

# Inżynier budownictwa

2  
2019

LUTY

PL ISSN 1732-3428

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



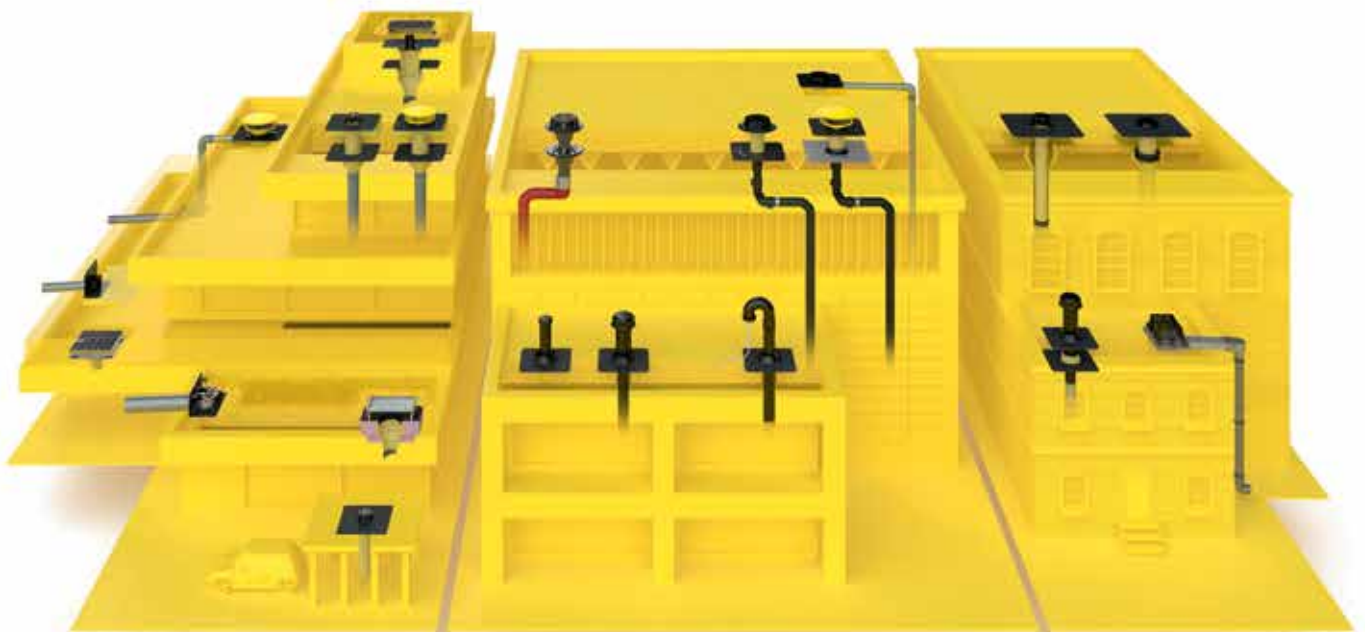
Odbiór robót  
remontowych

Koszty używania samochodu

**Umocnienia  
denne i brzegowe**

## PERFEKCYJNA OCHRONA TWOJEGO DACHU

**Proste rozwiązania,  
Pewny wybór.  
Produkty Sita.**



**Sita Bauelemente GmbH**  
Przedstawicielstwo w Polsce  
ul. Rydlówka 20  
30-363 Kraków



tel. 12 345-70-00



[biuro@sita-bauelemente.pl](mailto:biuro@sita-bauelemente.pl)



[www.sita-bauelemente.pl](http://www.sita-bauelemente.pl)  
[www.wpustydachowe.pl](http://www.wpustydachowe.pl)

**Do każdej sytuacji budowlanej  
odpowiedni produkt.**

Nasz obszerny i pełny asortyment  
obejmuje różnorodne możliwości łączenia  
produktów, zapewniające przygotowanie  
na każdą sytuację budowlaną.

**leicht entwässern.**

# LAHTI PRO®

BEZPIECZEŃSTWO W MODZIE

## WYBIERZ

wygodę i dobry wygląd

LAHTI PRO to najdynamiczniej rozwijająca się linia odzieży roboczej i środków ochrony indywidualnej w Polsce. Produkty wyróżnia oryginalne, modne wzornictwo, najwyższej jakości materiały oraz precyzyjne wykończenie. Wszystkie modele łączy potwierdzona licznymi badaniami trwałość i odporność na uszkodzenia.



Nowy katalog produktowy już dostępny  
[www.lahtipro.pl](http://www.lahtipro.pl)

Wydawca



**WYDAWNICTWO**  
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

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@wpiib.pl  
Prezes zarządu: Jaromir Kuśmider

#### Redakcja

**Redaktor naczelna:** Aneta Grinberg-Iwańska  
a.iwanska@wpiib.pl  
**Z-ca redaktor naczelnej:** Krystyna Wiśniewska  
k.wisniewska@wpiib.pl  
**Redaktor:** Magdalena Bednarczyk  
m.bednarczyk@wpiib.pl

#### Opracowanie graficzne

Jolanta Bigus-Kończak  
**Skład i łamanie:** Jolanta Bigus-Kończak  
Grzegorz Zazulak

#### Biuro reklamy

**Zespół:**  
Łukasz Berko-Haas – tel. 882 512 794  
lukasz@wpiib.pl  
Barbara Czarnecka – tel. 660 016 060  
b.czarnecka@wpiib.pl  
Natalia Golek – tel. 662 026 523  
n.golek@wpiib.pl  
Magdalena Nowakowska – tel. 606 548 976  
m.nowakowska@wpiib.pl  
Grzegorz Tarnowski – tel. 662 026 522  
g.tarnowski@wpiib.pl

#### Druk

Agata Kalina  
LSC Communications Europe  
ul. Obrońców Modlina 11  
30-733 Kraków

#### Rada Programowa

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

Fot. str. 4 – Franek Mazur



**Aneta Grinberg-Iwańska**  
redaktor naczelna

a.iwanska@wpiib.pl

Szanowni Państwo,  
w 15. rocznicę powstania magazynu „Inżynier Budownictwa” mam przyjemność objąć kierowanie jego realizacją. Jak przypomniał Stefan Czarniecki – przewodniczący Rady Programowej „IB”, w lutym 2004 r. ukazał się pierwszy numer miesięcznika pod pierwotnym tytułem „Inżynier budowlany”. Magazyn ewoluował, powstała jego strona internetowa, a tematów do publikacji redakcji nie brakuje. Zapraszam serdecznie do współpracy. To Państwo wiecie, które technologie są warte uwagi, a które zagadnienia spędzają „sen z powiek” inżynierów i wymagają nowelizacji przepisów czy porady prawnej.

W lutym spotkam się z Państwem na Dniu Inżyniera Budownictwa podczas Międzynarodowych Targów Budownictwa i Architektury Budma w Poznaniu. Będę również przysłuchiwać się debacie o planach oraz strategiach rozwoju budownictwa w Polsce podczas III edycji Forum Gospodarczego Budownictwa „Build4Future”, gdzie oprócz Artura Sobonia – sekretarza stanu w Ministerstwie Inwestycji i Rozwoju oraz dr. hab. inż. Bolesława Stelmacha – dyrektora Narodowego Instytutu Architektury i Urbanistyki, głos zabierze prof. dr hab. inż. Zbigniew Kledyński – prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.

Program tego wydarzenia na str. 12.



Nakład: 120 060 egz.

**Następny numer ukaze się: 6.03.2019 r.**

Publikowane w „IB” artykuły prezentują stanowiska, opinie i poglądy ich Autorów. Redakcja zastrzega sobie prawo do adyustacji 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.

