty elektronicznej Sektora Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych PKN – [wpnsbd@pkn.pl](mailto:wpnsbd@pkn.pl).

**Janusz Opiłka**

kierownik sektora

Wydział Prac Normalizacyjnych

– Sektor Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych

### • Budownictwo przemysłowe i mieszkaniowe

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

### • Budownictwo rolnicze

### • Infrastruktura kolejowa

Precon Polska Sp. z o.o.

ul. Domaniewska 47, 02-672 Warszawa

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

[info@precon.com.pl](mailto:info@precon.com.pl)

[www.precon.com.pl](http://www.precon.com.pl)

## From design to maintenance: other structural elements of the building



The stairs consist of two main parts, a **flight** with steps and a **landing**. Each step is composed of a **tread** and a **riser**. Depending on the number of flights of steps and their shape, there are **one-, two-** or **multi-flight** stairs, as well as **arched, winder** or **spiral** ones. There are also more complex staircase designs. In addition, the stairs can be classified according to:

- the static structure (e.g. freely supported and **cantilever stairs**),
- the way they are done (e.g. **stringer**, slab, monolithic, prefabricated),
- the material they are made from (e.g. wood, steel, reinforced concrete).

Monolithic reinforced concrete stairs that are poured on site have many advantages. They are stable, durable and one may simply adjust their design to their individual needs. They can be **finished with** any type of **facing materials** such as **gres**, marble or ceramic tiles. The overall dimensions of the stairs are exactly defined by building regulations. Depending on the type and purpose of the building, they are as follows:

- the width of the flight – 0.80–1.40 m,
- the width of the landing – 0.80–1.50 m,

**Staircases**, columns, beams and **binders** are the structural elements that play a key role in the statics and functionality of the building. The stairs serve as a connection between different storeys. Columns, beams and binders allow for an increase in the roof **span**, and thus the size of the rooms, limiting the need for load-bearing walls. It is particularly significant when building various types of **halls** (e.g. **storage** and market ones) as well as garages (underground, ground-based, single- and multi-storey ones).

- the width of the step – 25–32 cm,
- the height of the step – 14–19 cm,
- the number of steps in a flight – 3–17 units

A very important element of the stairs is a **balustrade** with **handrails** that has to be mounted steadily and cannot be lower than 1.20 m.

**Columns** serve as a structural support (usually vertical), that, like the load-bearing walls, transfer the loads of the building to the foundation. They are particularly important in buildings with the open and **spacious** interior, where there are generally not many partitions. The dimensions of the column and its shape (e.g. square, rectangular, round, **T-shaped, lattice**) depend on the load it is to bear, as well as on the type of material from which it is made (stone, brick, concrete, reinforced concrete, steel, wood). Columns are also decorative elements that function as an integral part of the interior creating shelves, **alcoves**, etc.

**Binders and beams** are the structural elements that may replace interior load-bearing walls. They transfer the loads directly from the roof and upper floors to walls and columns. Using binders, one can increase the span of the roof, thereby obtaining larger rooms. The **cross section** of the beams and binders depends on their load and span capacities. Beams and binders are made of wood, steel or reinforced concrete.

All the above-mentioned structural elements are usually made as prefabricated reinforced concrete units or are poured “wet” on site. **Prefabrication** allows us to shorten the time needed for constructing the **building shell**, eliminate **shuttering** and **reinforcement work** on site, as well as to get high-quality items. On the other hand, constructing these elements on site, we can design them individually, so that the beams and binders are hidden in the ceiling. ■

Magdalena Marcinkowska

---

tekst do odsłuchania na [www.inzynierbudownictwa.pl](http://www.inzynierbudownictwa.pl)

---

## Od projektu do użytkowania: inne elementy konstrukcyjne budynku

Schody, słupy, belki i podciągi to elementy konstrukcyjne, które spełniają kluczową rolę w statyce i funkcjonalności budynku. Schody pełnią funkcję łącznika między poszczególnymi kondygnacjami. Słupy, belki i podciągi pozwalają na zwiększenie rozpiętości stropów, a tym samym wielkości pomieszczeń, ograniczając konieczność wykonania ścian nośnych. Ma to szczególne znaczenie w przypadku wykonania różnego rodzaju hal (np. magazynowych, handlowych) oraz garaży (podziemnych, naziemnych, jedno- i wielokondygnacyjnych).

**Schody** składają się z dwóch głównych części: biegu ze stopniami oraz spocznika. Każdy stopień tworzy stopnica i podstopnica. Z uwagi na liczbę biegów oraz ich kształt wyróżniamy schody jednobiegowe, dwubiegowe, wielobiegowe, a także wachlarzowe, zabiegowe i kręte. Są też schody o bardziej złożonych układach. Schody klasyfikuje się dodatkowo w zależności od:

- układu statycznego (swobodnie podparte, wspornikowe),
- metody wykonania (policzkowe, płytowe, monolityczne, prefabrykowane, itp.),
- materiału, z którego są wykonane (drewniane, stalowe, żelbetowe, itp.).

Wiele zalet mają monolityczne schody żelbetowe, wylwane na budowie. Są stabilne, trwałe i mogą zostać zaprojektowane zgodnie z indywidualnymi potrzebami. Można wykończyć je dowolnymi materiałami okładzinowymi, jak choćby płytkami gresowymi, marmurowymi czy ceramicznymi. Zasadnicze wymiary schodów są ściśle określone przez normy prawa budowlanego. W zależności od rodzaju i przeznaczenia budynku są to:

- szerokość biegu – 0,80–1,40 m,
- szerokość spocznika – 0,80–1,50 m,
- szerokość stopnia – 25–32 cm,
- wysokość stopnia – 14–19 cm,
- ilość stopni w 1 biegu – 3–17 szt.

Bardzo ważnym elementem schodów jest balustrada z poręczami, która musi być zamocowana stabilnie i nie może być niższa niż 1,20 m.

**Słupy** pełnią funkcję podpory konstrukcyjnej (najczęściej pionowej), która – podobnie jak ściany nośne – przenosi obciążenia budynku na fundamenty. Mają one szczególne znaczenie w budynkach z otwartym i przestronnym wnętrzem, gdzie na ogół nie ma wielu przegród. Wymiary słupa i jego kształt (np. kwadratowy, prostokątny, okrągły, teowy, kratowy) zależą od obciążenia, któremu ma on podlegać, a także od rodzaju materiału, z którego jest wykonany (kamień, cegła, beton, żelbet, stal, drewno). Słupy to także elementy dekoracyjne, które stanowią integralną część wnętrza, tworząc regały, wnęki, itp.

**Podciągi i belki** to elementy konstrukcyjne, które mogą zastąpić ściany nośne wewnętrzne. Przenoszą one obciążenia bezpośrednio ze stropu i wyższych kondygnacji na ściany i słupy. Dzięki zastosowaniu podciągów można zwiększyć rozpiętość stropu, uzyskując większe pomieszczenia. Przekrój poprzeczny belek i podciągów zależy od ich obciążenia oraz rozpiętości. Podciągi i belki wykonane są z drewna, stali lub żelbetu.

Wszystkie powyższe elementy konstrukcyjne wykonuje się najczęściej jako żelbetowe prefabrykaty lub też wylwane są „na mokro” na budowie. Prefabrykacja umożliwia skrócenie czasu realizacji stanu surowego, wyeliminowanie prac szalunkowych i zbrojarskich na budowie, a także uzyskanie wysokiej jakości elementów. Z drugiej strony, wykonanie tych elementów na budowie pozwala zaprojektować je indywidualnie tak, by belki lub podciągi były schowane w stropie.

### GLOSSARY:

staircase [also stairway AmE, stairs] – schody  
 binder [also binding joist] – podciąg  
 span – tu: rozpiętość  
 storage hall – hala magazynowa  
 flight of stairs/steps – bieg schodów  
 step – tu: stopień  
 landing – tu: spocznik, podest  
 tread – tu: stopnica, podnózek  
 riser – podstopnica  
 one-flight stairs [also straight/straight-flight stairs] – schody jednobiegowe  
 two-flight stairs [also half-landing stairs/dog-legged stairs] – schody dwubiegowe  
 arched stairs – schody wachlarzowe  
 winder stairs – schody zabiegowe  
 spiral stairs [also winding stairs] – schody kręte  
 cantilever stairs – schody wspornikowe  
 stringer – policzek schodów [stringer stairs – schody policzkowe]  
 to finish sth with sth – wykańczać coś czymś  
 facing material – materiał okładzinowy  
 gres tile [also milled rock tile] – płytką gresową  
 balustrade [also banister/railing] – balustrada  
 handrail – poręcz  
 spacious – przestronny  
 T-shaped – teowy  
 lattice [also truss] – kratowy  
 alcove – wnęka  
 cross section – przekrój poprzeczny  
 prefabrication [also off-site fabrication] – prefabrykacja  
 building shell – stan surowy  
 shuttering [also formwork] – prace szalunkowe, szalunki  
 reinforcement work – prace zbrojarskie, zbrojenie

# Iniekcja Krystaliczna® jest tylko jedna

## – 28 lat doświadczenia w osuszaniu budynków

**M**arka Iniekcja Krystaliczna®, jako technologia osuszania budynków, posiada ugruntowaną na rynku krajowym renomę. Jest kojarzona z polską technologią, niezawodnością, innowacją i unikatowością oraz wysoką jakością. Czyni to z Iniekcji Krystalicznej® jedną z najpopularniejszych technologii iniekcyjnych wykonywania izolacji przeciwwilgociowych. Niestety, wszystko, co popularne, z czasem zaczyna być podrabiane. Przypadek Iniekcji Krystalicznej® nie stanowi w tej kwestii wyjątku.

Inwestycje budowlane zmuszają do dalekowzroczności. Kupując usługi i materiały dobrej jakości, zaoszczędzimy na późniejszych remontach oraz naprawach usterek, które często zdarzają się przy korzystaniu z podrobionych materiałów. Podróbki mogą mieć poważne wady wpływające na ich parametry i bezpieczeństwo użytkownika.

Chcąc mieć pewność, że zastosowana technologia to Iniekcja Krystaliczna®, wykonawstwo trzeba zlecać wyłącznie autoryzowanym wykonawcom, posiadającym uprawnienia licencyjne. Ze względu na renomę marki Iniekcja Krystaliczna®, sporadycznie zdarzają się przypadki nieuczciwych przedsię-



biorców, którzy próbują wprowadzić do obrotu swoje materiały, używając bezprawnie znaku towarowego słownego Iniekcja Krystaliczna®. Działania takie wprowadzają w błąd klientów co do pochodzenia, jakości i właściwości oferowanego materiału i usługi. Proceder ten powoduje również straty oraz wpływa negatywnie na renomę marki.

W takiej sytuacji oszukany nabywca może żądać unieważnienia zawartej umowy z obowiązkiem wzajemnego zwrotu świadczeń, jak również ma prawo domagać się zaniechania jej oraz usunięcia skutków owej umowy. Sprzedawca podróbek budowlanych powinien być świadomy, iż podlega odpowiedzialności karnej.

Dlatego też, mając na uwadze rzetelność praktyki gospodarczej oraz dobro klienta, pragniemy przypomnieć, że Iniekcja Krystaliczna® jest technologią opracowaną od podstaw w Polsce i stosowane w niej materiały iniekcyjne są wytwarzane wyłącznie w Polsce przez jej autorów. Tylko licencjonowane firmy mają dostęp do technologii i materiałów iniekcyjnych związanych z Iniekcją Krystaliczną®.

Obecnie technologia Iniekcji Krystalicznej® jest wdrażana i rozwijana przez spadkobierców dr. inż. Wojciecha Nawrota oraz współautorów rozwiązań patentowych – mgr. inż. Macieja Nawrota i Jarosława Nawrota w ramach Autorskiego Parku Technologicznego. Wyłącznie mgr. inż. Maciej Nawrot i Jarosław Nawrot, jako licencjodawcy, posiadają uprawnienia do: udzielania praw licencyjnych i używania chronionego znaku towarowego



Iniekcja Krystaliczna® oraz dystrybucji materiałów iniekcyjnych związanych z technologią Iniekcji Krystalicznej®. W przypadku wątpliwości co do autoryzacji danej firmy wykonawczej, należy złożyć zapytanie do licencjodawcy.

W celu weryfikacji licencjonowany wykonawca technologii Iniekcji Krystalicznej® powinien przedstawić:

- nr licencji z podaniem nazwy podmiotu, dla którego została wystawiona;
- Atest PZH;
- kartę charakterystyki wyrobu;
- wystawione przez licencjodawcę dla konkretnego obiektu budowlanego Oświadczenie o zgodności wyrobu budowlanego – AKTYWATORA ze SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH. ■

### INIEKCJA KRYSZTALICZNA®

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

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



# Rewitalizacja biologicznie zdegradowanych ścian budynków

dr inż. **Barbara Ksit**  
Politechnika Poznańska  
Zdjęcia autorki

Wystarczy kilka lat, a często kilka miesięcy, aby na elewacji budynku widoczne były ślady korozji biologicznej.

**W** przypadku rewitalizacji elewacji głównym problemem są organizmy żywe, które w postaci zarodników osadzają, a następnie rozmnażają się na fasadach. W wyniku oddziaływania korozyjnych czynników biologicznych następuje pogorszenie właściwości fizycznych materiałów budowlanych, co w efekcie końcowym prowadzi do obniżenia właściwości użytkowych całych obiektów budowlanych. W ustawie – Prawo budowlane w rozdziale „Utrzymanie obiektów budowlanych” jest zapis, że właściciel lub zarządca zobowiązany jest do utrzymania i użytkowania obiektu budowlanego zgodnie z jego przeznaczeniem i wymaganiami w zakresie ochrony środowiska. Istotne jest tu utrzymanie zarówno należytego stanu technicznego obiektu, jak i jego estetyki.

W praktyce często obserwujemy nieskuteczne stosowanie środków i metod zabezpieczania obiektów przed korozyjnym działaniem czynników organicznych. Dobór skutecznych procedur mających na celu zahamowanie lub eliminację przyczyn tego rodzaju korozji warunkowany jest wczesnym rozpoznaniem inwazji biologicznej. Szybka informacja o pojawieniu się zmian mikologicznych pozwala na zmniejszenie kosztów ich usunięcia

i poprawia trwałość budowli. **W szczególności trzeba zwracać uwagę na elewacje zacienione, gdyż one są najbardziej zagrożone.** Ciągłe utrzymywanie w stanie podwyższonej wilgotności ściany budynku nieuchronnie prowadzi do pokrycia jej powierzchni przez grzyby i glony. Powierzchnia przegrody budowlanej podgrzewana i zawilgacana w wyniku różnicy temperatur staje się doskonałą pożywką dla grzybów i glonów.

**Miejsca zaatakowane przez mikroorganizmy możemy bardzo łatwo rozpoznać po zmienionej barwie. Czarne lub ciemne zabarwienie dają kolonie grzybów pleśniowych. Gdy pojawiają się glony (algi), to nalot na obszarach zaatakowanych mikologicznie będzie zielony lub brązowy.** Pomimo bardzo małych rozmiarów obaj reprezentanci flory są dla ścian niebezpieczni. Nie dość, że psują wygląd budynku, to niszczą również parametry materiału, wnikając coraz głębiej w jego strukturę.

Na naszych elewacjach rozwijają się **glony** żyjące w powietrzu. Komórki glonów przenoszone są przez wiatr. Jeśli trafią na odpowiednią ilość wody, w której jest dostateczna ilość składników pokarmowych, to zaczynają się rozmnażać. W ten sposób tworzą się kolonie glonów. W wypadku pojawienia się niekorzystnych warunków,

komórki wysychają i tracą kolor. Wschnięte komórki glonów mogą przeżyć dłuższy czas bez wody i składników pokarmowych.

Drugim biologicznym niszczycielem elewacji są **grzyby pleśniowe**. Są one zbudowane z komórek w formie strzępków i zarodników. Mogą odkładać się na wszelkich powierzchniach. W obecności wody i odpowiednich składników pokarmowych z zarodników tworzą się strzępki grzybni. W przypadku sprzyjających warunków strzępki rozrastają się, tworząc strzępiastą plechę, pojedyncze egzemplarze mogą osiągać długość do jednego metra. Grzyby, których zarodniki i strzępki zawierają ciemne barwniki w celu ochrony przed promieniowaniem UV, określane są mianem grzybów czerniejących, a ich kolonie mianem ciemnego nalotu [6].



Fot. 1 | Elewacja zaatakowana przez glony

Grzyb zazwyczaj nie rozwija się w podłożu suchym (poniżej 20%) i dość mokrym (powyżej 60%). Nieco inne wymagania mają bardzo niebezpieczne grzyby domowe (np. dla grzyba skądowego optymalna wilgotność podłoża to 28–46%). Jeśli chodzi o zarodniki grzybów, to najszybszy rozwój ich następuje w zakresie wilgotności 96–98%. Za optymalną temperaturę uważa się przedział od 20 do 30°C. Grzyby nie rozwijają się w temperaturach zbliżonych do zera oraz wyższych niż +40°C. Grzyby do rozwoju potrzebują dostępu powietrza, jednak nie lubią cyrkulacji powietrza. Ich rozwój w miejscach ze źle działającą lub niefunkcjonującą wentylacją przebiega w sposób dynamiczny.

Istotnym problemem jest niewłaściwy skład chemiczny stosowanych materiałów budowlanych. Niektóre nowoczesne materiały, **szczególnie tynki cienkowarstwowe, zawierają wiele składników organicznych, które stanowią pożywkę dla mikroorganizmów.** Następnym sprzyjającym degradacji

elewacji zjawiskiem jest kondensacja pary wodnej, jest ona wyraźnie zauważalna na ścianach dwuwarstwowych. Jednakże nie tylko na ścianach termoizolowanych metodą lekko mokną (dawna BSO obecnie metoda ETICS) w wierzchniej warstwie elewacji dochodzi do kondensacji wilgoci. Zjawisko to ma także miejsce w innych rozwiązaniach przegród budowlanych. Obniżona pojemność cieplna wierzchniej warstwy prowadzi do szybkiego spadku temperatury, co sprzyja problemom mikologicznym. Gdy dodamy do tych czynników zmianę pH materiałów budowlanych – w wyniku degradacji środowiska i starzenia zmieniają one swoje pH z obojętnego na kwaśne – jest to prosta droga do rozwoju kolonii glonów i grzybów na bezbronnej powierzchni. Do wszystkich zmian mikologicznych należy podchodzić indywidualnie. **Przed przystąpieniem do walki z tymi zmianami mikologicznymi należy zredukować przyczynę zawilgocenia przegród budowlanych.** Bardzo rzadko się zdarza, aby zawilgocenie

budynku powstało tylko z jednego źródła. Najczęściej przyczyn jest kilka i to niezależnych od siebie. Aby skutecznie przeprowadzić remont wilgotnego budynku, konieczne są w pierwszej kolejności dokładne oględziny obiektu. Wizja lokalna z określeniem zjawisk zachodzących w obiekcie powinna poprzedzać każde prace renowacyjne. Wystarczy niesprawna wentylacja lub błędy w wykonawstwie (np. brak izolacji przeciwwilgociowej lub przeciwwodnej) lub użytkowaniu (np. uszkodzona rynna), aby przegroda budowlana pracowała w niekorzystnym środowisku. **Działania eliminujące potencjalne źródła zawilgocenia zapobiegają rozwojowi grzybów.**

Odcięcie źródła zawilgocenia może, ale nie musi doprowadzić do obniżenia ilości wilgoci już występujących w przegrodzie. Należy zacząć od dokładnego oczyszczenia i osuszenia przegrody budowlanej. Często przy tym konieczne jest skucie starej i nałożenie nowej warstwy tynku. Za zabiegi osuszające nie należy uważać działań

## WYBRANE METODY OSUSZANIA MURÓW

**Osuszanie gorącym powietrzem** przeprowadza się za pomocą nagrzewnic. Urządzenia ogrzewają powietrze do temperatury kilkudziesięciu stopni, co powoduje intensywne odparowywanie wilgoci z warstw powierzchniowych muru. Do osuszania gorącym powietrzem można wykorzystać nagrzewnice elektryczne, gazowe oraz olejowe, które wydychają powietrze o temperaturze od 50 do 250°C. Podczas suszenia w pomieszczeniu temperatura w nim nie powinna przekroczyć 35°C, wyższa mogłaby bowiem doprowadzić do ich zniszczenia przez wystąpienie zbyt dużego ciśnienia pary wodnej w murach. Kolejnym mankamentem tej metody jest skuteczna wentylacja

pomieszczeń, gdy warunek ten pozostaje niespełniony, osuszanie nagrzewnicą daje tylko efekty powierzchniowe. Niestety w efekcie uzyskuje się tylko pozorne osuszenie przypowierzchniowych warstw muru – po zakończeniu ogrzewania część wilgoci przetransportowanej wcześniej w głąb muru wraca na powierzchnię. Bez zapewnienia szybkiego odprowadzania wilgoci na zewnątrz budynku dochodzi do cyrkulacji powietrza w pomieszczeniu i oddawania wilgoci suchym fragmentom przegród [3].

**Osuszanie kondensacyjne** polega na osuszeniu powietrza w pomieszczeniach przez zmianę stanu skupienia zawartej w nim pary wodnej. W wyniku tego zabiegu obniża się znacznie wilgotność względna powietrza, a wilgoć

zawarta w murze odparowuje. Kondensat zbiera się w zbiorniku urządzenia, skąd pompa odprowadza go do kanalizacji. Osuszacze kondensacyjne działają skutecznie w temperaturze od 0° do +40°C, lecz optymalną temperaturą jest 25°C.

Osuszanie **absorpcyjne** polega na odebraniu wody z zawilgoconych materiałów przez otaczające je suche powietrze, które uzyskuje się przez zastosowanie specjalnego urządzenia z absorbentem. Środkiem absorbującym wodę może być żel silikonowy lub krzemionkowy bądź chlorek litu. Powietrze jest podgrzewane, a później – już jako suche – powraca do pomieszczenia, aby po raz kolejny nasycić się parą wodną. Cały proces powtarza się aż do całkowitego osuszenia murów.

KLEJE  
FUGI • SILIKONY  
HYDROIZOLACJE



**MAPEI**<sup>®</sup>

OOCIEPLENIA  
FARB  
TYNKI

WWW.MAPEI.PL



**MAPEI** *Budujesz raz, a dobrze!*

Osuszacze absorpcyjne, w przeciwieństwie do kondensacyjnych, mogą być stosowane również w ujemnej temperaturze (od -20 do 35°C).

W obu metodach następuje przesuwanie się granicy strefy wilgotnej w głąb przegrody, a wilgoć oddawana jest następnie przez dyfuzję pary wodnej. Zjawisko to zmniejsza szybkość wysychania przegrody, dlatego opisane metody są tym efektywniejsze, im szczelniejsze jest osuszane pomieszczenie [3].

**Metoda mikrofalowa** polega na wykorzystaniu zjawiska zamiany energii pola elektromagnetycznego w obszarze promieniowania mikrofalowego (od 300 MHz do 300 GHz) na energię cieplną. W wyniku szybkozmiennego pola o częstotliwości 2450 MHz następuje rotacja polarnych cząstek H<sub>2</sub>O, co prowadzi do podniesienia temperatury wewnątrz muru. Odpowiednio zbudowana antena tubowa, która jest bezpośrednim emitorem fal elektromagnetycznych, jest tak skonstruowana, że rozkład temperatury wewnątrz muru sprzyja przenikaniu wilgoci również w kierunku powierzchni nagrzewanej ściany. Bezpieczna temperatura, do

jakiej zaleca się podgrzewać osuszaną ścianę, nie powinna przekraczać 80°C. Osuszanie za pomocą **środka higroskopijnego** polega na umieszczeniu w nawierconych otworach perforowanych woreczków zawierających absorbent wilgoci. Woreczki wymienia się po okresie około jednego miesiąca. Niestety jest to metoda inwazyjna dla pracujących konstrukcji, gdyż wpływa na parametry wytrzymałościowe muru.

Metoda **otwory Knappena, zwykle lub z bruzdą grzejną**, polega na wierceniu w murze otworów o średnicy 3–5 cm i głębokości do  $\frac{3}{4}$  szerokości muru – w celu zwiększenia powierzchni odparowania wilgoci. Otwory mogą być wiercone w taki sposób, że łączą się ze sobą, tworząc kanał w kształcie kolanka, w którym umieszcza się kabel grzejny. Niestety procesowi temu towarzyszy znaczna degradacja mechaniczna i chemiczna muru, gdyż w strefie otworów pojawia się sól.

**Aktywne ekrany wentylacyjne** to stawiane na zewnątrz lub wewnątrz budynku ścianki grubości  $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{2}$  cegły, wymurowane na poziomej izolacji przeciwwilgociowej w odległości od

6 do 14 cm od zawilgoconej ściany. W tunelu powstałym pomiędzy nową i starą przegrodą wymusza się wentylatorami ruch powietrza. W dolnych partiach muru, około 10 cm od posadzki, wykonuje się otwory nawiewne, a na wysokości około 30 cm nad poziomem terenu – otwory wywiewne. Osuszanie odbywa się dzięki ruchowi powietrza w szczelinie między budowanym ekranem a zawilgoconym murem. Wykonanie zewnętrznych ekranów wymaga zwykle wykonania drenażu, umożliwiającego odprowadzenie wody opadowej.

**Magnetokinetyka (elektroosmoza)** jest metodą wykorzystującą pole elektromagnetyczne.

Woda zawarta w murze porusza się od bieguna ujemnego do dodatniego. Biegun ujemny znajduje się w ziemi, a urządzenie wytwarza promieniowanie dodatnie.

Promieniowanie to „odpycha” wodę i w ten sposób powoli obniża się poziom wilgoci w murach. Metoda się nie sprawdza, gdy woda napiera na ściany fundamentowe, a nie jest tylko kapilarnie podciągana [5].

przewodzących do odtworzenia hydroizolacji w elementach budowlanych. Natomiast jako działania osłonowe – wspomagające osuszanie – można traktować stosowanie specjalistycznych



**Fot. 2** | Grzyby pleśniowe w miejscach powstania mostków cieplnych i kondensacji pary wodnej

nych tynków przeznaczonych do nakładania na zawilgocone ściany [3].

Metody osuszania przegród budowlanych można podzielić na:

- naturalne;
- sztuczne:
  - osuszanie gorącym powietrzem lub promiennikami,
  - osuszanie kondensacyjne,
  - osuszanie absorpcyjne,
  - osuszanie mikrofalowe.

Osuszanie budynku nierozzerwalnie związane jest z metodami hydroizolacyjnymi odtworzeniowymi, czyli izolacjami wtórnymi. Wśród nich różnymi metody inwazyjne i nieinwa-

zyjne, metody chemiczne – iniekcje i metody mechaniczne.

Dostępne są także metody stale obniżające wilgotność:

- osuszanie za pomocą środka higroskopijnego,
- otwory Knappena, zwykle lub z bruzdą grzejną,
- aktywne ekrany wentylacyjne,
- elektroosmoza.

Elewacje najkorzystniej jest osuszać w sposób naturalny (z osuszaniem wnętrza budynku jest więcej problemów).

Kolejnym etapem rewitalizacji murów jest **zwalczanie zmian mikologicznych**.



Fot. 3

Mycie skorodowanej biologicznie północnej elewacji

Można tu wyróżnić dwa podstawowe etapy:

- ustalenie i usunięcie przyczyny za-  
grzybienia,
- ustalenie rodzaju grzyba oraz od-  
grzybienie.

Dobór metody i środka grzybobójczego powinno poprzedzać wykonanie tzw. ekspertyzy mikologiczno-budowlanej [1]. Dla skażonych materiałów budowlanych w trakcie rozwoju grzybów pleśniowych można przeprowadzić różnorodne badania i określić:

- zawartość wytwarzanego ergosterolu,
- intensywność wzrostu oraz formy  
rozwojowe grzybów,
- natężenie emitowanej przez grzyby  
bioluminescencji,
- odczyn pH materiałów skażonych.

Do określania stopnia rozwoju grzyba i zmian zachodzących w materiałach po różnych terminach badawczych można wykorzystać mikroskopię skaningową SEM wraz z bezwzorcową mikroanalizą rentgenowską EDS. Stopień porażenia, szybkość oraz zdolność do rozwoju (w przypadku występowania w formie utajonej) stosowanych grzybów można ocenić

także na podstawie natężenia bioluminescencji ( $I = \text{impuls/h} \cdot \text{mm}^2$ ) odczytanego z obrazów rejestrowanych w technice zliczania pojedynczych fotonów ultraczułą kamerą CCD [4].

W celu eliminacji zmian na elewacji wielu producentów poleca określone metody postępowania, czyli w miarę możliwości należy całkowicie usunąć nalot (stosując odpowiedni strumień wody pod ciśnieniem) lub też szczotką zdrapać skażoną elewację. Najlepiej do odgrzybiania nadają się środki posiadające w składzie związki boru. Na rynku dostępnych jest wiele farb zawierających środek grzybobójczy. Wybór preparatów jest bardzo szeroki. Glony mogą przejść w formę utajoną, aby przetrwać, nie potrzebują przez dłuższy czas ani wody, ani składników pokarmowych, ale gdy dostarczymy im potrzebnych związków, nastąpi ich dynamiczny rozwój. Kolejną ważną informacją to skuteczność zastosowanych zabezpieczeń. **Większość producentów materiałów renowacyjnych określa trwałość zabezpieczeń na 5–7 lat. Biocyd zawarty w środkach zabezpieczających może ulec wypłukaniu. Mimo zastosowania środków zapobiegawczo-ochronnych fasada straci**

**właściwości glono- i grzybobójcze.**

Procedura powinna być powtarzana zależnie od różnych przypadków, indywidualnie dla każdego obiektu. Korozja biologiczna powodująca syndrom chorego budynku powinna być zdecydowanie likwidowana.

## Literatura

1. Praca zbiorowa pod red. J. Karyś, *Ochrona przed wilgocią i korozją biologiczną w budownictwie*, Medium, Warszawa 2014.
2. K.J. Krajewski, *Zwalczanie korozji biologicznej w budynkach*, Arkady, Warszawa 2001.
3. B. Ksit, B. Mączyński, *Renowacja zawilgoconych budynków. Osuszanie przegród budowlanych oraz usuwanie szkód spowodowanych nadmiernym zawilgoceniem*, „Builder” nr 6/2014.
4. B. Ksit, D. Horbik, *Zanieczyszczenia biologiczne elewacji – przyczyny powstawania i metody diagnozowania problemu*, „Builder” nr 4/2015.
5. E. Rostaniec, *Osuszanie ścian – (u)znane metody*, <http://www.budujemydom.pl/sciany-i-stropy/570-osuszanie-scian-uznane-metody>.
6. <http://www.agrobudownictwo.pl/grzyby-i-glony-na-ocieplonych-fasadach>. ■

# VII Ogólnopolska Konferencja Mostowców



dr hab. Marek Salamak |

Konferencja odbyła się 28–29 maja br. w Wiśle w Hotelu Stok i zorganizowana została przy współpracy Katedry Dróg i Mostów Politechniki Śląskiej w Gliwicach, Związku Mostowców Rzeczypospolitej Polskiej Oddział Górnośląski oraz BIG BANG Media.



W konferencji uczestniczyło 281 osób reprezentujących administrację drogową i kolejową, jednostki naukowo-badawcze, biura projektów oraz przedsiębiorstwa wykonawcze, produkcyjne i handlowe związane z mostami. Wyjątkowo licznie reprezentowane były studenckie koła mostowe polskich uczelni. Spośród zgłoszonych 42 referatów, Komitet Programowy zakwalifikował do publikacji 34 teksty, a 32 zostały zaprezentowane. Wiodącą tematyką konferencji były problemy techniczne związane z szeroko rozumianym wyposażeniem mostów, które ma często decydujący wpływ na trwałość, bezpieczeństwo i sprawność użytkową obiektów mostowych. Referaty wygłaszane były na sześciu sesjach tematycznych, nazwanych kolejno: Problemowa, Wypo-

sażenie mostów, Mosty kolejowe, Technologie budowy, Projektowanie mostów oraz Badania konstrukcji mostowych.

W Sesji Problemowej, pod przewodnictwem prof. Wojciecha Radomskiego i Zbigniewa Wójcika z firmy Banimex, wygłoszone zostały trzy referaty generalne. Zbigniew Szweda zaprezentował stan rozwoju infrastruktury administrowanej przez Katowicki Oddział GDDKiA. Jerzy Weseli przedstawił teoretyczne podejście do modelowania mostów, ze szczególnym uwzględnieniem modeli informatycznych. Marek Salamak i Marcin Januszka z Politechniki Śląskiej omówili możliwości wykorzystania technologii BIM i poszerzonej rzeczywistości w zarządzaniu obiektami mostowymi. Więcej na [mostyslaskie.pl](http://mostyslaskie.pl). ■

## krótko

### Kanał Elbląski otwarty

Kanał Elbląski został oddany do użytkowania po pierwszym od ponad 150 lat kompleksowym remoncie. Celem prac była poprawa warunków żeglugowych i bezpieczeństwa na kanale, co wiązało się z odtworzeniem wszystkich budowli i mechanizmów obiektu.

Kanał Elbląski to najdłuższy kanał żeglowny w Polsce. Poprzez jezioro Drużno i rzekę Elbląg łączy Zalew Wiślany z systemem jezior Warmii i Mazur. To jedyna na świecie czynna dla turystów droga wodna, na której wykorzystuje się system przemieszczania statków za pomocą wózków poruszających się po pochylniach. Pochylnie te są napędzane systemem kół wodnych (lub turbiną wodną) wykorzystujących różnicę poziomów wody.

W efekcie realizacji projektu: wyremontowano pięć pochylni (Buczyniec, Kąty, Oleśnica, Jelenia i Całuny), w tym maszy-



nownie z urządzeniami, torowiska, filary i wozy; wykonano nabrzeża cumownicze na każdej pochylni; wybudowano Izbę Historii Kanału Elbląskiego; wykonano sieci teletechniczne; wyremontowano 4 śluzy (Ostróda, Zielona, Miłomłyn, Mała Ruś); odmulono 17 km kanału i wykonano umocnienia brzegowe na długości 24 km; wykonano oznakowanie nawigacyjne i informacyjne.

Wartość projektu to 115 mln zł, z czego dofinansowanie unijne – 48 439 800 zł.

Źródło: Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Gdańsku

# Siatka zbrojąca

## – ważny składnik systemu ETICS

Jadwiga Mazurkiewicz, Tomasz Hertman  
Stowarzyszenie na Rzecz Systemów Ociepleń

Właściwy dobór siatki warunkuje jakość pracy całego układu ociepleniowego.

Siatki z włókna szklanego znajdują w budownictwie szerokie zastosowanie, w tym powszechnie w pracach ociepleniowo-elewacyjnych. Siatki zbrojące są bowiem bardzo ważnym komponentem systemów ociepleń, wpływającym na prawidłową pracę zainstalowanego na ścianie układu.

Siatki składają się z dwóch zasadniczych części:

- odpowiedzialnej za parametry wytrzymałościowe,
- warstwy ochronnej.

**Siatki produkuje się z jedwabiu szklanego lub rowingu.** Te materiały odpowiadają za parametry techniczne wyrobu. **Jedwab szklany** jest rodzajem włókna chemicznego otrzymywanego ze szkła wodnego, a w niektórych przypadkach również ze stopionego szkła występującego w kilku postaciach. Włókno szklane ciągłe posiada średnicę 3–17 µm. Z kolei **rowingiem** nazywany jest zespół pasm włókien szklanych złączonych ze sobą bez skrętu. Średnica włókna elementarnej siatki mieści się zazwyczaj w przedziale od 9 do 17 µm. Ponieważ pracują one najczęściej w środowisku alkalicznym (pH powyżej 7), na które włókno szklane nie jest odporne, mu-

szą być zabezpieczone przed degradacją. Warstwę ochronną stanowi w tym przypadku alkalioodporna dyspersja na bazie lateksu.

W zależności od miejsca zastosowania siatki z włókna szklanego wykorzystywane są jej różnorodne odmiany. Różnice między nimi przejawiają się w postaci gramatury, typu splotu siatki oraz – w minimalnym stopniu – składu chemicznego.

Siatki z włókna szklanego nazywane europejskimi charakteryzują się wysoką odpornością na procesy chemiczne, zachodzące w warstwie zbrojącej elewacji zewnętrznych. Oznacza to, że ten rodzaj materiałów odporny jest na działanie związków chemicznych zawartych w tynkach oraz farbach, z którymi ma bezpośredni kontakt fizyczny. Ważne jest, aby siatka była produkowana z włókna szklanego niezawierającego roztworów wodorotlenków litowców i wapnia, wykazujących właściwości żrące. Siatki występują najczęściej w gramaturach od 80 g/m<sup>2</sup> do 210 g/m<sup>2</sup>, ale w szczególnych przypadkach stosuje się również tzw. siatki pancerne o gramaturze 330 g/m<sup>2</sup>. Produkt powinien być precyzyjnie wykończony i charakteryzować się stabilną strukturą włókien.

**Najczęściej wybierane są siatki o regularnych, systematycznie ułożonych oczkach i gładkiej powierzchni.** Zwiększa to szanse na zachowanie stabilności wymiarowej i ługoodporności. Rodzaj splotu jest niezwykle ważny, gdyż decyduje on o miejscu zastosowania danej siatki.

Wyróżnić można dwa podstawowe rodzaje splotu siatek:

- gazejski (skręcony), który składa się z ułożonych naprzemiennie włókien wątku i osnowy tworzących trwały i mocny splot, zapewniający siatce odpowiednio wysoką wytrzymałość mechaniczną – włókna nie łamią się i nie przesuwają względem siebie;
- raszłowy (płócienny) z prostym, krzyżowym układem włókien, stosowany w miejscach, które są mniej obciążone ruchami ścian czy sufitów.

W systemach ociepleń siatki muszą spełniać określone wymagania, które są zawarte w ETAG 004 (wytyczne do wydawania europejskich ocen technicznych), w ZUAT-15/V.03/2010 „Zestawy wyrobów do wykonywania ociepleń ścian zewnętrznych z zastosowaniem styropianu jako materiału termoizolacyjnego i pocienionej wyprawy elewacyjnej ETICS” oraz ZUAT-15/V.04/2013 „Zestawy wyrobów

**Tab. 1** | Badane właściwości i wymagania siatek zbrojących stosowanych w systemach ETICS

Właściwości siatki		Wymagania	
1.	Szerokość, mm	(100 lub 110) ± 1%	
2.	Wymiary oczek w świetle, mm	Zależne od typu siatki Deklaruje producent Tolerancja pomiarowa do 0,5 mm	
3.	Masa powierzchniowa	Deklaruje producent Tolerancja pomiarowa (-3/+5%)	
4.	Zawartość popiołu w temp. 625°C	Wartość wynikowa badania	
5.	Siła zrywająca wzdłuż osnowy i wątku, wartość średnia N/mm, badania na próbkach: – w warunkach laboratoryjnych – przechowywanych 28 dni w roztworze alkalicznym (1g NaOH + 4 g KOH + 0,5 g Ca(OH) <sub>2</sub> /1dm <sup>3</sup> )	Osnowa	Wątek
		≥ 35 ≥ 20 <sup>1)</sup>	≥ 33 ≥ 20 <sup>1)</sup>
6.	Wydłużenie względne wzdłuż osnowy i wątku, przy sile zrywającej, %, badanie na próbkach: – w warunkach laboratoryjnych – przechowywanych 28 dni w roztworze alkalicznym (1g NaOH + 4 g KOH + 0,5 g Ca(OH) <sub>2</sub> /1dm <sup>3</sup> )	≤ 3,8 ≤ 3,0	

<sup>1)</sup>Nie mniej niż 50% wytrzymałości wyjściowej (próbka w warunkach laboratoryjnych) i nie mniej niż 20 N/mm.

do wykonywania ociepleń ścian zewnętrznych z zastosowaniem wełny jako materiału termoizolacyjnego i pocienionej wyprawy elewacyjnej ETICS”. ZUAT to zalecenia udzielania aprobat technicznych. Europejskie wymagania dotyczące siatek z włókna szklanego oraz wymagania krajowe zostały ujednolicone.

Badane właściwości i wymagania wobec siatek zbrojących w przypadku zastosowania w systemach ETICS zawarte są w tab. 1.

Należy pamiętać, że w systemach ociepleń można stosować jedynie siatki przebadane z danym układem, czyli będące składnikiem systemu, co zostało potwierdzone odpowiednim zapisem w aprobacie technicznej. Dobór rodzaju siatki zależy przede wszystkim od:

1. Rodzaju warstwy fakturowej pod względem ciężaru

Siatka o gramaturze mniejszej będzie stosowana w systemach wykończonych tynkami cienkowarstwowymi, w przypadku zaś stosowania jako

warstwy fakturowej płytek ceramicznych lub kamiennych należy użyć siatki o większej gramaturze bądź podwójne zbrojenie siatką o gramaturze mniejszej.

2. Miejsca instalacji systemu ociepleń

W miejscach szczególnie narażonych na uszkodzenia mechaniczne, takich jak dolne partie ocieplenia budynków mieszkalnych, garaże, obiekty ocieplane w bezpośrednim sąsiedztwie boisk sportowych, stosuje się systemy o większej odporności na uderzenie. Odporność tę oprócz odpowiedniego doboru zapraw klejowych, warstwy izolacyjnej oraz warstwy fakturowej

uzyskuje się przez właściwy dobór siatki lub układu siatek. To właśnie w takich miejscach często znajduje zastosowanie siatki pancerne lub podwójne warstwy siatek z włókna szklanego.

Zarówno wymienione ETAG, jak i ZUAT określają kategorie odporności siatek na uderzenie (tab. 2).

Niektórzy producenci systemów ociepleń oferują systemy o bardzo wysokiej odporności na uderzenie o wartościach dochodzących do niemal 100J. Niewątpliwie siatka z włókna szklanego jest w nich bardzo ważnym elementem odpowiedzialnym za przeniesienie tak dużych punktowych obciążeń.

**Tab. 2** | Kategorie odporności siatek na uderzenie

	Kategoria III	Kategoria II	Kategoria I
Uderzenie z energią 10J	–	Nie występuje przebicie <sup>2)</sup>	Brak zniszczeń <sup>1)</sup>
Uderzenie z energią 3J	Nie występuje przebicie <sup>2)</sup>	Brak spękań	Brak zniszczeń <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Powierzchniowe uszkodzenie bez występowania spękań jest określane jako brak zniszczeń.

<sup>2)</sup>Wynik badania jest oceniony jako „nie występuje przebicie”, jeżeli widoczne są koliste spękania przechodzące przez warstwy tynku do izolacji.





**Fot. 1, 2** | Pęknięcia elewacji ocieplonego budynku

Zmieniające się trendy w doborze kolorystyki elewacji coraz częściej powodują stosowanie intensywnych kolorów, kumulujących ciepło, a co za tym idzie sprzyjających nagrzewaniu się elewacji. To właśnie m.in. siatka ma za zadanie kompensowanie tych naprężeń. Kompensuje ona również naprężenia związane z pracą statyczną ocieplanych budowli. Dlatego tak ważne jest prawidłowe jej wbudowanie podczas aplikacji systemu ociepleń. Siatka powinna być zatopiona dokładnie w środku warstwy zaprawy klejącej w tzw. strefie obojętnej, z zachowaniem zakładów o szerokości minimum 10 cm, takie położenie zapewnia prawidłową pracę na rozciąganie. Wykonywanie warstwy zbrojnej systemu szczegółowo opisują „Wytyczne ETICS. Warunki techniczne

wykonawstwa, oceny i odbioru robót elewacyjnych z zastosowaniem ETICS” Stowarzyszenia na Rzecz Systemów Ociepleń oraz instrukcja Instytutu Techniki Budowlanej nr 418/2007 „Warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlanych. Bezspoinowy system ocieplania ścian zewnętrznych budynków”.

Nieprzestrzeganie zarówno wymienionych zasad, jak również technologii wykonywania robót, prowadzi w bardzo wielu przypadkach do powstawania na elewacji rys i spękań. Defekty takie w połączeniu z oddziaływaniem warunków atmosferycznych (opady i mróz) powodują stopniową degradację całego systemu ociepleń.

Zdjęcia 1 i 2 pokazują pęknięcia elewacji ocieplonego budynku. Na fot. 3 widać niewłaściwie zatopioną siatkę

z włókna szklanego (zbyt cienka warstwa zaprawy klejącej), a na fot. 4 przedstawiono wycinek tego samego systemu z niewłaściwie zatopioną siatką – tym razem w zbyt grubej warstwie zaprawy klejącej. Taki sposób instalacji siatki połączony z błędami w mocowaniu płyt styropianowych spowodował powstawanie spękań i konieczność wykonania naprawy niedawno wykonanego ocieplenia

Jak widać, siatka z włókna szklanego jest bardzo ważnym składnikiem systemów ociepleń, od którego zależy prawidłowość pracy całego układu ociepleniowego. Dlatego tak istotny jest prawidłowy dobór tego elementu pod względem parametrów technicznych oraz jego właściwa instalacja. ■



**Fot. 3** | Siatka z włókna szklanego zatopiona w kleju o zbyt małej grubości



**Fot. 4** | Siatka z włókna szklanego zatopiona w zbyt grubej warstwie zaprawy klejącej

# Selektywnie czy tanio?

Leszek Muszyński

Podstawowe zasady punktowej detekcji i pomiaru gazów toksycznych oraz wybuchowych.

Podstawowym elementem dowolnego systemu detekcji gazów toksycznych i wybuchowych jest detektor wyposażony w wyspecjalizowany czujnik gazu. Wśród istniejących na rynku czujników można wyróżnić dwie główne ich grupy: sensory selektywne i nieselektywne. Nazwa zależy od zastosowanej metody pomiaru gazu. Jako czujniki selektywne wykorzystuje się obecnie najczęściej elementy elektrochemiczne lub pracujące na zasadzie absorpcji światła w zakresie fal podczerwonych. Grupę nieselektywną tworzą czujniki, gdzie elementem bezpośredniej detekcji gazu jest półprzewodnik.

Zapewnienie właściwego systemu detekcji gazów w danym obiekcie nie oznacza tylko instalacji detektorów i urządzeń uzupełniających (centrale, sterowniki zaworów, itp.). Właściwy system to pojęcie bardzo szerokie, obejmujące m.in. prawidłowe wyznaczenie punktów montażu detektorów, sposób ich komunikacji z urządzeniem nadrzędnym, algorytm sterowania z ewentualnym podziałem na strefy, ale przede wszystkim dobór detektora ze względu na zastosowany czujnik. Punkt montażu detektora oznacza jego umieszczenie w miejscu, w którym nie tylko może nastąpić ewentualny wyciek gazu, ale na równi ważne są jego własności fizykochemiczne. Poza parametrami gazu, m.in. takimi jak gęstość czy temperatura, niezwykle istotna jest także zdolność do tworzenia obłoków, która całkowicie uniemożliwia stosowanie tzw. zasady promienia zasięgu działania detektora, szczególnie z racji dyfuzyjnej metody pomiaru, na której bazuje większość detektorów.

Dobór detektorów ze względu na zastosowany czujnik determinuje w najwyższym stopniu jakość systemu, nawet przy prawidłowo rozmieszczonych elementach. Jak wspomniano na wstępie artykułu, do dyspozycji są czujniki selek-

tywne i nieselektywne. Przy wykrywaniu gazów, takich jak np. tlenek węgla, **stosowanie tanich detektorów opartych na nieselektywnych czujnikach półprzewodnikowych powoduje degradację całości systemu.** Degradacja ta dotyczy zgłaszania **falszywych alarmów** powodujących nieuzasadnione wyłączenia obiektu z ruchu, np. blokadę funkcjonowania garażu lub przerwanie procesów produkcyjnych. Kolejnym skutkiem degradacji systemu przez zastosowanie tanich czujników półprzewodnikowych jest znaczne zwiększenie poboru prądu, co przy zainstalowaniu kilkudziesięciu, a często kilkuset detektorów powoduje straty energii elektrycznej. Użycie selektywnych detektorów, gdzie wykryciu podlega tylko właściwy gaz, skutkuje uzyskaniem trudnych do przecenienia korzyści.

Firma P.W. Pro-Service Sp. z o.o., znając dogłębnie problematykę detekcji gazów toksycznych i wybuchowych, wykonała bogatą paletę urządzeń zaspokajających potrzeby użytkowników w zakresie skutecznej ochrony przed zagrożeniami gazowymi przez zastosowanie detektorów z sensorami o charakterystyce selektywnej. Sztandarowym przykładem takiego urządzenia w odniesieniu do **obiektów garażowych jest dwugazowy detektor DUOmaster CO/LPG**, produkowany przez P.W. Pro-Service Sp. z o.o. Zastosowany tam czujnik CO jest sensorem elektrochemicznym, selektywnym, a jednocześnie o bardzo długim czasie życia dochodzącym do 10 lat. P.W. Pro-Service Sp. z o.o. było pierwszą firmą w Europie, która opracowała dwugazowy detektor o budowie wymuszającej prawidłowy jego montaż przy instalacji. W ofercie jest również **trójgazowy detektor o nazwie Tmaster**. Także i w tej konstrukcji konsekwentnie zastosowano selektywny czujnik trzeciego gazu, jakim może być np.  $\text{NO}_2$ .

Koszt systemu to kalkulacja zakupu i jego eksploatacja. Ale także komfort i przede wszystkim bezpieczeństwo. Podsumowując, okazuje się, że wybór selektywnego systemu jest wyborem najbardziej właściwym i to także w wymiarze ekonomicznym.

W krótkim artykule nie sposób ująć wszystkich aspektów i możliwości rozwiązywania problemów detekcji gazów. Dlatego firma P.W. Pro-Service Sp. z o.o. udziela bezpłatnych, indywidualnych szkoleń i konsultacji. ■



Trójgazowy detektor typu Tmaster

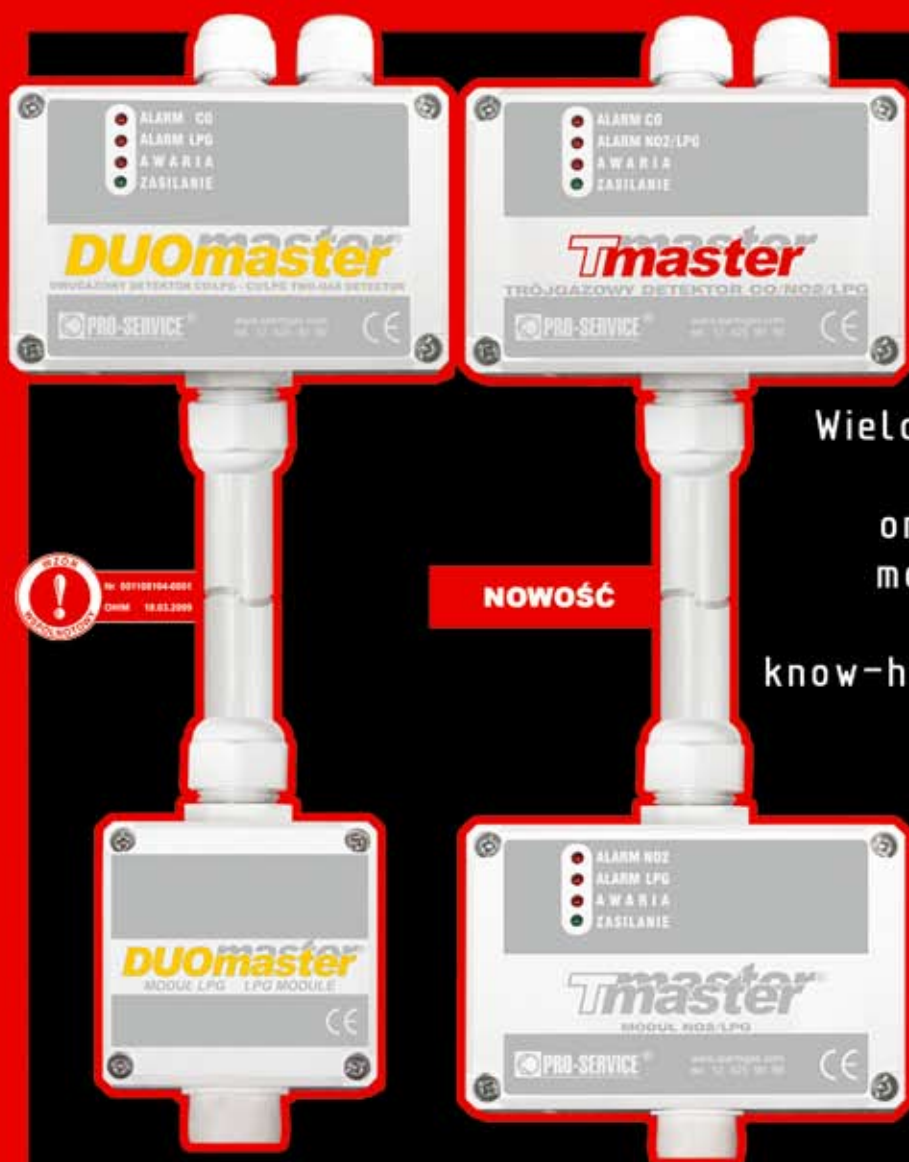


Przedsiębiorstwo Wdrożeniowe  
Pro-Service Sp. z o.o.

Os. Złotej Jesieni 4, 31-826 Kraków  
tel. 12 425 90 90, 644 55 89, 686 07 10  
www.alarmgas.com  
www.alarmgaz.com

# WIELOPUNKTOWY I WIELOGAZOWY SYSTEM DETEKcji CO/LPG... NO<sub>2</sub>... W GARAŻACH I PARKINGACH PODZIEMNYCH

## JEŚLI MUSISZ STOSUJ ORYGINALNE



### Uwaga!

Wielogazowe, stacjonarne  
detektory gazów  
oraz połączenie dwóch  
modułów urządzenia to  
wyłączne i chronione  
know-how firmy Pro-Service



Przedsiębiorstwo Wdrożeniowe Pro-Service® Sp. z o.o.  
Os. Złotej Jesieni 4, 31-826 Kraków, Tel. 12 425 90 90

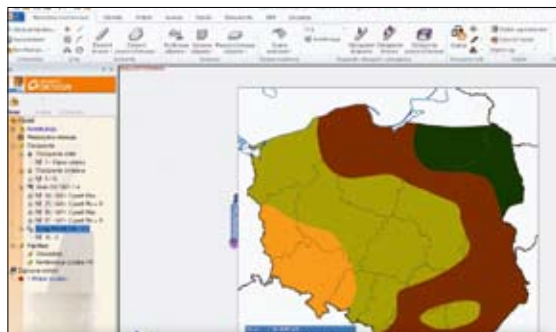
[www.alarmgaz.com](http://www.alarmgaz.com)



### Grupa PSB

www.

Grupa Polskie Składy Budowlane S.A. z siedzibą w Wetecczu koło Buska-Zdroju działa na rynku od 17 lat, jest dużą i szybko rozwijającą się siecią rodzimych hurtowni oraz marketów „dom i ogród” w Polsce. Sieć Grupy PSB to: 425 składów budowlanych, 196 sklepów PSB-Mrówka, 40 centrów PSB-Profi. Wiele z tych placówek to liderzy na swoich rynkach lokalnych.



### Oprogramowanie GRAITEC Advance 2016

www.

Firma GRAITEC wprowadza na rynek nowe wersje programów GRAITEC Advance 2016. Dostępne są również nowe aplikacje: ADVANCE PowerPack – dodatek stanowiący rozszerzenie do Autodesk® Revit® oraz ADVANCE Workshop – system do zarządzania produkcją elementów stalowych. ADVANCE PowerPack zapewnia m.in.: szybsze modelowanie, uproszczone i łatwe w kontroli opisy oraz wymiary, tworzenie rozbitych widoków modeli 3D oraz wiele narzędzi do bezpośredniego importu danych z plików XLS lub eksportu do pliku .DWG.

### Szkoło ClimaGuard Premium2 T

www.

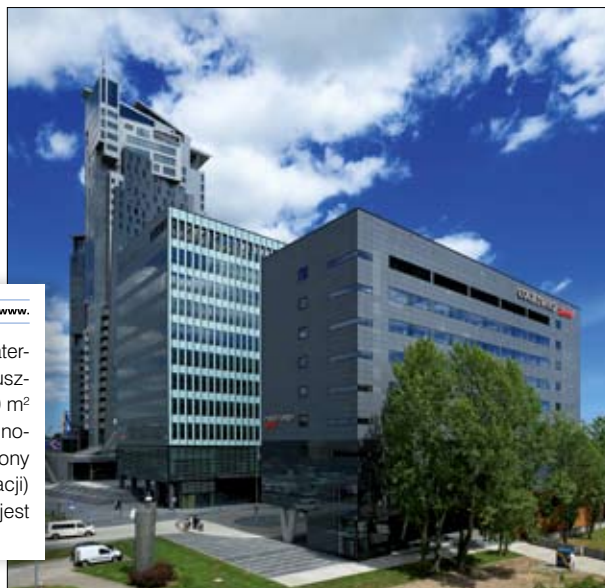
Szkoło ClimaGuard Premium2, łączące bardzo dobre zarządzanie transmisją energii cieplnej z wysoką przepuszczalnością naturalnego światła, to jeden ze sztandarowych produktów firmy Guardian. W częstochowskiej hucie ruszyła produkcja jego hartowanej wersji T. Hartowanie zwiększa wytrzymałość szkła na uderzenia, odporność na czynniki mechaniczne oraz naprężenia związane ze zmianami temperatury na powierzchni szkła. ClimaGuard Premium2 T można stosować w podwójnych i potrójnych szybach zespolonych.



### I etap Gdynia Waterfront

www.

Na początku czerwca oddano do użytku I etapu kompleksu Gdynia Waterfront, który powstał pomiędzy wieżowcem Sea Towers a Skwerem Kościuszki w Gdyni. Dwa budynki o funkcji biurowo-hotelowej dostarczyły 20 000 m<sup>2</sup> z planowanych 90 000 m<sup>2</sup> powierzchni najmu i są wyposażone w szereg nowoczesnych technologii. 11-kondygnacyjny budynek biurowy przeznaczony jest na siedzibę banku PKO BP, zaś czterogwiazdkowy hotel (9 kondygnacji) funkcjonuje pod marką Marriott Courtyard. Inwestorem i deweloperem jest spółka Vastint.





### West Gate gotowy



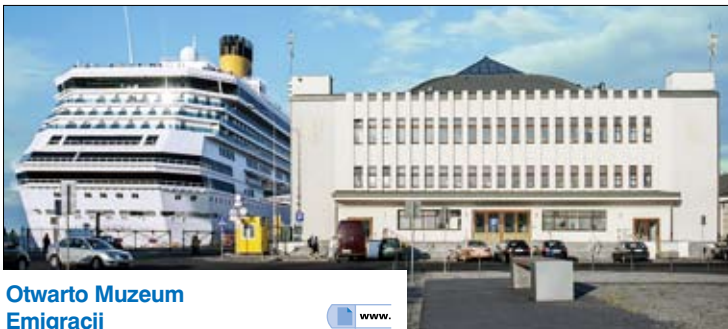
West Gate, biurowiec klasy A zrealizowany przez Echo Investment przy ul. Lotniczej we Wrocławiu, otrzymał pozwolenie na użytkowanie. Budynek składa się z sześciu kondygnacji nadziemnych (16 200 m<sup>2</sup> powierzchni biurowej) i dwóch podziemnych (parking). Realizacja inwestycji rozpoczęła się jesienią 2013 r. W lutym br. otrzymała certyfikat BREEAM Excellent. Architektura: Arcad, Kielce.

### Budowa Elektrowni Opole



Betonowanie płyty fundamentowej budynku kotłowni nr 5 było kolejnym etapem złożonego procesu budowy dwóch nowych kotłowni na węgiel kamienny o mocy 1800 MW powstających w Elektrowni Opole, realizowanej przez konsorcjum firm: Mostostal Warszawa SA, Polimex-Mostostal, Rafako SA oraz Alstom Power Sp. z o.o. W 2015 r. trwać będzie rozbudowa elektrowni, a w 2016 r. dominować mają prace montażowe. Przekazanie do eksploatacji bloku nr 5 ma nastąpić w drugiej połowie 2018 r., a bloku nr 6 – na początku 2019 r.

Fot. Mostostal Warszawa SA



### Otwarto Muzeum Emigracji



Muzeum Emigracji w Gdyni jest pierwszym miejscem w Polsce ukazującym historię emigracji z ziem polskich. Powstało w budynku zabytkowego Dworca Morskiego (z 1933 r.). Instytucja ma do swojej dyspozycji ponad 6000 m<sup>2</sup>: 2500 m<sup>2</sup> zajmuje Dworzec Morski, a 3600 m<sup>2</sup> to przestrzeń przyległego Magazynu Tranzytowego. Budowa trwała od 2013 r. Koszt inwestycji to 49 mln zł. Pożyczka w ramach JESSICI to blisko 24 mln zł. Wykonawca: MARBUD, Gdynia. Projekt: Ae fusion Studio, Kraków.

Źródło: Muzeum Emigracji, MIIR  
Fot. Bogna Kociumbas



### Latająca turbina wiatrowa

Spółka Altaeros Energies stworzyła pierwszą na świecie latającą turbinę wiatrową „The Bat” – balon w kształcie opony wypełniony helem, wyposażony w skrzydła i małą turbinę pośrodku. Urządzenie zmienia wysokość lotu w celu maksymalnego wykorzystania aktualnych warunków atmosferycznych. Ma za zadanie zasilać w energię elektryczną odosobnione skupiska ludzkie, gdzie nie ma możliwości podłączenia do sieci elektroenergetycznej, oraz obszary dotknięte kataklizmami.

Źródło: inzynieria.com  
Fot. © Altaeros Energies

Opracowała  
Magdalena Bednarczyk

WIĘCEJ NA  
[www.inzynierbudownictwa.pl](http://www.inzynierbudownictwa.pl)



# Projektowanie dróg ewakuacyjnych w budynkach

mgr inż. **Artur Hetmann**  
specjalista ochrony przeciwpożarowej

Wymagania techniczne, jakim powinny odpowiadać drogi komunikacyjne w budynkach, spełniające wymagania dróg ewakuacyjnych. Sporne zagadnienia dotyczące interpretacji przepisów w tym zakresie. Proponowane zmiany przepisów.

**P**rawidłowe zaprojektowanie i wykonanie dróg ewakuacyjnych w obiektach budowlanych, wbrew pozorom, nie jest zagadnieniem prostym i łatwym. Spowodowane jest to niejednoznacznością obowiązujących w tym zakresie przepisów, co powoduje niejednokrotnie problemy z ich interpretacją. Podstawowe wymagania dotyczące parametrów technicznych i funkcjonalnych dróg ewakuacyjnych zawarte są w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.), dalej: WT (warunki techniczne).

## Wymagania ogólne

Z dowolnych pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi powinna być zapewniona możliwość ewakuacji w bezpieczne miejsce, na zewnątrz budynku lub do sąsiedniej strefy pożarowej, bezpośrednio albo drogami komunikacji ogólnej, które nazywamy

drogami ewakuacyjnymi. Aby określić, jakie parametry techniczne będą miały te drogi, **należy ustalić, z jaką liczbą osób będziemy mieli do czynienia i jaki będzie ich stopień sprawności w zakresie poruszania się.** W obiektach, w których z przeznaczenia i sposobu zagospodarowania pomieszczeń nie wynika jednoznacznie maksymalna liczba ich użytkowników, liczbę tę można przyjmować na podstawie zawartych w WT wskaźników powierzchni użytkowej, wynoszących, np. dla sal konferencyjnych, lokali gastronomiczno-rozrywkowych, poczekalni, holi, świetlic itp. – 1 m<sup>2</sup>/osobę, a dla pomieszczeń handlowo-usługowych – 4 m<sup>2</sup>/osobę. Określona w ten sposób liczba osób posłuży jako wartość do dalszych obliczeń, ponieważ na podstawie tej wartości możemy wyznaczyć: minimalną łączną szerokość wyjść ewakuacyjnych z pomieszczeń, szerokość korytarzy stanowiących poziome drogi ewakuacyjne, a także szerokość biegów i spoczników klatek schodowych w budynkach. Szerokości te należy

obliczać proporcjonalnie do liczby osób, przyjmując co najmniej 0,6 m szerokości na 100 osób, jednocześnie zachowując minimalne wartości określone w WT dla poszczególnych elementów drogi ewakuacyjnej, np. dla korytarza 140 cm, dla drzwi ewakuacyjnych 90 cm, a dla biegów schodów 120 cm.

Przykład. Jeżeli korytarzem może się ewakuować jednocześnie np. 400 osób, to jego minimalna szerokość powinna wynosić 240 cm.

W przypadku pomieszczeń WT określają również kilka dodatkowych parametrów, takich jak: liczba wyjść ewakuacyjnych, rodzaj i kierunek otwierania się drzwi stanowiących zamknięcia wyjść ewakuacyjnych, a nawet minimalna odległość między tymi wyjściami. Przykładowo w pomieszczeniu przeznaczonym do jednoczesnego przebywania 400 osób należy wykonać co najmniej dwa wyjścia ewakuacyjne, o łącznej szerokości nie

mniejszej niż 240 cm i oddalone od siebie o co najmniej 5 m, zamykane drzwiami o szerokości nie mniejszej niż 90 cm, otwierającymi się na zewnątrz pomieszczeń i dodatkowo wyposażonymi w urządzenia przeciwpaniczne. Jeżeli chcemy zastosować drzwi dwuskrzydłowe, to powinny mieć one co najmniej jedno nieblokowane skrzydło drzwiowe o szerokości nie mniejszej niż 0,9 m, a jeżeli chcemy zastosować drzwi wahadłowe dwuskrzydłowe, to pojedyncze skrzydło drzwi powinno mieć szerokość 0,6 m, przy czym oba skrzydła drzwi muszą mieć taką samą szerokość. Nie wolno stosować do celów ewakuacji drzwi obrotowych i podnoszonych, a zastosowanie drzwi rozsuwanych jest możliwe tylko wtedy, gdy są przeznaczone nie tylko do celów ewakuacji, a ich konstrukcja zapewnia otwieranie automatyczne i ręczne bez możliwości ich blokowania w pozycji zamkniętej oraz samoczynne ich rozsuniecie i pozostanie w pozycji otwartej w wyniku zasygnalizowania pożaru przez system wykrywania dymu chroniący strefę pożarową (do ewakuacji z której to strefy te drzwi są przeznaczone), a także w przypadku awarii drzwi.

**Jeżeli drzwi zamykające wyjścia ewakuacyjne muszą posiadać dodatkowo określoną klasę odporności ogniowej lub klasę dymoszczelności, należy je wyposażać w urządzenia zapewniające ich samoczynne zamykanie w razie pożaru** – np. przez zastosowanie samozamykaczy. Dodatkowo jeżeli skrzydła drzwi otwierają się na zewnątrz pomieszczeń, nie mogą, po całkowitym otwarciu, zmniejszać wymaganej szerokości poziomej drogi ewakuacyjnej (korytarza). Przy rozmieszczeniu wyjść ewakuacyjnych należy uwzględnić kryterium nieprzekroczenia dopuszczalnej długości przejścia ewakuacyjnego w pomieszczeniu.



© New photos - Fotolia.com

### Przejście ewakuacyjne

Przejście ewakuacyjne to droga od najdalszego miejsca w pomieszczeniu, w którym może przebywać człowiek, do wyjścia ewakuacyjnego z tego pomieszczenia. Maksymalna długość tej drogi zależy od kwalifikacji strefy pożarowej, w której znajduje się to pomieszczenie, i może wynosić 40, 75 lub 100 m oraz może być powiększona o 25%, jeżeli wysokość pomieszczenia przekracza 5 m, oraz odpowiednio o 50%, jeżeli w pomieszczeniu zostały zastosowane stałe samoczynne urządzenia gaśnicze wodne, np. tryskacze, oraz stałe samoczynne urządzenia oddymiające uruchamiane za pomocą systemu wykrywania dymu.

**Przykład.** W pomieszczeniu o wysokości 6 m, znajdującym się w strefie ZL, wyposażonej w tryskacze i klapy dymowe uruchamiane przez system wykrywania dymu, długość przejścia może wynosić aż 90 m.

### Problem trzech pomieszczeń

Przejście ewakuacyjne nie powinno prowadzić łącznie przez więcej niż trzy pomieszczenia, a jego szerokość należy obliczać proporcjonalnie do liczby osób, do ewakuacji których ono służy, przyjmując co najmniej 0,6 m na 100 osób, lecz nie mniej niż 0,9 m. Przepisy nie precyzują dodatkowych wymagań dotyczących wspomnianych trzech pomieszczeń, poza ich liczbą, co powoduje, że dość często podejmowane są próby dopasowywania tego pojęcia do dróg ewakuacyjnych, takich jak: korytarze, hole lub powierzchnie typu open space, do których przylegają pomieszczenia. Argumentuje się takie podejście tym, że dana droga nie jest drogą komunikacji ogólnej, ponieważ jest użytkowana przez pracowników jednego podmiotu. Podaje się argumentację, że dopuszczalne jest traktowanie „wspólnej przestrzeni komunikacyjnej dla kilku pomieszczeń tworzących funkcjonalny zespół” jako jednego z trzech pomieszczeń, pomijając zastrzeżenie, że nie może to być droga komunikacji

ogólnej, oraz że stosowanie tego dopuszczenia jest możliwe tylko wtedy, gdy uzasadniają to względy funkcjonalnego powiązania tych pomieszczeń. Jednak zgodnie z zasadami wiedzy technicznej przy przewidywaniu ewakuacji przez więcej niż jedno pomieszczenie występuje wysoki poziom ryzyka niezauważenia pożaru powstałego w jednym z tych pomieszczeń przez osoby przebywające w pozostałych pomieszczeniach, co w konsekwencji może być przyczyną opóźnienia podjęcia decyzji o konieczności ewakuacji. Dlatego **nie należy projektować ewakuacji z przejściem ewakuacyjnym przez więcej niż jedno pomieszczenie, jeżeli nie uzasadniają tego szczególne względy funkcjonalne, pomieszczenia przeznaczone są do przebywania dużych grup ludzi lub jedno z tych pomieszczeń ma układ korytarzowy, który cechuje duża dysproporcja między wielkościami jego szerokości i długości.**

## Pozioma droga ewakuacyjna

Poziome drogi ewakuacyjne w budynkach to korytarze, hole i galerie. W normalnych warunkach użytkowania stanowią one drogi komunikacji ogólnej w budynkach, a w przypadkach zagrożenia stają się drogami ewakuacyjnymi. Dlatego też muszą spełniać określone wymagania w zakresie parametrów technicznych oraz wydzielenia pożarowego. Ponieważ szerokość tych dróg ewakuacyjnych należy dostosować do liczby osób mogących się nimi ewakuować, dlatego trzeba ją obliczać proporcjonalnie do liczby osób mogących przebywać jednocześnie na danej kondygnacji budynku, przyjmując co najmniej 0,6 m na 100 osób, lecz nie mniej niż 1,4 m. Szerokość ta może być jednak zmniejszona do 1,2 m, jeżeli jest ona przeznaczona

do ewakuacji nie więcej niż 20 osób. Wysokość poziomej drogi ewakuacyjnej powinna wynosić co najmniej 2,2 m, natomiast wysokość lokalnego obniżenia np. podciągu – 2 m, przy czym długość obniżonego odcinka drogi nie może być większa niż 1,5 m. Obudowa poziomych dróg ewakuacyjnych powinna mieć klasę odporności ogniowej EI 60, w budynkach wykonanych w klasie odporności pożarowej „A”, EI 30 w budynkach wykonanych w klasie odporności pożarowej „B” oraz EI 15 w budynkach w klasach „C”, „D” i „E”. W budynku wysokim (W) i wysokościowym (WW), w strefach pożarowych innych niż ZL IV, należy zastosować rozwiązania techniczno-budowlane zabezpieczające przed zadymieniem poziomych dróg ewakuacyjnych.

W niektórych budynkach użyteczności publicznej oraz zamieszkania zbiorowego końcowym odcinkiem poziomej drogi ewakuacyjnej jest hol, który spełnia często funkcje uzupełniające związane ze sposobem użytkowania budynku, takie jak: recepcyjna (hotel), ochrony budynku (budynek administracyjny), drobnej sprzedaży (budynek użyteczności publicznej). W takim przypadku hol nie może znajdować się w strefie pożarowej PM o gęstości obciążenia ogniowego powyżej 500 MJ/m<sup>2</sup> ani też zawierającej pomieszczenie zagrożone wybuchem oraz musi być oddzielony od poziomych dróg komunikacji ogólnej w sposób określony jak dla klatek schodowych. Szerokość drogi ewakuacyjnej przebiegającej w przestrzeni holu musi być co najmniej o 50% większa od szerokości poziomej drogi ewakuacyjnej w budynku, prowadzącej do tego wyjścia, a wysokość holu w miejscu, w którym przebiega droga ewakuacyjna, musi wynosić nie mniej niż 3,3 m. Drzwi wyjściowe z holu na zewnątrz budyn-

ku muszą mieć szerokość większą o 50% od wymaganej szerokości biegu klatki schodowej w tym budynku.

## Pionowa droga ewakuacyjna

W warunkach technicznych określone są szczegółowe wymagania dla pionowych dróg ewakuacyjnych przebiegających w przestrzeni klatek schodowych. Zgodnie z WT wymaga się stosowania klatek schodowych obudowanych, zamykanych drzwiami we wszystkich budynkach średniowysokich i wyższych zaliczonych do kategorii zagrożenia ludzi, z wyjątkiem mieszkalnych, oraz budynkach produkcyjno-magazynowych o gęstości obciążenia ogniowego powyżej 500 MJ/m<sup>2</sup> lub zawierających pomieszczenie zagrożone wybuchem. Dodatkowo takie klatki schodowe powinny być

**Wyjątek.** W budynkach mieszkalnych (ZL IV) możliwe są dwa rozwiązania **w zakresie wydzielenia klatek schodowych.** Takie jak dla innych budynków ZL lub niestosowanie przedsiionków przeciwpożarowych oddzielających klatki schodowe od korytarzy, pod warunkiem zamknięcia klatki schodowej drzwiami dymoszczelnymi, wydzielenia od drogi komunikacji ogólnej (korytarza) każdego mieszkania lub pomieszczenia drzwiami o klasie odporności ogniowej co najmniej EI 30 oraz wyposażenia klatki schodowej w urządzenia zapobiegające zadymieniu lub w samoczynne urządzenia oddymiające uruchamiane za pomocą systemu wykrywania dymu.



wyposażone w urządzenia zapobiegające zadymieniu lub służące do usuwania dymu. Wymogi te dotyczą również budynków niskich zawierających strefy pożarowe ZL II. W budynkach wysokim (W) i wysokościowym (WW) należy zastosować co najmniej dwie klatki schodowe obudowane i oddzielone od poziomych dróg komunikacji ogólnej oraz pomieszczeń przedsionkami przeciwpożarowym o wymiarach co najmniej 1,4 m x 1,4 m. Klatki schodowe i przedsionki stanowiące drogę ewakuacyjną w budynku wysokim (W) dla stref pożarowych innych niż ZL IV i PM oraz w budynku wysokościowym (WW) powinny być wyposażone w urządzenia zapobiegające ich zadymieniu.

Ściany wewnętrzne i stropy stanowiące obudowę klatki schodowej powinny mieć klasę odporności ogniowej wymaganą dla stropów budynków, w zależności od klasy odporności pożarowej budynków, np. budynek w klasie „A” powinien posiadać obudowę klatki schodowej o klasie oporności ogniowej REI 120. Biegi i spoczniki schodów oraz pochylnie służące do ewakuacji po-

winny być wykonane z materiałów niepalnych i mieć klasę odporności ogniowej w budynkach o klasie odporności pożarowej „A”, „B” i „C” – R 60. Ten wymóg nie dotyczy klatek schodowych, wydzielonych na każdej kondygnacji przedsionkami przeciwpożarowymi. W budynku niskim o klasie odporności pożarowej „D” lub „E” w obudowanych klatkach schodowych, zamykanych drzwiami o klasie odporności ogniowej co najmniej EI 30, dopuszcza się wykonanie biegów i spoczników schodów z materiałów palnych. W przypadku gdy co najmniej jedna ze ścian zewnętrznych klatki schodowej nie spełnia wymagań w zakresie klasy odporności ogniowej, odległość między tą ścianą zewnętrzną a inną ścianą zewnętrzną tego samego lub innego budynku powinna być ustalona zgodnie z zasadami dotyczącymi ustalania odległości między budynkami ze względu na wymagania bezpieczeństwa pożarowego.