# ” MONTAŻ JESZCZE NIGDY NIE BYŁ TAK PROSTY!

Całkowicie przeprojektowana obudowa przednia zapewnia o 40% lepszą ochronę przed zanieczyszczeniami

Zmieniona pozycja rękojeści zapewnia lepsze wyważenie i komfort pracy

Litowo-jonowa bateria zapewnia dwukrotnie większą wydajność niż dotychczas

Nowa konstrukcja mechanizmu regulacji głębokości zapewnia łatwość regulacji

Uproszczony mechanizm demontażu magazynka ułatwia odbiórkowanie i serwis narzędzia

Zmieniona konstrukcja magazynka zapewnia większą swobodę i łatwość pracy

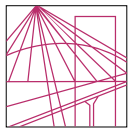
Zdemontowana podpórka dodatkowo wpływa na łatwość manewrowania

R-RAWL-SC-40II

Gazowy osadzak do betonu i stali II generacji

**100** years  
1919-2019  
**RAWLPLUG®**

E K S P E R T W Z A M O C O W A N I A C H O D 1 0 0 L A T



- 8** Obradowało Prezydium KR PIIB  
The National Council of the Polish Chamber of Civil Engineers in session  
Urszula Kieller-Zawisza
- 9** Czy zmiany legislacyjne opóźnią nadawanie uprawnień budowlanych?  
Will legislative changes cause a delay in granting construction licences?  
Aneta Grinberg-Iwańska
- 10** Nadano uprawnienia budowlane  
Construction qualifications have been awarded  
Urszula Kieller-Zawisza
- 11** IV Konferencja Programowa delegatów na Zjazd Dolnośląskiej OIIB  
The 4th Program Conference of Delegates to the Convention of the Lower Silesia Regional Chamber of Civil Engineers  
Agnieszka Środek
- 12** Budma 2019
- 14** Rozpoczęcie robót budowlanych a postępowanie odwoławcze  
Commencement of construction works and appeal hearing regarding the building permit decision  
Mariusz Filippek
- 16** Koszty używania samochodów osobowych  
Car operating costs  
Radosław Kowalski
- 22** Siła wyższa w robotach budowlanych  
Force majeure in construction works  
Patrycja Kaźmierczak
- 24** Kalendarium  
Timeline  
Aneta Malan-Wijata
- 25** Normalizacja i normy  
Standards  
Małgorzata Pogorzelska
- 26** Ekspertyza, opinia czy ocena techniczna?  
Structural evaluation, opinion or technical condition assessment?  
Leonard Runkiewicz, Mariusz Okuń
- 28** Sekretne życie szkieletorów  
The secret life of skeletons  
Olgięrd Donajko
- 33** Jak zmagazynować energię z odnawialnych źródeł energii  
How to store energy from renewable energy sources  
Waldemar Grabiński
- 35** Lokalizacja zbiorników i miejsc postojowych  
Location of tanks and parking places  
Andrzej Stasiowski
- 37** Kiedy projektowanie inżynierii budowlanej uprawnia do zastosowania stawki 50% kosztów uzyskania przychodów  
When do construction engineering design services entitle you to apply a 50% rate of tax deductible costs  
Rafał Golań
- 40** A coordination meeting on construction site  
Magdalena Marcinkowska
- 41** Odbiór robót remontowych  
Renovation works acceptance  
Oleksij Kopyłow, Jan Sieczkowski
- 45** Remonty i renowacje przepustów drogowych – cz. I  
Selected issues regarding the repair and renovation of culverts – part 1  
Adam Wysokowski
- 50** Impregnacja tarcicy konstrukcyjnej  
The impregnation of construction timber  
Mariusz Książek
- 55** Wypożyczalnie sprzętu i usługi podwykonawcze zyskują na znaczeniu  
Rental shops and subcontracting services are gaining in popularity  
Artykuł sponsorowany
- 56** Modernizacja basenów pod kątem lepszej jakości wody basenowej  
Modernisation of swimming pools for better water quality  
Grzegorz Wojciul
- 60** Spawanie prętów do zbrojenia betonu  
Welding rods for concrete reinforcement  
Piotr Sędek
- 64** Kanalizacja ogólnospławna i rozdzielcza – oddziaływanie na środowisko  
Combined and separate sewerage systems – environmental impact  
Maciej Mrowiec
- 70** Umocnienia denne i brzegowe  
River-bottom and shoreline reinforcements  
Piotr Jermolowicz
- 77** Proste i trwałe rozwiązanie dla dróg lokalnych  
A simple and durable solution for local roads  
Artykuł sponsorowany
- 79** Izolacje w gruncie z rolowych materiałów bitumicznych – cz. II  
Ground insulation with the use of rolled bituminous materials – part II  
Maciej Rokiel
- 83** Izolacje przeciwwodne – czyli zwykle „jakoś to będzie”... A może jednak inaczej?  
Waterproofing – "it will work out somehow..." What about doing it differently?  
Artykuł sponsorowany
- 86** IFC, chmura punktów i inne ciekawostki  
IFC, Point Cloud and other curiosities  
Maciej Ryszard Matłowski
- 89** North Fitzroy Library and Community Hub w Melbourne
- 90** Utrzymanie dróg o nawierzchniach betonowych  
Maintenance of concrete roads  
Joanna Anna Dolata-Swaczyna
- 96** W biuletynach izbowych...  
In chambers' bulletins...



**Okładka:** Linie elektroenergetyczne w okolicy Jaworzna. W Jaworznie znajduje się jedna z największych i najnowocześniejszych elektrowni na Śląsku, należąca do Grupy Tauron. Obecnie trwa tam budowa bloku o mocy 910 MW w technologii węglowej, jego przekazanie do eksploatacji ma nastąpić w końcu 2019 r.

Fot. Adam Walanus



*Miesiąc luty to środek kalendarzowej zimy. Dawno już zapomnieliśmy o sztywnym podziale roku na właściwy sezon budowlany i czas koniecznego przestoju. Wpłynął na to nie tylko postęp technologiczny, który umożliwia wykonywanie wielu robót budowlanych nawet w mało sprzyjających warunkach, ale także miała wpływ kapryśność naszej zimy, która raz sypie śniegiem, a raz przedwczesnym kwieciami. W efekcie postronni obserwatorzy naszych placów budów nie zawsze mogą się zorientować, czy wykonawca czeka właśnie na ocieplenie czy może jednak na spadek temperatury...*

*Zima w budownictwie, zwłaszcza jej część po zafakturowaniu ostatnich szeszciorocznych prac, to okazja do refleksji, m.in. nad kondycją budownictwa i jego przyszłością. W lutym spotkamy się więc na Budmie w Poznaniu, gdzie 11 i 12 lutego zaplanowano Forum Gospodarcze Budownictwa, a dzień później – Dzień Inżyniera Budownictwa. Ciekawych oraz ważnych tematów do debat i mniej oficjalnych rozmów na pewno nie zabraknie.*

*Nawet najmroźniejsza zima nie wytraci bowiem problemów branży budowlanej, które powrócą z wiosennym ożywieniem naszej działalności. Nie dajmy się więc wiośnie zaskoczyć...*

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

# Obradowało Prezydium KR PIIB

Urszula Kieller-Zawisza

9 stycznia br. obradowało Prezydium Krajowej Rady PIIB. W czasie posiedzenia zapoznano się m.in. z pracami legislacyjnymi dotyczącymi inżynierów budownictwa, udziałem PIIB w targach „Budma 2019” oraz przebiegiem i wynikami XXXII sesji egzaminacyjnej na uprawnienia budowlane.

**P**ierwsze w 2019 r. obrady Prezydium Krajowej Rady PIIB prowadził Zbigniew Kledyński – prezes PIIB.

Po przyjęciu protokołu z poprzedniego posiedzenia Prezydium KR PIIB zapoznano się z prezentacją dotyczącą funkcjonowania samorządu zawodowego inżynierów budownictwa oraz korzystania przez członków PIIB z usług dostępnych na krajowym portalu w minionym roku. Na koniec 2018 r. do samorządu zawodowego inżynierów budownictwa należało ponad 117 tys. osób. Najliczniej była reprezentowana grupa wiekowa w przedziale 56–65 lat i systematycznie zwiększała się liczebność osób w wieku od 36 do 45 lat. Adam Kuśmierczyk, zastępca dyrektora Krajowego Biura PIIB, omawiając dane statystyczne dotyczące PIIB, zwrócił szczególną uwagę na korzystanie przez członków samorządu zawodowego inżynierów budownictwa z usług dostępnych na portalu PIIB w ubiegłym roku, np. z Serwisu Budowlanego skorzystało średnio 22,1% członków, natomiast z elektronicznej biblioteki norm PKN – 41,15%. Na temat prac legislacyjnych dotyczących inżynierów budownictwa mówił Z. Kledyński. Prezes PIIB podkreślił, że trwają prace w Senacie RP związane z wprowadzeniem orzeczenia Trybunału Konstytucyjnego z 2018 r. (sygn. akt K 39/15). Orzeczenie to wymaga wprowadzenia zmian w obowiązującej ustawie Prawo budowlane, polegających na przeniesieniu do ustawy przepisów regulujących zakres uprawnień budowlanych, w tym ich ograniczeń. Zmiana może polegać na przeniesieniu do ustawy przepisów obecnego rozdziału 4 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, regulującego zakres uprawnień budowlanych. Zmiany te powinny być wprowadzone do 12.02.2019 r.

– Jeśli nastąpiłyby opóźnienia legislacyjne, wówczas będzie obowiązywała nadal ustawa Prawo budowlane w jej aktualnym brzmieniu, a rozporządzenie straci moc. W takiej sytuacji kandydaci starający się o uprawnienia budowlane będą mogli składać wnioski o nadanie uprawnień budowlanych, ale izby – zarówno Polska Izba Inżynierów Budownictwa, jak i Izba Architektów RP – nie będą dysponowały odpowiednią podstawą prawną, aby je skutecznie nadawać. Dziś taka sytuacja jest czysto hipotetyczna – podkreślił Z. Kledyński.

Zaplanowana w PIIB wiosenna sesja egzaminacyjna (początek 17 maja 2019 r.) rozpocznie się zgodnie z planem, do czego się wszyscy przygotowują. Liczymy, że zarówno prace Senatu RP, jak i MliR nad rozporządzeniem w sprawie samodzielnych funkcji technicznych skończą się pomyślnie i we właściwym czasie.