### Piwnice

Szczególnie istotne ze względu na bezpieczeństwo ewakuacji jest również wydzielenie piwnic od przestrze-

ni klatki schodowej. Piwnice powinny być oddzielone od pozostałej części budynku, z wyjątkiem budynków ZL IV niskich (N) i średniowysokich (SW), stropami i ścianami o klasie odporności ogniowej co najmniej REI 60 i zamknięte drzwiami o klasie odporności ogniowej co najmniej EI 30. W budynkach wysokich (W) i wysokościowych (WW) piwnice powinny być oddzielone od klatki schodowej przedsionkiem przeciwpożarowym.

### Wyjście z klatki schodowej na strych lub poddasze

Wyjście z klatki schodowej na strych lub poddasze powinno być zamykane drzwiami lub klapą wyjściową o klasie odporności ogniowej co najmniej EI 15 w budynkach niskich (N), a w budynkach wyższych – EI 30.

### Dojście ewakuacyjne

Długość drogi ewakuacyjnej od wyjścia z pomieszczenia na tę drogę do miejsca bezpiecznego nazywamy dojściem ewakuacyjnym. Miejscem bezpiecznym, tzn. takim, w którym pożar nie zagraża już ludziom, może być inna odpowiednio wydzielona

**Tab. 1** | Szczegółowe wymagania dla klatek schodowych w budynkach ZL V (np. hotelach)

Zakres wymagań technicznych	Niski (N)	Średniowysoki (SW)	Wysoki (W)	Wysokościowy (WW)
Liczba klatek schodowych	1	1	2	2
Wymiary biegów schodowych	1,2 m	1,2 m	1,2 m	1,2 m
Wymiary spoczników	1,5 m	1,5 m	1,5 m	1,5 m
Odporność pożarowa budynku	C	B	B	A
Odporność ogniowa obudowy klatki schodowej	REI 60	REI 60	REI 60	REI 120
Odporność ogniowa biegów i spoczników	R 60	R 60	R 60	R 60
Odporność ogniowa wydzielenia piwnicy	REI 60	REI 60	REI 60	REI 60
Odporność ogniowa drzwi na klatkę schodową	EI 30	EI 30	EI 60	EI 30
Zastosowanie przedsionków przeciwpożarowych	Nie	Nie	Tak	Tak
Wentylacja pożarowa – systemy	Dowolne	Dowolne	ZZ	ZZ

Skróty użyte w tabeli: ZZ – zapobieganie zadymieniu; R – nośność ogniowa; E – szczelność ogniowa; I – izolacyjność ogniowa

strefa pożarowa lub teren przed budynkiem. Drogę tę mierzy się od drzwi stanowiących wyjście ewakuacyjne z pomieszczenia, wzdłuż osi drogi ewakuacyjnej (korytarz, biegi i spoczniki klatki schodowej), do drzwi stanowiących wyjście ewakuacyjne, prowadzących na zewnątrz budynku, do innej strefy pożarowej, a w przypadku zakończenia dojścia ewakuacyjnego przedsiönkiem przeciwpożarowym – do pierwszych drzwi tego przedsiönka. Za równorzędne wyjściu do innej strefy pożarowej uważa się również wyjście do obudowanej klatki schodowej, zamykanej drzwiami o klasie odporności ogniowej co najmniej EI 30 (w przypadku budynków mieszkalnych zamiast drzwi przeciwpożarowych można zastosować drzwi dymoszczelne), wyposażonej w urządzenia zapobiegające zadymieniu lub służące do usuwania dymu. Dopuszczalne długości dojść ewakuacyjnych w strefach pożarowych określa się w zależności od kwalifikacji pożarowej stref w budynku oraz od liczby możliwych dróg ewakuacyjnych (liczby dojść). Należy jednak pamiętać, że dojścia te na żadnym odcinku nie mogą się ani pokrywać, ani krzyżować. **Najbardziej rygorystyczne wymagania w zakresie**

**maksymalnej długości dojść ewakuacyjnych dotyczą stref pożarowych zakwalifikowanych do kategorii zagrożenia ludzi – ZL I, ZL II i ZL V. Przy jednym dojściu maksymalna jego długość wynosi zaledwie 10 m. Przy więcej niż jednym dojściu długość ta wzrasta do 40 m, co pozwala na bardziej elastyczne kształtowanie przebiegu dróg ewakuacyjnych w budynkach. Dodatkowym profitem takiego rozwiązania jest możliwość powiększenia tej odległości aż o 100% dla drugiego z tych dojść. Długość dojść ewakuacyjnych może być również zwiększona o 50% pod warunkiem ochrony strefy pożarowej, po której przebiega to dojście, stałymi samoczynnymi urządzeniami gaśniczymi wodnymi, oraz o kolejne 50% w przypadku ochrony drogi ewakuacyjnej samoczynnymi urządzeniami oddymiającymi, uruchamianymi za pomocą systemu wykrywania dymu. Przy jednoczesnym stosowaniu tych obydwu urządzeń długość dojścia może być powiększona o 100%. Maksymalne długości dojść ewakuacyjnych dla stref ZL przedstawia tab. 2.**

### Proponowane zmiany przepisów

W związku z licznymi uwagami i zastrzeżeniami do aktualnie obowiązujących

przepisów, dotyczących wymagań ewakuacyjnych, środowiska pożarnicze postulują wiele nowych i ciekawych propozycji w tym zakresie. **Omówione propozycje znajdują się fazie dyskusji** i tak powinny być traktowane. Najbardziej obiecujące i ciekawe zmiany w zakresie wymagań ewakuacyjnych przedstawiają się następująco.

1. Budynek powinien być zaprojektowany i wykonany tak, aby w razie pożaru osoby znajdujące się wewnątrz mogły opuścić budynek lub być uratowane w inny sposób. W przeciwieństwie do obowiązującej dotychczas w Polsce wymogu zapewnienia wszystkim użytkownikom budynków możliwości ewakuacji z nich w czasie pożaru, dopuszczenie możliwości zapewnienia ludziom ratunku bez opuszczania przez nich budynku, czyli przetrwania pożaru wewnątrz budynku w wydzielonych bezpiecznych pod względem pożarowym pomieszczeniach.
2. Skorygowanie tabeli określającej dopuszczalne długości dojść ewakuacyjnych, zastępując sformułowanie „długość dojścia przy dwóch dojściach”, trafniejszym „długość dojścia przy dwóch kierunkach ewakuacji” (co ma znaczenie,

**Tab. 2** | Maksymalne długości dojść ewakuacyjnych dla stref ZL

Maksymalna długość dojścia [m] /Rodzaj strefy pożarowej	ZL I, II i V	ZL III	ZL IV
Długość dojścia przy jednym dojściu	10	30	60
Długość dojścia przy jednym dojściu + SSUGW	15	45	90
Długość dojścia przy jednym dojściu + SSUGW + SSUOD	20	60	120
Długość dojścia przy co najmniej dwóch dojściach – pierwsze dojście	40	60	100
Długość dojścia przy co najmniej dwóch dojściach – pierwsze dojście + SSUGW	60	90	150
Długość dojścia przy co najmniej dwóch dojściach – pierwsze dojście + SSUGW + SSUOD	80	120	200
Długość dojścia przy co najmniej dwóch dojściach – drugie dojście (dłuższe)	80	120	200
Długość dojścia przy co najmniej dwóch dojściach – dwa dojścia + SSUGW	120	180	300
Długość dojścia przy co najmniej dwóch dojściach – dwa dojścia + SSUGW + SSUOD	160	240	400

Skróty użyte w tabeli: SSUGW – stałe samoczynne urządzenia gaśnicze wodne; SSUOD – stałe samoczynne urządzenia oddymiające

w przypadku gdy jeden z kierunków nie obejmuje dojścia ewakuacyjnego, lecz prowadzi bezpośrednio przez drzwi na zewnątrz budynku do innej strefy pożarowej lub do odpowiednio zabezpieczonej klatki schodowej), przy jednoczesnym dopuszczeniu możliwości pokrywania się początkowych odcinków dwóch dojść ewakuacyjnych na odcinku nie dłuższym niż maksymalna długość dojścia przy jednym dojściu ewakuacyjnym.

3. Zmniejszenie możliwego do przyjmowania wzrostu długości drugiego dojścia ewakuacyjnego w stosunku do dojścia najkrótszego: ze 100 na 50%.
4. W odniesieniu do wymagań ewakuacyjnych klatek schodowych wskazanie celu (ochrona ewakuujących się ludzi przed oddziaływaniem pożaru), w jakim powinny być one obudowane, zamykane drzwiami i zabezpieczone przed zadymieniem.
5. Wprowadzenie jednoznacznego wymogu, że w budynkach, w których są wymagane dwie klatki schodowe, mają one zapewniać na każdej kondygnacji dwa kierunki ewakuacji.
6. Dopuszczenie możliwości wykorzystania schodów ruchomych do ewakuacji (analogicznie jak na stacjach metra), jeżeli ich ruch jest zgodny z kierunkiem ewakuacji lub następuje ich zatrzymanie oraz ich maszynownia zostanie zabezpieczona stałym samoczynnym urządzeniem gaśniczym. W takim przypadku szerokość schodów ruchomych będzie można uwzględnić przy obliczaniu wymaganej szerokości wszystkich pionowych dróg ewakuacyjnych.
7. Wprowadzenie bardziej elastycznej możliwości projektowania budynków po uprzednim wykazaniu, że proponowane rozwiązania zapew-

## Słowniczek

### Grupy wysokości budynków:

- 1) niskie (N) – do 12 m włącznie nad poziomem terenu lub mieszkalne o wysokości do 4 kondygnacji nadziemnych włącznie;
- 2) średniowysokie (SW) – ponad 12 m do 25 m włącznie nad poziomem terenu lub mieszkalne o wysokości od 4 do 9 kondygnacji nadziemnych włącznie;
- 3) wysokie (W) – ponad 25 m do 55 m włącznie nad poziomem terenu lub mieszkalne o wysokości od 9 do 18 kondygnacji nadziemnych włącznie;
- 4) wysokościowe (WW) – powyżej 55 m nad poziomem terenu.

### Kategorie zagrożenia ludzi:

- 1) ZL I – budynki zawierające pomieszczenia przeznaczone do jednoczesnego przebywania ponad 50 osób niebędących ich stałymi użytkownikami, a nieprzeznaczone przede wszystkim do użytku ludzi o ograniczonej zdolności poruszania się;
- 2) ZL II – przeznaczone przede wszystkim do użytku ludzi o ograniczonej zdolności poruszania się, takie jak: szpitale, żłobki, przedszkola, domy dla osób starszych;
- 3) ZL III – użyteczności publicznej, niezakwalifikowane do ZL I i ZL II;
- 4) ZL IV – mieszkalne;
- 5) ZL V – zamieszkania zbiorowego, niezakwalifikowane do ZL I i ZL II.

nią odpowiedni poziom bezpieczeństwa i możliwość ewakuacji użytkowników budynków.

## Podsumowanie

Projektowanie dróg ewakuacyjnych wymaga uwzględnienia łącznie wszystkich wymienionych wymagań i w przypadku niektórych bardziej skomplikowanych budynków nie jest procesem łatwym. Można nawet stwierdzić, że niejednokrotnie projektowanie, opierając się wyłącznie na obowiązujących w tym zakresie przepisach, jest wręcz niemożliwe. W takim przypadku możliwym rozwiązaniem jest uzyskanie odstępstwa od przepisów technicznych przy uwzględnieniu zasad inżynierii bezpieczeństwa pożarowego i wyka-

zanie, że tak zaprojektowane drogi ewakuacyjne będą zapewniać warunki ewakuacji nie gorsze niż w przypadku wykonania obiektu zgodnie z przepisami technicznymi. Na poparcie tej tezy stosuje się zaawansowane modele symulacji ewakuacji ludzi oraz rozpręstrzenia się dymu z wykorzystaniem zaawansowanego oprogramowania komputerowego. Takie rozwiązanie pozwala na bardziej elastyczne podejście do problemu projektowania warunków ewakuacji, wymaga jednak akceptacji rzeczoznawcy do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych, a przed przekazaniem obiektu do użytkowania – przeprowadzenia prób i sprawdzeń działania i współpracy zaprojektowanych rozwiązań i systemów. ■

# Gastarbeiterküche

In der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts sind Millionen Gastarbeiter zum Arbeiten nach Deutschland gekommen. Sie bringen eigene Traditionen mit. Den Einfluss der fremden Kultur kann man am besten in der Küche beobachten. Seit 50 Jahren verändert sich die deutsche Küche immer noch. Döner-Kebab oder Köfte, Pizza, Pasta, Souv-

laki, Tzatzik, Gyros und Pekingente, Carry-Wurst, Dim Sum oder Tapas, Tom Yam oder Borschtsch, Piroggen und Sushi sind schon keine Exotik in Restaurants und Kneipen in Deutschland. Jeder findet hier für sich seine Lieblingsküche und Gerichte. Auch die deutsche Küche ist stark repräsentiert (besonders in kleineren Städten und

auf Wein- und Bierfesten oder regionalen Jahrmärkten). Weißwürste und Maultaschen, Wiener Schnitzel, Kartoffelsalat, Leipziger Allerlei, Dresdner Stollen, Schwarzwälder Kirschtorte und natürlich deutsches Bier sind weltbekannt. Gerichte aus Schweinefleisch, Kartoffeln, Sauerkraut gelten als die traditionell deutschen.

## SPEISEKARTE

### VORSPEISEN (oder: VORGERICHTE/TAPAS) je 3,50 €

- Gegrillter Schafkäse mit Zucchini, Oliven und Tomaten
- Weißwürstchen mit Kartoffelsalat
- Lachs mit Erbsen-Zitronen-Püree
- Feta Tasche: Fladenbrot mit Fetakäse, Salat, Cherrytomaten und Soße
- Hackepeter mit Eigelb, Butter und Brot

### SUPPEN

- Gulaschsuppe 3,90 €
- Nudelsuppe mit Petersilie und Karotten 3,90 €
- Rindsuppe mit Maultaschen 3,90 €
- Zwiebelcremesuppe mit Weißbrotroutons 3,70 €

### HAUPTSPEISEN (oder: HAUPTGERICHTE)

- Schnitzel Wiener Art vom Schwein mit Reis oder Dillkartoffel 9,90 €
- Hähnchenbrustfilet in Gorgonzola-Sahnesauce mit Rosmarinkartoffeln 13,90 €
- Gebackene Zanderfiletspitzen auf Zitronen-Risotto 14,90 €
- Spinatgnocchi mit Schinkenstreifen und Grana Parmesan 9,50 €

### DESSERTS (oder: NACHTISCH)

- Creme-Eisdessert mit Schokosauce 5,5, €
- Apfelstrudel im Glas, schwarze Johannisbeeren 5,90 €
- Obstteller 4,90 €

## Im Restaurant:

- Ich habe einen Tisch auf den Namen Nowak reserviert.
- Hier bitte! Ist der recht?
- Ja, gut. Ich möchte bitte sofort bestellen.
- Was wünschen Sie?
- Einen Teller Tomatencremesuppe und Wiener Schnitzel mit Fritten, dazu Hirtensalat.
- Etwas zu trinken? Wir haben eine große Auswahl an Biersorten auch Eigenmarken-Bier.
- Nein, danke. Ein Glas Mineralwasser mit Zitrone.
- ...
- Herr Ober, die Rechnung bitte!
- Das macht zusammen 17,90 Euro.
- Hier bitte, das stimmt.

Trinkgeld ist in Deutschland eine freiwillige Zahlung, in Restaurants zahlt man gewöhnlich ungefähr 10% des Rechnungsbetrages, möglicherweise in bar.



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

## Kuchnia gastarbeiterów

W drugiej połowie XX wieku miliony zagranicznych pracowników przybyły do pracy w Niemczech. Oni przywieźli ze sobą swoje własne tradycje. Wpływ kultury zagranicznej najlepiej widać w kuchni. Od 50 lat niemiecka kuchnia ciągle się zmienia. Kebab lub kefte<sup>1</sup>, pizza, pasta, suwlaki<sup>2</sup>, tzatziki, gyros i kaczka po pekińsku, kielbasa w sosie carry, dim sum<sup>3</sup> lub tapas<sup>4</sup>, tom yam<sup>5</sup> lub barszcz, pierogi i sushi nie są już egzotyką w restauracjach i pubach w Niemczech. Każdy znajdzie dla siebie swoją ulubioną kuchnię i potrawę. Kuchnia niemiecka również jest szeroko reprezentowana, zwłaszcza w mniejszych miastach i na festiwalach wina albo piwa lub targach regionalnych. Białe kielbaski i pierożki, schabowy po wiedeńsku, sałatka ziemniaczana, Leipziger Allerlei<sup>6</sup>, strucla z Drezna, tort wiśniowy ze Schwarzwald i, oczywiście, piwo niemieckie są znane na całym świecie. Potrawy z wieprzowiny, ziemniaków, kapusty kiszzonej są uważane za tradycyjne niemieckie.

### MENU

#### PRZYSTAWKI każda 3,50 €

Grillowany ser kozi z cukinią, oliwkami i pomidorami

Kielbaski białe z sałatką ziemniaczaną

Łosoś z puree z grochu i cytryny

Kieszonka z fetą: pita z serem feta, sałata, pomidorkami cherry i sosem

Tatar z żółtkami jaj, masłem i chlebem

#### ZUPY

Zupa gulaszowa 3,90 €

Zupa z makaronem z pietruszką i marchewką € 3,90

Zupa wołowa z pierożkami € 3,90

Zupa cebulowa z grzankami € 3,70

#### GLÓWNE DANIA

Sznicel à la wiedeński<sup>7</sup> z wieprzowiny z ryżem lub ziemniakami z koperkiem € 9,90

Pierś z kurczaka w sosie śmietanowym z gorgonzolą z ziemniakami w rozmarynie € 13,90

Pieczony filet z sandacza na cytrynowym risotto € 14,90

Nadziewane szpinakiem gnocchi<sup>8</sup> z szynką i grana parmezanem € 9,50

#### DESERY

Deser lodowy z sosem czekoladowym 5,5 €

Strudel jabłkowy w pucharku<sup>9</sup> z czarnymi porzeczkami € 5,90

Talerz owoców € 4,90

#### W restauracji:

– Mam zarezerwowany stolik na nazwisko Nowak.

– Tu poproszę. Czy ten stolik może być?

– Tak, dobrze. Chciałbym od razu złożyć zamówienie.

– Czego Pan sobie życzy?

– Talerz zupy pomidorowej, sznicel wiedeński z frytkami, do tego sałatka pasterska.

– Coś do picia? Mamy duży wybór piwa, również własną markę piwa.

– Nie, dziękuję, poproszę wodę mineralną z cytryną.

...

– Kelnerze, poproszę o rachunek.

– Za to wszystko będzie 17,90 euro.

– Tu proszę, reszty nie trzeba.

Napiwek w Niemczech jest dobrowolną opłatą, zazwyczaj w restauracji wynosi około 10% sumy na rachunku, najlepiej płacony gotówką.

<sup>1</sup> Greckie pulpeciki z jagnięciny.

<sup>2</sup> Greckie szaszłyki z marynowanego w soku cytrynowym z pieprzem i oregano mięsa z baraniny lub kurczaka.

<sup>3</sup> Różnorodne chińskie przekąski, często smażone w głębokim tłuszczu albo zapiekane.

<sup>4</sup> Hiszpańskie przekąski do napojów, przyrządzane z warzyw, mięs, owoców morza, jajek.

<sup>5</sup> Tajska ostro-kwaśna zupa, zazwyczaj z krewetkami lub kurczakiem.

<sup>6</sup> Warzywne danie z Saksonii, podstawą jest zielony groszek, szparagi, grzyby smardze lub piestrzyce. Często dodają masło rakowe, inne warzywa, jak kalafior czy bób.

<sup>7</sup> Wiener Schnitzel może być tylko z cielęciny i jest zastrzeżonym daniem regionalnym, dlatego sznicyle z wieprzowiny nazywają się Schnitzel Wiener Art.

<sup>8</sup> Rodzaj włoskich klusek na kształt kopytek.

<sup>9</sup> Rodzaj deseru składający się z kremu waniliowego, kompotu jabłkowego i kawałków strucli jabłkowej.

### Vokabeln:

bestellen – zamawiać

bezahlen – opłacać

das Bier-e – piwo

das Brot-e – chleb; Fladenbrot – pita

die Butter – masło

der Dill-e – koper

das Ei-er – jajko

das Eis – lody

die Ente-n – kaczka

die Erbse-n – groszek

essen – jeść

gegrillt – grillowany

die Fritten (Pommes frites) – frytki

das Hähnchen – kurczak

die Hauptspeise-n – danie główne

die Johannisbeere-n – porzeczka

der Käse – ser żółty; Schafkäse

– ser owczy

der Lachs-e – łosoś

die Maultasche-n – pierożek

z nadzieniem

der Nachtisch-e (auch: die Nachspeise-n, das Dessert-s) – deser

die Petersilie – pietruszka

die Rechnung-en – rachunek

der Reis-e – ryż

das Rind – wołowina

die Sauce-n (auch: die Soße-n) – sos

das Sauerkraut – kiszona kapusta

das Schwein – wieprzowina

stimmen – zgadzać się; das stimmt

– reszty nie trzeba

trinken – pić

die Vorspeise-n (auch: das Vorge-richt-e, die Tapa-s) – przystawka,

przekąska

der Wein-e – wino

die Wurst-e – kielbasa

der Zander – sandacz

die Zwiebel-n – cebula

der Zucchini, die Zucchini (Pl)

– cukinia

# Przykłady zastosowań systemów rurowych z tworzyw sztucznych w sieciach podziemnych

Marcin Kwacz  
Janusz Zadrosz

Stwierdzono na podstawie doświadczeń, że w przypadku systemów rurowych z tworzyw sztucznych w sieciach podziemnych można mówić o 100-letnim okresie eksploatacji.

**M**ateriały z tworzyw sztucznych są powszechnie stosowane w budowie podziemnych sieci wodociągowych, kanalizacyjnych oraz systemów dystrybucji gazu. Prawidłowe stosowanie tworzyw sztucznych sprzyja niezawodności układów dystrybucji wody, ogranicza wpływ zanieczyszczeń komunalnych i deszczowych na środowisko. Tworzywa sztuczne zapewniają także znacznie niższą awaryjność sieci w porównaniu z materiałami tradycyjnymi.

Nowoczesne systemy wodociągowe i kanalizacyjne wymagają rozwiązań dostosowanych do potrzeb użytkowników, inwestorów oraz firm wykonawczych dysponujących nowoczesnymi technologiami układania rur. Tempo prowadzonych procesów

budowlanych zmusza do szukania nowoczesnych, trwałych rozwiązań materiałowych i konstrukcyjnych w obszarach, gdzie często cechy użytkowe materiałów tradycyjnych nie odpowiadają oczekiwaniom. Systemy wodociągowe i kanalizacyjne, od kilkudziesięciu lat produkowane z termoplastycznych tworzyw sztucznych, stale się rozwijają i zyskują obszary zastosowań, dla których połączenie walorów użytkowych, ekonomicznych i łatwości montażu jest najlepszym dostępnym rozwiązaniem.

## Systemy dystrybucji gazu

Wprowadzenie do użytku tworzyw sztucznych otworzyło ogromne pole możliwości w zakresie rozbudowy sieci dystrybucyjnych i przesyłowych

paliw gazowych. W tym zakresie najważniejszą rolę odgrywają systemy PE (z polietylenu), będące obecnie podstawowym materiałem do budowy sieci gazowych. Systemy PE stosowane mogą być do ciśnień roboczych aż do 1,0 MPa, pokrywając zakres ciśnień roboczych (MOP) od niskiego, poprzez średnie, aż do średniego podwyższonego. **W praktyce instalacyjnej najczęściej stosowany jest polietylen klasy PE100**, którego zastosowanie w miejsce polietylenu klasy PE80 zapewniło podniesienie parametrów sieci w zakresie:

- bezpieczeństwa – większa odporność na szybką i powolną propagację pęknięć;
- wytrzymałości mechanicznej – możliwość zamiany PE80 w typoszeregu SDR11 (grubsze ścianki) przez bardziej wytrzymały PE100 w typoszeregu SDR17,6 (cieńsze ścianki);
- walorów eksploatacyjnych – zwiększenie wydajności dzięki większym przekrojom użytkowemu rur wynikającym ze zmniejszonej grubości ścianek rur PE100;
- obniżenia kosztów budowy – korzystniejsza cena, krótsze czasy zgrzewania i koszty robocizny związane z montażem rur gazowych PE100 w miejsce PE80.



Fot. 1 | Wyroby do budowy sieci przesyłania paliw gazowych: a) rury gazowe PE100, b) kształtki elektrooporowe

Na rynku wyrobów przeznaczonych do budowy sieci przesyłania paliw gazowych znajdują się rury o średnicach 25–500 mm. Razem z szeroką gamą kształtek daje to wielkie możliwości w projektowaniu, doborze i budowie rurociągów zarówno przesyłowych, jak i rozdzielczych.

### Przesyłanie wody pitnej

Systemy zaopatrywania ludzi w wodę pitną były i są nieodzownym elementem rozwoju cywilizacyjnego, począwszy od starożytnych akweduktów i rur drążonych z pni drzew, poprzez rury stalowe i żeliwne, po najnowocześniejsze systemy z tworzyw sztucznych, takich jak PE i PVC (polichlorek winylu) czy też materiałów kompozytowych z żywic wzmocnianych włóknem szklanym – GRP. Początki zastosowań systemów z tworzyw sztucznych to lata 50. XX w. Obecnie budowa sieci wodociągowych w terenach o dużym stopniu uzbrojenia i skomplikowania sieci to domena systemów z PE. Tworzywa sztuczne w zastosowaniach wodociągowych wprowadziły wiele udogodnień i podniesienie standardów w zakresie jakości dostarczanej do odbiorców wody, m.in. dzięki:

- odporności chemicznej (brak wpływu na jakość wody),

- odporności na korozję (brak inkrustacji czy zarastania rurociągów),
- niskiej chropowatości (trwale wysoka hydrauliczna),
- wytrzymałości (stosowanie w całym zakresie ciśnień roboczych w sieciach wodociągowych).

### Rury i kształtki z PVC

Systemy ciśnieniowe z PVC obecnie stosowane są w sieciach dystrybucyjnych wody pitnej, mają średnice od 90 do 400 mm, a sporadycznie większe – do 630 mm. Systemy te rozpowszechniły się wszędzie tam, gdzie konieczna jest szybka i tania budowa sieci wodociągowej, zwłaszcza na terenach niezurbanizowanych.

### Rury i kształtki z PE

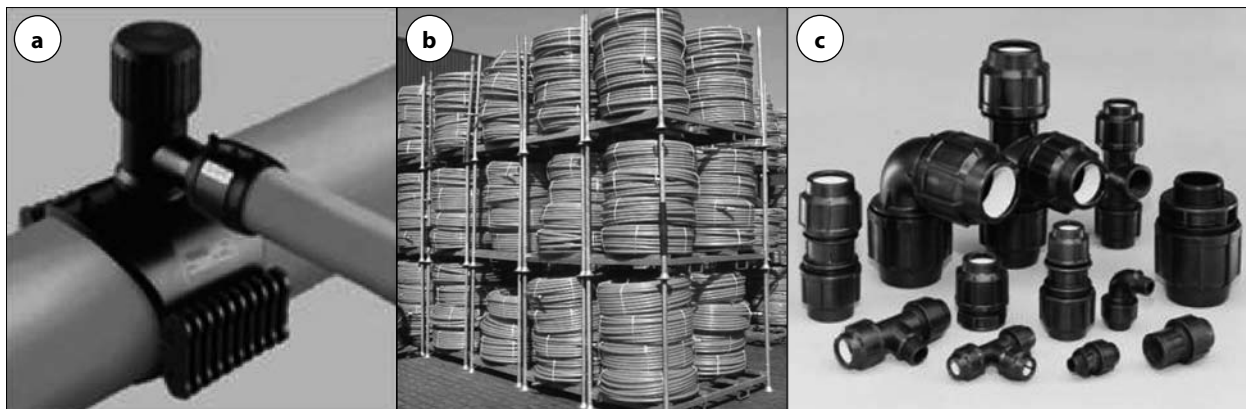
W odróżnieniu od materiałów tradycyjnych można zbudować kompletną sieć z użyciem rur i kształtek PE, począwszy od najmniejszych średnic, np. 25 mm na przyłączach domowych, po największe umożliwiające montaż magistrali wodociągowej, np. 1200 mm czy 2000 mm. Zaletą systemów z PE jest też najszersza oferta kształtek pozwalających dowolnie kształtować sieć na etapie projektowania i budowy. Systemy z PE uzupełniają elementy armatury z tego tworzywa, takie jak zawory kulowe czy nawiertki z zaworami odcinającymi, stanowiące alter-

natywę dla armatury żeliwnej. Zgrzewanie PE zapewnia prawie całkowitą dowolność w zakresie projektowania połączeń i budowy sieci praktycznie w każdych warunkach.

### Rozwiązania wielowarstwowe

Kolejnym krokiem w rozwoju systemów ciśnieniowych z PE jest stosowanie rur z warstwami ochronnymi. Choć powodem powstania tych rur była rehabilitacja rurociągów, to w zakresie standardowych aplikacji uzyskuje się dzisiaj nowe możliwości. Szczególnie dotyczy to budowy rurociągów w trudnych warunkach gruntowych i zastosowania najnowocześniejszych technik montażu. Mimo różnic w technologii wytwarzania i szczegółowych właściwościach tych rur ogólnie mają one za zadanie zapewnić zwiększoną wytrzymałość na tak niekorzystne zjawiska, jak zarysowania i mechaniczne uszkodzenia zewnętrzne rur, a w przypadku najbardziej zaawansowanych rozwiązań – również odporność na naciski punktowe.

Rury te mogą być stosowane podczas montażu w trudnych warunkach, np. do układania rurociągów z wykorzystaniem gruntu rodzimego jako osypki, oraz w nowych technologiach budowy w wykopach wąskoprzestrzennych, płużeniu itp.



**Fot. 2** | Wyroby przeznaczone do budowy przyłączy wodociągowych: a) elektrooporowy trójnik siodłowy, b) rury PE w zwojach, c) kształtki zaciskowe



Fot. 3 | Wyroby przeznaczone do budowy sieci wodociągowych: a) kształtki bosc do zgrzewania, b) rury PE w sztangach

Rury warstwowe to doskonałe rozwiązanie dla powszechnie już stosowanych technik bezwykopowych, takich jak przewiertki sterowane i przeciski, gdzie użycie rur z warstwami ochronnymi eliminuje konieczność stosowania dodatkowych rur ochronnych.

### Rozwiązania dla ścieków sanitarnych i deszczowych

Rozwój infrastruktury kanalizacyjnej wymaga budowy infrastruktury podziemnej spełniającej wymogi przyszłych użytkowników. Do najważniejszych kryteriów należą trwałość i szczelność układów. Cechy te, oprócz innych czynników np. ekonomicznych, klasyfikują systemy kanalizacyjne z tworzyw sztucznych jako rozwiązania o najniższej awaryjności i najwyższej szczelności. Badania prowadzone na terenie kraju potwierdziły, że sieci z tworzyw sztucznych są znacznie mniej awaryjne niż wykonane z materiałów tradycyjnych. Aby rozwiązania przynosiły najlepsze efekty, układy kanalizacyjne powinny być jednorodnie materiałowo; systemy zbudowane z elementów o właściwościach bardzo rozbieżnych należy stosować z nale-

żytą rozważą. Producenci systemów kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych dbają o to, aby układy kanalizacyjne nie wymagały stosowania materiałów sztywnych (np. betonowych studni kanalizacyjnych), zapewniając pełną gamę systemów do kompleksowego rozwiązania problemu grawitacyjnego transportu ścieków sanitarnych i deszczowych.

### Polietylen – sprawdzony materiał na rury

Polietylen jest materiałem, z którego rury kanalizacyjne produkowane są od wielu lat, a producenci opracowują układy strukturalne o wysokiej sztywności i jednocześnie niskiej masie. Rury z PE cenione są za elastyczność i wysoką odporność na ścieranie. Materiały tradycyjne rzadko są w stanie zaoferować parametry hydrauliczne długookresowej eksploatacji porównywalne z PE i innymi tworzywami termoplastycznymi. Badania własne prowadzone przez producentów systemów rurowych potwierdzają szczególnie trwałość przewodów wykonanych z PE.

Systemy rur i kształtek z PE są zwykle łączone przez połączenia

kielichowe, dwukielichowe, a niektóre konstrukcje rur pozwalają na ich spawanie. Oferowane rozwiązania zwykle tworzą system pozwalający na budowę kolektorów kanalizacyjnych, także na terenach objętych wpływem eksploatacji górniczej. Podstawowe obszary zastosowań rur i kształtek z PE są związane z inżynierią sanitarną, w tym również budową technologicznych rurowodów oczyszczalni ścieków oraz obiektów infrastruktury technicznej zakładów przemysłowych. Mała masa rur sprzyja zarówno łatwemu i szybkiemu dostarczeniu ich do miejsca instalacji, jak również obniża koszty wykonania kolektorów dużych średnic ze względu na brak konieczności używania ciężkiego sprzętu do prac montażowych. Przykładowe wagi rur kanalizacyjnych podano w tabeli. Podane wagi rur są danymi średnimi uzyskanymi z literatury i nie odnoszą się do konkretnych wyrobów określonych producentów. Szczegółowe informacje dostępne są w katalogach technicznych.

### Polipropylen w kanalizacyjnych przewodach sieci zewnętrznych

Polipropylen (PP) jest materiałem znanym w technice instalacyjnej, jednakże materiały używane do produkcji instalacji wewnętrznych znacząco różnią się od tych stosowanych

Tab. 1 | Przykładowe wagi rur kanalizacyjnych

Rura polietylenowa Dn 1000 mm	Rura betonowa Dn 1000 mm	Rura żeliwna Dn 1000 mm
120 kg/m	700 kg/m	300 kg/m



do produkcji rur kanalizacyjnych. Rury z PP odznaczają się wysoką odpornością na temperatury zarówno wysokie, jak i niskie.

Na rynkach europejskich dostępne są wyroby przeznaczone do budowy kanalizacji deszczowej i sanitarnej wykonane z tego tworzywa. Rury i kształtki kanalizacyjne z PP odznaczają się bardzo korzystną ceną. Polipropylenowe systemy kanalizacyjne oparte są głównie na rurach strukturalnych, często nazywanych rurami dwuściennymi. Rury te dostępne są w ofercie wielu producentów, którzy oferują również wiele kształtek i elementów połączeniowych. Duża oferta kształtek pozwala bez problemu wykonywać dowolne układy podziemnych rurociągów przesyłowych. Nadmienić należy, że podstawowymi połączeniami są połączenia kielichowe i dwukielichowe, co sprzyja łatwemu montażowi. Systemy rur karbowanych z polipropylenu obejmują zakres średnic od 160 do 1200 mm.

Podstawowym zastosowaniem przedstawionych rozwiązań są rurociągi infrastruktury drogowej, kolektory kanalizacji sanitarnej i deszczowej.

#### PVC – tradycja wśród tworzyw sztucznych

W ostatnich latach w Polsce, Europie i na całym świecie powstało tysiące kilometrów sieci kanalizacyjnej z rur i kształtek z PVC. PVC to materiał, który wpłynął na wysoki

stopień skanalizowania krajów rozwiniętych i szybkie tempo wzrostu tego wskaźnika w pozostałych krajach. Patrząc na zakres oferty rur i kształtek w zakresie średnic od 110 do 630 mm oraz różnego rodzaju akcesoriów oferowanych przez wielu producentów, należy dostrzec wielkie możliwości dalszej budowy sieci kanalizacyjnych.

#### Studzienki kanalizacyjne z PE

Studzienki kanalizacyjne z PE, oprócz uzupełnienia oferty rur i kształtek, są jedną z podstawowych części systemu kanalizacyjnego nadającą mu jednorodną właściwość użytkową. Studzienki kanalizacyjne wykonane z PE stanowią doskonałą alternatywę dla ciężkich i stosunkowo nietrwałych studni wykonywanych z materiałów tradycyjnych. Ze względu na skład ścieków sanitarnych nie da się uniknąć korozji chemicznej materiałów tradycyjnych, można jedynie ograniczyć jej występowanie. Oprócz właściwości związanych z odpornością chemiczną i wytrzymałością zaletą studzienek kanalizacyjnych z PE są łatwość montażu i brak konieczności używania ciężkiego sprzętu. Istniejące rozwiązania obejmują małe studzienki do montażu na przykanalnikach, jak również studzienki inspekcyjne o średnicach 600 mm i 800 mm oraz włączkowe studzienki o średnicach Dn 1000 mm i 1200 mm, a także inne, wykonywane na indywidualne zamów-

wienia. Systemy studzienek są projektowane w celu uzyskania korzystnych walorów eksploatacyjnych oraz pod kątem istniejących możliwości technicznych nowoczesnej eksploatacji sieci oraz inspekcji za pomocą urządzeń zewnętrznych. Do najpopularniejszych studni z PE należą:

- rozwiązania modułowe złożone z części dolnej z gotową wyprofilowaną kinetą i modułami montażowymi pozwalającymi na budowanie studni z lekkich i wytrzymałych elementów gotowych;
- studnie monolityczne lub indywidualnie prefabrykowane.

Rozwiązania modułowe są niezwykle przydatne i pozwalają na łatwe projektowanie i wykonywanie kompletnych kolektorów kanalizacyjnych z użyciem gotowych rozwiązań systemowych. Rozwiązanie drugie zapewnia przede wszystkim lekkość konstrukcji formowanej rotacyjnie (wskazuje to na stosowanie studzienek tam, gdzie nie są one mocno obciążone wpływem gruntu) i wykorzystanie zalet konstrukcji indywidualnej; pozwala to na obsługę inwestycji, w których system kanalizacyjny budowany jest z rur o znacznych średnicach.