Uczestnicy obrad Prezydium KR PIIB zapoznali się także z informacją dotyczącą zaangażowania PIIB w targi Budma 2019 zaplanowane od 12 do 15 lutego. **11 lutego natomiast rozpocznie się dwudniowe Forum Gospodarcze dedykowane branży budowlanej – Build 4 Future. Dyskusje o inwestycjach i perspektywach rynku budowlanego w Polsce podejmą przedstawiciele administracji publicznej, samorządów zawodowych, przedsiębiorców.** PIIB reprezentować w nich będą: prof. Zbigniew Kledyński, Zygmunt Meyer – zastępca przewodniczącego Zachodniopomorskiej Rady Izb Inżynierskich oraz Jerzy Stroński – przewodniczący Wielkopolskiej OIIB. W drugi dzień Budmy zaplanowano Dzień Inżyniera Budownictwa organizowany przez Wielkopolską OIIB pod patronatem Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. W czasie posiedzenia Prezydium KR



Zbigniew Kledyński i Zygmunt Rawicki

PIIB zapoznano się także z wynikami XXXII sesji egzaminacyjnej na uprawnienia budowlane, które zaprezentował Krzysztof Latoszek – przewodniczący Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej. Do testu XXXII sesji egzaminacyjnej przystąpiło 3471 kandydatów, w grupie tej były także osoby zdające w trybie poprawkowym. Średnia zdawalność egzaminu pisemnego wyniosła 79,03%, a ustnego – 74,36%. W wyniku przeprowadzonego egzaminu 2581 osób uzyskało uprawnienia budowlane. Jak podkreślił przewodniczący KKK, w latach 2003–2018 nadano już 69 969 uprawnień budowlanych. Danuta Gawęcka – sekretarz KR PIIB poinformowała o aktualnym stanie prac w budynku przeznaczonym na siedzibę PIIB przy ul. Kujawskiej 1 w Warszawie. Prezydium KR PIIB przyjęło także uchwałę w sprawie przekazania rocznych składek dotyczących przynależności PIIB do organizacji zagranicznych (Europejska Rada Izb Inżynierskich – ECEC i Europejska Rada Inżynierów Budownictwa – ECCE). ◀



# Czy zmiany legislacyjne opóźnią nadawanie uprawnień budowlanych?

Aneta Grinberg-Iwańska

Jeśli do 13 lutego br. nie zostaną wprowadzone zmiany do ustawy – Prawo budowlane, stracą ważność dotychczasowe podstawy prawne do właściwego określania nadawanych uprawnień budowlanych.

**O**wyjaśnienie sytuacji poprosiliśmy prof. dr. hab. inż. Zbigniewa Kledyńskiego, prezesa Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.

## Dlaczego zmiany legislacyjne mogą wpływać na nadawanie uprawnień budowlanych w lutym 2019 roku?

– Trwają prace senackiej Komisji Ustawodawczej dotyczące przygotowania projektu ustawy zmieniającej Prawo budowlane w zakresie wynikającym z orzeczenia Trybunału Konstytucyjnego z dnia 7 lutego 2018 r. – wyjaśnia prof. dr. hab. inż. Zbigniew Kledyński. – Orzeczenie Trybunału Konstytucyjnego z 7 lutego 2018 r., sygn. akt K 39/15 wymaga wprowadzenia zmian w obowiązującej ustawie Prawo budowlane, polegających na przeniesieniu do ustawy przepisów regulujących zakres uprawnień budowlanych, w tym ich ograniczeń. Zmiana może polegać na przeniesieniu do ustawy przepisów obecnego rozdziału 4 rozporządzenia Ministra Infrastruktury

i Rozwoju w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, regulującego zakres uprawnień budowlanych.

Trybunał Konstytucyjny uznał za niekonstytucyjne dwa przepisy. Po pierwsze, art. 16 pkt 3 Prawa budowlanego, który przekazywał do uregulowania w rozporządzeniu zakres uprawnień budowlanych, w tym ich ograniczenia, i nie zawierał wytycznych do treści rozporządzenia. Po drugie, § 22 pkt 1 rozporządzenia w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie wraz z załącznikiem określającym wymagania w zakresie wykształcenia dla specjalności kolejowej.

## Co taka sytuacja oznacza dla osób starających się o uprawnienia budowlane po 13 lutego 2019 roku?

– Jeśli nastąpiłyby opóźnienia legislacyjne, wówczas będzie obowiązywała nadal ustawa Prawo budowlane w jej aktualnym brzmieniu, a rozporządzenie – zależnie od możliwych interpretacji – straci w części lub całości moc prawną – wyjaśnia prof. Zbigniew Kledyński. – W takiej sytuacji kandydaci starający się o uprawnienia budowlane będą mogli składać wnioski o nadanie uprawnień budowlanych, ale izby je nadające nie będą dysponowały odpowiednią podstawą prawną, aby je skutecznie nadawać. Działanie taka sytuacja jest czysto hipotetyczna. Zaplanowana w Polskiej Izbie Inżynierów Budownictwa wiosenna sesja egzaminacyjna (początek – 17 maja br.) rozpoc-

nie się zgodnie z planem, do czego się przygotowujemy. Liczymy, że zarówno prace Senatu RP, jak i MliR nad nowym rozporządzeniem w sprawie samodzielnych funkcji technicznych skończą się pomyślnie i we właściwym czasie. ◀

© nyul - Fotolia.com



Zgodnie z tym orzeczeniem, od 13 lutego 2019 r. przestanie obowiązywać aktualne rozporządzenie w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, a tym samym, w przypadku niewprowadzenia odpowiednich zmian w ustawie – Prawo budowlane, zarówno Polska Izba Inżynierów Budownictwa, jak i Izba Architektów RP nie będą mogły nadawać nowych uprawnień budowlanych.

# Nadano uprawnienia budowlane

Urszula Kieller-Zawisza

2581 osób uzyskało uprawnienia budowlane w rezultacie przeprowadzenia XXXII sesji egzaminacyjnej.

**D**o testu XXXII sesji egzaminacyjnej zostało dopuszczonych 3846 kandydatów ubiegających się o uprawnienia budowlane, w tym 968 osób zdawało w trybie poprawkowym. Należy zauważyć, że do tej sesji złożono 2960 nowych wniosków.

Do ustnej części egzaminu przystąpiło natomiast 3471 osób; w grupie tej były także osoby zdające w trybie poprawkowym. Średnia zdawalność egzaminu pisemnego wyniosła 79,03%, a ustnego – 74,36%. W wyniku przeprowadzonego egzaminu 2581 osób uzyskało uprawnienia budowlane.

Patrząc na liczbę uprawnień nadanych w poszczególnych okręgowych izbach inżynierów budownictwa, najczęściej decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych przyznano w Mazowieckiej OIIB (382), potem w Małopolskiej OIIB (275), Śląskiej OIIB (264), następnie w Wielkopolskiej OIIB (220) i Dolnośląskiej (215). W okręgowych izbach odbyły się uroczystości ich wręczenia.



Należy podkreślić, że w latach 2003–2018 nadano już 69 969 uprawnień budowlanych. Postępowanie o nadanie uprawnień budowlanych prowadzone przez Polską Izbę Inżynierów Budownictwa jest ściśle podporządkowane przepisom prawa.

Regulacje prawne sankcjonują fakt, iż nadanie określonej osobie uprawnień budowlanych jest gwarancją i świadectwem, że posiada ona odpowiednie kwalifikacje zawodowe i, co za tym idzie, ponosi pełną odpowiedzialność za wykonywaną pracę. ◀

## krótko

### Polskie spółki budowlane 2018

W raporcie firmy Deloitte „Polskie spółki budowlane 2018 – najważniejsi gracze, kluczowe czynniki wzrostu i perspektywy rozwoju branży” przedstawiona została analiza kondycji 15 największych pod względem uzyskiwanych przychodów spółek budowlanych na polskim rynku. Są to w kolejności od najwyższych przychodów w 2017 r.: Grupa Budimex, Skanska S.A., Grupa Strabag, Grupa Polimex - Mostostal, Grupa PBG, Grupa Erbud, Grupa PORR, Grupa Unibep, Grupa Trakcja PRKil, Grupa Mostostal Warszawa, Warbud S.A., Grupa Elektrobudowa, Hochtief Polska S.A., Grupa Mirbud, Mota - Engil Central Europe S.A.

W 2017 r. nastąpił wzrost produkcji budowlano-montażowej. Łączne przychody wymienionych wyżej spółek przekroczyły 30 mld zł i były wyższe aż o 6,5% niż w 2016 r. Było to spowodowane głównie rozpoczęciem dużych projektów infrastrukturalnych oraz dużą ilością projektów komercyjnych w kraju. Przedstawiciele branży obawiają się jednak problemów związanych m.in. ze wzrostem cen materiałów budowlanych, a co za tym idzie – niższych wyników finansowych i generalnie gorszej sytuacji w budownictwie.

Źródło: Deloitte



© determined - Fotolia.com

# IV Konferencja Programowa delegatów na Zjazd Dolnośląskiej OIIB

Agnieszka Środek

**C**zwarta Konferencja Programowa Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, pierwsze spotkanie delegatów kadencji 2018–2022, odbyła się 12 stycznia br. w Hotelu Novotel & IBIS we Wrocławiu. Uczestniczyło w niej 72 delegatów na Zjazd DOIIB, którzy skupili się na trzech tematach: sytuacji legislacyjnej związanej z projektami ustaw o zawodzie inżyniera budownictwa i architekta, etyce zawodowej inżyniera budownictwa oraz poprawie skuteczności działania naszego samorządu zawodowego.

Konferencję rozpoczęło wystąpienie Danuty Paginowskiej – przewodniczącej Zespołu Prawno-Regulaminowego DOIIB i członka Komisji Prawno-Regulaminowej KR PIIB, która przedstawiła sytuację prawną związaną z projektami ustaw o zawodzie inżyniera budownictwa i architekta. W dyskusji po wystąpieniu było wiele głosów mówiących o korzyściach, jakie może przynieść „dobra” ustawa o zawodzie inżyniera budownictwa. Dobra, czyli taka, w której będzie jednoznaczna definicja naszego zawodu, eksponująca rolę inżynierów w kształtowaniu otoczenia i ich wielką odpowiedzialność. Mówiono o konieczności przyjęcia skutecznej strategii w postępowaniu legislacyjnym. Podkreślano rolę mediów społecznościowych w informowaniu o postępie prac legislacyjnych i możliwości wywierania przy ich pomocy presji na ustawodawcę.

Piotr Zwoździak – członek Komisji Etyki przy KR PIIB wygłosił referat: „Po co nam etyka? Idea powołania Komisji Etyki i dotychczasowe działania Krajowej Komisji Etyki”. W dyskusji, którą wywołał, zwracano uwagę na wpływ etycznych zachowań na odbiór społeczny zawodu inżyniera budownictwa. Zwrócono także uwagę na to, że działaniom etycznym należy „pomagać”, stanowiąc jednoznaczne przepisy i zapewniając godziwe wynagrodzenie za prace inżynierskie. Dyskutanci zastanawiali się, czy po-



Janusz Szczepański (fot. Agnieszka Środek)

trzebna jest Komisja Etyki, gdy mamy sprawnie działające sądy dyscyplinarne i rzeczników odpowiedzialności zawodowej będących ustawowymi organami izby.

Część konferencji poświęconą poprawie skuteczności działania samorządu zawodowego inżynierów budownictwa i jego odbiorowi wśród członków DOIIB prowadzili Janusz Szczepański – przewodniczący Rady DOIIB, Marek Kaliński – zastępca przewodniczącego Rady DOIIB i Rafał Zarzycki – zastępca przewodniczącego Rady DOIIB. Skoncentrowali się na takich tematach, jak: strategia, plany i pomysły na działania izby, ocena polityki i działania izb, rozwój działalności Obwodowych Zespołów Członkowskich DOIIB oraz wycena pracy inżyniera. W czasie dyskusji mówiono dużo o roli mediów społecznościowych w usprawnieniu komunikacji ze wszystkimi członkami izby, zgłaszano m.in.

propozycje zmian na stronie internetowej DOIIB, usprawniających tę komunikację. Zwrócono uwagę na potrzebę „zaopiekowania się” młodymi inżynierami – nowymi członkami izby. Padła propozycja organizowania dla nich specjalnych szkoleń dotyczących etyki zawodowej, odpowiedzialności osób wykonujących samodzielne funkcje w budownictwie oraz zasad działania DOIIB. Znaczna część dyskusji była poświęcona wycenieniu prac inżynierskich. Zobligowano władze izby do zajęcia się tą sprawą. Mówiono także o roli, jaką mogą odegrać Obwodowe Zespoły Członkowskie w zapobieganiu stosowaniu cen dumpingowych na ich terenie.

Konferencję zakończył Janusz Szczepański, który zapowiedział uwzględnienie w pracach Rady DOIIB zgłoszonych postulatów. ◀

# Budma 2019

Polska Izba Inżynierów Budownictwa po raz kolejny jest honorowym patronem Międzynarodowych Targów Budownictwa i Architektury Budma (12–15 lutego). Najważniejszym wydarzeniem towarzyszącym targom jest III edycja Forum Gospodarczego Budownictwa „Build4Future” (11–12 lutego) w Poznaniu. 13 lutego odbędzie się Dzień Inżyniera Budownictwa organizowany przez Wielkopolską OIIB. W panelach dyskusyjnych udział weźmie prof. Zbigniew Kledyński – prezes PIIB.

## Program Forum Gospodarczego Budownictwa „Build4Future”:

### 11 LUTEGO

10:00–10:30 Rejestracja

10:30–12:00 **Debata inauguracyjna – plany i strategie rozwoju budownictwa w Polsce**

Powitanie uczestników przez przedstawicieli Ministerstw oraz Prezesa MTP

Wystąpienie inauguracyjne Ministerstwa Inwestycji i Rozwoju

Udział w debacie:

- ▶ Artur Soboń, sekretarz stanu w Ministerstwie Inwestycji i Rozwoju
- ▶ Ministerstwo Przedsiębiorczości i Technologii
- ▶ dr hab. inż. arch. Bolesław Stelmach, prof. WSPA, dyrektor Narodowego Instytutu Architektury i Urbanistyki
- ▶ Tomasz Pisula, prezes Zarządu Polskiej Agencji Inwestycji i Handlu S.A.
- ▶ prof. Zbigniew Kledyński, prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa
- ▶ Polski Związek Firm Deweloperskich
- ▶ Polski Fundusz Rozwoju\*
- ▶ Polskie Stowarzyszenie Menedżerów Budownictwa\*

12:00–12:30 Przerwa na kawę

12:30–14:00 **Debata II – Programy promiskaniowe w Polsce**

Tematyka:

Program Dostępność plus  
Program Mieszkanie plus  
Program Mieszkanie na start

Udział w debacie:

- ▶ Artur Soboń, sekretarz stanu w Ministerstwie Inwestycji i Rozwoju
- ▶ Włodzimierz Kocon, wiceprezes Zarządu Banku Gospodarstwa Krajowego
- ▶ Polski Związek Firm Deweloperskich
- ▶ PFR Nieruchomości\*
- ▶ Związek Miast Polskich\*
- ▶ Związek Banków Polskich\*

14:00–15:30 Przerwa na lunch + networking

15:30–17:30 **Debata III – eksport i współpraca międzynarodowa**

Tematyka:

Jak skutecznie prowadzić promocję oraz z sukcesem wprowadzić przedsiębiorstwo na rynek zagraniczny  
Programy wsparcia eksportu dla polskich producentów  
Czy zaangażowanie w eksport musi oznaczać ograniczenie aktywności na rynku krajowym?  
Bariery wejścia polskich firm na rynki zagraniczne – pieniądze czy procedury?  
Przyszłość polskich firm rodzinnych – zagrożenie ze strony zagranicznych koncernów

Udział w debacie:

- ▶ Wojciech Hann, członek Zarządu Banku Gospodarstwa Krajowego
- ▶ prof. Zygmunt Meyer, wiceprezydent Europejskiej Rady Izb Inżynierskich
- ▶ Tomasz Kozłowski, prezes Wschodniego Klastra Budowlanego
- ▶ Aleksander Libera, Account Director MSL
- ▶ Jan Mikołuszko, prezes Zarządu Polskiego Klastra Eksporterów Budownictwa/Andrzej Kozłowski, wiceprezes Zarządu Polskiego Klastra Eksporterów Budownictwa
- ▶ Tomasz Pisula, prezes Zarządu Polskiej Agencji Inwestycji i Handlu S.A.
- ▶ Związek Polskie Okna i Drzwi
- ▶ Polski Fundusz Rozwoju\*

19:00–23:00 Gala

### 12 LUTEGO

10:00–11:45 **Debata IV – Wpływ sektora budowlanego na gospodarkę**

Tematyka:

Analiza sytuacji gospodarczej w sektorze budownictwa w Polsce  
Budownictwo – nasze spojrzenie na rynek, raport

Braki i problemy w branży: brak środków na badania, rozwój techniczny oraz innowacyjności, brak pracowników oraz fachowej i wykształconej kadry, zatrudnianie obcokrajowców  
Wzmocnienie kompetencji inwestorów publicznych jako zamawiających

Kadry w sektorze budownictwa

Czy polskie firmy są przygotowane na ewentualne spowolnienie gospodarcze?

Jak skutecznie zapobiegać zatorom płatniczym?