Oba rozwiązania studni z PE dają możliwość kompleksowej realizacji zadań inwestycyjnych: inwestorzy nie muszą zabiegać o kompatybilność rur ze starszymi się technologicznie konstrukcjami z materiałów tradycyjnych.

Studzienki kanalizacyjne z tworzyw sztucznych to także rozwiązania stosowane do szybkiej budowy trwałych odwodnień drogowych i budowy trwałych, szczelnych układów kanalizacji sanitarnej i deszczowej. Obecne konstrukcje pozwalają również na konstruowanie i dostarczanie przepompowni ścieków opartych w całości na studzienkach z tworzywa sztucznego.



Fot. 4 | Rury warstwowe: a) z warstwą ochronną zewnętrzną i wewnętrzną, b) z warstwą ochronną zewnętrzną



Fot. 5

Kolektor kanalizacyjny wykonany systemowo z rur i studni z polietylenu, średnica kolektora 1500 mm

### Studzienki kanalizacyjne z PP

Polipropylenowe studzienki kanalizacyjne znane są jako studzienki inspekcyjne niewłazowe o średnicach od 300 mm. Montowane na przykanalnikach i kolektorach o niewielkiej średnicy – do 400 mm, są łatwe w zabudowie i stanowią jeden z nieodzownych elementów nowoczesnego systemu kanalizacyjnego z tworzyw sztucznych. Studzienki PP oraz wspomniane wyżej PE stanowią rozwiązanie pozwalające szybko i ekonomicznie budować trwałe układy kanalizacyjne. Typoszeregi dostępnych na rynku systemowych studzienek z PP reprezentują wszystkie obecnie stosowane rozwiązania (średnice od 200 do 1000 mm).

### Systemy drenarskie

Systemy drenarskie stanowią integralną część infrastruktury podziemnej, „opanowaną” w całości przez tworzywa sztuczne dzięki łatwości montażu, zakresu możliwych zastosowań i oczywiście niskich kosztów budowy i eksploatacji. Producenci oferują wyroby w zakresie średnic od 50 do 1000 mm, a nawet większych. Wszystko to za sprawą dostępnych

standardowych karbowanych rur drenarskich PVC i PE o średnicach do 200 mm i możliwości łatwego wykorzystania opisywanych wcześniej rur PE i PP korugowanych o ścianie dwuściennej, jako rur drenarskich. Producenci są w stanie przygotować szybko i tanio takie rozwiązania, które jednocześnie pozostają kompatybilne z budowanymi systemami kanalizacyjnymi. Pozwala to inwestorom efektywnie i tanio rozwiązywać problemy gospodarowania wodami gruntowymi i opadowymi. Zakres zastosowań systemów drenarskich dzięki wykorzystaniu tworzyw sztucznych pokrywa obecnie wszystkie możliwe aplikacje, od układów melioracyjnych i odwodnień dróg, po indywidualne zastosowania jako drenaż opaskowy dla budynku.

### Wnioski

Dzięki zastosowaniu kompleksowych rozwiązań inżynierskich i materiałowych w budowie infrastruktury podziemnych przewodów kanalizacyjnych i wodociągowych uzyskuje się trwałość układów liczoną na okres znacznie przewyższający prognozowany do niedawna 50-letni czas użytkowania.

Czołowe firmy dostarczają swoje wyroby i rozwiązania już od ponad 50 lat, a **postęp w rozwoju materiałów pozwala na prognozowanie 100-letniego czasu eksploatacji infrastruktury podziemnej z tworzyw sztucznych.** Systemy wodociągowe i kanalizacyjne charakteryzuje nie tylko niezawodność, ale również kompatybilność rozwiązań technicznych i materiałowych. Tworzywa sztuczne poddane procesom rozwoju i ulepszania dają możliwość budowy infrastruktury opartej na najnowszych technologiach. Wyeliminowanie zjawiska korozji chemicznej znanej z występowania w materiałach tradycyjnych (np. betonie), zapewnienie szczelności kanałów w sytuacjach krytycznych (ugięcie zamiast pęknięcia) oraz dbałość o koszty przyjętych rozwiązań to cechy, które przyczyniają się do ciągłego wzrostu zastosowań tworzyw sztucznych w budowie infrastruktury podziemnej.

Uwaga: Artykuł powstał na podstawie referatu wygłoszonego przez autorów na Konferencji Technicznej PPIK „Sieci wodociągowe z tworzyw sztucznych. Nowe rozwiązania z PP i PE”. ■

# Współczesne kładki dla pieszych

dr inż. Marek Pańtak  
Katedra Budowy Mostów i Tuneli  
Politechnika Krakowska  
Zdjęcia autora

Warto zwrócić uwagę na zagadnienia projektowe pozwalające zapewnić odpowiednią funkcjonalność kładki oraz spełnić wymogi estetyczne i ergonomiczne.

Kładki dla pieszych pojawiają się w przestrzeni jako konstrukcje ściśle związane z układem ciągów pieszych w związku z koniecznością przeprowadzenia ruchu pieszych nad istniejącymi ciągami komunikacyjnymi bądź innymi przeszkodami terenowymi. Konstrukcje te, będąc zdecydowanie bliższe użytkownikom niż klasyczne obiekty mostowe, wymagają od projektanta szczególnego podejścia. Ich projektowanie związane jest zarówno z dążeniem do spełnienia wymagań stanów granicznych nośności, jak i z dużą dbałością o zachowanie właściwej funkcjonalności, komfortu użytkowania i walorów estetycznych. Nie bez znaczenia są również zagadnienia ergonomii związane z dostosowaniem konstrukcji do cech psychofizycznych człowieka.

Dwa główne parametry kładek dla pieszych wyróżniające je spośród innych obiektów mostowych to stosunkowo niewielkie obciążenia użytkowe (2,5–5,0 kN/m<sup>2</sup>) w porównaniu z obciążeniami obiektów dla ruchu drogowego lub kolejowego i mała szerokość użytkowa pomostu (1,5–4,0 m). Cechy te stwarzają możliwość wznoszenia efektownych obiektów o wyszukanych formach architektonicznych, co przyciąga uwagę licznej grupy konstrukto-

rów i architektów. Estetyka i architektura jako dziedziny projektowania i artystycznego oraz harmonijnego kształtowania budowli w projektowaniu współczesnych kładek dla pieszych przejawiają się bardzo wyraźnie.

Przy bliskim kontakcie pieszego z obiektem konieczne jest staranne opracowanie rozwiązań konstrukcyjnych. Z tego powodu w projektowaniu kładek dla pieszych dużą rolę odgrywa nie tylko ogólna forma konstrukcyjna, ale również detal, kolorystyka oraz oświetlenie.

Choć zagadnienia estetyki mają zastosowanie w projektowaniu obiektów mostowych wszystkich typów, w kładkach dla pieszych znaczenie tych zagadnień wydaje się być szczególnie duże. Warto przypomnienia i zapamiętania są **zasady estetyki obiektów mostowych** sformułowane przez prof. Zbigniewa Wasiutyńskiego w [tab. 1] [1].

Zasady te oprócz ich znajomości wymagają również poprawnej interpretacji. Zasady całości, prostoty i czytelności formy to zasady wielostopniowe, tzn. odnoszą się nie tylko do formy całego mostu, lecz również do form jego elementów składowych. Wynikają one z właściwego człowiekowi sposobu postrzegania. Jesteśmy zdolni do jednoczesnego dostrzegania form tylko o dostatecznie małej liczbie elementów i dostatecznie prosto skojarzonych. Formy o coraz większej liczbie elementów stają się coraz trudniej rozpoznawalne, ponieważ skojarzenia ich elementów stają się bardziej złożone. Obserwator nie jest w stanie dostrzec całości formy i nie doznaje przeżycia estetycznego.

**Zasada czytelności formy w mostownictwie** oznacza zachowanie czytelności przebiegu trasy komunikacyjnej oraz zachowanie wyczuwalności

Droga spełnia jak gdyby funkcje przewodnika po wnętrzach krajobrazowych. Im ciekawiej ten przewodnik potrafi prowadzić po wnętrzach, tym droga staje się mniej męcząca, nie nuży, a przez to wrażliwość skracą swój przebieg [8].

wzrokowej zależności przekazywania sił wewnętrznych między elementami konstrukcyjnymi.

**Zasada unikania pustki** wymaga unikania projektowania konstrukcji bez wyrazu, konstrukcji, których aspekty poznawcze nie wykraczają poza banalność ich parametrów użytkowych i funkcjonalnych, w których obserwator nie może odnaleźć dążeń i poszukiwań projektanta zmierzających do zastosowania rozwiązań optymalnych, nowatorskich, innowacyjnych bądź klasycznych, lecz niebanalnych, spełniających jednocześnie pozostałe zasady estetyki. Pojęcie pustki wprowadzone w tej zasadzie oznacza wywołanie u obserwatora wrażenia pustki poznawczej oraz odczucia znużenia, znudzenia i niechęci.

**Zasada miarowości formy (zwana także zasadą równości formy)** dotyczy cech równości między elementami formy. Z dwóch form, z których pierwsza posiada pewną cechę miarowości, a druga tej cechy nie posiada, jesteśmy skłonni przypisać większą wartość estetyczną pierwszej. Do cech mia-

Tab. 1 | Zasady estetyki obiektów mostowych [1]

ZASADA	OPIS
<b>Zasada całości</b>	Wywołanie wrażenia estetycznego jest uwarunkowane dostrzegalnością wszystkich elementów formy i ich wzajemnych zależności
<b>Zasada prostoty formy</b>	Liczba elementów w formie powinna być dostatecznie mała, aby współzależność elementów w formie była dostrzegalna
<b>Zasada czytelności formy</b>	Aby forma mogła wywołać wrażenia estetyczne, skojarzenia jej elementów powinny być łatwo dostrzegalne
<b>Zasada unikania pustki</b>	Aby forma mogła wywołać wrażenia estetyczne, musi zaspokajać dążenia poznawcze obserwatora
<b>Zasada miarowości formy</b>	Formy miarowe (równe) sprzyjają wzbudzeniu wrażeń estetycznych

rowości formy zalicza się: symetrię, rytm i proporcje oraz eurytmię, czyli mnogość różnych rytmów w tej samej budowli. Warunkiem koniecznym poprawnego zastosowania rytmu w projektowanej formie konstrukcyjnej jest posiadanie wspólnych cech przez elementy biorące udział w rytmie, np. ten sam cel użytkowy. **Zwracając uwagę na dużą rolę estetyki w projektowaniu kładek dla pieszych, nie można zapomnieć o głównym celu**

**budowy kładek, którym jest ułatwienie lub wręcz umożliwienie komunikacji pieszej i rowerowej oraz zapewnienie bezpieczeństwa ruchu wszystkim jego uczestnikom (odseparowanie ruchu pieszego od ruchu kołowego, samochodowego lub kolejowego). Często kładki dla pieszych wykorzystywane są jako prototypowe rozwiązania konstrukcyjne wzniesione z nowoczesnych materiałów lub z wykorzystaniem innowacyjnych rozwiązań**



Fot. 1  
Łukowo-kratownicowa kładka nad ul. Chemików w Bieruniu Starym (28,0 + 24,5 m)

**konstrukcyjnych.** Nie każda kładka musi jednak być konstrukcją oryginalną, zawierającą elementy na pograniczu eksperymentu technicznego, i nie każda musi zawierać rozwiązania bardzo efektowne. Nawet jeżeli są to sprawdzone i od lat stosowane klasyczne systemy konstrukcyjne urządzeń nośnych, takie jak: belkowe, kratownicowe, łukowe czy wiszące i podwieszane – w każdym przypadku można zadbać o nadanie im indywidualnego wyrazu. Warto zwrócić uwagę na **kilka zagadnień projektowych** pozwalających zapewnić odpowiednią funkcjonalność oraz spełnić wymogi estetycznego i ergonomicznego kształtowania konstrukcji [4]:

- Nowo projektowany obiekt powinien zachęcać pieszych i rowerzystów do korzystania z niego i przyczyniać się do przestrzegania zasad ruchu drogowego.
- Geometria kładki powinna być w maksymalnym stopniu dostosowana do topografii terenu w celu uniknięcia lub minimalizacji potrzeby stosowania schodów i ramp. Jeżeli droga przebiega w wykopie o stromych zboczach, zlokalizowanych po jednej lub po obu stronach drogi, zbocza te można wykorzystać do ukształtowania na nich ramp doprowadzających ruch do kładki. Gdy kładka umieszczona jest między skarpami wykopu, szczególnie w sytuacji gdy widoczna jest na tle nieba, skarpy wykopu powinny sięgać co najmniej do wysokości poziomu pomostu.
- Na etapie projektowania ocenić należy zewnętrzny wygląd i odbiór kładki z różnych perspektyw i punktów obserwacyjnych. Proporcje obiektu należy dobrać w sposób czytelny i estetyczny w odbiorze przez użytkowników obiektu, trasy pod obiektem oraz oddalonych obserwatorów. Wygląd zewnętrzny kładki należy dostosować do otaczającego



Fot. 2 | Łukowa kładka przez rzekę Sotę w Węgierskiej Górze (51,3 m)

ją krajobrazu. Obiekt powinien wywoływać przyjemne wrażenia estetyczne i wzbogacać krajobraz.

- Dojście do pomostu powinno być możliwie najkrótsze i proste bez zbędnych zakrętów, spadków i przechyłów, powinno przebiegać wzdłuż linii wyznaczonej przez główny kierunek ruchu pieszych. Gdy kładka projektowana jest w ciągu naturalnej ścieżki stworzonej przez pieszych, wszelkie korekcje położenia ścieżki

należy zaplanować w odległości umożliwiającej zmniejszenia długości ścieżki oraz zachowanie najkrótszego połączenia z kładką.

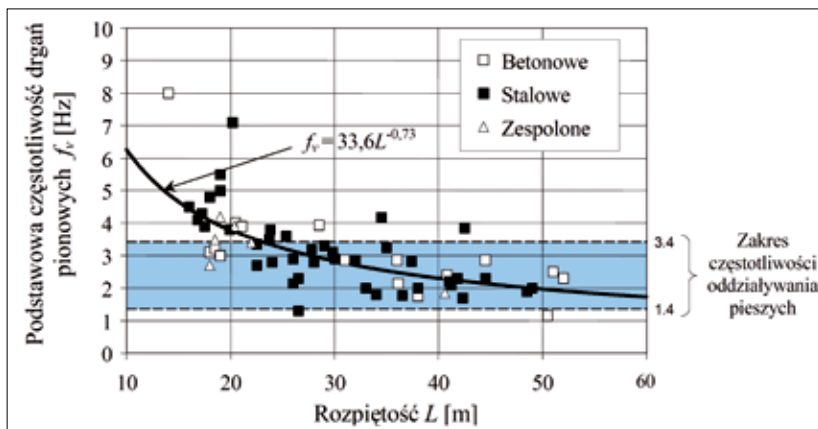
- Pochylnie, schody, balustrady, detale konstrukcyjne należy zaprojektować w sposób estetyczny w odbiorze przez użytkowników oglądających konstrukcję z bliska. W przypadku zastosowania schodów ich konstrukcję trzeba rozwiązać w sposób pozwalający na uniknięcie gromadzenia



Fot. 3 | Kładka wstęgowa (21,75 + 50,0 + 21,75 m), Frydek Mistek, Czechy

się śmieci w trudno dostępnych miejscach pod nimi. W obrębie kładki niedopuszczalne jest kształtowanie wnęk, zakamarków, zacienionych obszarów mogących wywoływać wśród użytkowników obawy o własne bezpieczeństwo.

- Geometria ramp powinna być możliwie najprostszą, zgodną z przebiegiem linii wyznaczonej przez główny kierunek ruchu pieszych. Korzystne, ze względu na komfort użytkowania i walory estetyczne, jest stosowanie ramp spiralnych o dużych promieniach łuków. W miarę możliwości unikać należy ramp wielopoziomowych załamanych pod kątem 180°. Istniejące w pobliżu kładki krzewy i drzewa wykorzystać można do wizualnego ukrycia schodów i ramp.
- W celu ochrony prywatności i zapewnienia wyższego komfortu użytkowania kładki niezalecane jest stosowanie ażurowych stopni schodów oraz ażurowych nawierzchni pomostu, szczególnie w przypadku pomostów przebiegających nad innymi ciągami pieszymi.
- Podczas projektowania obiektu uwzględnić należy fakt, że sposób



Rys. 1 Podstawowa częstotliwość drgań własnych pionowych  $f_v$  kładek belkowych w funkcji rozpiętości przęsła L [6]

oświetlenia pomostu, kolor i struktura zewnętrzna nawierzchni mają wpływ na ocenę warunków użytkowania i mogą poprawić komfort użytkowania konstrukcji.

- Zarówno konstrukcje proste, jak i złożone należy kształtować przejrzysto, nieskomplikowanie i estetycznie. Zaleca się wykorzystywanie konstrukcji kładek dla pieszych w celach urozmaicenia monotonnaego krajobrazu.

**Główne tendencje obserwowane w projektowaniu kładek dla pieszych**

oprócz małej szerokości pomostu i dużego znaczenia zagadnień estetyki to także:

- skala konstrukcji dostosowana do skali ludzkiej (dopasowanie skali wielkości obiektu i przestrzeni do wymiarów fizycznych i cech psychicznych człowieka);
- mały ciężaru własny i duża smukłość konstrukcji przęsła;
- duża swoboda w kształtowaniu obiektu w planie i przekroju podłużnym (możliwość kształtowania pomostów o dużej krzywiznie, możliwość wprowadzania zwiększonych spadków podłużnych);
- stosowanie nowych materiałów konstrukcyjnych (beton wysokiej wytrzymałości, aluminium, szkło laminowane, tworzywa sztuczne wzmocnione włóknami);
- wzrost rozpiętości przęsła.

Wzrost rozpiętości, zmniejszanie ciężaru własnego oraz wzrost smukłości przęsła kładek dla pieszych możliwe są m.in. dzięki stosowaniu materiałów o dużej wytrzymałości pozwalających na zmniejszenie przekrojów elementów konstrukcyjnych. Zmniejszenie przekrojów elementów konstrukcyjnych prowadzi do zmniejszenia ciężaru własnego oraz redukcji sztywności giętej – pionowej i poziomej



Fot. 4 | Pontonowa kładka West India Quay (3 x 21,0 + 2 x 15,0 m), Londyn, Wielka Brytania

**Tab. 2** | Częstotliwości oddziaływania pieszych podczas chodu, biegu i skoków [5]

	Zakres całkowity	Wolno	Normalnie	Szybko
<b>Chód</b>	1,4–2,4	1,4–1,7	1,7–2,2	2,2–2,4
<b>Bieg</b>	1,9–3,3	1,9–2,2	2,2–2,7	2,7–3,3
<b>Skoki</b>	1,3–3,4	1,3–1,9	1,9–3,0	3,0–3,4

**Tab. 3** | Rekordowe rozpiętości kładek dla pieszych

Kładka	Rozpiętość [m]	Lokalizacja
SkyBridge	439,0	Rosja
Highline-179	406,0	Austria
Kokonoe „Yume” Otsurhashi	390,0	Japonia
Ryujin	375,0	Japonia
Raiffeisen Skywalk	374,0	Szwajcaria
Tanise	297,0	Japonia
Vranov Lake	252,0	Czechy
Teruha	250,0	Japonia
Trift	170,0	Szwajcaria
Gorge de Coaticook	167,0	Kanada
Capilano	140,0	Kanada

(poprzecznej) – konstrukcji. W efekcie tego zwiększa się podatność dynamiczna obiektu. Projektowanie kładek dla pieszych, opierając się wyłącznie na analizach statyczno-wytrzymałościowych, staje się niewystarczające. Bardzo często konieczne jest wykonanie analiz dynamicznych dotyczących określenia ryzyka wzbudzenia drgań

o charakterze rezonansowym przez użytkowników obiektu oraz oceny kryteriów komfortu użytkownika kładki. Duży wpływ na typ uwzględnianych w analizach wymuszeń dynamicznych ma lokalizacja obiektu wpływająca na konieczność uwzględniania oddziaływań pojedynczych osób lub tłumu pieszych.

Wymogi wykonywania analiz dynamicznych kładek dla pieszych określone są m.in. w Dz.U. Nr 63, poz. 735 § 147 ust. 3 [2] oraz w rozdziale A2.4.3 normy PN-EN 1990:2004/A1:2008 [3]. Jeśli częstotliwość drgań własnych kładki mieści się w przedziale częstotliwości oddziaływań użytkowników w różnych formach ich aktywności (tab. 2), zwiększa się ryzyko występowania dużych poziomów drgań pomostu. Zagadnienie to staje się szczególnie istotne w przypadku kładek o rozpiętości przęsła przekraczającej 30,0 m (rys.).

Obiekty o podstawowych częstotliwościach drgań pionowych mniejszych od 3,0 Hz i/lub częstotliwościach drgań poziomych mniejszych od 1,5 Hz są szczególnie podatne na wzbudzenie dużych amplitud drgań przez użytkowników. Użytkownicy mogą podświadomie lub celowo zsynchronizować swój krok (ruch marszowy) i dostosować go do częstotliwości drgań konstrukcji, wzbudzając drgania konstrukcji o charakterze rezonansowym. Drgania takie powodują znaczne utrudnienia w ruchu pieszych i grożą uszkodzeniem konstrukcji. Projektowany obiekt powinien spełniać wymagania kryteriów komfortu wibracyjnego.

REKLAMA

# de waal

Wykonujemy min.:

- Pale CFA
- Pale Prefabrykowane
- Pale Wkręcane
- Pale Wbijane
- Pale Przemieszczeniowe
- Badania gruntu CPT

Skontaktuj się z nami:

tel.: +48 68 459 30 02  
 e-mail: [biuro@dewaal.pl](mailto:biuro@dewaal.pl)  
[www.dewaal.pl](http://www.dewaal.pl)





**Fot. 5**

Łukowa kładka Butterfly (32,0 m), Bedford, Wielka Brytania



**Fot. 6**

Kładka nad jeziorem Vranov (252 m), Vranov nad Dyji, Czechy

Na kładkach o częstotliwościach drgań własnych niższych od określonych wartości granicznych przeprowadzać należy dynamiczne badania odbiorcze w celu weryfikacji właściwości dynamicznych konstrukcji oraz oceny stanów zagrożenia wzbudzeniem nadmiernych drgań konstrukcji. W razie konieczności przewidzieć należy zastosowanie rozwiązań pozwalających zredukować drgania konstrukcji, w tym instalację tłumików drgań.

Choć potrzeba wznoszenia kładek dla pieszych najczęściej wynika z problemów komunikacyjnych występujących w obszarach silnie zurbanizowanych, obiekty te równie często wznoszone są także poza terenami aglomeracji miejskich i tras szybkiego ruchu. Obiekty o najdłuższych obecnie rozpiętościach przęsła to kładki w ciągu szlaków turystycznych wzniesione nad dużymi przeszkodami terenowymi – wymieniono je w tab. 3.

Projektując kładki dla pieszych, pamiętać należy o głównej funkcji, jaką konstrukcje te mają spełniać. Poprawne ich kształtowanie wymaga od projektanta oprócz wiedzy z zakresu inżynierii, architektury krajobrazu i estetyki również odpowiedniej świadomości: co, dlaczego i po co projektuje. Świadomość ta dotyczyć musi znaczenia podejmowanych decyzji i ich wpływu na zmiany, jakie te decyzje wywołają w otoczeniu



i środowisku. Nie ma tu miejsca na nieudolność, niedbałość, niedokładność i niestaranność. Nie można dopuścić, by cechy takie stanowiły wytłumaczenie dla przyjmowania niewłaściwych rozwiązań przestrzennych [7]. Podejście nieświadome niweczy założenia leżące u podstaw planowania nowej trasy komunikacyjnej związane z dążeniem do polepszenia warunków życia społeczeństwa.

### Bibliografia

1. Z. Wasiutyński, *O architekturze mostów*, PWN, Warszawa 1971.
2. Rozporządzenie 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. Nr 63, poz. 735).
3. PN-EN 1990:2004/A1:2008 Podstawy projektowania konstrukcji. Załącznik A2, PKN, Warszawa 2008.
4. Design manual for roads and bridges, Volume 2. Highway structures: Design (substructures) materials, Section 2 Special structures, Part 8, BD29/04 Design criteria for footbridges, Department for Transport, Highway Agency, Wielka Brytania, 2004.
5. H. Bachmann, *Lively footbridges – a real challenge*, Proceedings of the 1st International Conference on Design and dynamic behavior of footbridges – Footbridge 2002, OTUA, Paryż 2002.
6. H. Bachmann i inni, *Vibration problems in structures – practical guidelines*, 2nd edition, Birkhäuser Verlag, Basel Berlin Boston, 1997 (CEB Bulletin d'information No. 209: „Vibration problems In structures – practical guidelines”, 1st edition 1991).
7. A. Buchner, *Trasy mostowe w krajobrazie miasta*, PWN, Warszawa-Lódź 1982.
8. J. Bogdanowski, *Kompozycja i planowanie w architekturze krajobrazu*, Wydaw. Polskiej Akademii Nauk, Wrocław 1976. ■

## Targi WOD-KAN za nami

**P**odczas XXIII Międzynarodowych Targów Maszyn i Urządzeń dla Wodociągów i Kanalizacji, odbywających się 26–28 maja br. na terenach hali widowiskowo-sportowej „Łuczniczka” w Bydgoszczy, swoje produkty prezentowało 370 wystawców, a targi odwiedziło ok. 10 000 osób. Zarówno liczba producentów wystawiających swoje produkty, jak i powierzchnia wystawowa sprawiają, że jest to jedna z największych branżowych imprez w Europie Środkowo-Wschodniej. Bydgoska wystawa jest nie tylko miejscem prezentowania najnowocześniejszych urządzeń, rozwiązań technicznych, technologicznych i usług, ale także platformą wymiany doświadczeń, poglądów i twórczych dyskusji. Jeden z największych inwestorów w Polsce, jakim jest branża wodociągowo-kanalizacyjna, potrzebuje ciągle nowych i doskonalszych produktów, a w Bydgoszczy można je oglądać, sprawdzać i porównywać.

W trakcie targów odbyło się szereg tematycznych konferencji, w tym przygotowana przez IGWP debata „Plany bezpieczeństwa wody w Polsce i Europie”. Nie zabrakło także swobodnych spotkań, m.in. na targowej biesiadzie oraz przy kabaretowym występie Marcina Dańca. Kolejna edycja targów odbędzie się za rok. ■



# Budowa studni kanalizacyjnych w pasach drogowych

Arkadiusz Maciejewski

W miastach i osiedlach ciągi kanalizacyjne prowadzone są w pasach drogowych, gdzie jest duże natężenie ruchu, a więc wymagania dotyczące studni kanalizacyjnych muszą być wysokie.

Jeszcze 20 lat temu studnie kanalizacyjne w pasach drogowych były niekończącym się utrapieniem kierowców, gdyż zaledwie nieliczne ich włazy znajdowały się na poziomie równym z poziomem nawierzchni drogi czy ulicy, a większość z nich znajdowała się powyżej lub poniżej tej nawierzchni. Następnym powszechnym błędem było zasypywanie studni gruntem z wykopu w dodatku źle zagęszczonym, co powodowało, że w czasie eksploatacji niebezpiecznie zapadał się grunt wokół studni; zjawisko to było jeszcze potęgowane nieszczelnym połączeniem rur kanalizacyjnych z płaszczem betonowym studni, co skutkowało wyfukiwaniem gruntu wokół takich połączeń. Obecnie błędy tego rodzaju zdarzają się na szczęście rzadko.

**Dane ogólne.** Odległości między studniami na prostych odcinkach kanałów powinny wynosić 50,0–70,0 m; konieczne są również studnie w miejscach zmiany kierunku kanałów lub w punktach ich krzyżowania się. Odległości między studniami zależą także od średnicy rurociągów ułożonych na danych odcinkach.

Komory studni o wysokości do 3,0 m powinny mieć minimalną średnicę 1,20 m,

aby umożliwić względnie dobre warunki pracy ekip robotniczych w czasie budowy i eksploatacji kanalizacji. W przypadku studni znacznie wyższych komora powinna mieć wysokość ok. 2,0 m, na niej powinna być ustawiona pośrednia płyta żelbetowa, następnie komin o średnicy 0,80 m, zakończony płytą zamykającą i włazem wejściowym. Wszystkie elementy studni są obecnie wykonywane z betonowych prefabrykatów, co znacznie ułatwia i skraca czas realizacji inwestycji.

**Posadowienie studni w gruncie.** Pomimo niskich nacisków na grunt posadowienie studni powinno być pewne i stabilne. Już w trakcie wykonywania wykopu rodzimy grunt jest z reguły naruszony i niedogęszczony. W celu poprawnego posadowienia studni, szczególnie w pasie drogowym, należy pod każdą studnią wykonać podbudowę o grubości 0,15–0,20 m z wilgotnego betonu C12/15 (fot. 1). Działanie takie zapewni stabilność studni, która pod wpływem ruchu ulicznego przez długie lata nie zmieni swego pionowego położenia. Obecnie część projektantów zaleca takie posadowienie, lecz niestety nie jest to powszechne działanie.

**Wykonanie prefabrykatów betonowych.** Prefabrykaty do budowy studni należy wykonywać z betonu minimalnej klasy C25/30, a byłoby znacznie lepiej z klasy C30/37 ze względu na cienkie ścianki tych prefabrykatów, wynoszące zaledwie 0,12 m. Kształt kołowy kręgów ma być zapewniony z tolerancją ich średnicy najwyżej +2,5 mm. Trzeba dążyć do tego, aby prefabrykaty cechowały się minimalną ilością porów, a więc beton powinien być szczelny i tak zawibrowany, aby została usunięta z niego znaczna ilość powietrza. Poza tym konserwacja antyadhezyjna szalunków musi być poprawnie dobrana i wykonana, aby pęcherze powietrza nie przyklejały się do szalunków. Krawędzie prefabrykatów powinny być równe i proste, pozbawione jakichkolwiek strzępi; jeśli w procesie produkcji takie strzępia powstają, muszą być zeszlifowane, a elementy bez uszkodzeń i braków dostarczone na plac budowy. Dolny prefabrykat jest znacznie bardziej wymagający, musi być bowiem dostarczony łącznie z żądaną kinetą; tych elementów nie wolno wykonywać na budowie, gdyż wtedy ich jakość jest niska.

**Połączenie studni z dochodzącymi do nich rurami.**

Wymagane jest elastyczne połączenie różnych rodzajów rur z betonowym korpusem studni; połączenie to musi być szczelne, lecz jednocześnie pozwalające na pewien ruch pionowy i obrót.

■ **Łączenie rur PVC i PE** wykonuje się poprzez krótki odcinek rury osłonowej (z PVC albo PE) zabetonowanej w ścianie studni w zakładzie prefabrykacji; rura osłonowa zaopatrzona jest w uszczelkę, a jej średnica dostosowana do połączenia z rurą kanalizacyjną, biegnącą między studniami. Koniec tej rury, posmarowany środkiem poślizgowym, wciska się w rurę osłonową; połączenie jest proste i łatwe w wykonaniu.

■ **Łączenie rur kamionkowych** wykonuje się przy użyciu krótkiego odcinka rury kamionkowej (łącznik o długości ok. 0,5 m) sztywno zamocowanego w ścianie studni, wolny koniec tego odcinka jest zaopatrzony w łącznik kielichowy. Odcinek rury łącznikowej wchodzi do wnętrza studni na ok. 10 mm, po czym jest obetonowany od zewnątrz przez szczelne upchanie betonu C25/30 wokół rury na wysokość ok. 0,2 m i na długość ok. 0,3 m. Beton musi dokładnie wypełnić szczelinę między ścianką otworu w studni a rurą. Od wewnątrz styk rury ze ścianką studni jest obrobiony betonem dokładnie z jej powierzchnią i zatarty na ostro. Po związaniu betonu łączy się dalsze odcinki rur na kielichy zaopatrzone w uszczelki.

**Montaż prefabrykowanych kręgów betonowych.** Górny styk zamontowanego już prefabrykatu oraz dolny montowanego muszą być oczyszczone z pyłu i piasku oraz nawilżone wodą. Następnie na krawędzi dolnego prefabrykatu roz-



**Fot. 1** | Posadowienie studni na podbudowie betonowej z widoczną kinetą



**Fot. 2** | Łączenie prefabrykatów studni, zastosowana izolacja przeciwwodna

kłada się plastyczną zaprawę cementową. Po ułożeniu nowego prefabrykatu nadmiar zaprawy zostanie wyciśnięty na boki; konieczne jest obrobienie na świeżo styku prefabrykatów: nadmiar zaprawy usunięty, a braki dopełnione, następnie zatarty na ostro styk z obu ich stron, równo z ich powierzchnią. Krawędzie prefabrykatów powinny być równe bez uszkodzeń i strzępi, jeśli ta-

kowe występują, muszą być dokładnie zeszlifowane.

W przypadku łączenia prefabrykowanych elementów na uszczelki ich styki z obu stron należy obrobić dylatacyjną masą elastyczną lub bezskurczową zaprawą montażową, co spowoduje doszczelnienie styków i w stu procentach ochroni środowisko naturalne przed skażeniem.

### Isolacja przeciwwodna ścian studni.

Prawie w każdym projekcie jest zalecana izolacja z produktów asfaltowych. Znacznie lepsze i prostsze jest pokrycie obu stron studni izolacją strukturalną. Można ją wykonywać w każdych warunkach, wymagane jest nawet nawilżanie betonu. Gotowy suchy materiał rozrabiany jest w wodzie zgodnie z instrukcją producenta, układa się go szczotką w dwóch warstwach, w prostopadłych do siebie kierunkach; wykonanie izolacji jest bardzo proste i szybkie. W miarę penetracji wody izolacja strukturalna wytwarza kryształki w porach betonu, całkowicie je blokując i uszczelniając całą strukturę betonu. Takie doszczelnienie studni jest konieczne ze względu na ochronę środowiska, uzyskanie trwałych elementów budowlanych i wykonywanie wszelkich robót zgodnie z wysoką jakością. Należy również wziąć pod uwagę, że prefabrykaty o grubości ścianki 120 mm, z występującymi zawsze porami po obu stronach, nie mogą zapewnić stuprocentowej szczelności. Niebagatelnym problemem jest również ochrona samego betonu przed karbonatyzacją i powolną korozją

spowodowaną czynnikami agresywnymi zawartymi w wodzie gruntowej i prowadzonych ściekach. Izolacja strukturalna z Hydrostopu chroni beton przed powyższymi czynnikami, a ponadto tworzy w miarę przyjazne środowisko wewnątrz studni (ważne przy pracach konserwacyjnych). Należy zdecydowanie podkreślić, że środowisko, w jakim pracuje beton w studniach kanalizacyjnych, należy do wysoce agresywnych.

### Zasyпка studni w pasie drogowym i na parkingach.

Jest to prosta, lecz bardzo ważna praca, gdyż decyduje o trwałości nie tylko studni, ale również konstrukcji ulicy lub drogi w najbliższym jej otoczeniu. Z tego względu zasypkę należy wykonywać czystym piaskiem różnoziarnistym, dobrze zagęszczalnym, o wilgotności ok. 10%, układanym warstwami o maksymalnej grubości 0,30 m. Wskaźnik zagęszczenia gruntu wokół studni powinien wynosić  $I_s > = 0,98$  do głębokości 1,0 m poniżej poziomu nawierzchni, powyżej zaś wskaźnik ten ma być wyższy, tj.  $I_s > = 1,00$  (dotyczy górnej warstwy o grubości 1,0 m). W trakcie zasyпки każdą war-

stwę po jej zagęszczeniu należy sprawdzać, aby otrzymać poprawną wielkość wskaźnika  $I_s$ . Od wielu lat sprawdzam orientacyjnie zasyпки bardzo prostym sposobem, a mianowicie używam pręta z gładkiej stali zbrojeniowej o średnicy 12 mm, długości 1,20 m, który na jednym końcu jest zakończony wygodnym uchwytem, a na drugim zaostrowany. Wpycham taki „wskaźnik” w badaną warstwę z siłą, na jaką mnie stać; gdy pręt wbije się w grunt na 30,0–40,0 mm, należy uznać, że wskaźnik zagęszczenia jest poprawny. Potem wykonawca angażuje geologa, który sprawdza zagęszczenie gruntu przy wielu studniach. Nie zdarzyło mi się do tej pory, aby w jakimś miejscu zagęszczenie było niepoprawne. Takie sprawdzanie jakości zagęszczania gruntu jest wygodne i tanie dla wykonawcy, gdyż nie musi angażować geologa na cały czas trwania robót lub narażać się na odkopywanie studni i ponowne zagęszczanie.

### Wykonanie górnego fragmentu studni.

Każda studnia jest zamykana żelbetową płytą z otworem włazowym o średnicy 0,60 m. Otwór ten powinien być usytuowany jak najbliżej



Fot. 3 | Górny fragment studni z dodatkowymi uchwytami ułatwiającymi wejście



Fot. 4 | Poprawne ustawienie wjazdu studni

wewnętrznej płaszczyzny ścianki studni, a stopnie włazowe zamontowane w jego osi. Wykonawcy, bojąc się, że cienka ścianka płyty może ulec uszkodzeniu, poszerzają ją, odsuwając otwór w kierunku środka płyty. Jeżeli otwór włazowy płyty wychodzi poza wewnętrzną płaszczyznę ścianki studni do 0,10 m, jest to akceptowalne; jeżeli jednak wymiar ten wzrasta, wejście do studni staje się niewygodne, nieergonomiczne. Łatwe jest jednak pogodzenie tych sprzecznych tendencji – należy zagrożony wąski pas płyty dodatkowo dobroić np. czterema prętami o średnicy 10 mm ze stali B500 SP.