Udział w debacie:

- ▶ Mateusz Walewski, główny ekonomista, dyrektor Biura Badań i Analiz Banku Gospodarstwa Krajowego
- ▶ prof. Zbigniew Kledyński, prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa
- ▶ Zbigniew Janowski, przewodniczący Związku Zawodowego „Budowlani”
- ▶ Polski Związek Pracodawców Budownictwa\*
- ▶ Centrum Analiz Branżowych\*

11:45–13:30 Przerwa na lunch oraz na zwiedzanie targów Budma

12:00 Oficjalne otwarcie targów Budma

13:30–15:00 **Debata V – Efektywne zarządzanie energią w budownictwie**

Tematyka:

Zielone zamówienia publiczne

Zrównoważone budownictwo

Program „Czyste powietrze”

Dyrektywa unijna 2010/31 UE

Energooszczędność i gospodarka niskoemisyjna

Udział w debacie:

- ▶ Artur Soboń, sekretarz stanu w Ministerstwie Inwestycji i Rozwoju
- ▶ Jerzy Stroński, przewodniczący Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
- ▶ Krajowa Agencja Poszanowania Energii
- ▶ Izba Architektów Rzeczypospolitej Polskiej
- ▶ PFR Nieruchomości\*
- ▶ Urząd Zamówień Publicznych\*
- ▶ Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej\*

15:00–15:10 Zakończenie konferencji

15:10–17:00 Czas na zwiedzanie targów Budma

## Program Dnia Inżyniera:

### 13 LUTEGO

9:00–10:00 Rejestracja uczestników

10:00–10:10 Otwarcie Dnia Inżyniera Budownictwa i powitanie gości – mgr inż. Jerzy Stroński

10:10–10:20 Podsumowanie ROKU INŻYNIERA BUDOWNIC-



© Chad McDermott - Fotolia.com

TWA w Polsce organizowanego pod auspicjami organizacji europejskiej ECCE – mgr inż. Włodzimierz Szymczak  
10:20–11:00 „Samorząd Zawodowy Inżynierów Budownictwa: cel powołania, rola i zadania w sektorze budownictwa”

– dr hab. Joanna Smarż

11:00–11:20 „Kadry i możliwość zatrudnienia w sektorze budownictwa” – prof. dr hab. inż. Adam Podhorecki

11:20–11:50 „Projektowanie w budownictwie w systemie BIM”

– mgr inż. Jacek Janota-Bzowski

11:50–12:00 Dyskusja – dr inż. Grzegorz Ratajczak

i mgr inż. Łukasz Gorgolewski (WOIIB)

12:00–12:30 Przerwa kawowa

12:30–13:20 „Odnawialne źródła energii i perspektywy rozwoju tej dziedziny budownictwa w Polsce” – dr inż. Radostaw Szczerbowski, Instytut Elektroenergetyki, Zakład Elektrowni

i Gospodarki Elektroenergetycznej, Klimatyzacji i Ochrony

Powietrza Politechniki Poznańskiej

13:20–14:00 „Fotowoltaika przyszłości i rozwój tego źródła

energii w Polsce” – Piotr Napierała (PITERN) ◀

\*TBC, organizator zastrzega sobie możliwość dokonywania zmian w programie

# Rozpoczęcie robót budowlanych a postępowanie odwoławcze dotyczące decyzji o pozwoleniu na budowę

dr **Mariusz Filipek**  
radca prawny

Kancelaria Prawna Filipek & Kamiński sp.k.

Inwestor, podejmując roboty budowlane na podstawie nieostatecznej decyzji o pozwoleniu na budowę, działa na własne ryzyko, istnieje bowiem możliwość wyeliminowania tej decyzji z obrotu prawnego.

**R**oboty budowlane można rozpocząć jedynie na podstawie decyzji o pozwoleniu na budowę, a wyjątki od tej zasady, wymienione w art. 29–31 Prawa budowlanego (Pb), powinny być w związku z tym interpretowane ściśle<sup>1</sup>. Jednym z nich jest wykonywanie robót budowlanych polegających na instalowaniu tablic i urządzeń reklamowych, z wyjątkiem usytuowanych na obiektach wpisanych do rejestru zabytków, w rozumieniu przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami, oraz z wyjątkiem reklam świetlnych i podświetlanych usytuowanych poza obszarem zabudowanym w rozumieniu przepisów o ruchu drogowym, które wymaga jedynie zgłoszenia. W myśl art. 28 ust. 1 w zw. z art. 30 ust. 5 Pb do wykonywania robót budowlanych można przystąpić, jeżeli w terminie 30 dni od dnia doręczenia zgłoszenia właściwy organ nie wniesie sprzeciwu. Stwierdzenie przez organ administracji architektoniczno-budowlanej, że przed upływem terminu określo-

nego w powołanym przepisie zgłoszone roboty budowlane zostały już zrealizowane, determinuje ten organ do wniesienia sprzeciwu w drodze decyzji, opierając się na art. 30 ust. 6 pkt 2 Pb, pozwalającym na wniesienie sprzeciwu, gdy budowa lub wykonywanie robót budowlanych objętych zgłoszeniem narusza ustalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, decyzji o warunkach zabudowy bądź gdy narusza to inne przepisy. Obecnie inwestor, co do zasady, ma prawo rozpocząć roboty budowlane na podstawie nieostatecznej decyzji o pozwoleniu na budowę<sup>2</sup>. Dlatego już obecnie nie można mówić o naruszeniu w takiej sytuacji art. 28 ust. 1 Pb, który wprost uprawnia do rozpoczęcia tych robót. Trzeba jednak mieć

na względzie to, że **rozpoczynając roboty budowlane na podstawie nieostatecznego pozwolenia na budowę, inwestor naraża się na ryzyko, że decyzja ta może zostać wyeliminowana z obrotu prawnego**. Wydaje się jednak, iż w żadnym razie nie

**Obecnie inwestor ma prawo rozpocząć roboty budowlane na podstawie nieostatecznej decyzji o pozwoleniu na budowę.**

można takiej sytuacji traktować jak rozpoczęcie budowy bez pozwolenia w ogóle (tzn. samowolę budowlaną). Inna jest bowiem sytuacja inwestora, który buduje lub wybudował obiekt budowlany, nie posiadając wymaganego pozwolenia na budowę, a inna inwestora, który rozpoczął budowę na podstawie nieostatecznej decyzji o pozwoleniu na budowę, która została następnie usunięta z obrotu prawnego. Trzeba również pamiętać, że **dla przyznania statusu strony w postępowaniu w sprawie pozwolenia na**

<sup>1</sup> Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego w Warszawie z dnia 21 listopada 2017 r., II OSK 512/16: „Zgodnie z ogólną zasadą wynikającą z art. 29 ust. 1 p.b.: >Roboty budowlane można rozpocząć jedynie na podstawie decyzji o pozwoleniu na budowę, z zastrzeżeniem art. 29–31<. Oznacza to, że wszelkie wyjątki, a więc i te wymienione w art. 29 ust. 1 pkt 1 i 2c p.b., nie mogą być odczytywane rozszerzająco. Ustawodawca zwalnia z obowiązku uzyskania pozwolenia na budowę jedynie wiaty mające cechy opisane w art. 29 ust. 1 pkt 2c p.b. Skoro ustawodawca zdecydował się na zwolnienie z obowiązku uzyskania pozwolenia na budowę wiat spełniających określone cechy, to nie można uznać, że zwolnione mogą być również wiaty spełniające cechy innych budynków tylko z uwagi na podobieństwo cech konstrukcyjnych”.

<sup>2</sup> Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Krakowie z dnia 4 października 2017 r., II SA/Kr 714/17: „Norma z art. 28 ust. 1 p.b. wyraża zasadę, zgodnie z którą rozpoczęcie i prowadzenie robót budowlanych jest dopuszczalne po uprzednim uzyskaniu przez inwestora decyzji o pozwoleniu na budowę. Gdyby strona rozpoczęła inwestycję z naruszeniem art. 28 ust. 1 p.b., względnie kontynuowała ją po uchyleniu pierwotnej decyzji zatwierdzającej projekt budowlany i udzielającej pozwolenia na budowę – tryb z art. 37 ust. 2 p.b. nie miałby zastosowania”, a także wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego w Warszawie z dnia 1 grudnia 2016 r., II OSK 551/15: „Pozwolenie na budowę nie może naruszać obowiązującego porządku prawnego, w tym przepisów prawa cywilnego”.

**budowę art. 28 ust. 2 Pb wyznaczył kryterium oceny interesu prawnego** przez ustalenie, czy nieruchomości, której właścicielem jest domagający się udziału w postępowaniu w sprawie lub wnoszący środki zaskarżenia, znajduje się w obszarze oddziaływania obiektu. Wprowadzenie kryterium ustalenia interesu prawnego zawęża granice wyznaczenia interesu prawnego, o którym stanowi art. 28 kodeksu postępowania administracyjnego (k.p.a.). W art. 28 ust. 2 Pb ustawodawca ograniczył, w porównaniu z regulacją art. 28 k.p.a., zakres podmiotowy postępowania w sprawie uzyskania pozwolenia na budowę przez – z jednej strony – wskazanie kategorii podmiotów uprawnionych do bycia stroną tego postępowania, z drugiej zaś – przez zdefiniowanie pojęcia obszaru oddziaływania obiektu, które w założeniu miało ułatwić ustalenie interesu prawnego właściciela, użytkownika wieczystego oraz zarządcy sąsiednich nieruchomości<sup>3</sup>.