**Właz do studni.** W celu dostosowania poziomu włazu do poziomu nawierzchni drogi stosuje się odpowiednio wąskie kołowe prefabrykaty żelbetowe o średnicy otworu wewnętrznego 0,60 m, układane na zaprawie, np. M20. Elementem końcowym jest okrągły właz żeliwny odpowiedniej klasy, dostosowanej do obciążenia, np. D 600. Górny poziom tego włazu musi być dokładnie dopasowany do poziomu przyległej nawierzchni. Niewłaściwym rozwiązaniem



Fot. 5 | Widok stopni i kinety studni



(często stosowanym) jest obramowanie włazu betonem przy nawierzchni z kostki wibroprasowanej, beton ten zwykle pęka. Najlepsze jest obramowanie kostką kamienną lub małymi, specjalnymi kostkami betonowymi o wytrzymałości porównywalnej z kamieniem. Przy nawierzchniach z betonu i asfaltu ramę włazu można obrobić tymi materiałami. Na pozostałej części żelbetowej nakrywy studni (poza włazem) powinien być ułożony beton C12/15, a na nim wykończeniowa warstwa ulicy. Niektórzy zalecają stosowanie wyrównawczej płyty żelbetowej wokół studni, aby przeciwdziałać zapadliskom gruntu w jej otoczeniu. Uważam, że przy sprawdzonym zagęszczeniu zasypki, jaki opisałem, płyta taka jest zbędna.

**Żeliwne stopnie wejściowe do studni.** W usytuowaniu stopni zdarzają się częste błędy, co utrudnia eksploatację tej instalacji, do błędów tych należą:

- ustawienie stopni z przesunięciem w stosunku do osi otworu włazowego nakrywy, co znacznie utrudnia wchodzenie;
- niepoprawna odległość między osiami dwóch rzędów stopni, powinna ona wynosić 0,30 m;
- niepoprawna odległość między stopniami w rzędzie, powinna ona wynosić 0,25–0,30 m;
- brak poprawnego przesunięcia rzędów stopni o pół odległości między stopniami;
- brakujące stopnie u góry studni i przy jej dnie; oczywiście niepotrzebne

jest montowanie stopni w otworze włączonym o średnicy 0,60 m (na fot. 3 pokazano specjalne uchwyty ułatwiające wejście do studni), lecz już w kominie o średnicy 0,8 m, w głębokich studniach jest to wprost konieczne; zdarzają się również brakujące stopnie w pobliżu dna studni.

Wszystkie wymienione błędy wynikają z faktu, że stopnie są osadzane w elementach w zakładzie prefabrykacji, gdzie nie zawsze są dopasowane do układu stopni w studni. Oczywiście wszystkie wymienione błędy muszą być usunięte, a stopnie zamontowane właściwie.

**Oczyszczenie studni.** Ostatnią czynnością jest oczyszczenie studni z ziemi, błota i innych odpadów. Żeliwne stopnie należy również doprowadzić

do należytego porządku, poprawić ich obróbkę betonem, a następnie oczyścić z resztek betonu i błota. W trakcie budowy studni pierwotne zabezpieczenie stopni w wielu miejscach ulega uszkodzeniu, aby poprawić to zabezpieczenie, należy pomalować je farbą bitumiczną.

### Podsumowanie

Opłaca się wyeliminowanie błędów w budowie studni kanalizacyjnych oraz zastosowanie środków poprawiających ich jakość, trwałość i przyjazną eksploatację, gdyż wtedy studnie będą działały bezawaryjnie wiele lat. Dużo błędów wynika z braku właściwego nadzoru ze strony wykonawcy i inspektora nadzoru inwestorskiego, z niewykonania wszystkich postanowień projektu, warunków technicz-

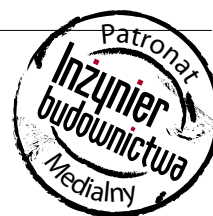
nych oraz niestosowania zasad wiedzy technicznej i właściwie pojętej sztuki budowlanej. Tego typu obiekty bywają lekceważone przez niektórych członków procesu inwestycyjnego, gdyż nie widać ich i nie zostaną one poddane krytyce opinii publicznej. Wykonanie studni kanalizacyjnych w pasach drogowych, przedstawione w artykule, jest zgodne z obecnymi trendami w budownictwie, dążącymi do wysokiej jakości robót, trwałości konstrukcji, ochrony środowiska naturalnego, estetyki, ergonomii i tworzenia przyjaznego otoczenia człowieka.

Uwaga: Zdjęcia zostały wykonane na budowie Factory w Warszawie – Ursusie (generalny wykonawca – Agmet Sp. z o.o. z Warszawy, roboty instalacyjne – „Mercury” Sp. z o.o.). ■

## wydarzenia

# Forum Przestrzenie Miejskie

Źródło: Art Medios |



**12** czerwca br. w Wyższej Szkole Technicznej w Katowicach odbyła się pierwsza edycja ogólnopolskiej konferencji naukowej „Forum Przestrzenie Miejskie”. Zgromadziła ponad 300 uczestników, w tym wybitnych ekspertów, urbanistów, architektów, prezydentów polskich miast, licznych przedstawicieli urzędów marszałkowskich, administracji lokalnej i biznesu. Wydarzenie zostało objęte Patronatem Honorowym Ministerstwa Środowiska oraz 20 Prezydentów Miast z całej Polski. *Zgodnie z naszymi oczekiwaniami uczestnikom udało się zbudować platformę wymiany myśli i doświadczeń wszystkich odpowiedzialnych za jakość życia w przestrze-*

*niach miejskich. Forum było próbą oceny rozwiązań przestrzeni miejskiej i wielu jej funkcji w aspekcie sukcesów i porażek, ale również nowych wyzwań – komentuje Agnieszka Nowak, dyrektor projektu „Forum Przestrzenie Miejskie”.*

Podczas forum odbyło się 28 prezentacji. Konferencja została podzielona na cztery panele dyskusyjne. Tematyka wystąpień skupiała się wokół pojęć miasta i przestrzeni, jakości życia, potrzeb seniorów, zjawiska depopulacji, funduszy unijnych na lata 2014–2020, środowiska, zrównoważonego rozwoju, ekologii oraz małej architektury miejskiej. Uwagę uczestników przykuły również prezentacje dotyczące: projektu Krajowej Polityki

Miejskiej, pierwszego woonef w Łodzi – z woli mieszkańców, efektywnego wydawania pieniędzy unijnych/publicznych na przestrzeń miejską.

Kolejna edycja forum odbędzie się 16 września br. w Warszawie podczas Warsaw Build. ■



# Nowoczesne nawierzchnie brukowe z płyt wielkoformatowych Bruk-Bet

Jeszcze do niedawna wokół publicznych i prywatnych budynków królowała kostka brukowa. Jednak nowe trendy w projektowaniu przestrzeni, stawiające na minimalizm, wymusiły na producentach materiałów nawierzchniowych poszukiwanie nowych rozwiązań, wśród których na uwagę zasługują wielkoformatowe elementy o prostych, geometrycznych kształtach, takie jak Novator czy Prospect.

## Duży format, duże możliwości

Novator to ciesząca się od dawna uznaniem inwestorów kolekcja płyt brukowych o grubości 8 cm, która w tym roku została uzupełniona o elementy grubości 12 cm w wymiarach 60 x 60 i 60 x 120 cm. Większa grubość płyt o dużym formacie 60 x 60 cm umożliwia ich zastosowanie nie tylko na przydomowych podjazdach, ale także na nawierzchniach placów miejskich oraz w przestrzeni wokół budynków użyteczności publicznej, pozwalając na ruch kołowy ciężkich pojazdów technicznych i pożarniczych. Kolorystyka bazująca na różnych tonacjach szarości i beżu,

prosty format oraz gładka powierzchnia płyt doskonale wpisują się w aktualne trendy w projektowaniu przestrzeni.

Nowością w ofercie firmy Bruk-Bet jest także seria Prospect – wielkogabarytowe płyty brukowe o grubościach: 8 cm w formatach 20 x 20, 40 x 40, 40 x 80, 80 x 80 cm oraz 12 cm w rozmiarach 40 x 40, 40 x 80 i 80 x 80 cm. Mają lekko fazowane krawędzie i delikatnie pofalowaną teksturę licową. Szeroka gama wzorów kolorystycznych nawierzchni: od intrygujących Color-Mix®, przez metalizowane Metallic-Color i wysublimowane płukane szlachetne grysy Multigran®, po szlifowane i delikatnie śrutowane powierzchnie Rustical® i Trazzo-Rustical®, oferuje możliwość zaprojektowania pięknej i trwałej nawierzchni wokół domu oraz w miejscach użyteczności publicznej.

## Innowacyjna ochrona Perlon® kluczem do czystych nawierzchni



W odpowiedzi na rosnące wymagania inwestorów firma Bruk-Bet wprowadziła w grupie wyrobów Prestige innowacyjny system ochrony nawierzchni o nazwie Perlon®. Zastosowana warstwa ochronna zapobiega powstawaniu trwałych zabrudzeń zarówno tych pochodzenia spożywczego, po których często zostają trudne do usunięcia przebarwienia, jak i pozostałych, wynikających z codziennego użytkowania nawierzchni, np. plamy smaru, oleju czy ślady po przyklejonej gumie do zucia. System Perlon® zabezpiecza powierzchnię przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych, dzięki odporności na promieniowanie UV wydobywa, trwale intensyfikuje kolorystykę oraz hamuje rozwój mchów i porostów. Powierzchnie Perlon® nie wymagają dodatkowej impregnacji po zabudowaniu nawierzchni.

## Detal i jego wielka siła

Zmiany stylu życia w ostatnich latach sprawiają, że coraz więcej czasu spędzamy na świeżym powietrzu, w strefach publicznych – ich projektowanie stało się więc priorytetem dla władz lokalnych. Z myślą o przyjaznej i komfortowej przestrzeni publicznej firma Bruk-Bet przygotowała serię betonowych elementów uzupełniających oraz dekoracyjnych. Stopnie schodowe dopasowane do materiałów nawierzchniowych wykonuje się na specjalne zamówienie inwestora, dzięki czemu doskonale wpisują się w architektoniczne wizje projektantów. Piękne betonowe kule w 3 rozmiarach i uniwersalnych barwach od bieli do grafitowej szarości, jak również okazałe betonowe donice stanowiąc będą natomiast przyciągający uwagę detal architektoniczny, który nada otoczeniu elegancki i nowoczesny charakter.

Oferta firmy Bruk-Bet, zawierająca betonowe wyroby nawierzchniowe w postaci kostek, płyt wielkoformatowych oraz szerokiej oferty elementów uzupełniających, umożliwi nowoczesne kształtowanie przestrzeni publicznej i prywatnej. ■



**BRUK-BET® Sp. z o.o.**

Nieciecza 199, 33-240 Żabno

Infolinia: 801 209 047

Sprawdź inne inspiracje na:

[www.bruk-bet.pl](http://www.bruk-bet.pl)



# Izolacja dachów płaskich? THERMANO jest niezastąpione



mgr inż. **Krzysztof Milczarek**  
dyrektor ds. szkoleń – Segment Termoizolacji  
Balex Metal

Z dachami jest zupełnie odwrotnie niż z narciarstwem. Dla zjazdowca im stok bardziej stromy, tym więcej stwarza technicznych problemów, a dla dekarza dach stromy to bułka z mlekiem. Prawdziwe wyzwanie to dach płaski.

**B**rak spadku (przyjmuje się zwyczajowo, że prawdziwy dach płaski ma nachylenie do 2–3 stopni) powoduje, że zarówno wykonawstwo, jak i stosowane na dachach płaskich materiały hydro- i termoizolacyjne muszą być najwyższej jakości.

Pianki typu PIR marki THERMANO firmy Balex Metal to produkt, dzięki któremu możemy uniknąć wielu technologicznych niespodzianek, które czyhają na nas przy izolacji dachów płaskich.

## THERMANO to mniejsza grubość izolacji

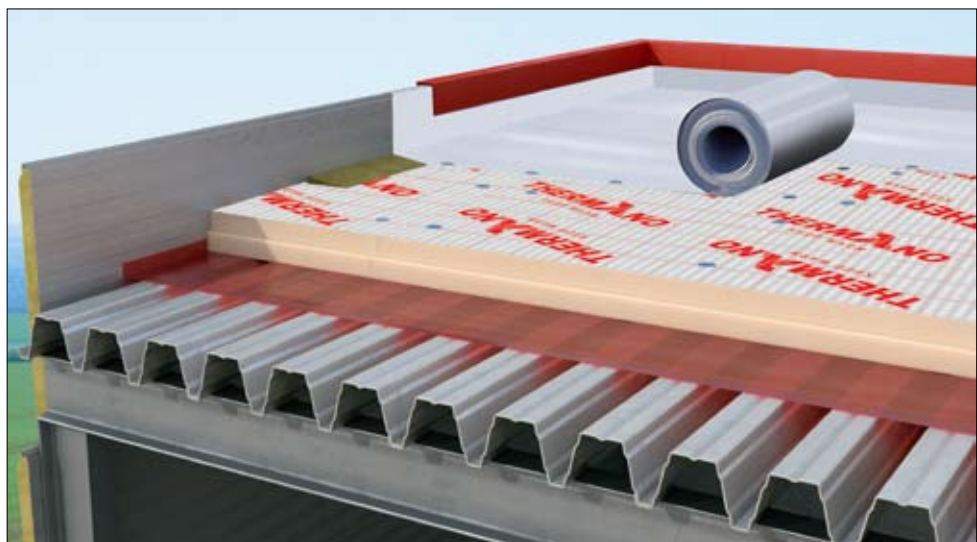
Właściwości termoizolacyjne materiałów określa się dzięki zastosowaniu wskaźnika przewodzenia ciepła lambda ( $\lambda$ ). Dla izolacji THERMANO wynosi on 0,023 [W/mK], dla przeciętnej wełny mineralnej  $\lambda \approx 0,040$  [W/mK], a dla białego styropianu  $\lambda \approx 0,035$ . THERMANO jest więc izolatorem dużo skuteczniej zatrzymującym ciepło niż najpopularniejsze materiały do termoizolacji, co w sposób naturalny przekłada się na dużo mniejszą grubość warstwy termoizolacji.

## THERMANO to mniejsze obciążenie konstrukcji dachu

Znacznie mniejsza gęstość izolacji THERMANO w stosunku do tradycyjnych materiałów sprawia, że dużo mniej obciąża ona mechanicznie połączenie dachowe, co z kolei daje możliwość „odchudzenia” masy stali blachy trapezowej oraz elementów konstrukcji dachu. Ma to istotny wpływ na obniżenie kosztów dachu.

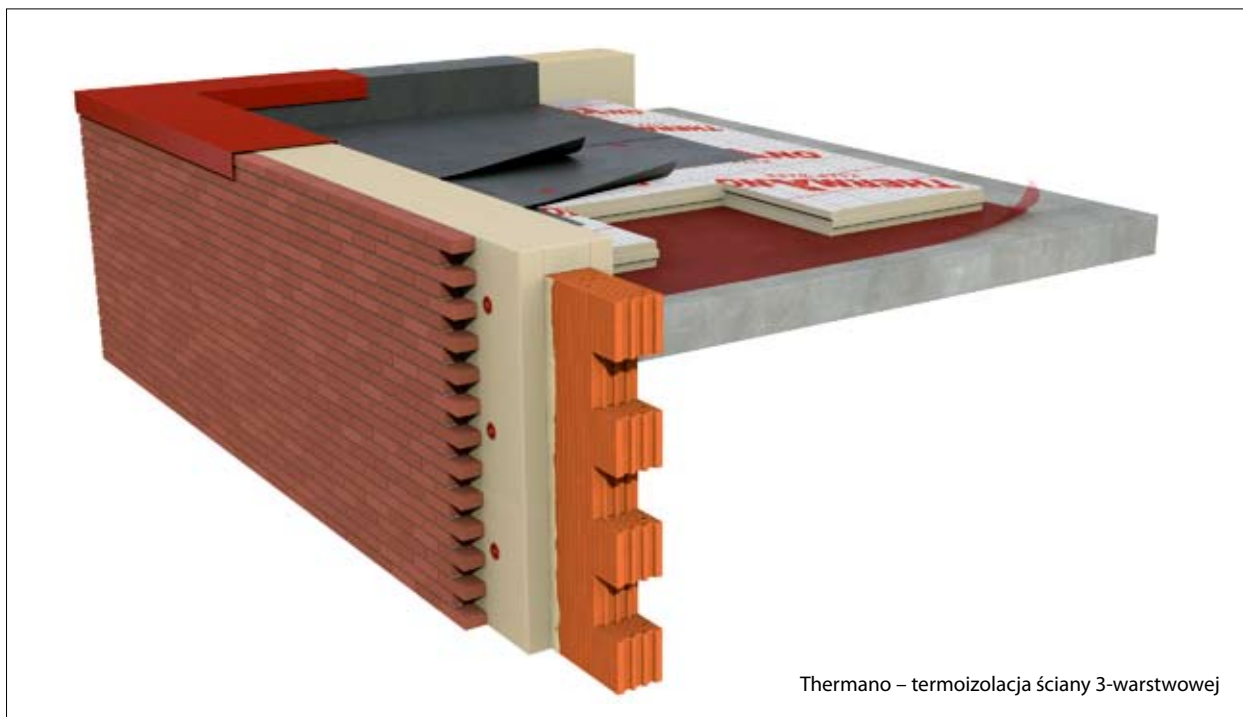
## THERMANO to duży opór dyfuzyjny

Dzięki temu folia nie musi już być tak wysoce paroizolacyjna, a drobne wykonawcze niedoskonałości nie grożą katastrofą, jak przy rozwiązaniu z wełną mineralną. Zalecana folia paroizolacyjna działa tylko jako dodatkowy bezpiecznik obniżający strumień pary wodnej zaciąganej przez szczeliny między płytami ocieplenia.



Thermano – termoizolacja dachu płaskiego na blasze trapezowej





Thermano – termoizolacja ściany 3-warstwowej

### **THERMANO to wytrzymałość na ściskanie**

Normatywna wytrzymałość THERMANO na ściskanie przy 10% odkształceniu względnym [kPa] to poziom ok. 150 kPa. Izolacja THERMANO jest więc trzy razy bardziej odporna na nacisk niż wełna mineralna. Dzięki temu możemy bez problemu chodzić po dachu, aby obsłużyć zainstalowane tam urządzenia. Nie ma także żadnych zagrożeń związanych z zimowym odśnieżaniem. Ruch osób nie powoduje miejscowych załamień mogących stwarzać zastoiny wody i nieszczelności.

### **THERMANO to odporność na pęcznienie**

Pęcznienie to powolna zmiana kształtu termoizolatora wskutek działania stałych, długotrwałych obciążeń o wartościach poniżej poziomu granicy sprężystości materiału. Dla pianek PIR ustalono, że przy normatywnym, stałym obciążeniu powierzchni płyty jej odkształcenie po 50 latach nie powinno być większe niż 2%. Dzięki

temu na powierzchni dachu można bez obawy montować elementy techniczne.

### **THERMANO to odporność termiczna w szerokim zakresie temperatur**

W przypadku ciemnych kolorów elewacji lub pokrycia dachowego temperatura pod nimi sięgać może poziomów destrukcyjnych dla styropianów. THERMANO wytrzymuje temperatury w zakresie od  $-70$  do  $+140^{\circ}\text{C}$  (krótkotrwale nawet do  $+240^{\circ}\text{C}$ ). Dzięki tej odporności dużo bezpieczniejsze jest też stosowanie na dachu palników gazowych w trakcie montażu pokryć bitumicznych.

### **THERMANO to mała nasiąkliwość wodą**

Nasiąkliwość wodą po 24 godzinach pełnego zanurzenia wynosi dla THERMANO nie więcej niż 2%. Niemieckie badania pokazują też, że nawet po 28 dniach zanurzenia w wodzie podwyższenie wskaźnika przewodności cieplnej dla THERMANO wynosi tylko

$0,0018 \text{ W}/(\text{mK})$  (przy bazowej wielkości  $0,023 \text{ W}/(\text{mK})$ ). Żadna, nawet długotrwała awaria w zakresie hydroizolacji nie spowoduje więc istotnego obniżenia własności termicznych izolacji. Remont może więc być starannie zaplanowany i nieco opóźniony w czasie.

Stosując THERMANO na dachach płaskich trzeba pamiętać jednak, że każdy budynek jest inny i trzeba do niego zastosować indywidualne rozwiązania. Firma Balex Metal – właściciel marki THERMANO – oferuje tutaj pełne wsparcie techniczne. ■

**THERMANO**  
SUPERODOCIEPLENIE POLSKIEGO DOMU

**BALEX METAL sp. z o.o.**  
ul. Wejherowska 12C  
84-239 Bolszewo  
infolinia: 0 801 000 807  
tel. +48 58 778 44 44  
kontakt@thermano.eu

# Osuwanie się podłoża i roślinności na dachu zielonym

Paweł Kozuchowski

Laboratorium Dachów Zielonych

Zdjęcia autora

Jak prawidłowo zaprojektować i wykonać dachy spadziste, aby uniknąć konieczności naprawy.

**D**achy spadziste są atrakcyjnym elementem architektonicznym umożliwiającym kształtowanie bryły budowli (pięta elewacja). Ich historia sięga początków budownictwa, od najdawniejszych też czasów pokrywane były roślinnością, służąc naturalnemu zabezpieczeniu ludzkich siedzib przed działaniem niekorzystnych wpływów atmosferycznych. Do dziś spadziste dachy zielone skutecznie chronią fortyfikacje i inne obiekty militarne, stanowią tradycyjne pokrycie domów w Skandynawii czy powszechnie spotykanych w Polsce jeszcze nie tak dawno ziemianek.

W architekturze dwudziestego wieku ujawniły się tendencje do zintegrowania budynków z krajobrazem oraz poszukiwanie nowych rozwiązań materiałowych i technicznych. Dzięki zaawansowanym technologiom na stromych dachach Waldspirale (Niemcy) i termach w Bad Blumau Hundertwassera rosną nawet wysokie drzewa i wiją się alejki spacerowe, a wkomponowane w system terenowych skarp i naturalne zróżnicowanie terenu trawiaste połacie kryją gmach Międzynarodowego Centrum Kongresowego w Katowicach. Jednak mimo rosnących możliwości technicznych na dachach spadzistych najczęściej spotykaną formą zieleni jest roślinność kserofilna (sucholubna), która nie wymaga szczególnego wzmocnienia kon-

strukcji dachu, systemu nawodnienia, zabiegów pielęgnacyjnych itp.

Podstawowym ograniczeniem wprowadzania roślinności na dachy spadziste jest kąt nachylenia połaci, dlatego dachy zielone należy uznawać za spadziste w przedziale od 5° (8,8%) do 45° (100%). **Z praktyki budowlanej wynika, że jednym z kluczowych problemów dachów spadzistych jest osuwanie się podłoża i roślin.** Spadziste dachy zielone zawsze, tj. niezależnie od wielkości, nachylenia, typu obiektu budowlanego itp., stawiają bardzo wysokie wymagania wszystkim uczestnikom procesu inwestycyjnego – od inwestora, architekta, kon-

struktora i projektantów branżowych po wykonawcę i użytkownika. W wielu projektach dachy spadziste są jednym z fragmentów ukształtowania dachu, dlatego rozwiązania budowlane na styku połaci o krańcowo różnym nachyleniu przysparzają najwięcej trudności projektowych i wykonawczych. Zawsze także są to rozwiązania kosztowne, znacząco droższe aniżeli w przypadku dachów płaskich.

**Do osunięcia warstw technicznych dachu zielonego na dachu spadzistym może dojść na skutek nawet zgoła błahych uchybień projektowych, zastosowania nieodpowiednich materiałów bądź błędów wykonawczych.** Spadziste



**Fot. 1** | Nieprzyklejona membrana EPDM zsunęła się po deskach, tamując wypływ wody przez kątownik perforowany

dachy zielone nie są zunifikowanym produktem systemowym i każdy z nich jest odrębnym dziełem, które wymaga indywidualnego podejścia technicznego. Podstawowe problemy projektowe, materiałowe i wykonawcze, które ilustrują poniższe przykłady, znajdują także swoje odzwierciedlenie w wytycznych FLL (Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V., niemieckiego Stowarzyszenia Badania, Rozwoju i Kształtowania Krajobrazu).

## Hydroizolacja

Prawidłowo wykonany spadzisty dach zielony przetrwa wiele lat. W czasie jego eksploatacji warstwa wegetacyjna powinna rozwijać się bezpiecznie, bez ryzyka osunięcia. Na etapie projektowania i wykonania należy zatem bezwzględnie przewidzieć i wyeliminować długoterminowe ryzyko osunięcia się hydroizolacji z konstrukcji poszczególnych zespołów dachowych, osunięcia się pozostałych warstw struktury dachu zielonego z hydroizolacji oraz zabezpieczyć się przed rozwarstwieniem materiału hydroizolacyjnego.

Aby uchronić spadzisty dach zielony przed osunięciem warstwy hydroizolacji, trzeba stosować materiały, które pozwalają na uzyskanie klejenia do podłoża na całej płaszczyźnie (wymóg ten dotyczy dachów już od 3° spadku – wytyczne FLL (Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V.) oraz norma DIN 18531-3). Z powodzeniem można zatem stosować papy termozgrzewalne lub przyklejane do podłoża membrany EPDM.

Duże ryzyko osunięcia na wierzchniej warstwie hydroizolacji występuje, gdy zastosowane są materiały o śliskiej powierzchni. W przypadku zastosowania papy termozgrzewalnej może dojść do osunięcia na skutek

oderwania się posypki od papy termozgrzewalnej, należy zatem sprawdzić przyczepność posypki dla danego materiału zgodnie z normą PN-EN 12039:2001. **W praktyce najkorzystniejsze jest stosowanie pap podkładowych bez posypki, odpornych na przetrwanie korzeni.**

Wytyczne FLL zwracają uwagę, aby nie przenosić obciążeń elementów konstrukcji zabezpieczającej przed poślizgiem na hydroizolację dachu, niemniej przy dachach o małych spadkach (do 15°) bez takich zabezpieczeń może dojść do rozwarstwienia materiału hydroizolacyjnego na skutek jego rozerwania po rozciągnięciu. Żeby dokonać właściwego wyboru, można sprawdzić odporność materiału na rozrywanie na podstawie normy PN-EN 12311-1:2001.

Warto także pamiętać, że konstrukcja pod hydroizolacją może zapracować, a zatem najkorzystniejsze są materiały elastyczne.

Wybór materiału hydroizolacyjnego jest niezwykle istotny, ponieważ musi on zabezpieczyć dach przed przeciekami, a jakiegokolwiek naprawy w trakcie eksploatacji mogą automatycznie zakończyć się osunięciem.

## Termoizolacja

Wybór rozwiązania jest bardzo istotny, ponieważ materiały termoizolacyjne nie stanowią dobrego podłoża pod spadzisty dach zielony ze względu na to, że są delikatne, kruche i śliskie. Możliwych jest kilka rozwiązań.

**W przypadku klasycznej więźby dachowej należy wykonywać ocieplenie pod konstrukcją, ponieważ dzięki temu warstwy dachu zielonego układamy na hydroizolacji ułożonej na deskowaniu.** Nie wolno zapominać jednak o zapewnieniu prawidłowej wentylacji połaci dachowej, której wykonanie musi być przemyślane przed przystąpieniem do robót.

**Jeśli spadzisty dach zielony wykonywany jest nad garażem podziemnym należy zastosować izolację pod stropem lub ewentualnie zdecydować się na dach odwrócony.** W przypadku dachu odwróconego należy bezwzględnie zabezpieczyć termoizolację przed osuwaniem się. Rodzaj zabezpieczenia zależy od spadku, długości połaci i obciążenia wyższymi warstwami. **W przypadku lekkich dachów zielonych, o małych spadkach i krótkich połaciach (tj. do 15° i 15 m.b.), można przykleić termoizolację do hydroizolacji zgodnie z zaleceniami producenta materiału.**



**Fot. 2** | Dach spadzisty wykonany jako dach ocieplony. Papa termozgrzewalna ułożona na termoizolacji zsunęła się, powodując osunięcie dachu zielonego

Jeśli jest to niemożliwe, należy zabezpieczyć termoizolację odrębną konstrukcją przeciwniszgową. Zabezpieczenia muszą uwzględniać rodzaj materiału pod względem jego odporności na ściskanie, gdyż materiał może się pod naciskiem zwyczajnie potać.

**Wykonywanie spadzistych dachów zielonych w układzie dachu ocieplonego jest niezwykle ryzykowne**, ponieważ może dojść do osunięcia się materiału termoizolacyjnego po paroizolacji, rozwarstwienia się materiału termoizolacyjnego, oderwania się izolacji podkładowej w przypadku styropianów laminowanych bądź osunięcia się hydroizolacji po termoizolacji. Takie rozwiązanie nigdy nie umożliwi zalecanego przez FLL przyklejenia hydroizolacji do podłoża.

### Warstwy ochronne

Hydroizolację dachu zielonego należy bezwzględnie chronić przed uszkodzeniami, co wymusza konieczność stosowania na hydroizolacji warstw ochronnych – w przypadku dachów spadzistych jest to zazwyczaj geowłóknina. Musi ona być odpowiednio odporna na przebicie oraz rozciąganie ze względu na przenoszenie obciążeń.

Istotną cechą, której nie określają żadne normy, jest szorstkość geowłókniny. Nie może być ona śliska, co możemy sprawdzić wyłącznie przez próbne ułożenie geowłókniny na hydroizolacji.

### Warstwy drenażowe

Zgodnie z wytycznymi FLL na dachach o spadku powyżej 5° (8,8%) znacząco zwiększa się spływ powierzchniowy, a zmniejsza infiltracja wody do warstwy drenażowej. Warstwa drenażowa pod substratem staje się zatem zbędna, a wręcz szkodliwa, ponieważ geowłóknina filtracyjna ułożona na warstwach drenażowych stwarza możliwość poślizgu. Z tego względu spadziste dachy zielone powinny być wykonywane wyłącznie w technice dachów jednowarstwowych, gdzie przepływ wody występuje wyłącznie w substracie. Korzystne jest stosowanie geowłóknin ochronnych o wysokiej wodoprzepuszczalności w płaszczynie wyrobu (PN-EN 12958), które wspomagają przepływ wody w substracie.

**Na dachach spadzistych o niewielkim spadku i małej długości połaci (tj. do 15° i 15 m.b.) możliwe jest stosowa-**

**nie mat drenażowych wypełnionych substratem, jednak bez geowłókniny filtracyjnej.** Takie rozwiązanie zapewnia ochronę hydroizolacji oraz zabezpiecza dolną warstwę substratu przed osunięciem. Konieczne jednak należy się upewnić, że materiały drenażowe są wystarczająco sztywne, aby nie zrolowały się wraz z substratem.

**Niedopuszczalne jest dodatkowe obciążanie dachów spadzistych wodą.**

Na przykład w przypadku odwadniania wyżej położonych dachów płaskich poprzez dachy spadziste należy bezwzględnie przeprowadzić wodę odrębnymi kanałami, rurami lub z zastosowaniem innych rozwiązań. Woda, płynąc, nie może napotykać wododziałów, ponieważ będzie się tam kumulowała i podmywała substrat.

### Warstwy filtracyjne

Stosowanie warstwy filtracyjnej na spadzistych dachach zielonych jest niepotrzebne. Mogą wystąpić sytuacje, kiedy dach spadzisty jednowarstwowy odprowadza wodę na dach płaski w układzie wielowarstwowym. Należy wówczas bezwzględnie odseparować takie układy, ponieważ woda płynąca przez dach spadzisty – niosąc



Fot. 3 | Warstwa drenażowa zsunięta się po hydroizolacji, pociągając za sobą substrat



drobne części substratu – może zamulić drenaż na dachu płaskim. Dach płaski nie odbiera wówczas wody w zakładany sposób, co może spowodować jego nadmierne uwodnienie i podmycie substratu. Najkorzystniejsze jest wykonanie między dachami opaski żwirowej.

### Odwodnienia i opaski żwirowe

Na dachach spadzistych zaleca się stosować wyłącznie odwodnienie liniowe. Najprostszym rozwiązaniem są kątowniki perforowane lub deski brzegowe. Deskę należy przymocować do wsporników, tak aby pozostawić szczelinę zapewniającą odpływ wody. Korzystne jest wykonanie opaski żwirowej z kruszyw łamanych między elementem odwadniającym a substratem, aby zapobiec przelewaniu się wody ze spływu powierzchniowego przez krawędź odwodnienia. W obu rozwiązaniach może dojść do osunięcia substratu na skutek mechanicznego oderwania się odwodnienia od dachu, na przykład podczas wykonywania napraw bądź nieodpowiedniego przymocowania.

**W przypadku spadzistych dachów zielonych łączonych z dachem płaskim**

**lub przy łączeniu kilku płaszczyzn dachów spadzistych w koszach do odwodnienia należy stosować opaskę żwirową, w której można dodatkowo zainstalować rury drenarskie.** Przy wykonywaniu opasek należy zwrócić szczególną uwagę na ich stabilność mechaniczną oraz napór dachu spadzistego, ponieważ może dojść do przemieszczenia lub ściśnięcia luźnego żwiru, co spowoduje osunięcie się substratu. W tym celu trzeba zabezpieczyć opaski osobnym rozwiązaniem konstrukcyjnym. Zawsze warto zadbać, aby w miejscach odwodnień nie doszło do zbytniego rozrostu roślin, niedopuszczalne jest zwisanie roślin przy odwodnieniach.

### Konstrukcje zabezpieczające

Na spadzistych dachach zielonych konieczne jest stosowanie zabezpieczeń przed poślizgiem i erozją.

**Aby zapobiec poślizgowi, należy wykonać konstrukcję nośną, która przeniesie obciążenia warstw substratu i roślinności.** Konstrukcja może być oparta na odwodnieniu na krawędzi dachu, przewieszona przez kalenicę dachu, podwieszona do ścian nad górną krawędzią dachu lub mocowana do

płaszczyzny dachu. W przypadku ekstensywnych dachów spadzistych (do 15°, 15 m.b., do 10 cm miąższości) jako zabezpieczenie przed poślizgiem wystarczy dobrze przyklejona do podłoża szorstka hydroizolacja z szorstką warstwą ochronną, budowanie konstrukcji zabezpieczających nie jest więc konieczne. Na takich dachach można także stosować maty drenażowe lub specjalne wytłaczane płyty styropianowe. W przypadku dachów o większym spadku, dłuższych bądź wykonanych na grubszej warstwie substratu konstrukcje zabezpieczające przed poślizgiem są niezbędne. Należy pamiętać, aby konstrukcja nie powodowała naprężeń hydroizolacji oraz nie tworzyła wododziałów w substracie. Konstrukcja musi być wykonana z materiałów trwałych, odpornych na ściskanie i rozciąganie (stosowanie drewna jest niedopuszczalne).

**W przypadku dachów spadzistych powyżej 15° i długości 15 m należy zabezpieczyć wierzchnią warstwę substratu przed wymywaniem przez zabezpieczenia antyerozyjne.** Mogą być one wykonane z siatek, włóknin, mat układanych na dachu lub gotowych prekulturowanych mat



Fot. 4

Warstwa drenażowa dachu płaskiego całkowicie zamulona wodą spływającą z dachu spadzistego



Fot. 5 | Konstrukcja zabezpieczająca wykonana z drewna uległa zniszczeniu już w trakcie realizacji dachu spadzistego, powodując osunięcie substratu

wegetacyjnych na siatkach nośnych. Wszystkie elementy antyerozyjne muszą być mocowane do konstrukcji zabezpieczającej przed poślizgiem.

## Substraty

Podłoże glebowe do ekstensywnego jednowarstwowego spadzistego dachu zielonego musi być odpowiednio dobrane pod kątem wodoprzepuszczalności, zdolności gromadzenia wody oraz stabilności mechanicznej (zastosowanie kruszyw łamanych). W przypadku intensywnych dachów spadzistych, na których trzeba stosować substraty intensywne o miąższości powyżej 10 cm, należy pamiętać, aby odpowiednio rozprowadzić i wyprowadzić wodę z substratu. Gromadzenie się wody w dolnej części substratu może spowodować jego nadmierne uwodnienie i utratę właściwości mechanicznych, prowadząc do wypiętrzenia, co może spowodować osunięcie się wyższych warstw dachu zielonego. Substraty dachowe zawsze muszą spełniać wymagania wytycznych FLL oraz posiadać dopuszczenie do obrotu. Stosowanie zwykłej ziemi grozi ryzykiem osunięcia na skutek nadmiernej kumulacji wody, erozji (wyfukiwania drobnych cząstek gleby) oraz słabego ukorzenia się roślin.

## Roślinność

Wybór roślinności musi być głęboko przemyślany i podyktowany lokalnymi warunkami środowiskowymi z uwzględnieniem strefy klimatycznej i sił ssących wiatru.

Na dachach spadzistych najczęściej stosuje się roślinność ekstensywną – na przykład rozchodniki w miejscach suchych lub trawy i zioła w przypadku miejsc zacienionych. Jeśli nie jest to gotowa roślinność na matach antyerozyjnych, trzeba stosować siew mokry z użyciem kleju.



**Fot. 6** | Mata antyerozyjna kokosowa nieprzymocowana do konstrukcji zapobiegającej poślizgowi stale zsuwa się nie zabezpieczając substratu

Stosowanie roślinności intensywnej na dachach spadzistych jest także możliwe, niemniej przy zachowaniu szczególnej ostrożności. Rozsądnie jest stosować roślinność płożącą, o silnych systemach korzeniowych. Pamiętając o zmniejszonej ilości wody w substracie, zaleca się stosowanie systemów nawadniania, przy czym system nawadniania powinien przewidywać zwiększoną ilość wody w górnych partiach dachu. Możliwość osunięcia się roślinności z dachu spadzistego z powodów zależnych od samej roślinności jest niewielka i może wystąpić wyłącznie w efekcie niezachowania środków ostrożności podczas chodzenia po dachu.

## Wykonanie i pielęgnacja

Wykonanie i pielęgnacja spadzistego dachu zielonego to poważne wyzwanie techniczne i logistyczne, do którego należy się odpowiednio przygotować. Stosowanie rozwiązań tymczasowych jest niedopuszczalne.

Kluczowym momentem podczas robót wykonawczych jest podawanie i układanie substratu na dachu, które musi być poprzedzone sprawdzeniem wytrzymałości systemu zabezpieczeń. Po ułożeniu substratu dach należy bezzwłocznie pokryć roślinnością i zabezpieczyć przed erozją. Równie

istotne jest zachowanie ostrożności podczas ewentualnych napraw oraz w trakcie pielęgnacji dachu spadzistego, dlatego dach powinien być odpowiednio przygotowany do takich zabiegów, np. wyposażony w miejsca zaczepu dla uprząży.

## Zakończenie

Przystępując do projektowania spadzistego dachu zielonego, należy nie tylko uwzględnić spadek lub nachylenie powierzchni dachowych i ich rozszerzalność liniową, przewidzieć obciążenia konstrukcyjne, szczególnie obciążenie wodą i śniegiem, ale także opracować szczegółowy plan jego wykonania uwzględniający zagadnienia techniczne i logistyczne. Największym zagrożeniem na dachu spadzistym jest ryzyko osunięcia się substratu i roślinności zarówno na etapie realizacji, jak i eksploatacji oraz pielęgnacji. Warto wykonać model, który pomoże w rozwiązaniu pułapek konstrukcyjnych i materiałowych, oraz gruntownie przygotować ekipę wykonawczą do realizacji z zachowaniem środków ostrożności i reżimu czasowego. Na pewno warto się zapoznać z wytycznymi FLL, które zostały opracowane na bazie wniosków z prób i błędów zbieranych od ponad 30 lat. ■



### KONSTRUKCJE DREWNIANE – PRZYKŁADY OBLICZEŃ

Ewa Ingeborga Kotwica, Władysław Nożyński

Wyd. 1, str. 400, oprawa miękka, Stowarzyszenie Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce, Szczecin 2015.

Książka przedstawia zasady projektowania i wymogi dopuszczenia do obrotu konstrukcji drewnianych. Zawiera krótkie wprowadzenie dotyczące wymogów stawianych drewnu konstrukcyjnemu, drewnu klejonymu warstwowo oraz materiałom drewnopochodnym, opisuje podstawowe zasad projektowania i podaje liczne przykłady obliczeniowe.

### EKSPLOATACJA WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI. PODSTAWY PRAWNE I NAUKOWE WRAZ Z PRZYKŁADAMI PRAKTYCZNYMI

Sławczo Denczew

Wyd. 1, str. 214, oprawa miękka, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2014.

Autor opisuje podstawy prawne i naukowe eksploatacji wodociągów i kanalizacji, przedstawiając wiele przykładów tradycyjnych i nowoczesnych systemów. Ukazuje również organizację pracy przedsiębiorstw wodociągowo-kanalizacyjnych.



### ZARZĄDZANIE FINANSAMI PRZEDSIĘBIORSTWA

Robert Golej, Katarzyna Prędkiewicz

Wyd. 1, str. 240, oprawa miękka, Wydawnictwo Marina, Wrocław 2015.

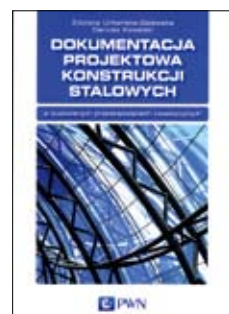
Kluczem wyboru zagadnień podjętych w publikacji było wprowadzenie czytelnika w obszar decyzji strategicznych związanych z finansowaniem działalności firmy. Autorzy opisują m.in. analizę zależności „produkcja – koszty – zysk”, decyzje odnośnie źródeł finansowania, problem dochodów i ryzyka, zagadnienia kosztu i struktury kapitału, dźwignię kapitału.

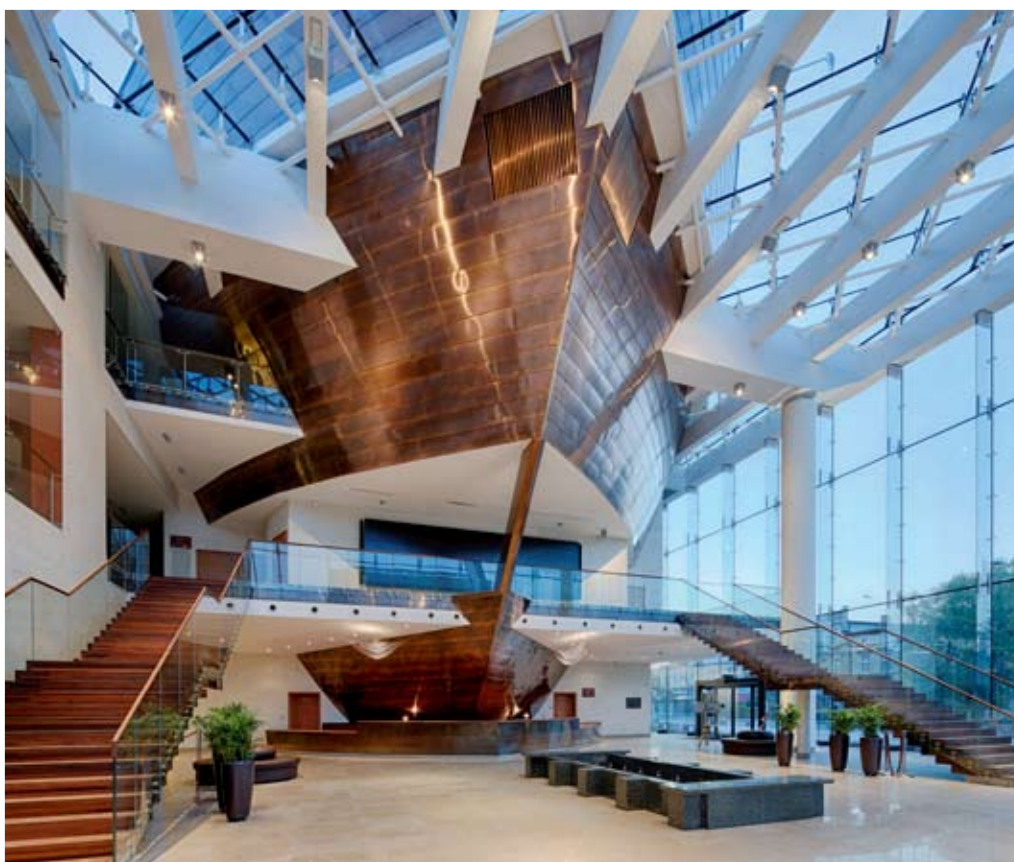
### DOKUMENTACJA PROJEKTOWA KONSTRUKCJI STALOWYCH W BUDOWLANYCH PRZEDSIĘWZIĘCIACH INWESTYCYJNYCH

Dariusz Kowalski, Elżbieta Urbańska-Galewska

Wyd. 1, str. 292, oprawa miękka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2015.

Obowiązujące akty prawne regulujące wymagania odnośnie do formy i zakresu dokumentacji projektowej nie są całkowicie jednoznaczne, co pozwala na dość dowolną ich interpretację. Autorzy przedstawili opis budowlanego procesu inwestycyjnego, zagadnienia związane z normalizacją i zapewnianiem jakości oraz niezawodności materiałów i konstrukcji stalowej, regulowane przepisami unijnymi, elementy dokumentacji projektowej i wykonawczej. Wskazali też tzw. wrażliwe miejsca w opracowywanej dokumentacji, których niedocenianie często prowadzi do komplikacji na etapie wykonywania i montażu konstrukcji.





## Filharmonia Kaszubska w Wejherowie

**Inwestor:** Gmina Miasta Wejherowo

**Wykonawca:** Eiffage Polska Budownictwo Mitex S.A.

**Kierownik projektu:** Piotr Skowron

**Architektura:** APP Arch-Studio

**Lata realizacji:** 2010–2013

Zdjęcia: Guardian Częstochowa





# Wejherowski klejnot samorządności

Wanda Burakowska |

Fot. 1 Widok budowli z lotu ptaka (fot. archiwum Urzędu Miasta w Wejherowie)

**W**ejherowo, założone w 1643 r. przez wojewodę Jakuba Wejhera, na terenie jego kaszubskiej posiadłości, w okresie międzywojennym (do czasu zbudowania Gdyni, co podkreśla prezydent miasta od 1998 r. Krzysztof Hildebrandt) było stolicą jedyne obszaru Polski z dostępem do morza, ważnym ośrodkiem życia gospodarczego i kulturalnego. W PRL było bazą robotników, głównie pracujących w stoczni i portach Gdyni i Gdańska. Dzisiaj może być wzorcowym przykładem pracy samorządu lokalnego na rzecz rewitalizacji przestrzeni publicznej zabytkowego, barokowego miasta, z wykorzystaniem funduszy własnych i unijnych tak, by mieszkało się wygodniej i ładniej. Niewątpliwie taka idea przyświecała budowie, niebagatelnym kosztem 60 mln zł, Wielofunkcyjnego Centrum Kultury (WCK), nazwanego Filharmonią Kaszubską, skrojonego, podobnie jak inwestycje Jakuba Wejhera, na miarę przyszłych czasów, klejnotu samorządności „małych ojczyzn”.

– Ogłaszając przetarg na projekt budynku – powiedział Krzysztof Hildebrandt – chcieliśmy, by powstał nowoczesny obiekt z akcentami nawiązującymi do budownictwa klasycznego, do tradycji morskich i kaszubskich regionu, w którym skupiałyby się wszystkie formy kulturalnego życia

miasta. Oczekiwaniom tym sprostato biuro architektoniczne APP Arch-Studio z Częstochowy. Wykonawstwo zlecieliśmy firmie Eiffage Polska Budownictwo Mitex SA. Od przekazania obiektu do eksploatacji w maju 2013 r. z WCK skorzystało 175 tys. osób. Budynek, o trzech kondygnacjach nadziemnych i jednej podziemnej, zlokalizowany blisko dworca kolejowego, w przestrzeni między starą zabudową mieszkaniową, składa się z połączonych dwóch modułów przestrzennych o różnych funkcjach. Przeszklona bryła Filharmonii Kaszubskiej z zanurzonym w niej jak w wodzie statkiem, kryjącym wewnątrz salę koncertową, przechodzi w blok wykończony czerwonym i jasnym piaskowcem, w którym znajdują się garderoby, sale prób, pracownie, pokoje biurowe i gościnne, sala konferencyjna na 100 osób i kawiarnia oraz kondygnacja techniczna. Powierzchnia zabudowy obiektu wynosi 2126 m<sup>2</sup>, całkowita – 8200 m<sup>2</sup>, a kubatura – 53 562 m<sup>3</sup>. Sala koncertowa, z zapadnią dla fortepianu i specjalistycznym systemem oświetlenia, z fotelami dla 374 widzów, o bardzo dobrej akustyce, równocześnie spełnia funkcję sali kinowej, teatralnej i audytoryjnej. Budynek zrealizowano w technologii żelbetowej monolitycznej oraz częściowo w konstrukcji szkieletowej stalo-

wej. Sztynność układu przestrzennego zapewniają żelbetowe ściany nośne podłużne i poprzeczne oraz obudowy traktów komunikacyjnych, w poziomie powiązane tarczami stropów żelbetowych, wylewanych na budowie, oraz pozioma kratownica stalowa w płaszczyźnie stropodachu i części dziobowej statku. **Wbudowanie w konstrukcję nośną części architektonicznej, wyróżniającej budynek – sali koncertowej w kształcie statku, było bardzo skomplikowaną operacją inżynierską. Dla ułatwienia wykonania konstrukcji stworzono model w 3D.** Osiągnięto wspaniały efekt, statek z burtami, obłożonymi miedzianą preoksydowaną blachą wychodzi ponad szklane wnętrze budowli i płynie między kamienicami przy sąsiadujących ulicach. Hol wejściowy wraz z galerią posiada, łącznie z dachem, obudowę szklaną (szkło Sund Guard SN 70/41 o niskim poziomie transmisji energii słonecznej i wysoką przepuszczalnością światła). Prowadzi do niego monumentalny portal z piaskowca, z reliefami stylizowanymi na kolumny jońskie. Inwestor zadbał zarówno o jakość wykończenia wnętrza budynku, jak i o oprawę zewnętrzną: ławki, rzeźby, kamienne kosze na śmieci, motywy haftu kaszubskiego w kamiennych posadzkach same w sobie stanowią dzieła artystyczne. ■

# Konferencja Roadshow

## utorowała drogę do utworzenia BACnet Interest Group Polska (BIG-PL)



Magdalena Pilich |

Po BACnet Roadshow na Bliskim Wschodzie, konferencja pozostawiła swój znaczący ślad w Polsce. W tym wydarzeniu w Warszawie uczestniczyło 85 gości.

BACnet to otwarty i neutralny protokół komunikacyjny dla sieci w automatyce budynku, który jest stale rozwijany. Najważniejszymi zagadnieniami są: analityka połączeniowa, bezpieczeństwo cyberprzestrzenne w budownictwie oraz rola branży IT w systemach operacyjnych obiektów i zarządzaniu systemami budynkowymi.

15 członków jest zainteresowanych dołączeniem do BACnet Interest Group Polska (BIG-PL). Przedstawicielem został Marcin Płoski, wiceprezes Glo-

bal Control 5 Sp. z o.o. Paweł Klimczak z IFMA Polska, polskiego oddziału International Facility Management Association, wyraził chęć bliższej współpracy. Wsparcie naukowe zapewni dr Marcin Pawlik z Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. W imieniu BACnet Interest Group Europe (BIG-UE) członek Rady Doradczej Frank Schubert zaprosił polskiego przedstawiciela do udziału w generalnym spotkaniu BIG-UE w Berlinie we wrześniu.

Sponsorami i wystawcami podczas konferencji byli: Delta Controls, Siemens, Danfoss, Global Control 5, Honeywell, Kieback&Peter and Contemporary Controls. ■



## krótko

### Zamieszkać w młynie

Niegdyś budynki przemysłowe, dzisiaj lofty – to mieszkaniowy trend XXI w. Przykładem takiej metamorfozy jest młyn w niemieckim mieście Metzingen-Schwöllbogen, przeobrażony w 18 komercyjnych loftów.

Budynek jest mekką dla przedstawicieli wolnych zawodów. Przestrzenne i wysokie wnętrza oraz duże okna uczyniły z dawnego młyna miejsce zarówno do mieszkania, jak i pracy. Wsporniki konstrukcji jedno- i dwukondygnacyjnych hal produkcyjnych wykorzystano tu jako raster do „wykrojenia” ciekawych loftów. Umieszczone w otwartych przestrzeniach „czarne skrzynki” podzieliły pomieszczenia na różne strefy. Aby zachować design charakterystyczny dla architektury przemysłowej ubiegłego wieku, zdecydowano się na pozostawienie ceglanych ścian jako elementu wystroju.



Fot. Knauf AMF

Główny architekt Jorg Seidenspinner, aby zadbać o akustykę w obiekcie, zastosował 2000 m<sup>2</sup> płyt akustycznych Heradesign Superfine o wymiarach 600/1200 mm.

W przyszłości obszar dawnej fabryki w Metzingen-Schwöllbogen ma rozwijać się dalej, zgodnie z filozofią „wszystko w jednym miejscu”: życie, praca, sztuka, wydarzenia, sport, rekreacja.

# Centrum Kulturalne Jordanki w Toruniu – refleks Wysp Kanaryjskich nad Wisłą (o aspektach fundamentowych)

mgr inż. Emilia Blach

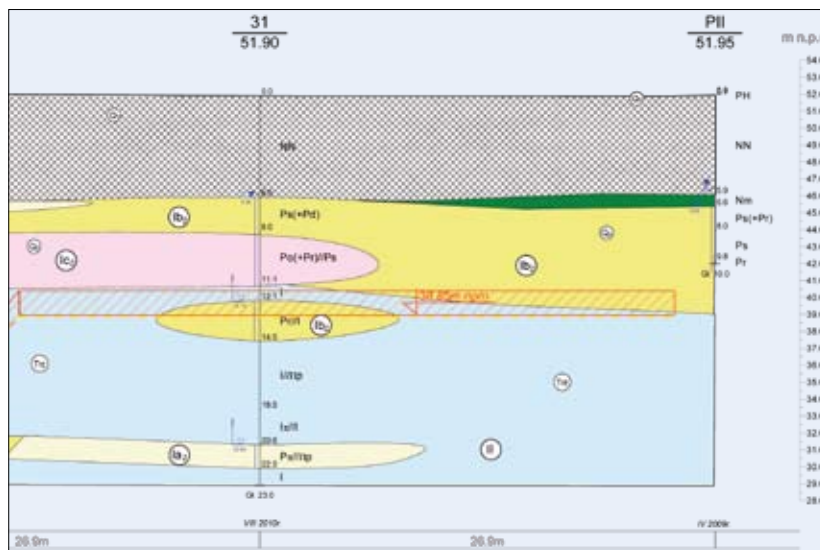
projektant, Soletanche Polska sp. z o.o., Warszawa

Na terenie Jordank położonych w samym centrum Torunia, w sąsiedztwie gotyckiej starówki, dobiegają końca prace związane z budową wielofunkcyjnej sali koncertowej. Ten nowoczesny obiekt realizuje konsorcjum firm Mostostal Warszawa i Acciona Infraestructuras SA na podstawie rozstrzygniętego przez miasto przetargu. Projekt sali wykonała hiszpańska pracownia Menis Arquitectos. Budynek zaprojektowany został przez Fernando Menisa jako rzeźbiarska bryła zatopiona w zieleni, która swoją formą i kolorystyką nawiązuje do sąsiadującej zabudowy. Koncepcją architektoniczną i ideą harmonijnego współgrania z otoczeniem obiekt koresponduje z centrum Magma zrealizowanym według projektu tego samego architekta na Teneryfie. Projekt konstrukcji wykonała firma Fort Polska z Bydgoszczy.

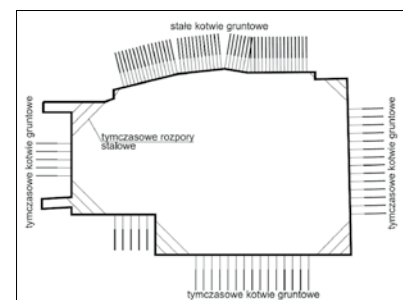
Budynek będzie miał charakter wielofunkcyjny. Pomieści salę koncertową, teatralną, filmową, kongresową, targową oraz scenę plenerową. Zakończenie inwestycji planowane jest na połowę 2015 r., a pierwszych koncertów melomani będą mogli wysłuchać już jesienią tego roku. W maju 2013 r. generalny wykonawca podpisał umowę na realizację fundamentowania specjalistycznego z firmą Soletanche Polska. Prace polegały na kompleksowym zabezpieczeniu stateczności skarp wykopu głębokości ok. 11 m oraz posadowieniu głębokim tego obiektu. Soletanche Polska prowadziła zasadnicze prace od maja do grudnia 2013 r. Zgodnie z opracowaną przez zamawiającego dokumentacją geologiczno-inżynierską, w podłożu projektowanej inwestycji stwierdzono do głębokości ok. 8,5 m poniżej poziomu terenu (ppt) występowanie nasypów niebudowlanych i grun-

tów organicznych. Głębiej stwierdzono niespoiste grunty nośne, wykształcone w postaci średnio zagęszczonych i zagęszczonych piasków drobnych, piasków średnich, piasków grubych oraz pospółtek. Osady niespoiste spoczywają na stropie iłów plicieńskich nawierconym na głębokości 10–13 m ppt. Zwierciadło wód podziemnych stabilizuje się na głębokości od 5,0 do 5,5 m ppt, tzn. 5,3 m nad dnem wykopu. Warstwę wodonośną stanowią tu piaszczyste grunty rzeczno-lodowcowe. Inwestycja została sklasyfikowana jako należąca do II kategorii geotechnicznej ze względu na złożone warunki gruntowe i posadowienie poniżej poziomu wód gruntowych. Przykładowy przekrój geologiczno-inżynierski przedstawiono na rys. 1.

Konieczność wykonania głębokiego wykopu (-6,175 m poniżej zera budynku i do 12 m poniżej poziomu terenu) w ostrej granicy działki, wysoki poziom wody gruntowej, występowanie w podłożu nasypów niebudowlanych o znacznej miąższości, monumentalna ściana oporowa o wysokości odśloniętej ponad 12 m (w części podziemnej), zaproponowana w projekcie architektonicznym, oraz wymagany krótki czas realizacji stanowiły największe wyzwania przy projektowaniu,



Rys. 1 | Przekrój geologiczno-inżynierski w miejscu projektowanej inwestycji, wykonany przez firmę Geotechnika z Torunia



Rys. 2 | Schemat zabezpieczenia stateczności ścian szczelinowych



**Fot. 1** | Widok placu budowy – prace związane z fundamentowaniem głębokim w suchym wykopie

a następnie wykonywaniu głębokiego fundamentowania. Projekt wykonawczy fundamentowania głębokiego opracowany został przez biuro projektowe firmy Soletanche Polska.

Uwzględniając usytuowanie projektowanego obiektu, głębokości oraz kształt części podziemnej w planie zaprojektowano zabezpieczenie stateczności wykopu ścianami szczelinowymi o grubości 60 i 80 cm. Ściany szczelinowe o grubości 80 cm zaprojektowane zostały w rejonie, gdzie wysokość odśloniętej ściany szczelinowej bez podparcia docelowego wynosi ponad 12 m. Na pozostałym obszarze zaprojektowano i wykonano ściany szczelinowe o grubości 60 cm. Głębokość ścian szczelinowych wynosi od 14,5 do 19,0 m. Ściany szczelinowe w fazie budowy pełniły funkcję obudowy wykopu, natomiast w fazie eksploatacji stanowią będąc ścianami zewnętrznymi sali koncertowej. Założono, że w trakcie wykonywania części podziemnej stateczność ścian szczelinowych zapewniona zostanie stałymi i tymczasowymi kotwiami gruntowymi oraz tymczasowymi rozporami stalowymi. W czasie opracowywania projektu sprawdzono ryzyko wystąpienia kolizji kotwi gruntowych z instalacjami i sieciami zaznaczonymi na planie ZUD, korygując położenie kotwi w miejscach, gdzie mogą wystąpić kolizje.

Zabezpieczenie stateczności obudowy wykopu przy pomocy kotwi i rozpor znacznie ułatwiło generalnemu wykonawcy wykonanie części podziemnej budynku. Prace prowadzone były w wykopie otwartym, co wpłynęło na skrócenie czasu i obniżenie kosztu wykonywanych robót stanu zero. Należy także zwrócić uwagę

na fakt, że ściany szczelinowe zagłębione zostały w warstwie trudno przepuszczalnej, co umożliwiło ograniczenie odwodnienia wykopu do jego wnętrza, bez rozwoju lejów depresji poza granice własności inwestora. Taka metoda realizacji części podziemnych obiektów pozwala uniknąć ingerencji w gospodarkę wodną poza terenem inwestycji, ograniczając odwodnienie do zewnętrznego obrysu podziemia. Ponadto umożliwia prowadzenie prac w suchym i bezpiecznym wykopie fundamentowym. Stosowana przez Soletanche Polska technologia CWS® (ściany szczelinowej z systemową uszczelką PVC na stykach sekcji) stanowi istotne ułatwienie w drodze do osiągnięcia celu, jakim jest uzyskanie suchego wykopu.

Ponieważ ciężar konstrukcji docelowej nie równoważy wyporu wody gruntowej, to do zakresu robót Soletanche Polska należało także wykonanie elementów kotwiących płytę denną. Jako elementy kotwiące w środkowej części budynku, zaprojektowane i zrealizowane zostały formowane w gruncie pale przemieszczeniowe w technologii Screwsol®, wykonywane z dna wykopu docelowego. Natomiast w narożach budynku, gdzie w fazie tymczasowej stateczność obudowy wykopu zapewniały tymczasowe rozpory stalowe, zaprojektowane zostały baretę (pale o przekroju prostokątnym, formowane w gruncie, głębokie pod osłoną zawiesziny bentonitowej) wykonywane z poziomu terenu. Prace związanie z elementami kotwiącymi płytę denną dostosowane były do tempa prac generalnego wykonawcy oraz prowadzone w ścisłej koordynacji z robotami ziemnymi. Kompleksowe wykonanie

obudowy wykopu, wraz z zapewnieniem stateczności i posadowienia obiektu, przez firmę Soletanche Polska umożliwiło pomyślną i terminową realizację przedsięwzięcia, zgodnie z ustalonym harmonogramem. Obserwacja postępu prac na budowie w czasie rzeczywistym możliwa była poprzez udostępnioną publiczności sieć kamer pracujących online i stronę internetową Centrum Koncertowo-Konferencyjnego Jordanki w trakcie całej budowy.

Podczas prac prowadzono na bieżąco pomiary geodezyjne przemieszczeń poziomych ścian szczelinowych przy pomocy inklinometrów i geodezyjnych punktów pomiarowych. Częstotliwość oraz sposób pomiarów były określone w opracowanym projekcie monitoringu. Dla pali wykonano próbne obciążania na wyciąganie oraz na wciskanie.

Porównując rzeczywiste wyniki przemieszczeń ścian szczelinowych z wartościami teoretycznymi uzyskanymi z programu Paroi 85, opracowanego przez Soletanche Bachy, można stwierdzić, że prognozy projektowe okazały się zgodne z rzeczywistością. Podobnie wyglądało to w przypadku pali kotwiących. Próbne obciążenia pali wykazały, że zależność siła-przemieszczenie jest zgodna z wartościami wynikającymi z obliczeń.

Otrzymane wyniki świadczą o słuszności i poprawności przyjętych metod obliczeniowych oraz odpowiednim doborze parametrów gruntowych, które mają duże znaczenie w obliczaniu konstrukcji współpracujących z gruntem.

Z ramienia Soletanche Polska robotami kierował mgr inż. Krzysztof Graf, a projekt ścian szczelinowych opracowały mgr inż. Urszula Tomczak oraz mgr inż. Emilia Błach. Projekt pali kotwiących wykonany został przez mgr. inż. Jakuba Bielickiego. ■



**SOLETANCHE POLSKA**

**Soletanche Polska**

ul. J. Kochanowskiego 49A

01-864 Warszawa

tel. (+48 22) 639 74 11

fax (+48 22) 639 87 07

office@soletanche.pl

# Instalacja zbiorowa i satelitarna w budynku wielorodzinnym

**Jacek Kosiorek**  
wiceprezes PIRC  
KOMAX

O czym powinien pamiętać projektant budynkowej instalacji telekomunikacyjnej.

Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej nr 1289 z dnia 6 listopada 2012 r., które weszło w życie dnia 23 lutego 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych (WT), **nakłada na inwestorów obowiązek wybudowania instalacji zbiorowej do odbioru programów naziemnych radiowych DAB i telewizyjnych DVB-T oraz instalacji satelitarnej dla dwóch satelitów.** Budynki wielorodzinne to takie, które posiadają powyżej dwóch lokali mieszkalnych. Aby poprawnie wybudować instalację zbiorową w budynku wielorodzinnym, projektant musi wziąć pod uwagę kilka aspektów:

- wielkość budynku,
- liczbę lokali mieszkalnych,
- liczbę klatek lub jak daleko od siebie znajdują się lokale mieszkalne,
- czy na dachu budynku jest możliwość zainstalowania anten naziemnych i satelitarnych.

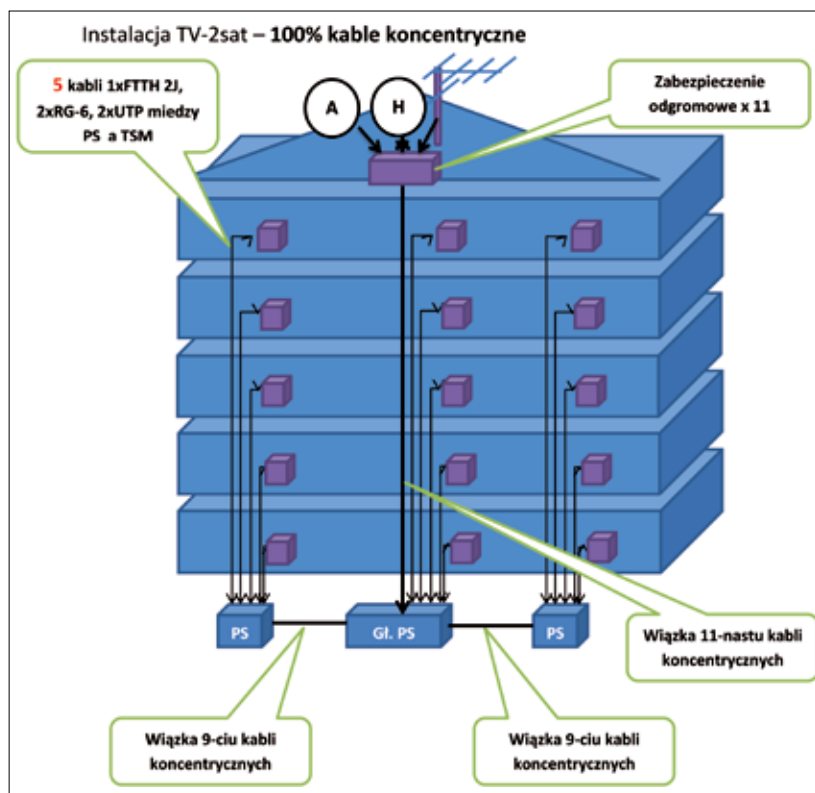
Projektant może wykonać instalację zbiorową, stosując **trzy podstawowe sposoby budowy** tego typu sieci:

1. Instalacja zbiorowa wykonana w całości w oparciu o kable koncentryczne.
2. Instalacja zbiorowa wykonana w całości w oparciu o kable światłowodowe z rozproszaniem ich od zestawu antenowego do poszczególnych punktów styku.
3. Instalacja mieszana – łączone zastosowanie kabli światłowodowych i kabli koncentrycznych.

Projektant decyduje o tym, w jaki sposób zamierza wybudować instalację zbiorową i na podstawie jakich rozwiązań technicznych. Z doświadczenia wynika, że w budynkach wielorodzinnych do ok. 150 lokali opta-

ca się zazwyczaj zastosować kable koncentryczne, natomiast w większych budynkach lub bardziej rozległych (duże odległości między klatkami) – światłowody lub technikę mieszaną (światłowodowo-koncentryczną).

Jednym z głównych elementów instalacji zbiorowej jest zestaw anten do odbioru radia, telewizji naziemnej



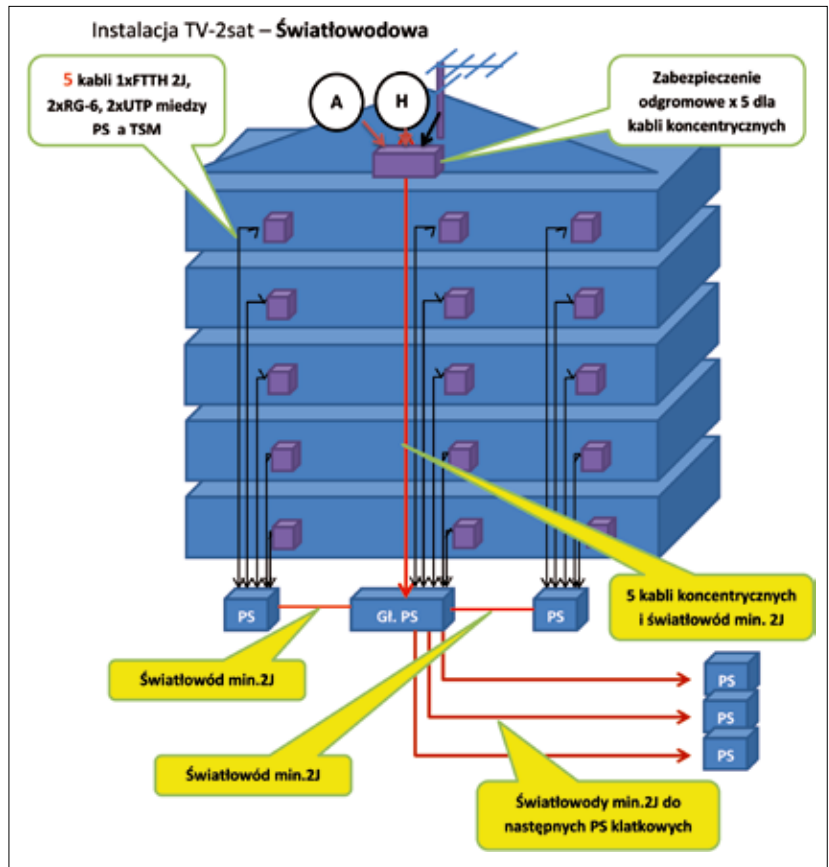
Rys. 1 | Instalacja koncentryczna

oraz sygnałów z dwóch satelitów. Zazwyczaj do prawidłowego wykonania instalacji zbiorowej wystarcza jeden zestaw antenowy, który może obsłużyć od dwóch do nawet kilkuset lokali mieszkalnych i usługowych. W skład **zestawu antenowego** wchodzi:

- antena radiowa radia analogowego 88-108 MHz;
- antena radiowo-telewizyjna z zakresu VHF 174-230 MHz służąca do odbioru radia cyfrowego DAB oraz przewidziana również dla telewizji cyfrowej naziemnej DVB-T;
- antena UHF na pasmo 470-860 MHz na potrzeby telewizji cyfrowej naziemnej DVB-T;
- dwie anteny satelitarne (lub jedna z zezem) o średnicy minimum 1200 mm.

Anteny naziemne należy skierować na odpowiednie nadajniki, które w danym rejonie Polski pozwolą na poprawny odbiór programów radiowych i telewizyjnych. Anteny satelitarne należy skierować (zwizować) na dwie polaryzacje satelitarne (zazwyczaj jest to Eutelsat, Hot Bird 13 stopni oraz Astra 19 stopni). **Projektant instalacji zbiorowej musi przewidzieć na dachu budynku lub w innym dogodnym miejscu odpowiedni sposób mocowania anten naziemnych i satelitarnych.** Zwykle, jeśli mamy do dyspozycji płaskie dachy, są to uchwyty boczne do pionowych elementów konstrukcji dachu, np. żelbetonowych, lub uchwyty bezinwazyjne do postawienia bezpośrednio na powierzchni dachu bez naruszania konstrukcji budynku.

Przewody miedziane (koncentryczne) należy przeprowadzić przez zabezpieczenia odgromowe zgodnie z odpowiednimi normami i wymogami. Takie zabezpieczenia odgromowe należy umieścić w osobnej szafce lub skrzynce na dachu budynku przed wejściem okablowania do wnętrza nieruchomości lub bezpośrednio pod dachem jak



Rys. 2 | Instalacja światłowodowa

najbliżej przejścia okablowania przez fajkę dachową. Okablowanie koncentryczne lub światłowodowe biegnące od anten naziemnych i satelitarnych należy doprowadzić do pierwszej kondygnacji naziemnej lub podziemnej w budynku do tzw. głównego punktu styku instalacji zbiorowej. W tym punkcie styku należy zainstalować odpowiednie urządzenia, które pozwolą na prawidłowy odbiór programów naziemnych i satelitarnych z anten umieszczonych na dachu.

**Do odbioru naziemnego zaleca się stosowanie wzmacniaczy selektywnych (kanałowych),** tak aby jedynie przydatne nam sygnały (paczki programów) były przesłane do poszczególnych klatek schodowych (lokali mieszkalnych). Taki wzmacniacz bar-

dzo skutecznie ogranicza wnikanie sygnałów LTE do instalacji zbiorowej, co będzie skutkowało znaczną poprawą parametrów sygnałów radiowych i telewizyjnych. Z anten satelitarnych sygnały są przesyłane kablami koncentrycznymi lub światłowodowymi do głównego punktu styku i tam dzielone na poszczególne klatki (lokale). Jeżeli budynek ma więcej niż jedną klatkę schodową, sygnał naziemny i satelitarny rozsyłany jest z głównego punktu styku kablami koncentrycznymi lub światłowodowymi do poszczególnych podkatkowych punktów styku umieszczonych również na poziomie 0 lub -1 budynku. Schematy przykładowych instalacji umieszczono na rys. 1-3. **Celowo pominięto w opisach instalację zbiorową, gdzie urządzenia**

instalacji TV-sat są instalowane w szachtach na poszczególnych piętrach. Z doświadczenia wynika, że taki sposób wykonania instalacji zbiorowej jest droższy od umieszczenia wszystkich urządzeń TV-sat w podkładowym punkcie styku i następuje więcej problemów technicznych z konserwacją i obsługą takiej instalacji.

Rozporządzenie (WT) celowo narzuca konieczność sprowadzenia pełnego okablowania z lokali mieszkalnych między teletechniczną szczytną mieszkaniową (TSM) a punktem styku (PS) umieszczonym na poziomie 0 lub -1. W skład pięciu przewodów między TSM a PS wchodzi:

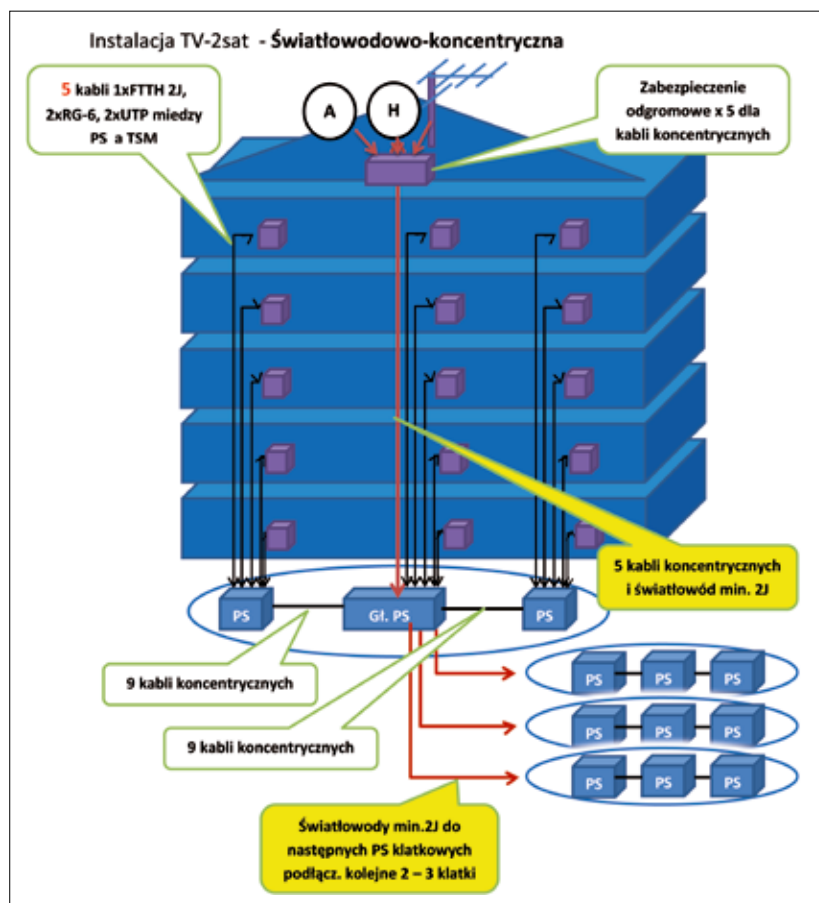
- 1) dwa kable koncentryczne minimum RG-6 (o określonych w rozporządzeniu minimalnych parametrach jakościowych, gdzie jeden z nich jest przeznaczony dla operatorów telekomunikacyjnych, a drugi do przesyłania sygnałów z instalacji zbiorowej TV-2sat);

- 2) dwa kable LAN (UTP) kategorii minimum 5e, z czego jeden jest przewidziany dla operatorów telekomunikacyjnych, a drugi dla instalacji przywoławczej (domofonowej, wideodomofonowej);

- 3) jeden kabel światłowodowy jednomodowy (2J) z dwoma włóknami zakończonymi złączami SC/APC.