W tym miejscu warto przytoczyć art. 130 § 1 k.p.a. wyrażający ustawową zasadę niewykonywania nieostatecznych decyzji przed upływem terminu do wniesienia odwołania, adresowany do organów administracji publicznej jako podmiotów uprawnionych do przymusowego wykonania obowiązków administracyjno-prawnych. Ten przepis ma chronić prawa stron przed przymusowym wykonaniem decyzji przed upływem terminu



do wniesienia i rozpatrzenia środka odwoławczego w administracyjnym toku instancji.

Nieostateczna decyzja o udzieleniu pozwolenia na budowę może być wykonywana dobrowolnie przez stronę lub strony postępowania, z tym zastrzeżeniem jednak, że wniesienie odwołania zawiesza prawo tych stron do swobodnego wykonywania rzeczowej decyzji, czyli rozpoczęcia i prowadzenia robót budowlanych. Wydaje się bowiem, że od momentu powzięcia przez strony informacji o wniesieniu odwołania nie mają one już swobody do kontynuowania robót budowlanych, mimo że przepisy Prawa budowlanego czytane literalnie zdają się taką możliwość dopuszczać. Zgodnie z definicją legalną, zawartą w art. 3 pkt 12 Pb, przez pozwolenie na budowę rozumieć należy decyzję administracyjną zezwalającą na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonywanie robót bu-

dowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego<sup>4</sup>.

Reasumując, rozpoczęcie robót budowlanych na podstawie nieostatecznej decyzji o pozwoleniu na budowę jest niewątpliwie naruszeniem art. 28 ust. 1 Pb, nie jest to jednak budowa bez wymaganego pozwolenia na budowę w konsekwencji wymagająca sankcji z art. 48 Pb. Inwestor, podejmując roboty budowlane na podstawie nieostatecznej decyzji o pozwoleniu na budowę, działa na własne ryzyko, gdyż istnieje możliwość wyeliminowania tej decyzji z obrotu prawnego, czego powinien mieć świadomość. Trzeba bowiem pamiętać, że pozwolenie na budowę jest – opartym na przepisach prawa, pochodzącym od organu administracji publicznej, skierowanym do określonego podmiotu – władczym rozstrzygnięciem dotyczącym uprawnień z zakresu administracji publicznej w konkretnej sprawie administracyjnej. ◀

<sup>3</sup> Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego w Warszawie z dnia 23 października 2018 r., II OSK 674/17: „W postępowaniu w sprawie dotyczącej robót budowlanych, tak rozumiany interes prawny ustala się w oparciu o przepis art. 28 ust. 2 p.b., który, jako przepis *lex specialis* względem przywołanego art. 28 k.p.a., ogranicza pojęcie strony w sprawach inwestycji budowlanych. Przepis art. 28 ust. 2 p.b. stanowi, że stronami w postępowaniu w sprawie pozwolenia na budowę są: inwestor oraz właściciele, użytkownicy wieczysti lub zarządcy nieruchomości znajdujących się w obszarze oddziaływania obiektu. Przez obszar oddziaływania obiektu budowlanego należy natomiast rozumieć, zgodnie z unormowaniem art. 3 pkt 20 p.b., teren wyznaczony w otoczeniu obiektu budowlanego na podstawie przepisów odrębnych, wprowadzających związane z tym obiektem ograniczenia w zagospodarowaniu, w tym zabudowy tego terenu. W każdym przypadku obszar oddziaływania obiektu musi być określony w oparciu o powszechnie obowiązujące przepisy prawa. Wyznaczenie takiego obszaru winno nastąpić z uwzględnieniem funkcji, formy, konstrukcji projektowanego obiektu i innych jego cech charakterystycznych oraz sposobu zagospodarowania terenu znajdującego się w otoczeniu projektowanej inwestycji. Samo subiektywne odczucie określonego podmiotu, że inwestycja oddziałuje na jego nieruchomości, nie jest wystarczające do uznania, że nieruchomości ta jest usytuowana w obszarze oddziaływania danego przedsięwzięcia. Interes prawny, będący konieczną przesłanką do uznania danego podmiotu za stronę postępowania, musi istnieć obiektywnie, a nie odnosić się do subiektywnych odczuć wnioskodawcy. Z kolei od tak pojmowanego interesu prawnego należy odróżnić interes faktyczny, kiedy to jednostka jest wprawdzie bezpośrednio zainteresowana rozstrzygnięciem sprawy administracyjnej, lecz nie może wskazać przepisu prawa powszechnie obowiązującego, który stanowiłby podstawę jej roszczeń i w konsekwencji uprawniał ją do żądania stosownych czynności organu administracji”.

<sup>4</sup> Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego w Warszawie z dnia 22 czerwca 2016 r., II OSK 2543/14: „W orzecznictwie sądowym przyjmuje się regułę, że wykonywanie wszelkich robót budowlanych, zgodnie z art. 28 ust. 1 p.b., wymaga pozwolenia na budowę, jeżeli nie podlegają wyłączeniu wynikającemu z art. 29–31 p.b. Reguła ta nie ma jednak charakteru bezwzględnie obowiązującego. Wskazuje się w orzecznictwie sądowym, że regulacja prawna p.b. nie obejmuje wszelkich zdarzeń w zakresie robót budowlanych. Przy wątpliwościach interpretacyjnych kwalifikacji robót budowlanych należy dać pierwszeństwo regulacji przyjętej w Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej, pamiętając, że p.b. wprowadza ograniczenia prawa własności, o których mowa w art. 64 ust. 3 Konstytucji RP, oraz o przyjętej w art. 4 p.b. regulacji, że każdy ma prawo do zabudowy nieruchomości, do której służy mu tytuł prawny. Przy wykładni przepisów p.b. należy uwzględnić również zasadę proporcjonalności wynikającą z art. 31 ust. 3 Konstytucji RP, zachowując racjonalne proporcje przy ocenie wykonanych robót budowlanych. Zastosowanie wobec inwestora sankcji z art. 48 ust. 1 p.b. wymaga precyzyjnego wskazania, że wykonane roboty budowlane są niezgodne z przepisami tej ustawy i stanowią ich naruszenie”.

# Koszty używania samochodów osobowych

## Amortyzacja i koszty zbycia samochodów

**Radosław Kowalski**  
doradca podatkowy

Obowiązują nowe zasady rozliczenia wydatków związanych z samochodami osobowymi.

**W**raz z początkiem 2019 r. weszły w życie zmiany w ustawach o podatkach dochodowych, które w radykalny sposób zmodyfikowały zasady rozliczania w kosztach podatkowych wydatków związanych z nabyciem, wzięciem w odpłatne używanie, a także eksploatacją samochodów osobowych. Prawodawca zdecydował się na wprowadzenie ograniczeń, które jeszcze jakiś czas temu zdawały się być niemożliwe do umieszczenia w ustawach podatkowych. Jednocześnie dla części podatników niektóre modyfikacje mogą się okazać korzystne, jednak zasadne jest pytanie, czy zrekompensuje straty, jakie spowoduje limitowanie kosztów eksploatacji.

### Definicja samochodu osobowego bez zmian

Trudno jest wyobrazić sobie wykonywanie działalności gospodarczej przez przedsiębiorcę działającego w branży budowlanej bez wykorzystywania samochodu. Nie chodzi przy tym wyłącznie o samochody typowo ciężarowe, których dopuszczalna masa całkowita przekracza 3,5 tony, ale również o samochody dostawcze, typu pick-up, a także zwykłe pojazdy osobowe.

Podkreślić trzeba, że w regulacjach dotyczących podatków dochodowych ustawodawca precyzuje, jakie pojazdy samochodowe powinny być uznane za samochody osobowe, a także wprowadza wyłączenia z tej kategorii. Zarówno w ustawie o podatku dochodowym od osób fizycznych, jak i w ustawie o podatku dochodowym od osób prawnych została wprowadzona definicja samochodu osobowego. Zaznaczyć trzeba, że w obu ustawach podatkowych zamieszczone zostały takie same

sposoby identyfikacji samochodów osobowych.

W konsekwencji ile razy prawodawca podatkowy wskazuje na samochód osobowy, należy wziąć pod uwagę to, że jest nim pojazd samochodowy w rozumieniu przepisów o ruchu drogowym o dopuszczalnej masie całkowitej nieprzekraczającej 3,5 tony, konstrukcyjnie przeznaczony do przewozu nie więcej niż 9 osób łącznie z kierowcą.