Dzięki temu, że między PS a TSM są ułożone dwa przewody koncentryczne, możemy w razie potrzeby użyć drugiego kabla koncentrycznego (dla

operatora telekomunikacyjnego) przeznaczonego do przesyłania kolejnego (drugiego) sygnału satelitarne do lokalu mieszkalnego (multiroom dla dekoderek satelitarne). Nie zaleca się stosowania instalacji jakichkolwiek urządzeń pasywnych lub aktywnych w szachtach teletechnicznych na poszczególnych kondygnacjach budynku. Wszystkie urządzenia pasywne i aktywne dla danej klatki schodowej powinny znajdować się w szczytnie (szafce) w punkcie styku na poziomie 0 lub -1. Jest to zalecenie, które pozwala na ochronę szachtów teletechnicznych przed dewastacją, która często ma miejsce, w przypadku gdy w budynku znajduje się wielu operatorów telekomunikacyjnych.



Rys. 3

Instalacja światłowodowo-koncentryczna



Fot.

Problem anten na elewacji wymaga dyskusji

W punkcie styku umieszczamy urządzenia aktywne i pasywne, takie jak np. multiswitche, zgodne z wymogami rozporządzenia, z odpowiednią liczbą wyjść pozwalającą na podłączenie okablowania koncentrycznego idącego do lokali mieszkalnych. Należy pamiętać, że zgodnie z wymogami rozporządzenia maksymalna strata sygnału między PS a TSM dla częstotliwości 860 MHz powinna wynosić nie więcej niż 12 dB, co dla standardowych przewodów RG-6 odpowiada odległości ok. 65 m. Przy zastosowaniu wyższej klasy okablowania odległość między PS a TSM może być większa.

Po wybudowaniu kompletnej instalacji zbiorowej należy przeprowadzić uruchomienie i regulację parametrów pracy poszczególnych urządzeń (strojenie), tak aby uzyskać prawidłowy odbiór radiowy, telewizyjny i satelitarne w poszczególnych mieszkaniach.

Rozporządzenie wprowadziło nie narzuca sposobu wykonania instalacji wewnątrz lokalu mieszkalnego, gdyż jedynie mówi o tym, że należy zakończyć okablowanie w TSM, ale z założenia gniazda telewizyjne w lokalu powinny posiadać wyjścia zarówno dla sygnałów radiowych i telewizyjnych, jak również satelitarnych oraz posiadać kanał zwrotny.

Gniazdo RTV-sat powinno posia-



Choinka Antenowa – Święta Bożego Narodzenia już dawno minęły, najwyższy czas zdjęć bombki.

dać kanał zwrotny ze względu na konieczność w razie potrzeby podłączenia pod to gniazdo urządzeń (dekoderów, modemów) operatora telekomunikacyjnego, który świadczy usługi, opierając się na kablach koncentrycznych.

Instalacja zbiorowa telewizji naziemnej i satelitarnej ma za zadanie – poza umożliwieniem korzystania przez mieszkańców z bezpłatnych sygnałów naziemnych radiowych i telewizyjnych (nie dotyczy to opłaty za abonament RTV) – również umożliwienie korzystania przez osoby zamieszkujące w budynkach wielorodzinnych z programów satelitarnych, tak aby te osoby nie musiały mocować na elewacji lub balkonach własnych anten (fot.). Bardzo często spotykamy się w budynkach już istniejących z sytuacją, że mimo świadczenia

usług (również telewizyjnych) przez wielu operatorów telekomunikacyjnych mieszkańcy wywieszają własne anteny na zewnątrz mieszkania. Budynek wygląda wtedy jak choinka, obwieszony różnokolorowymi antenami, a dodatkowo elewacja lub stolarka okienna jest podziurawiona w celu przeprowadzenia okablowania między antenami na elewacji a mieszkaniem. Trzeba ponadto pamiętać, że po kablu koncentrycznym woda dostaje się przez wykonany otwór za ocieplenie budynku lub do wnętrza lokalu mieszkalnego, co może powodować zawilgotnienie ścian, a w efekcie końcowym pojawienie się grzyba na ścianach. Koszt wykonania instalacji zbiorowej w oparciu o powyższe zasady nie jest wysoki, a znacznie podnosi standard sprzedawanego mieszkania. ■

# Nowoczesne podłogi podniesione

mgr inż. **Aleksandra Pluta**  
 prof. nzw. dr hab. inż. arch. **Katarzyna Pluta\***  
 Zdjęcia TIM-EX

Podłogi podniesione są doskonałym rozwiązaniem wszędzie tam, gdzie jest wiele instalacji do rozmieszczenia pod powierzchnią podłogi, np. w biurach, pomieszczeniach technicznych, dyspozytorniach, rozdzielniach elektrycznych, serwerowniach, pomieszczeniach wystawowych.

**P**odłoga podniesiona jest to system podłóg budowlanych składający się z prefabrykowanych płyt podłogowych opartych na stalowej konstrukcji wsporczej. Przystosowana jest do umieszczenia pod nią dużej ilości instalacji: elektrycznych, telefonicznych, komputerowych, telewizji przemysłowej, alarmowych, wodnych, klimatyzacyjnych, przeciwpożarowych itp.

Podłogi podniesione dzieli się na: modułowe, monolityczne (technologia sucha) i monolityczne wylewane (technologia mokra).

**PODŁOGI PODNIESIONE MODUŁOWE** stosowane są w miejscach, w których niezbędne jest okablowanie pomieszczeń i stanowisk pracy – gdzie wymagany jest dostęp do przestrzeni podpodłogowej na całej powierzchni. Podłogi te składają się z dwóch podstawowych rodzajów elementów:

- płyt podłogowych,
- konstrukcji nośnej (w zależności od wysokości podłogi, wielkości i rodzaju pomieszczenia (typ 1, 2, 3, 4).

**Płyty podłogowe** są to elementy modułowe o wymiarze standardowym

powierzchniowym 600 x 600 mm, złożone z:

- rdzenia płyty (gipsowy, wiórowy);
- listwy ochronnej z twardego przewodzącego PCV na krawędziach bocznych;
- warstwy wykończeniowej (np. wykładziny dywanowej w kwadratach – jako osobny element na podłodze podniesionej – blachy stalowej ocynkowanej, parkietu, laminatu, folii aluminiowej, ceramiki, kamienia naturalnego lub sztucznego, innych na zamówienie);
- warstwy spodniej (blacha stalowa ocynkowana, folia aluminiowa lub bez wykończenia – dotyczy płyt gipsowych).

## Konstrukcja nośna

### Typ 1. Słupki wolno stojące

Przy wysokościach podniesienia 50–500 mm stosuje się standardowy typ konstrukcji 1 oparty na głowicach słupków. Konstrukcja nośna typu 1 składa się ze słupków ze stali ocynkowanej o regulowanej wysokości, różnym kształcie i właściwościach. Płyty o standardowych wymiarach oparte są na regulowanych słupkach (wspor-

nikach) ze stali ocynkowanej galwanicznie ustawionych na przygotowanym podłożu. Słupki mają nakładki ze sztucznego tworzywa PCV przewodzące ładunki elektrostatyczne. Podstawy słupków są mocowane do podłoża (stropu) klejem lub za pomocą kołków. Ten typ konstrukcji nośnej znajduje zastosowanie w pomieszczeniach, w których nie przewiduje się dużych obciążeń od wózków jezdnych, podnośników, transformatorów, szaf rozdzielczych, często w budynkach biurowych.

### Typ 2. Słupki połączone kształtownikami usztywniającymi

Konstrukcję wsporczą typu 2 stosuje się przy wysokościach podniesienia powyżej 500 mm, nawet do 800 x 2000 mm. Słupki w rozstawie 600 x 600 mm klejone do przygotowanego podłoża połączone są poprzeczkami stalowymi, tzw. trawersami, które wzmacniają i stabilizują konstrukcję nośną i cały system podłogi. Trawersy mocowane są do głowic słupków na zatrzask, połączenie śrubowe lub za pomocą zaczepek. Trawersy mogą posiadać nakładki PCV tłumiące hałas,

\* Wydział Architektury, Politechnika Warszawska.

z powierzchnią przewodzącą ładunki elektrostatyczne. Ten typ podparcia znajduje zastosowanie w pomieszczeniach komputerowych, przemysłowych, serwerowniach, centralach telefonicznych, salach szkolnych.

### Typ 3. Ruszt nośny oparty na słupkach z profilami

Przy wysokościach podniesienia 100–2000 mm, gdzie występują duże obciążenia statyczne od ciężkich urządzeń lub dynamiczne, np. od wózków lub podnośników, stosuje się typ konstrukcji 3. Słupki w rozstawie 600 x 600 mm klejone lub przykręcane do podłoża usztywniane są rusztem ze specjalnych kształtowników C tworzącymi samonośną kratownicę. Ceowniki są oparte na głowicach słupków, a płyty podłogowe – na grzbietach rusztu. Ten typ konstrukcji stosowany jest w stacjach zasilania, rozdzielniach, dyspozytorniach.

### Typ 4. Ruszt nośny oparty na słupkach oraz profile pod urządzenia

Przy wysokościach podniesienia 100–2000 mm w pomieszczeniach, w których występują znaczne obciążenia podłóg ciężkimi urządzeniami przekraczającymi obciążalność podłóg, stosuje się na całej powierzchni podłogi profile C. Słupki w rozstawie 600 x 600 mm są klejone lub przykręcane specjalistycznymi kołkami do przygotowanego podłoża. Następnie słupki (głowice) łączone są stalowymi profilami C przez przykręcenie profili do głowicy słupka. Dodatkowo usztywnia się konstrukcję rusztem z kształtowników C i powstają zintegrowane z podłogą ramy pod urządzenia. Kształtowniki C są oparte na głowicach słupków, a płyty podłogowe – na grzbietach rusztu. Wielkość ram wsporczych może być dowolna. Rama wykonana z profili umożliwia uzyskanie dużej powierzchni niezabudowanej

pod urządzenia, dzięki czemu istnieje możliwość doprowadzenia dużej ilości kabli. Ten typ konstrukcji nośnej znajduje zastosowanie w rozdzielniach elektrycznych, centrach sterowania i dyspozytorniach.

### Materiał płyt podłogowych

Od materiału płyt zależy jakość i trwałość podłogi. Rdzeń płyt może być: gipsowy (siarczanowo-wapniowy), z gipsu integralnego, wiórowo-żywiczny. Nowoczesnym rozwiązaniem są płyty wykonane z gipsu integralnego (specjalnej mieszanki materiałowej). Mają one dużą gęstość – ok. 1500 kg/m<sup>3</sup>, są przyjazne dla środowiska, niepalne (odporność ogniowa REI 30 lub REI 60), mają dobre parametry akustyczne i dużą wytrzymałość. Płyty te znajdują zastosowanie np. w pomieszczeniach o podwyższonej wilgotności, ponieważ powierzchnia dolna i górna jest impregnowana przeciwwilgociowo. Powierzchnia górna płyt wykonanych z gipsu integralnego może być chroniona antyelektrostatyczną wykładziną PCV podobnie jak naroża płyt. Produkowane są również płyty z rdzeniem wiórowym nasączone żywicą o gęstości ok. 750 kg/m<sup>3</sup> oraz odlewane ze stopów aluminium.

**Płyty podłogowe modułowe wykańcza się różnymi materiałami: wykładziną PCV, folią aluminiową, blachą stalową ocynkowaną, parkietem, laminatem, kamieniem naturalnym lub sztucznym, ceramiką, parkietem drewnianym, wykładziną dywanową, gresem.**

Grubość płyt podłogowych z warstwą wykończeniową wynosi zazwyczaj: 28, 32, 36, 38 mm. Produkowane są również specjalne płyty podłogowe cieńsze o grubości ok. 17 mm lub 23 mm powleczone z obu stron blachą stalową ocynkowaną, impregnowane przeciwwilgociowo z rdzeniem z gipsu integralnego lub wiórowym. Umożliwiają one montaż już na 4 cm wysokości.



Cienkie płyty znajdują zastosowanie w nowoczesnych przestrzeniach biurowych oraz w budynkach remontowanych (ze względu na niewielką ilość miejsca pod podłogą).

Parametry określające **bezpieczeństwo użytkowania podłogi podniesionej modułowej to:**

- klasa obciążenia,
- obciążenie punktowe (w zależności od zastosowanej płyty podłogowej, rodzaju konstrukcji wsporczej i podłoża), np. 2, 3, 4, 5, 7 [kN];
- obciążenie powierzchniowe np. 15, 20, 25, a nawet 40 [kN/m<sup>2</sup>];
- reakcja na ogień (płyty trudno zapalne lub niepalne);
- odporność ogniowa REI 30 lub REI 60;
- współczynnik izolacyjności akustycznej Rw [dB].

**Ważna jest antyelektrostatyczność podłóg podniesionych.** Powierzchnia podłóg podniesionych w czasie eksploatacji nie powinna być naelektryzowana (szybkie odprowadzenie ładunków w zetknięciu z przedmiotami przewodzącymi oraz w zetknięciu z człowiekiem). Produkowane są obecnie płyty z wykładziną elektrostatyczną.



### Zalety podłogi podniesionej modułowej:

- bezpośredni dostęp do każdego miejsca pod podłogą (bez naruszania konstrukcji nośnej),
- zapewnienie wolnej przestrzeni pod całą powierzchnią podłogi do prowadzenia różnego rodzaju instalacji,
- możliwość różnych wysokości podniesienia podłogi (od kilku do 50 mm bez rusztu, z rusztem nawet do 2 m),
- możliwość wykończenia górnej powierzchni podłogi dowolnym materiałem stosowanym na posadzki,
- możliwość wymiany każdej płyty podłogowej z osobna,
- możliwość prac dodatkowych i rewizyjnych,
- otwory w płytach, w których montuje się kasety podłogowe i puszki instalacyjne z różnymi gniazdami instalacyjnymi w dowolnym miejscu podłogi,
- wytwarzanie płyt z materiałów przyjaznych dla środowiska naturalnego, często pochodzących z recyklingu.

**Montaż podłogi podniesionej modułowej** prowadzony jest na sucho jedynie przy zastosowaniu klejów i połączeń śrubowych, istotny jest:

- łatwy montaż i demontaż elementów podłogi,
- łatwość zmiany funkcji pomieszczenia przez zmianę położenia lub liczby puszek instalacyjnych,

- używanie do montażu materiałów przyjaznych dla środowiska,
- możliwe obciążenie paneli podłogowych po 24 h od montażu.

Płyty są podnoszone i wyjmowane za pomocą specjalnych podnośników (luchwytów przysawkowych). Do prawidłowej instalacji podłóg podniesionych oferowane są różne akcesoria, jak: kratki wentylacyjne, przepusty kablowe, skrzynki przyłączeniowe, pochylnie, schody oraz stopnie, listwy przypodłogowe, zabezpieczenia akustyczne i ogniowe.

**PODŁOGI PODNIESIONE MONOLITYCZNE** są to systemy podłóg podniesionych wykonywanych w technologii suchej i mokrej (wylewane). Stanowią system podłóg z możliwością wykorzystania przestrzeni pod podłogą do prowadzenia instalacji. Płyty podłogi monolitycznej łączone są na pióro-wpust i następnie klejone. Zapewnia to dużą nośność podłogi i zwiększa wytrzymałość.

Podłogi podniesione monolityczne (suche) składają się z dwóch podstawowych elementów: płyty podłogowej i konstrukcji nośnej.

Płyty podłogowe monolityczne są to elementy o wymiarze powierzchniowym 600 x 600 mm lub 1200 x 600 mm, produkowane najczęściej z gipsu integralnego (lub gipsu z zatopionymi włóknami celulozowymi), mają specjalnie ukształtowane krawędzie do łączenia na pióro-wpust, warstwy wierzchnia i spodnia w niektórych systemach impregnowane są antywilgociowo, a warstwę wykończeniową stanowią np. wykładzina dywanowa, gres, parkiet, panele, kamień.

Konstrukcja nośna podłogi monolitycznej podniesionej jest ustawiona i przyklejona na posadzce betonowej. System konstrukcji podobnie jak w przypadku podłóg modułowych wsparty jest na słupkach o regulowanej wysokości lub na słupkach i dodat-

kowej konstrukcji z profili, np. U lub C tworzących kratownicę. W zależności od wysokości podłogi monolitycznej oraz wielkości i rodzaju obciążeń stosuje się typy konstrukcji nośnej – typ 1, 2, 3. Wszystkie typy konstrukcji nośnej stosowane w podłogach modułowych mają także zastosowanie w podłogach monolitycznych.

Typ 1. Przy wysokościach podniesienia w zakresie od 50 do 500 – słupki stalowe wolno stojące.

Typ 2. Przy wysokościach podniesienia w zakresie 500–1000 mm – słupki stalowe połączone poprzeczkami stalowymi – trawersami.

Typ 3. Przy wysokościach podniesienia od 1000 mm do nawet 2000 mm – ruszt nośny oparty na słupkach w rozstawie 600 x 600 mm, usztywniony rusztem ze specjalnych kształtowników z użyciem profili C tworzących kratownicę. Istnieje również możliwość budowy ram pod urządzeniami rozdzielcze.

Konstrukcje podłóg monolitycznych znajdują zastosowanie w pomieszczeniach biurowych typu open space, salach wykładowych, szkolnych, wystawowych, sądowych.

W przypadku podłóg podniesionych monolitycznych występuje system konstrukcji typu **audytorium** tworzący stopnie o różnych wysokościach. Przy wysokości podniesienia w zakresie 50–300 mm stosuje się typ konstrukcji 1, przy wysokościach ok. 300–500 mm typ 2, natomiast powyżej 500 do 2000 mm typ 3. Rozwój technik wizualnych wymaga coraz częstszego stosowania konstrukcji typu audytorium. Taka konstrukcja w pomieszczeniach powinna charakteryzować się możliwie skróconym czasem montażu i możliwością zmian aranżacji. Najczęściej stosowanym materiałem płyt w tego typu konstrukcjach jest gips integralny (niepalność). Płyty wytwarzane są

w różnych wymiarach oraz kształtach (np. łuki, schody), przez co możliwe jest projektowanie różnorodnych stopni podestowych. Stalowa konstrukcja obudowana płytami z gipsu integralnego jest niepalna, lekka i wytrzymała (o nośności do 6 kN). Przestrzeń pod powierzchnią stopni audytoryjnych (a także pochylni i podestów) umożliwia umieszczenie różnego rodzaju instalacji. Ten typ konstrukcji znajduje zastosowanie np. w salach wykładowych, kinowych, koncertowych, pomieszczeniach biurowych.

Produkowane są następujące grubości płyt podłogi monolitycznej: 28, 30, 34, 36, 38 lub 40 mm.

Parametry charakterystyczne podłogi podniesionej monolitycznej:

- obciążenie punktowe, np. do 5, 6 [kN] (w zależności od zastosowanej płyty podłogowej, grubości płyty, rodzaju konstrukcji wsporczej i podłoża),
- obciążenie powierzchniowe, np. do 25, 30 [kN/m<sup>2</sup>],
- niepalność,
- odporność ogniowa: REI 30, REI 60.

Zalety podłóg podniesionych monolitycznych (suchych):

- wysoka trwałość, stabilność, nośność, oraz wytrzymałość (jednolita powierzchnia podłogi),

- skrócony czas montażu i możliwość szybszego użytkowania już po 12 h (wraz z układaniem warstwy wykończeniowej),

- podczas montażu nie wprowadza się dodatkowej wilgoci do budynku,

- wysoka odporność ogniowa,

- bardzo dobre parametry akustyczne.

Akcesoria do podłóg podniesionych monolitycznych są podobne jak w przypadku podłóg modułowych. System podłóg monolitycznych umożliwia dostęp do przestrzeni podpodłogowej za pomocą pojedynczych kłap rewizyjnych. Wykonuje się również tzw. kanały rewizyjne, których instalacja jest rozprowadzana dzięki otworom rozmieszczonym w podłożu.

#### PODŁOGI PODNIESIONE WYLEWANE (TECHNOLOGIA MOKRA)

Płyty podłogi monolitycznej wylewanej produkowane są z systemowych płyt szalunkowych o wymiarach 1800 x 600 mm i grubości 18 mm wykonanych często z płyt gipsowo-kartonowych. Podłoże powinno być nośne, czyste i suche, zagruntowane dyspersją. Słupki ze stali ocynkowanej z gwintem przyklejane są do podłoża klejem w rozstawie 600 x 600 mm i posiadają płynną regulację wysokości. Przy połączeniu podłogi ze ścianą stosowane są dylatacyjne taśmy obwodowe. Systemowe płyty szalunkowe układane są na słupkach w rozstawie 600 x 600 mm z zastosowaniem kleju do stopek (możliwość użytkowania). Na płytach szalunkowych układa się warstwę papieru parafinowego. Ważne jest, aby płyty rewizyjne, korpusy gniazd elektrycznych lub kanały rewizyjne wykonać przed położeniem warstwy papieru parafinowego. Płynny jastrych anhydrytowy należy wylać z zachowaniem grubości nominalnej wynoszącej 35 mm (czasami występuje konieczność wykonania szczeliny dylatacyjnej na styku ze ścianami działowymi, aby zredukować wzdłużne

przenoszenie dźwięku). Na warstwie nośnej jastrychu można układać każdy rodzaj posadzki, np. parkiet, kamień, wykładziny.

Zalety podłogi podniesionej wylewanej:

- wysoka wytrzymałość na obciążenia statyczne i dynamiczne,
- jednolita powierzchnia o wysokiej jakości,
- uzyskanie wolnej przestrzeni pod powierzchnią podłogi do prowadzenia instalacji,
- brak ugięć (sztywność systemu),
- minimalny skurcz liniowy,
- niepalność stosowanych materiałów,
- bardzo dobre właściwości akustyczne,
- duża odporność ogniowa podłogi,
- możliwość ustawienia ścianek działowych na powierzchni podłogi,
- zapewnienie dostępu do instalacji za pomocą kanałów rewizyjnych i otworów,
- krótki czas prowadzonych prac (szybkie wiązanie materiału),
- brak konieczności przeglądów i regulacji podczas eksploatacji budynku,
- możliwość zastosowania różnych materiałów wykończeniowych, takich jak: wykładzina dywanowa, kamień naturalny i sztuczny, parkiet, metal, szkło, płytki ceramiczne, linoleum, PCV.

Podłogi monolityczne wylewane znajdują zastosowanie w pomieszczeniach biurowych, bankowych, salach operacyjnych, salach wystawowych, laboratoriach badawczych.

#### Bibliografia

1. Strona internetowa firmy E. Łukasiak, Zakład Produkcyjno-Ustugowo-Handlowy Paweł Łukasiak i Spółka, Spółka Komandytowa [www.lukasiak.eu](http://www.lukasiak.eu)
2. Strona internetowa firmy TIM-EX [www.timex.com.pl](http://www.timex.com.pl)
3. Strona internetowa firmy Knauf [www.knauf.pl](http://www.knauf.pl) ■



# Awaria stalowego dachu hali spowodowana pożarem

prof. dr hab. inż. **Antoni Biegus**  
Politechnika Wrocławska

Zagrożenie pożarowe wynikające z użycia do obudowy hal płyt warstwowych, których rdzeń izolacyjny jest palny, jest bardzo duże.

Oddziaływanie pożarowe jest realnym zagrożeniem bezpieczeństwa obiektu, które stanowi przede wszystkim niebezpieczeństwo dla ludzi, a także powstania strat materialnych. Dlatego w weryfikacji niezawodności konstrukcji, analizując stan graniczny nośności, należy badać nie tylko kryteria bezpieczeństwa związane z wytrzymałością w normalnych warunkach użytkowania, ale też wymagania odporności ogniowej [7, 9]. Ponadto wg [7] stany graniczne nośności odnoszą się do bezpieczeństwa ludzi i (lub) bezpieczeństwa konstrukcji, a w niektórych okolicznościach także dotyczą ochrony zawartości obiektu. Niewłaściwe lub błędne zaprojektowanie ognioodporności konstrukcji budynku lub (i) nieuwzględnienie w projekcie ochrony zawartości budowli w warunkach pożaru może być przyczyną bardzo dużych strat materialnych. Bezpieczeństwo pożarowe jest więc wymogiem podstawowym, który musi spełniać obiekt budowlany.

Omówione zostaną badania nośności konstrukcji dachu hali produkcyjno-magazynowej uszkodzonej w wyniku pożaru oraz sposób jego naprawy [1, 3]. Pożar hali spowodował nie tylko zniszczenie konstrukcji nośnej dachu

hali i uszkodzenie ścian, ale przede wszystkim całkowite zniszczenie kosztownych urządzeń produkcyjno-technologicznych. Duże straty materialne wynikały z nieuwzględnienia w projektowaniu hali potrzeby zagwarantowania, oprócz przede wszystkim bezpieczeństwa ludzi i konstrukcji, również bezpieczeństwa zawartości budynku oraz przyległego otoczenia (dużego kompleksu leśnego). Hala służyła do produkcji paliw alternatywnych (materiałów łatwopalnych) i przylegała bezpośrednio do lasu (fot. 1, 2). W związku z tym należało zachować szczególnie wysokie standardy bezpieczeństwa pożarowego tego obiektu. **Zastosowanie tylko biernego zabezpieczenia przeciwpożarowego stalowych belek i płatwi przez pomalowanie ich farbą pęczniejącą (która spowalnia tempo nagrzewania stali) okazało się niewystarczające.** W tym przypadku należało rozważyć użycie środków czynnej ochrony przeciwpożarowej, które obejmują montaż czujników, alarmów i instalacji tryskaczowych umożliwiających wykrycie ognia lub dymu i stłumienie pożaru w jego najwcześniejszej fazie (zapłonu). Należy nadmienić, że w trakcie akcji gaśniczej, w związku z zagrożeniem przeniesienia się ognia na las, rozwa-

żano odstąpienie od gaszenia pożaru hali i przyjęcie za priorytet bezpieczeństwa pożarowego lasu.

## Opis konstrukcji hali

Schemat stalowej konstrukcji nośnej dachu badanej hali produkcyjno-magazynowej pokazano na rys. 1. Jest to dach jednospadowy, o nachyleniu połaci równym 8%. Jego szerokość w rzucie wynosi 15,7 m, a długość 94,6 m. Dach hali opiera się na żelbetowej konstrukcji wsporczej (słupowo-ryglowej, z wypełnieniem z blozków gazobetonowych).

Obiekt składa się z części produkcyjnej długości ok. 63,6 m (między osiami 6'–21') oraz części magazynowej długości ok. 31,0 m (między osiami 0'–6'). Część produkcyjna hali jest oddzielona od części magazynowej wewnętrzną ścianą z blozków betonu komórkowego, usytuowaną w osi 6'.



Fot. 1 | Hala po pożarze



Fot. 2

Konstrukcja nośna dachu hali po pożarze

Głównymi dźwigarami nośnymi dachu hali są jednoprzęsłowe belki stalowe B1 i B2, o rozpiętości ok. 15,7 m. Belki B1 zaprojektowano z dwuteowników szerokostopowych HEB 450, belki B2 zaś z dwuteowników normalnych I450. W polach między osiami 10'-18' ich rozstaw wynosi 3 m. W pozostałych osiach (0'-10' i 18'-21') rozstaw belek jest równy 6,0 m. Belki B1 i B2 oparto na konstrukcji wsporczej za pośrednictwem stalowych blach-podkładek.

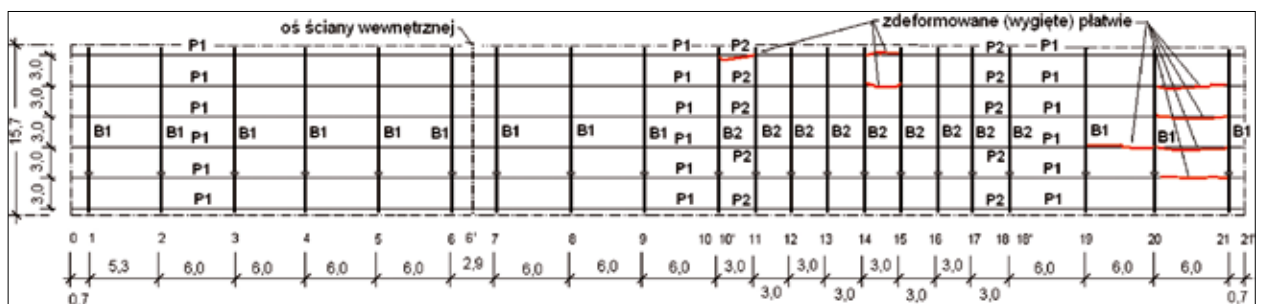
Konstrukcję wsporczą pokrycia dachowego hali stanowią płatwie P1 i P2 z rur prostokątnych. Zaprojektowano je jako wieloprzęsłowe belki ciągłe. Płatwie P1, o rozpiętości przęsła 6 m, zaprojektowano z rur prostokątnych 140 × 80 mm, płatwie P2, o rozpiętości przęsła 3 m, przyjęto zaś z rur prostokątnych 80 × 40 mm. Rozstaw płatwi P1 oraz P2 wynosi 3 m. Oparto je bezpośrednio na pasach górnych belek B1 i B2. Są one przyspawane obwodową

spoiną pachwinową do pasów górnych belek B1 i B2.

W konstrukcji dachu hali nie zastosowano prętowych stężeń potłociowych poprzecznych.

Stalową konstrukcją nośną dachu (płatwie P1 i P2 oraz belki B1 i B2) zabezpieczono przed oddziaływaniem ognia przez pomalowanie powłokami ogniochronnymi.

Na pokrycie dachu hali zastosowano płyty warstwowe o okładzinach z blach stalowych oraz izolacji z pianki



Rys. 1 | Schemat konstrukcji nośnej hali produkcyjno-magazynowej

poliuretanowej. Połączono je wkretami samowiercącymi („długimi” – do płyt warstwowych) z rurowymi płatwiami P1 i P2.

### Identyfikacja uszkodzeń konstrukcji dachu po pożarze

W wyniku pożaru (24 maja 2011 r.), który powstał na początku linii produkcyjnej paliw alternatywnych w hali produkcyjnej (w polu między osiami 19'–20'), doszło do uszkodzenia konstrukcji nośnej badanego obiektu [1, 3]. Był to pożar wewnętrzny, rozwijający się w zamkniętej przestrzeni. Został ugaszony w ciągu ok. trzech godzin.

Największej destrukcji pożarowej uległa konstrukcja nośna hali produkcyjnej w miejscach nad źródłem ognia. W odniesieniu do konstrukcji obiektu stwierdzono, że uszkodzeniu uległy:

- konstrukcja dachu (dachowe płyty warstwowe, płatwie P1 i P2 oraz belki B1 i B2),
- ściany na wysokości wieńca okapowego,
- wewnętrzne i zewnętrzne tynki ścian hali.

Ogień rozprzestrzenił się przez płyty obudowy dachowej i objął praktycznie wszystkie płyty warstwowe. Całkowitemu zniszczeniu uległy płyty warstwowe zarówno w hali produkcyjnej, jak i hali magazynowej. Ich uszkodzenia polegały na: stopieniu i wypaleniu pianki poliuretanowej, deformacji stalowych blach okładzinowych, deformacji krawędzi podłużnych płyt itp. Stopień zniszczenia płyt warstwowych dyskwalifikował je do ponownego użycia. Pożar spowodował największe uszkodzenia stalowej konstrukcji nośnej dachu w hali produkcyjnej, tj. między osiami 6'–21'. W strefach bezpośredniego oddziaływania ognia zniszczeniom uległy rurowe płatwie P1 i P2. Na fot. 3 pokazano przykład takiej trwałej deformacji giętno-skrętnej

płatwi P1 w polu 20'–21'. Przemieszczenia poziome i przemieszczenia pionowe płatwi P1 i P2 (o rozpiętości  $l = 3$  m) wynosiły nawet ok.  $\Delta_{\text{poz}} \approx 75$  mm ( $\Delta_{\text{poz}} \approx l/40$ ). Największe deformacje płatwi występowały w polach między osiami 12'–21'.

Płatwie P1 i P2, których przemieszczenia poziome lub ugięcia wynosiły  $\Delta_{\text{poz}} \approx l/100$ , oznaczono na rys. 1. Oszacowano, że ok. 35% tych płatwi uległo trwałym deformacjom, których wartości przekraczały deformacje dopuszczalne według normy odbioru konstrukcji stalowych [6]. Z powodu trwałych deformacji elementy te nie spełniały warunków dalszej bezpiecznej eksploatacji. Ponadto całkowitemu zniszczeniu uległy zabezpieczenia ochronne przed ogniem wszystkich płatwi P1 i P2 w hali produkcyjnej.

W strefie bezpośredniego oddziaływania ognia znajdowały się również główne dźwigary dachowe hali produkcyjnej, tj. belki B1 i B2. Widok dachu tej części hali pokazano na fot. 4. Podobnie jak w przypadku płatwi całkowitemu zniszczeniu uległy zabezpieczenia ochronne przed ogniem wszystkich belek B1 i B2 w hali produkcyjnej.

Wstępne badania geometrii osi podłużnych belek B1 i B2 nie wykazały ich dużych przemieszczeń poziomych (które mogłyby zmniejszyć ich nośność z warunku zwiczerzenia). Występowały natomiast duże ugięcia belek B1 i B2. Dlatego w celu zweryfikowania tej opinii zlecono wykonanie pomiarów geometrycznych ugięć belek B1 i B2.

### Analiza wpływu uszkodzeń pożarowych na nośność konstrukcji stalowego dachu hali

**Ocena stanu technicznego płyt dachowych.** Badana hala jest obiektem całkowicie zamkniętym, bez otworów okiennych, a zatem był to pożar wewnętrzny. Powstał on w hali produkcyjnej, w polu między osiami 19'–20'. Pożar się rozprzestrzenił i objął swym zasięgiem całą obiekt mimo oddzielenia ścianą obu części hali. Przyczyną rozprzestrzenienia się pożaru również na halę magazynową był palny rdzeń izolacyjny płyt warstwowych, a także zastosowanie wspólnej połaci dachu obiektu, tj. braku rozdzielenia płyt dachowych części produkcyjnej hali od części magazynowej hali, np. ścianą przeciwogniową w osi 6' (por. rys. 1).



Fot. 3 | Przykład zdeformowanej giętno-skrętnie płatwi P1 w hali produkcyjnej w polu 20'–21'



Górna krawędź ściany wewnętrznej w osi 6' przylegała do wewnętrznych okładzin płyt warstwowych (ściana nie wystawała ponad połac dachu).

Gromadzenie się warstwy rozgrzanych gazów pod pokryciem dachowym hali i wzrost temperatury wynikający z rozprzestrzeniania się ognia w palnej izolacji termicznej doprowadziły do całkowitego zniszczenia płyt warstwowych i konieczności ich wymiany w całym obiekcie. Analizowany przypadek awarii budynku wskazuje na bardzo duże zagrożenie pożarowe wynikające ze stosowania do obudowy hal płyt warstwowych, których rdzeń izolacyjny jest palny.

Należy też zwrócić uwagę, że stalowe okładziny zewnętrzne płyt warstwowych wykonano z cienkich blach, o grubości (t) nieprzekraczającej 1 mm. Ścinki okładzin płyt warstwowych są smukłościenne klasy 4 [8], ich temperatura krytyczna (w której następuje wyczerpanie nośności)  $\theta_{cr} = 350^{\circ}\text{C}$ , a ich współczynnik ekspozycji  $A_m/V = 1/t \geq 1000 \text{ [m}^{-1}\text{]}$  [9]. W warunkach pożaru standardowego już po 3–5 min [2] stalowe okładziny zewnętrzne płyt warstwowych osiągną temperaturę krytyczną  $\theta_{cr} = 350^{\circ}\text{C}$  i następuje ich zniszczenie (utrata wytrzymałości).

**Ocena nośności płatwi.** Na podstawie wywiadów z dozorem technicznym badanego obiektu, czasu trwania pożaru oraz analiz jego skutków można przypuszczać, że konstrukcja nośna stalowego dachu hali produkcyjnej była poddana lokalnie temperaturze ponad  $1000^{\circ}\text{C}$ .

Płatwiami P1 i P2 hali były ciągłe, wieloprzęsłowe belki statycznie niewyznaczalne. Połączono je z głównymi dźwigarami dachowymi B1 i B2 w sposób nieprzesuwny, tj. przyspawano półki dolne płatwi P1 i P2 do pasów górnych dwuteowych belek B1 oraz B2. Takie połączenia ograniczały wydłużenia ter-



Fot. 4 | Główne dźwigary B2 i płatwie po pożarze

miczne płatwi wzdłuż ich osi podłużnej. Moment bezwładności belki B1 z HEB 450 względem „słabej” osi  $J_{y,B1} = 11\,720 \text{ cm}^4$ . Moment bezwładności płatwi P1 z rur prostokątnych  $140 \times 80 \times 3 \text{ mm}$  względem „słabej” osi  $J_{y,P1} = 141,23 \text{ cm}^4$ . Stosunek sztywności tych prętów  $J_{y,B1}/J_{y,P1} = 83$ . Powstałe w wyniku oddziaływania wysokiej temperatury wydłużenie płatwi było ograniczone przez ich zamocowanie (przyspawanie) w blisko 83 razy sztywniejszych belkach B1. Spowodowało to powstanie w płatwiach P1 i P2 bardzo dużych sił ściskających, których skutkiem było ich wygięcie oraz skręcenie (fot. 3).