Oczywiście chodzi o pojazd inny niż ciągnik rolniczy, motorower i pojazd szynowy, którego konstrukcja umożliwia jazdę z prędkością przekraczającą 25 km/h.

Ale to nie koniec definicji samochodu osobowego. Specjalnie na potrzeby podatków dochodowych zostało zastrzeżone, że jako samochodu osobowego nie kwalifikuje się:

- pojazdu samochodowego mającego jeden rząd siedzeń, który oddzielony jest od części przeznaczonej do przewozu ładunków ścianą lub trwałą przegrodą;
  - ▶ klasyfikowanego na podstawie przepisów o ruchu drogowym do podrodzaju: wielozadaniowy, van, lub
  - ▶ z otwartą częścią przeznaczoną do przewozu ładunków;
- pojazdu samochodowego, który posiada kabinę kierowcy z jednym rzędem siedzeń i nadwozie przeznaczone do przewozu ładunków jako konstrukcyjnie oddzielne elementy pojazdu;
- pojazdu specjalnego, jeżeli z dokumentów wydanych zgodnie z przepisami o ruchu drogowym wynika, że dany pojazd jest pojazdem specjalnym i jeżeli

spełnione są również warunki zawarte w odrębnych przepisach, określone dla następujących przeznaczeń:

- ▶ agregat elektryczny/spawalniczy,
- ▶ do prac wiertniczych,
- ▶ koparka, koparko-spycharka,
- ▶ ładowarka,
- ▶ podnośnik do prac konserwacyjno-montażowych,
- ▶ żuraw samochodowy;

d) pojazdu samochodowego określonego w przepisach wydanych na podstawie art. 86a ust. 16 ustawy o VAT.

W szczególności należy się przywrzeć tej części definicji, która nawiązuje do przepisów ustawy o VAT. Ważne jest,

że prawodawca powołał jedynie jedno z odesłań zapisane w art. 86 ustawy o VAT.

To oznacza, że samochodami osobowymi nie są samochody pogrzebowe oraz bankowozy typu A i B, jeżeli – zarówno bankowozy, jak i pogrzebowe – mają jeden rząd siedzeń albo ich

dopuszczalna masa całkowita

jest większa niż 3 tony. Z kategorii tej nie zostały wyłączone samochody, dla których na płaszczyźnie VAT nie trzeba prowadzić ewidencji przebiegu, zachowując prawo do pełnego VAT naliczonego. Ze względu na zastosowane odesłanie do regulacji normujących VAT za samochody osobowe, również dla podatków dochodowych, uznawane są:

- 1) pomoc drogowa, mająca nadwozie konstrukcyjnie przeznaczone do przewozu uszkodzonych pojazdów;
- 2) samochody pogrzebowe z więcej niż jednym rzędem siedzeń i o dopuszczalnej masie całkowitej nie wyższej

Od 2019 r.  
podwyższono  
limit amortyzacji  
w kosztach.



NOWY OPEL

# COMBO CARGO

Międzynarodowy Samochód Dostawczy Roku 2019\*

- ✓ Do 4,4 m<sup>3</sup> przestrzeni ładunkowej<sup>1</sup>
- ✓ Do 18 systemów bezpieczeństwa
- ✓ Do 1 tony ładowności



\* [www.van-of-the-year.com/winners.html](http://www.van-of-the-year.com/winners.html)

<sup>1</sup> 4,4 m<sup>3</sup> przestrzeni ładunkowej dla wersji XL o wydłużonym nadwoziu (z podwójnym siedzeniem pasażera z przodu i otwartą przegrodą Flex Cargo przestrzeni ładunkowej).

Zaprezentowany model samochodu jest jedynie ilustracją i może zawierać elementy wyposażenia dodatkowego, dostępne za dopłatą. Zużycie paliwa i emisja CO<sub>2</sub> dla Opła Combo Cargo w zależności od wersji: 4,5–4,2 l/100 km, 119–109 g/km; wartości zużycia paliwa i emisji CO<sub>2</sub> określone zostały na podstawie pomiarów w cyklu WLTP, a następnie przeliczone według reguł stosowanych do cyklu NEDC, aby umożliwić ich właściwe porównanie, zgodnie z Rozporządzeniami (WE): nr 715/2007, nr 2017/1153 oraz nr 2017/1151. Zmierzone osiągi dotyczą wersji z europejskim standardem wyposażenia. Wartości mogą odbiegać od rzeczywistych, ponieważ nie uwzględniają zróżnicowanego stylu i warunków jazdy, a także poziomu wyposażenia pojazdu. Przedstawione niższe wartości zużycia paliwa i emisji spalin dotyczą samochodów wyposażonych w opony o ultraniskich oporach toczenia. Dodatkowe wyposażenie może spowodować wyższe spalanie i emisję CO<sub>2</sub>, zwiększenie masy własnej, a co za tym idzie – nacisku na osie i jednocześnie ograniczenie ładowności pojazdu i dopuszczalnej masy całkowitej przyczepy. Informacje na temat złomowania samochodu, przydatności do odzysku oraz recyklingu są dostępne u Dealerów marki Opel oraz na stronie internetowej [opel.pl](http://opel.pl).



PRZYSZŁOŚĆ NALEŻY  
DO WSZYSTKICH

niż 3 tony, nawet jeżeli przedmiotem działalności gospodarczej podatnika wykorzystującego te pojazdy są usługi pogrzebowe;

- 3) bankowozy, w tym typu A i B, z więcej niż jednym rzędem siedzeń i o dopuszczalnej masie całkowitej nie wyższej niż 3 tony, nawet jeżeli przedmiotem działalności gospodarczej podatnika wykorzystującego te pojazdy jest transport wartości pieniężnych.

Powyższe powinno mieć drugorzędne znaczenie dla firmy branży budowlanej. Wracając do definicji samochodów osobowych, a dokładniej wyłączenia z tej kategorii dla pojazdów o dopuszczalnej masie całkowitej nieprzekraczającej 3,5 tony, należy wskazać, że jeżeli chodzi o pojazdy wymienione wcześniej w wyszczególnieniu pod literami a) i b), konieczne jest przeprowadzenie dodatkowego badania technicznego w okręgowej stacji kontroli pojazdów i uzyskanie stosownego zaświadczenia, a na jego podstawie wpis w następnym rejestracyjnym. W przypadku samochodów specjalnych ich status muszą potwierdzać dokumenty homologacyjne wydane zgodnie z przepisami prawa o ruchu drogowym.

Biorąc pod uwagę zamieszanie medialne związane z badaniami, trzeba wyraźnie podkreślić, że od roku 2019 nie nastąpiła żadna zmiana w tym zakresie.

**Jeżeli samochód spełnia warunki ustawowe do tego, aby nie był klasyfikowany jako osobowy, to już przed 2019 r., chcąc np. nie limitować w kosztach podatkowych amortyzacji czy składki na ubezpieczenie AC, podatnik musiał przeprowadzić badanie techniczne, uzyskać stosowne zaświadczenie oraz wpis do dowodu rejestracyjnego.**

#### Ważne!

Ze względu na to, że prawodawca nie modyfikował definicji samochodu osobowego, wobec niektórych pojazdów mogą mieć zastosowanie przepisy definiujące takie pojazdy jeszcze sprzed kwietnia 2014 r. Chodzi o pojazdy nabyte przed tą datą, przy czym w grę może wchodzić jedna z dwóch definicji: obowiązująca w okresie od 1 stycznia do 31 marca 2014 r. albo do 31 grudnia 2013 r. Resort finansów stwierdził, że badania samochodów na potrzeby VAT wystarczą dla potrzeb PIT i CIT.

## Zakres zmian w przepisach dotyczących kosztów używania samochodów

Od 2019 r. ustawodawca podatkowy wprowadził nowe regulacje dotyczące zasad rozliczenia w kosztach podatkowych wydatków związanych z używaniem samochodów osobowych. Nowe regulacje można podzielić na cztery grupy:

- ▶ amortyzacja i koszty zbycia samochodów będących środkami trwałymi;
- ▶ koszty używania samochodów ponoszone na podstawie umowy leasingu, najmu, dzierżawy i umowy o podobnym charakterze;
- ▶ koszty ubezpieczenia AC pojazdu;
- ▶ koszty eksploatacji samochodów, takie jak koszty nabycia paliwa, części, usług etc.

W tej części artykułu omówione zostaną zagadnienia dotyczące amortyzacji i kosztów zbycia samochodów będących środkami trwałymi. Pozostałe zostaną poddane analizie w następnym artykule.