Z kolei w trakcie stygnięcia w płatwiach (zamocowanych w sztywnych belkach B1 i B2), w następstwie skurczu, pozostały trwałe naprężenia termiczne (rezydualne), zmniejszające ich nośność. Należy zaznaczyć, że ok. 35% płatwi hali produkcyjnej miało trwałe wygięcia i skręcenia o wartościach, które przekraczały wartości dopuszczalne według [6]. Dlatego oceniono, że płatwie P1 i P2 nie spełniały warunków dalszej bezpiecznej eksploatacji [5] i zalecono je wymienić na nowe.

Można przypuszczać, że w przypadku zastosowania rozwiązania konstrukcyjnego oparcia płatwi na belkach,

które umożliwiałyby swobodę odkształceń termicznych (np. na śruby w otworach owalnych), nie wystąpiłyby deformacje i uszkodzenia płatwi.

**Ocena nośności belek B1 i B2.** Główne dźwigary dachowe hali zaprojektowano jako ustroje jednoprzęsłowe, z dwuteownikami szerokostopowymi HEB 450 (belki B1) oraz dwuteownikami normalnymi I450 (belki B2). Ich przekroje poprzeczne są stosunkowo „krępe” (w porównaniu np. z kratownicami lub blachownicami o przekrojach klasy 4). Na zachowanie się i nośność bardzo duży wpływ ich usztywnienia „boczne” oraz to, że w warunkach pożaru były one obciążone tylko ciężarem własnym i lekkiego pokrycia dachowego. Otóż belki B1 i B2 były usztywnione (przytrzymane) bocznie przez nieprzesuwne połączenia (spawane) z rurowymi płatwiami P1 i P2 oraz częściowo przez tarczę pokrycia dachowego. Równocześnie te jednoprzęsłowe belki B1 i B2, poddane oddziaływaniu wysokiej temperatury, miały swobodę przemieszczeń na podporach, o czym świadczyły występujące wypchnięcia muru w obrębie podpór pokazane na fot. 5. Boczne przytrzymanie (głównie przez płatwie P1 i P2) sprawiło, że nie odnotowano występowania znaczących przemieszczeń poziomych



Fot. 5 | Uszkodzony mur ściany podłużnej hali produkcyjnej

belek B1 i B2, które zmniejszałyby ich nośność z warunku zwiczenia (z powodu imperfekcji geometrycznych ich osi podłużnej w płaszczyźnie połaci dachu).

W wyniku pożaru oraz gwałtownego chłodzenia podczas akcji gaśniczej mogło dojść do zmian struktury stali belek B1 i B2, które istotnie zmniejszają parametry wytrzymałościowe materiału (lokalnie mogło dojść do przemiany alotropowej i/lub rekrytalizacji). Ilościowe określenie tych zmian wymagałoby wykonania badań statystycznych próbek wyciętych z belek B1 i B2, co w tym przypadku spowodowałoby dodatkowe osłabienie konstrukcji dachu.

W projekcie hali nośność belek B1 i B2 obliczono bez uwzględnienia ich zwiczenia (przyjęto współczynnik zwiczenia  $\varphi_L = 1,0$ ). Błędnie założono, że są one usztywnione płytami warstwowymi. Jednak tarcza dachowa z płyt warstwowych i płatwi nie może być uznana za zabezpieczenie belek przed zwiczeniem. Płyty warstwowe łączy się z płatwiami „wysokimi” śrubami. Z powodu m.in. dużej odkształcalności połączeń płyty warstwowe nie stanowią stężenia tarczowego („bocznego”) przed zwicze-

niem belek. Równocześnie w badanym dachu hali brakowało prętowych stężeń połaciowych poprzecznych.

Pełne ciągłe stężenie „boczne” belki można uzyskać za pomocą m.in. blachy fałdowej, połączonej w sposób ciągły (gęsty – w każdej fałdzie) ich dolnymi fałdami z pasem górnym stężanej belki. Ponadto w tarczy stężającej sąsiadnie arkusze blach fałdowych są połączone między sobą łącznikami „wzdłużnymi” (połączenia takie nie występują w przypadku płyt warstwowych). W rozwiązaniu konstrukcyjnym tężnika tarczowego blacha fałdowa krępuje przemieszczenia liniowe i kątowe przylegającej stopki stężanej belki, co wydatnie zwiększa jej nośność z warunku zwiczenia.

**Płyty warstwowe bez łączników wzdłużnych, połączone „wysokimi” śrubami z belkami, nie mogą być uznawane za usztywnienie boczne zginanych dźwigarów.** Według aktualnej wiedzy zastosowana w badanej hali tarcza dachowa z płyt warstwowych połączonych „wysokimi” śrubami z płatwiami P1 i P2 ma zbyt dużą podatność i nie może być uznana za stężenie belek B1 i B2. Błędem było więc przyjęcie w projekcie hali współczynnika zwiczenia belek B1 i B2

o wartości  $\varphi_L = 1,0$ . Współczynnik zwiczenia nieusztywnionej „bocznie” belki B1  $\varphi_{L,1,B1} = 0,53$ .

Wykonane obliczenia statyczno-wytrzymałościowe wykazały, że nieusztywnione „bocznie” belki B1 i B2 nie spełniały warunku stanu granicznego nośności według [5].

W związku z tym rozważono wzmocnienie belek B1 i B2 przez ich „boczne” usztywnienie. W tym celu zaproponowano zastosowanie w płaszczyźnie połaci dachu hali prętowych połaciowych stężeń poprzecznych, których schemat pokazano na rys. 2. W polach między osiami: 1’-2’, 5’-6’, 8’-9’, 10’-11’, 17’-18’ oraz 19’-20’ zalecono na całej szerokości hali dać poprzeczne stężenia połaciowe, typu X, z prętów  $\varnothing 16$  mm, ze stali gatunku S235. Pręty tych stężeń należy wstępnie napiąć nakrętką rzymską. Zaproponowany sposób wzmocnienia polegał na skróceniu długości krytycznej zwiczenia belek B1 i B2. Użytkano w ten sposób zwiększenie ich nośności na zginanie, gdyż wówczas współczynnik zwiczenia belki B1  $\varphi_{L,1,B1} = 0,970$ , a belki B2 –  $\varphi_{L,2,B2} = 0,881$ . W konsekwencji zwiększenie nośności na zginanie (w stosunku do dotychczasowego rozwiązania) belek B1 wynosiło 83%, a belek B2 – 237%. W przypadku zastosowania stężeń poprzecznych, według propozycji pokazanej na rys. 2, warunek stanu granicznego nośności belek B1 i B2 według [5] był spełniony.

**Analiza ugięć belek B1 i B2.** Dopuszczalne według normy odbioru konstrukcji stalowych [6] ugięcie  $\Delta$  belek B1 i B2 w środku ich rozpiętości:

$\Delta = l/750 = 15\ 700/750 = 20,93$  mm  
Pomiary geodezyjne konstrukcji nośnej dachu po pożarze wykazały, że trwałe ugięcia wszystkich belek B1 i B2 w hali produkcyjnej zdecydowanie przekraczały obliczoną wartość dopuszczalną. Przekroczenie ugięć

dopuszczalnych w środku rozpiętości belek B1 i B2 wynosiło nawet 491% (np. trwałe ugięcie belki B2 w osi 10' wynosiło 124 mm). Przekroczone były również, o ponad 150%, ugięcia w osi śrubowych styków zakładkowych, usytuowanych w 1/3 rozpiętości belek B1 i B2. Dlatego belki B1 i B2 w hali produkcyjnej z tak dużymi ugięciami trwałymi nie spełniały wymagań normy odbioru konstrukcji stalowych [6] i zalecono wymienić je na nowe.

### Uwagi końcowe oraz wytyczne naprawy konstrukcji dachu po pożarze

W ocenie bezpieczeństwa konstrukcji należy analizować nie tylko wymagania związane z wytrzymałością w normalnych warunkach, ale też kryteria nośności w sytuacji pożaru. Po wprowadzeniu Eurokodów do zbioru Polskich Norm mamy normy dotyczące projektowania konstrukcji budowlanych w warunkach pożaru. **Odnutowywane liczne przypadki pożarów budowli i związane z nimi duże straty materialne świadczą o stosunkowo małej wiedzy projektantów dotyczącej zarówno strategii pożarowej, jak i inżynierii pożarowej.**

W celu spełnienia wymagań ognioodporności stalowej konstrukcji nośnej budynku najczęściej stosuje się zabezpieczenia ognioizolujące (np. farby

pęczniące). Nie przeprowadza się wówczas obliczeń oceniających zachowanie się konstrukcji w pożarze. W wielu przypadkach rezultat takiego postępowania nie jest wiarygodny w aspekcie bezpieczeństwa pożarowego. Nie uwzględnia się np. swobody odkształceń termicznych i stopnia „skrępowania” konstrukcji stalowej, które mogą być przyczyną destrukcji, awarii (jak w przypadku analizowanej hali) lub katastrofy obiektu. Gdy stalowy element konstrukcyjny ma pełną swobodę odkształceń termicznych (zarówno wydłużania, jak i obrotów w węzłach i połączeniach), można wówczas przyjąć, że w wyniku zwiększającej się jego temperatury  $\theta_{a,t}$  nie powstają żadne dodatkowe siły wewnętrzne. Jeśli zaś ten warunek nie jest spełniony (występują odkształcenia termiczne oraz „skrępowanie” konstrukcji jak w analizowanej hali), należy w obliczeniach termiczno-stacjonarno-wytrzymałościowych uwzględnić m.in. wydłużenia termiczne.

W trakcie pożaru badanej hali całkowitemu zniszczeniu uległy urządzenia produkcyjno-technologiczne, których wartość przekraczała kilkakrotnie wartość budowlaną obiektu. Przyczyną bardzo dużych strat materialnych było niewłaściwe uwzględnienie w projekcie hali ochrony wyposażenia i zawartości budynku w warunkach pożaru.

W przypadku analizowanej hali znaczne straty materialne wynikały z rozprzestrzenienia się pożaru na cały obiekt. Mimo że ogień powstał lokalnie w polu między osiami 19'–20' hali produkcyjnej, to rozprzestrzenił się przez płyty warstwowe obudowy dachu, objął całą konstrukcję nośną dachu, zarówno hali produkcyjnej, jak i hali magazynowej (gdź nie zastosowano oddzielenia ich połączeń dachowych np. ścianą przeciwogniową). Dlatego całkowitemu zniszczeniu uległy płyty warstwowe w tym obiekcie. Przypadek ten wskazuje na bardzo duże zagrożenie pożarowe wynikające ze stosowania do obudowy hal płyt warstwowych z palnym rdzeniem izolacyjnym.

Pożar hali spowodował duże, trwałe wygięcia (poziome i pionowe) oraz skręcenia płatew P1 i P2. Ich geometryczna destrukcja wynikała z ograniczenia swobody termicznych wydłużeń na podporach. Wartości trwałych wygięć poziomych i pionowych oraz skręcenia osi podłużnych płatew P1 i P2 przekraczały dopuszczalne wartości według [6], co uniemożliwiało dalszą eksploatację. Dlatego zalecono wymienić je na nowe (zarówno w hali produkcyjnej, jak i w hali magazynowej).

W wyniku pożaru główne belki B1 i B2 dachu hali produkcyjnej zostały istotnie zdeformowane geometrycznie



Rys. 2 | Schemat połączeniowego stężenia poprzecznego dźwigarów dachowych B1 i B2 hali produkcyjno-magazynowej

## Zarezerwuj termin

### V Targi „Dom z pomysłem” – Andrychów 2015

Termin: 5–6.09.2015 r.

Miejsce: Andrychów

Kontakt: tel. 602 808 326

<http://www.promocja-targi.pl>

### X Seminarium „Wpływ hałasu i drgań wywołanych eksploatacją transportu szynowego na budynki i ludzi w budynkach – diagnostyka i zapobieganie” WIBROSZYN 2015

Termin: 10–11.09.2015 r.

Miejsce: Kraków

Kontakt: tel. 12 628 23 40

[www.wil.pk.edu.pl](http://www.wil.pk.edu.pl)

### 28. Międzynarodowe Energetyczne Targi Bielskie ENERGETAB 2015

Termin: 15–17.09.2015 r.

Miejsce: Bielsko-Biała

Kontakt: tel. 33 813 82 31

[www.energetab.pl](http://www.energetab.pl)

### Międzynarodowe Targi Budowlane i Wnętrzarskie WARSAW BUILD 2015

Termin: 16–18.09.2015 r.

Miejsce: Warszawa

Kontakt: tel. 22 395 66 99

[warsawbuild.pl](http://warsawbuild.pl)

### 61. Konferencja Naukowa Komitetu ILiW PAN oraz KN PZITB

Termin: 20–25.09.2015 r.

Miejsce: Krynica

Kontakt: tel. 52 340 85 00

[www.bydgoszcz.krynica.utp.edu.pl](http://www.bydgoszcz.krynica.utp.edu.pl)

### Międzynarodowe Targi Kolejowe TRAKO

Termin: 22–25.09.2015 r.

Miejsce: Gdańsk

Kontakt: tel. 58 554 92 12

[trakotargi.amberexpo.pl](http://trakotargi.amberexpo.pl)

– powstały trwałe ugięcia przekraczające wartości dopuszczalne wg [6]. Ponadto oddziaływanie wysokiej temperatury mogło spowodować zmiany strukturalno-wytrzymałościowe stali belek, które zmniejszają ich nośność. Dlatego oceniono, że belki B1 i B2 w hali produkcyjnej nie spełniały warunków stanu granicznego nośności wg [5] oraz [8] i należało wymienić je na nowe. Stan techniczny belek B1 dachu hali magazynowej był dostateczny i uznano, że mogą być dalej bezpiecznie eksploatowane.

Analizy wykazały, że **badany obiekt został błędnie zaprojektowany nie tylko w wyjątkowej sytuacji obliczeniowej, tj. w warunkach pożaru, ale również w trwałej sytuacji obliczeniowej (w warunkach normalnego użytkowania)**, gdyż niewłaściwie oszacowano nośność belek B1 i B2 z warunku zwichrzenia.

W konstrukcji nośnej dachu hali brak było prętowych stężeń połączonych poprzecznych, usztywniających „bocznie” belki B1 i B2 (które mogłyby skracać ich długość krytyczną zwichrzenia). W projekcie hali nośność belek B1 i B2 obliczono bez uwzględnienia ich zwichrzenia, zakładając, że są one usztywnione tarczą pokrycia dachowego. Zastosowane w hali rozwiązanie konstrukcyjne tarczy dachowej z płyt warstwowych nie zabezpieczyło belek B1 i B2 przed utratą płaskiej postaci zginania. Między innymi z powodu dużej odkształcalności połączeń („wysokimi” śrubami samowierzącymi) z płytami P1 i P2 płyty warstwowe nie mogą być uznane za stężenie tarczowe („boczne”) belek B1 i B2. Niestężone „bocznie” belki B1 i B2 nie spełniały wymagań stanu granicznego nośności. Dlatego w celu zwiększenia ich nośności z warunku

zwichrzenia zalecono je usztywnić prętowymi, połączonymi stężeniami poprzecznymi (por. rys. 2). Zaprojektowano je na siły imperfekcyjne [4, 8] belek B1 i B2.

UWAGA: Artykuł został pierwotnie opublikowany w nr. 3/1014 czasopisma „Inżynieria i Budownictwo”.

## Bibliografia

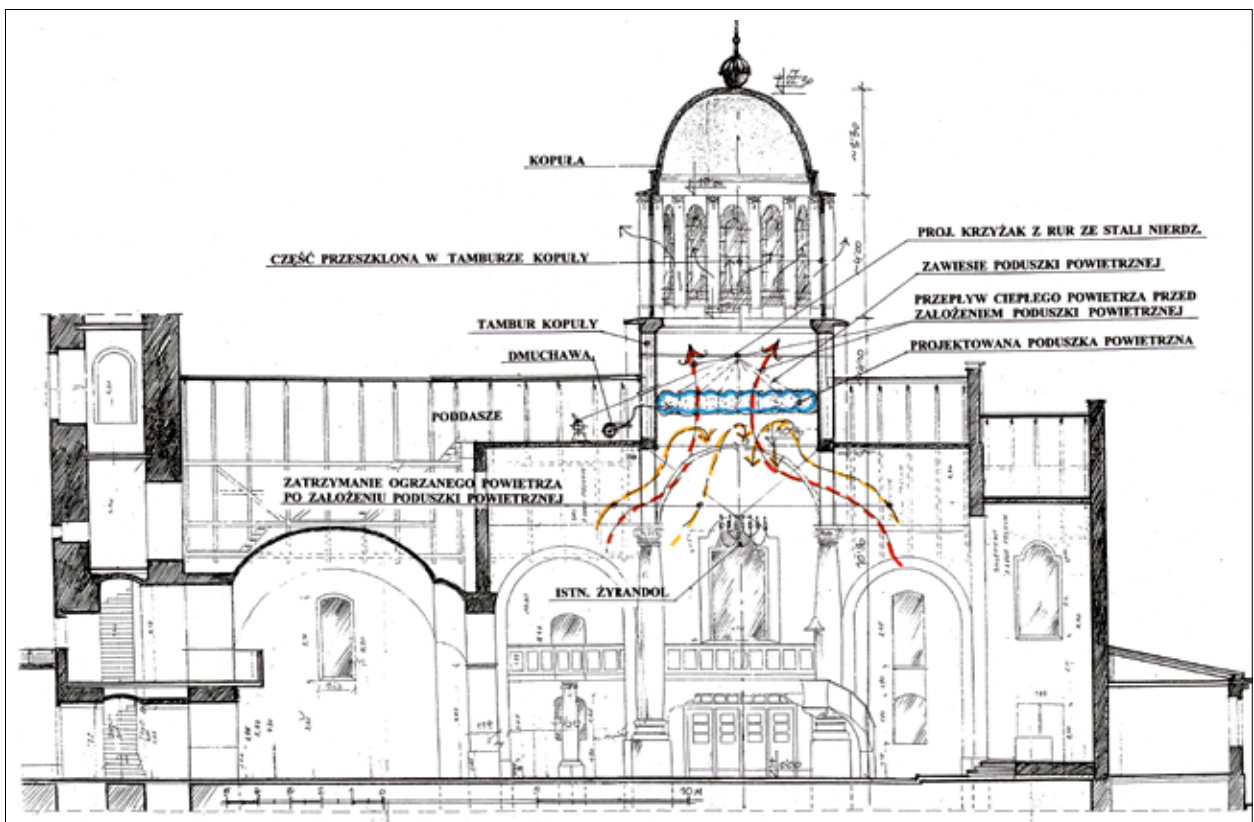
1. A. Biegus, *Ocena przydatności stalowej konstrukcji dachu hali produkcyjno-magazynowej w Rudnej Wielkiej po pożarze*, Wrocław 2011.
2. A. Biegus, *Bezpieczeństwo pożarowe konstrukcji w Eurokodach*, część 1. *Podstawy, oddziaływania i metody projektowania*; część 2 *Zabezpieczenia ogniochronne konstrukcji stalowych*; część 3 *Projektowanie konstrukcji stalowych z uwagi na warunki pożarowe*. „Builder” nr 1–3/2013.
3. A. Biegus, *Pożarowe uszkodzenie i naprawa dachu hali*, XXVI Konferencja Naukowo-Techniczna „Awary budowlane”, Międzyzdroje, 21–24 maja 2013.
4. A. Biegus, *Obciążenie imperfekcyjnych poziomych stężeń poprzecznych dźwigarów wspornikowych i wieloprzęsłowych*, „Inżynieria i Budownictwo” nr 11/2011.
5. PN-B-03200:1990 Konstrukcje stalowe – Obliczenia statyczne i projektowanie.
6. PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania i badania.
7. PN-EN 1990:2004 Podstawy projektowania konstrukcji.
8. PN-EN 1993-1-1:2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
9. PN-EN 1993-1-2:2007 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-2: Reguły ogólne – Obliczanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe. ■

# Jak w obiekcie zabytkowym w prosty sposób zmniejszyć koszty ogrzewania na przykładzie kościoła w Jaworzu

mgr inż. arch. Jerzy Gień

Poduszka powietrzna stosowana w okresie grzewczym w celu zmniejszenia kubatury do ogrzania oraz przysto-  
nienia otworu kopuły kościoła i zapobieżenia ucieczce  
ogrzanego powietrza.

Zabytkowy kościół pw. Opatrzności Bożej w Jaworzu k. Bielska-Białej wzniesiony został na początku XIX w. (później przebudowywany) na rzucie krzyża z kopułą w nawie poprzecznej (transepcie).



Rys. 1 Przekrój podłużny kościoła z poduszką powietrzną w tamburze kopuły



Fot. I Kopuła kościoła w Jaworznie (fot. Hons084, wikipedia.pl)

Kopuła o średnicy ok. 5 m osadzona została na wydłużonym tamburze (podbudowie) o wysokości ponad 8 m, w którego połowie pod kopułą znajduje się pas okien rozdzielonych kolumnkami. Każde z 12 okien o wymiarach ok. 80 x 320 cm z łukowym zwieńczeniem jest szklone pojedynczą szybą i nieszczelne. Łączna powierzchnia okien to ok. 28,8 m<sup>2</sup>.

Wezłowie kopuły znajduje się na wysokości 19 m, a zwornik kopuły sięga 22,3 m od poziomu posadzki. Kubatura kopuły z tamburem wynosi ok. 260 m<sup>3</sup>, co stanowi ok. 9% kubatury wnętrza kościoła, kubatura całkowita wnętrza wynosi ok. 3000 m<sup>3</sup>.

Kopuła z tamburem to nie tylko przestrzeń do ogrzania, ale „komin”, przez który ucieka ciepłe powietrze z ogrzanego wnętrza tym szybciej, że w tamburze kopuły są nieszczelne okna pojedynczo szklone, a kopuła jest nieocieplona.

W kościele w latach 80. wprowadzono system ogrzewania promiennikami gazowymi. System ten wówczas wydawał się najbardziej ekonomiczny, ale głównym mankamentem tego rozwiązania było ogrzewanie miejscowe z pozostawieniem wolnych przestrzeni nieogrzewanych naw bocznych. Ponadto przy spalaniu gazu wprowadzono do wnętrza wilgoć.

W późniejszym okresie zamieniono ogrzewanie promiennikami gazowymi na ogrzewanie kościoła przez nadmuch ogrzanego powietrza kanałami rozmieszczonymi symetrycznie na nawy boczne i prezbiterium z kotłowni gazowej zlokalizowanej w podpiwniczeniu pod zakrystią. Natomiast powrót powietrza następuje kanałem pod posadzką w osi nawy głównej. Ten system ogrzewania obecnie funkcjonuje.

### Zaprojektowane rozwiązanie

W 2008 r. zaprojektowano poduszkę powietrzną z przezroczystej folii PCV umieszczoną w tamburze kopuły poniżej przeszklenia, zatrzymującą wypływ ogrzanego powietrza z kościoła przez nieszczelności okien i nieocieploną kopułę.

W tamburze kopuły poniżej pasa okien zamocowano krzyżak z rur stalowych nierdzewnych. Na środku krzyżaka zamocowano główne zawiesie z krążkiem, przez które wciąga się linką poduszkę powietrzną w luźnej postaci na poziom krzyżaka. Linka naciągu wchodzi przez otwór w tamburze kopuły do kołowrotka z blokadą zlokalizowanego na strychu. Po wciągnięciu plastikowej poduszki do osi krzyżaka napełnia się ją powietrzem za pomocą elektrycznej dmuchawy. Poduszka po napełnieniu uszczelnia otwór w poziomie tamburu, dociskając się do okrągłej ściany tamburu. Pewnym utrudnieniem przy wyciąganiu worka poduszki powietrznej

jest duży żyrandol w osi transeptu zamocowany czterema linkami do łąków między kolumnami.

Zastosowanie poduszki powietrznej na okres grzewczy ma na celu zmniejszenie kubatury do ogrzania oraz przystąpienie otworu kopuły przed ucieczką ogrzanego powietrza przez nieszczelne, pojedyncze okna w tamburze kopuły, a także obniżenie wysokości przestrzeni transeptu.

#### Elementy rozwiązania

- Plastikowa poduszka z przezroczystego (matowego) PCV o wzmocnionej wytrzymałości dostosowana do średnicy otworu tamburu kopuły, tj. ok. 22,06 m<sup>2</sup> (promień tamburu  $r \cong 2,65$  m).
- Okrągła poduszka powietrzna o średnicy 5,30 m i wysokości ok. 60–80 cm usztywniona wewnętrznymi linkami pozwalającymi na utrzymanie kształtu poduszki.
- W węzłach mocowania linek wewnętrznych od góry – linki do dodatkowego podwieszenia poduszki do krzyżaka. Dolne węzły mocowania linek w poduszce mogą mieć podkładki w kształcie gwiazdek, co może dodatkowo uatrakcyjnić widok poduszki od dołu.
- Elektryczna mała dmuchawa połączona węzłem z poduszką powietrzną.
- Kołowrotek z blokadą i linką do wciągania poduszki zamocowany do stabilnej konstrukcji na strychu.
- Krzyżak z rur ze stali nierdzewnej zamocowany na stałe do konstrukcji wieży lub łąków sklepień.

Projektowane rozwiązanie nie spowodowało zmian w strukturze zabytkowej budowli, nie narusza jej zabytkowego charakteru, lecz jedynie przez okres sezonu grzewczego nieco przysłania wnętrze kopuły, dając efekt matowej przysłony, przez którą nadal widać kopułę i okna w tamburze.

Zastosowanie w złączach linek usztywniających poduszkę powietrzną od dołu

okrągłych podkładek w kształcie gwiazdek daje wrażenie nieboskłonu.

Łączny koszt założenia poduszki powietrznej z jej wykonaniem i sprzętem do montażu nie przekroczył 3 tys. zł (2008 r.).

Nie przeprowadzono szczegółowych wyliczeń (a szkoda), jakie uzyskano po zamontowaniu poduszki na okres grzewczy i oszczędności w ogrzewaniu kościoła, ale stwierdzono w ciągu minionych kilku lat odczuwalną różnicę w opłatach za ogrzewanie kościoła przy poprawionym komforcie cieplnym wnętrza.

Dodatkowo uzyskano podsuszenie ścian od wnętrza oraz sklepień w nawie bocznej od południa – co zaobserwowano w ciągu ostatnich lat stosowania poduszki w okresie zimowym.

Zasadniczym rozwiązaniem osuszenia ścian zewnętrznych kościoła będzie wykonanie izolacji poziomej według opracowanej dokumentacji zatwierdzonej przez starostwo i wojewódzkiego konserwatora zabytków.

#### Zalety rozwiązania

- prostota i dyskretność konstrukcji stałej (krzyżak) do zawieszania poduszki powietrznej;
- lekkość poduszki przy łatwym montażu i demontażu;

- przepuszczalność światła naturalnego do wnętrza z utrzymaniem wglądu w przestrzeń kopuły;

- niski koszt wykonania;
- rozwiązanie niepowodujące zmian w strukturze zabytkowego obiektu;
- eliminacja wypływu ciepłego powietrza przez „komin”, jakim jest kopuła z tamburem nad transeptem kościoła;
- polepszony komfort cieplny wnętrza;
- oszczędności w wydatkach na ogrzewanie.

#### Wady rozwiązania

- zmniejszenie wymiany powietrza, co wydaje się w tym przypadku mało istotne przy wysokim wnętrzu (nawy boczne i nawa główna o  $h \cong 10$  m);
- ograniczenie współczynnika oświetlenia naturalnego wnętrza mimo zastosowania przezroczystej folii PCV.

Autor ma nadzieję, że przedstawione rozwiązanie będzie stosowane w podobnych wnętrzach zabytkowych obiektów, a szczególnie w kościołach, w których warunki ukształtowania wnętrza będą podobne, czyli występuje w nich kopuła. ■

### Kościół pw. Opatrzności Bożej w Jaworzu k. Bielska-Białej

**Inwestor:** Parafia rzymskokatolicka w Jaworzu

ks. kan. Adam Gramatyka

**Projektant:** arch. Jerzy Gleń

współpraca konstruktorska: inż. Tadeusz Makulski

**Realizacja:** 2008 r.

**Kubatura wnętrza kościoła:** ok. 3000 m<sup>3</sup>

**Kubatura kopuły z tamburem:** ok. 260 m<sup>3</sup> (~ 9%)

**Poduszka powietrzna:**

- średnica 5,30 m
- powierzchnia 22,06 m<sup>2</sup>
- wysokość 60–80 cm
- obwód 16,6 m

## Szkoła z charakterem

Zespół Szkół Budowlanych w Zielonej Górze zwiększył swoją atrakcyjność w zakresie nauczania przedmiotów zawodowych dzięki oddanej do użytku hali warsztatów szkolnych.



Oryginalna ściana frontowa budynku (elewacja frontowa szkoły)

Budowa hali została dofinansowana ze środków Unii Europejskiej w ramach projektu „Dostosowanie oferty edukacyjnej szkolnictwa zawodowego do potrzeb lokalnego rynku pracy”. (...)

Podstawowe dane techniczne obiektu:

- długość budynku – 31,97 m;
- szerokość – 20 m;
- wysokość – 2,5–5,45 m;
- pow. zabudowy – 639,4 m<sup>2</sup>;
- pow. użytkowa – 622,33 m<sup>2</sup>;
- kubatura – 2536,22 m<sup>3</sup>.

Aktualnie funkcjonujące w szkole kierunki to: technik drogownictwa, technik budownictwa, technik geodeta, technik architektury krajobrazu, technik organizacji reklamy. Szkoła na podstawie własnego autorskiego programu przygotowuje profesjonalnie do pracy swoich absolwentów. Otrzymują zarówno teoretyczną wiedzę, umiejętność sporządzania i czytania dokumentacji, ale również umiejętności w zakresie prowadzenia własnej firmy, przygotowania dokumentacji przetargowej, kosztorysowania robót, organizacji oraz pracy w zespole.

Więcej w artykule [Małgorzaty Nadziejko](#) w „Biuletynie Lubuskiej OIIB” nr 1/2015.

## Zmiany w kodeksie pracy

Zmiany, jakie zostały wprowadzone (2013 r.) w kodeksie pracy, mają na celu organizowanie czasu pracy w „sposób elastyczny”.

Pracodawca już nie ma przeszkód, żeby wyznaczyć pracownikowi obowiązki w różnych godzinach w poszczególne dni tygodnia. Regulacja ta jest również korzystna dla pracowników, zwłaszcza tych, którzy godzą pracę z wychowywaniem małych dzieci.

Nowelizacja zapewnia również pracodawcom możliwość zwiększenia godzin pracy pracowników w tzw. szczycie nasilenia pracy, natomiast po zakończeniu sezonu, kiedy jest mniej pracy, oddanie pracownikom „nadpracowanego” czasu bez płacenia nadgodzin.

Aby pracodawca mógł wprowadzić w swojej firmie takie rozwiązanie, pracownicy muszą wyrazić na to zgodę, pracodawca nie może tego narzucić.

Należy również wspomnieć, iż w świetle nowych regulacji w każdym systemie czasu pracy w przypadku uzasadnionych przyczyn zarówno obiektywnych, jak i technicznych okres rozliczeniowy może zostać wydłużony do 12 miesięcy. (...)

W uzasadnionych sytuacjach pracodawca może udzielić pracownikowi okazjonalnie czasu wolnego – zwolnienia od wykonywania pracy celem załatwienia spraw prywatnych. Przyjmuje się, że dla celów dowodowych wniosek pracownika o udzielenie czasu wolnego (zwolnienia) winien być sporządzony w formie pisemnej.

Więcej w artykule [Wojciecha Dyląga](#) w „Biuletynie informacyjnym Podkarpackiej OIIB” nr 2/2015.



Fot. © styleuneeed - Fotolia.com





## Spalarnia pod dachem

Dobiega końca jedna z największych w ostatnich latach inwestycji województwa. Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych, czyli potężna spalarnia

śmieci usytuowana na prawie pięciohektarowej działce w Bydgoskim Parku Przemysłowo-Technologicznym, ma być oddany do użytku w końcu roku.

(...) Kontrakt na zaprojektowanie i wykonanie spalarni wygrało konsorcjum włoskich firm Astaldi i Termomeccanica Ecologic. Obie firmy mają już spore doświadczenie w stawianiu podobnych obiektów. Astaldi zajmuje się robotami budowlanymi i jej dziełem jest m.in. ogromny betonowy bunkier o wysokości ponad 30 m, serce spalarni, gdzie będą trafiały wszystkie odpady do spalania. Termomeccanica odpowiada za montaż instalacji spalarni, a więc m.in. dwóch, działających niezależnie kotłów fluidalnych, urządzeń do przygotowania wsadów do kotłów (separatorów odpadów metalowych i szklanych, mieszalników i rozdrabniaczy), a także za nowoczesne instalacje schładzające, rozdrabniające i neutralizujące pod względem chemicznym pozostałości po spalaniu, czyli żużle i pyły.

Więcej w artykule [Tadeusza Kozłowskiego](#) w „Aktualnościach” – Informatorze Kujawsko-Pomorskiej OIIB nr 4/2015.

Fot. T. Kozłowski

## Kolej na... kolej

Rewitalizacja zabytku – linia kolejki wąskotorowej Gliwice – Racibórz, rejestr zabytków Nr A/1476/93 Śl. O.K.Z.

25 marca 1899 r. został oddany do użytku pierwszy odcinek na trasie Gliwice – Rudy Wielkie, o długości 23,51 km. (...) Urząd miasta i Gminy w Kuźni Raciborskiej, na terenie której położona jest miejscowość Rudy, pozyskał dzięki staraniom unijną dotację w wysokości ponad 500 tys. zł na realizację zadania: „Wąskim torem ku przyszłości. Zagospodarowanie terenu wokół zabytkowej stacji kolei wąskotorowej w Rudach. Budowa miejsc parkingowych wraz z remontem peronu i przebudową sanitariatów”. Uwzględniając gminną dotację, całkowite nakłady na realizację zadania wyniosą 600 tys. zł.

Realizacja zadania pod kierownictwem Jarosława Łuszczka przez osoby, których zaangażowanie graniczy z pasją, znajduje duże uznanie wśród odwiedzających obiekt turystów. Rudy jako miejscowość jest bardzo atrakcyjna pod względem zlokalizowanych zabytków oraz znakowanych szlaków turystycznych.

Więcej w artykule [Henryka Andersa](#) w „Informatorze Śląskiej OIIB” nr 1/2015.

Fot. Piotr1952/fotopolska.eu, wikipedia.pl



Opracowała [Krystyna Wiśniewska](#)



Rys. Marek Lenc



Nakład: 117 630 egz.

Następny numer ukaże się: 4.09.2015 r.

Publikowane w „IB” artykuły prezentują stanowiska, opinie i poglądy ich Autorów. Redakcja zastrzega sobie prawo do adiacji tekstów i zmiany tytułów. Przedruki i wykorzystanie opublikowanych materiałów może odbywać się za zgodą redakcji. Materiałów niezamówionych redakcja nie zwraca. Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść zamieszczanych reklam.

#### Wydawca

Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów  
Budownictwa sp. z o.o.  
00-924 Warszawa, ul. Kopernika 36/40, lok. 110  
tel.: 22 551 56 00, faks: 22 551 56 01  
www.inzynierbudownictwa.pl,  
biuro@inzynierbudownictwa.pl  
Prezes zarządu: Jaromir Kuśmider

#### Redakcja

Redaktor naczelna: Barbara Mikulicz-Traczyk  
b.traczyk@inzynierbudownictwa.pl  
Z-ca redaktor naczelnej: Krystyna Wiśniewska  
k.wisniewska@inzynierbudownictwa.pl  
Redaktor: Magdalena Bednarczyk  
m.bednarczyk@inzynierbudownictwa.pl

#### Opracowanie graficzne

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

#### Biuro reklamy

Zespół:  
Dorota Błaszkievicz-Przedpecka  
– szef biura reklamy  
– tel. 22 551 56 27  
d.blaszkiewicz@inzynierbudownictwa.pl  
Natalia Golek – tel. 22 551 56 26  
n.golek@inzynierbudownictwa.pl  
Dorota Malikowska – tel. 22 551 56 06  
d.malikowska@inzynierbudownictwa.pl  
Małgorzata Roszczyk-Hałuszczak  
– specjalista ds. promocji  
– tel. 22 551 56 11  
m.haluszczak@inzynierbudownictwa.pl

#### Druk

Tomasz Szczurek  
RR Donnelley  
ul. Obrońców Modlina 11  
30-733 Kraków

#### Rada Programowa

Przewodniczący: Stefan Czarniecki  
Wiceprzewodniczący: Marek Walicki  
Członkowie:  
Stefan Pyrak – Polski Związek Inżynierów  
i Techników Budownictwa  
Tadeusz Malinowski – Stowarzyszenie  
Elektryków Polskich  
Bogdan Mizieliński – Polskie Zrzeszenie  
Inżynierów i Techników Sanitarnych  
Ksawery Krassowski – Stowarzyszenie Inżynierów  
i Techników Komunikacji RP  
Piotr Rychlewski – Związek Mostowców RP  
Robert Kęsy – Stowarzyszenie Inżynierów  
i Techników Wodnych i Melioracyjnych  
Włodzimierz Cichy – Polski Komitet Geotechniki  
Stanisław Szafran – Stowarzyszenie Naukowo-  
-Techniczne Inżynierów i Techników Przemysłu  
Naftowego i Gazowniczego  
Jerzy Gumiński – Stowarzyszenie Inżynierów  
i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych



## **Przebudowa i remont obiektów Stopnia Wodnego we Włocławku**

**Investor:** Regionalny Zarząd Gospodarki  
Wodnej w Warszawie  
**Projekt:** DHV Hydroprojekt  
**Generalny wykonawca:** POLAQUA Sp. z o.o.  
**Dostawca technologii do naprawy  
i zabezpieczenia elementów  
żelbetowych:** MC-Bauchemie Sp. z o.o.  
**Lata realizacji:** 2013–2015

Źródło: MC-Bauchemie Sp. z o.o.

# WINDY SAMOCHODOWE I TOWAROWE VL<sup>®</sup> / GPL<sup>®</sup>



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



GMV Polska Sp. z o.o.

tel. 22 / 651 91 45

[www.gmv.pl](http://www.gmv.pl)

[info@gmv.pl](mailto:info@gmv.pl)



Windy GMV z 10-letnią  
przedłużoną gwarancją