### Amortyzacja w kosztach

Podatnik, który wykorzystuje w prowadzonej działalności gospodarczej samochód osobowy (wg definicji ustawowej), od lat musi uwzględniać to, że nie w każdym przypadku kosztem jest cała wartość dokonanych odpisów amortyzacyjnych. Wynika to z faktu, że prawodawca podatkowy postanowił, iż w przypadku droższych samochodów kosztem podatkowym może być wyłącznie część odpisów amortyzacyjnych. Co ciekawe, w praktyce ceny samochodów rosły, a limit przez siedemnaście lat definiowany był na tym samym poziomie – taki sam limit obowiązywał od 2001 do końca 2018 r. W stanie prawnym obowiązującym przed 2019 r., jeżeli wartość początkowa samochodu będącego środkiem trwałym przekraczała równowartość 20 000 euro, to podatnik nie uwzględniał w kosztach całości odpisów amortyzacyjnych. Na podstawie wówczas obowiązujących przepisów kosztem podatkowym mogła być jedynie ta część odpisów

amortyzacyjnych, która zawierała się w limicie definiowanym równowartością właśnie 20 000 euro. Wycena limitu, tj. przeliczenie na polskie złote, dokonywana była według średniego kursu euro ogłaszanego przez Narodowy Bank Polski z dnia przekazania samochodu do używania.

W przypadku pojazdów elektrycznych teoretyczny limit wynosił równowartość 30 000 euro. Teoretyczny, bo faktycznie nigdy nie miał on zastosowania ze względu na brak decyzji Komisji Europejskiej notyfikującej takie unormowania (chodzi o badania, czy jest to forma pomocy publicznej, a jeżeli tak, to czy legalna). Przez lata obowiązywania takich przepisów wypracowana została wykładnia, według której podatnicy wykorzystujący w prowadzonej działalności gospodarczej pojazdy będące samochodami osobowymi o wartości początkowej przekraczającej ustawowy limit powinni stosować wyłączenie kosztowe już w odniesieniu do pierwszego odpisu amortyzacyjnego. W efekcie w kosztach uzyskania przychodu ujmowana była tylko część odpisu – ustalona od wartości początkowej nieprzewyższającej równowartości 20 000 euro. Pozostała część musiała być sklasyfikowana jako nKUP.

Powyższe jest bardzo ważne również w obecnym stanie prawnym, bo dokonując modyfikacji przepisów podatkowych dotyczących rozliczania w kosztach amortyzacji od wartości początkowej samochodów osobowych, prawodawca zmienił jedynie limit kosztów, nie modyfikując przy tym regulacji w innym zakresie.

Począwszy od 2019 r. dokonane zostało podwyższenie limitu kosztów, jednocześnie jednak oderwanie jego wysokości od kursu euro, a przez to zamrożenie na stałym poziomie.

W obecnym stanie prawnym limit, w ramach którego amortyzacja dokonywana od wartości początkowej samochodów osobowych może być kosztem podatkowym, wynosi 150 000 zł.

Co ważne, od roku podatkowego 2019 nowy limit stosowany jest do wszystkich

Dla samochodów przyjętych do używania od 1 stycznia br. zmieniły się zasady wyznaczania kosztów uzyskania przy zbyciu.

amortyzowanych przez podatnika samochodów, również tych przyjętych do używania w latach poprzednich (oczywiście, jeżeli nie zostały jeszcze w całości zamortyzowane).

Prawodawca nie wprowadził w tym zakresie żadnych regulacji przejściowych. Brak takich regulacji, przy jednoczesnym ogólnym wskazaniu, że nowe przepisy co do zasady (wyłączenia nie mają tutaj zastosowania) stosuje się do dochodów (przychodów) uzyskanych od 1 stycznia 2019 r., przesądza o tym, że podatnicy uwzględnią w kosztach podatkowych odpisy w ramach limitu 150 000 zł.

Oczywiście podatnik nie koryguje kosztów lat poprzednich, ale jedynie w ramach rozliczeń dokonywanych od 2019 r.

Wątpliwości mogą się pojawić wówczas, gdy podatnik stwierdzi, że stosując wskaźnik ujęcia amortyzacji w kosztach, nie wykorzysta limitu 150 000 zł, mimo że mógłby rozpoznać takie koszty, gdyby od początku amortyzował samochód w nowym stanie prawnym. Istnieje ryzyko, że organy stwierdzą, iż rozliczana może być jedynie ta część odpisów, która przypada na nowy stan prawny.

#### PRZYKŁAD

W grudniu 2017 r. podatnik kupił samochód osobowy o wartości początkowej 172 000 zł. Pojazd został wprowadzony do ewidencji środków trwałych w grudniu 2017 r. i jest amortyzowany od 1 stycznia 2018 r. Wprowadzając pojazd do ewidencji środków trwałych, podatnik wyznaczył równowartość 20 000 euro, która wyniosła 86 000 zł. W konsekwencji, dokonując odpisów amortyzacyjnych w 2018 r., uwzględniał w kosztach jedynie 50% odpisów. W efekcie podatnik dokonał w 2018 r. odpisów na kwotę 34 400 zł, zaliczając do kosztów 17 200 zł. Od 2019 r. limit kosztowy został podwyższony do 150 000 zł, dzięki czemu przy pełnej amortyzacji w takim stanie prawnym podatnik mógłby uwzględnić w kosztach, w ramach całej amortyzacji, 87% odpisów, tj. 149 640 zł. W takiej sytuacji podatnik stanął przed dylematem, czy amortyzując pojazd w nowym stanie prawnym, powinien uwzględnić w kosztach miesięcznie kwotę 2494 zł (jako 1/60 z kwoty 149 640,

co stanowi 87% wartości początkowej, czyli z uwzględnieniem relacji do 150 000 zł) czy może uwzględnić również łączną kwotę 12 728 zł, tj. tę część odpisów amortyzacyjnych, które byłyby kosztem, gdyby od początku stosowany był limit 150 000 zł.

Gdyby podatnik już w poprzednich latach całkowicie zamortyzował samochód, zwiększenie limitu nie spowoduje wystąpienia u niego żadnej korzyści.

Dla samochodów osobowych zeroemisyjnych, tj. elektrycznych, ale już nie hybrydowych, prawodawca przewidział wyższy limit, tj. 225 000 zł.

Jednak prawodawca zastrzegł, że w odniesieniu do samochodu osobowego będącego pojazdem elektrycznym nowe przepisy, a zatem również limit 225 000 zł dla środków trwałych, stosuje się:

- 1) od dnia ogłoszenia pozytywnej decyzji Komisji Europejskiej o zgodności pomocy publicznej przewidzianej w tych przepisach ze wspólnym rynkiem lub stwierdzenia przez Komisję Europejską, że przepisy te nie stanowią pomocy publicznej;
- 2) w odniesieniu do pojazdów elektrycznych w rozumieniu tej ustawy oddanych do używania po dniu określonym zgodnie z pkt 1.

Co prawda, ustawodawca wskazał, że do dnia ogłoszenia decyzji pojazdy elektryczne traktowane są jak pozostałe samochody osobowe, jednak faktycznie te, które byłyby oddane do używania przed ogłoszeniem decyzji, już cały czas będą tak właśnie postrzegane na gruncie CIT i PIT.

### Preferencje dla podatników oddających samochody w leasing, najem, dzierżawę

W uprzywilejowanej pozycji znajdują się podatnicy zajmujący się oddawaniem samochodów w odpłatne używanie. Prawodawca wskazał bowiem, że **limit kosztowy 150 000 zł (odpowiednio 225 000 zł) nie ma zastosowania przy amortyzacji i sprzedaży pojazdów profesjonalnie oddawanych w odpłatne używanie.**

W nowo dodanym ust. 5b w art. 16 ustawy o CIT i art. 23 ustawy o PIT prawodawca zastrzegł, że limit kosztów podatkowych dla odpisów amortyzacyjnych od wartości początkowej samochodów osobowych ma nie być stosowany

do odpisów z tytułu zużycia samochodu osobowego, jeżeli ten samochód został oddany przez podatnika do używania na podstawie umowy leasingu, najmu, dzierżawy lub innej umowy o podobnym charakterze.

Przy takim brzmieniu przepisu można się zastanowić nad tym, co to znaczy, że oddawanie pojazdów w używanie jest przedmiotem działalności. Czy chodzi o wpis w KRS? Czy może wystarczy, że podatnik faktycznie wykonuje taką działalność?

Wobec braku wyraźnego doprecyzowania ostrożny podatnik starałby się wypełnić oba warunki, a tym samym przed wejściem w życie nowelizacji zasadne byłoby zweryfikowanie treści KRS podatnika, który pretenduje do tego, by nie stosować limitu 150 000/225 000 zł.

Jednak wymóg odwołujący się do przedmiotu działalności podatnika nie jest jedynym, który musi być spełniony, aby limit nie miał zastosowania. Jest jeszcze jeden warunek, poprzez który prawodawca zastrzegł, że limitowania kosztowego nie stosuje się do amortyzacji i kosztów sprzedaży, jeżeli „ten samochód” został przez podatnika oddany do odpłatnego używania, to naturalne jest pytanie: czy chodzi wyłącznie o amortyzację w okresie oddawania w używanie? Niestety, tego prawodawca nie doprecyzował. Oczywiście należy się spodziewać, że organy podatkowe będą twierdziły, iż samochód powinien być wykorzystywany – jeżeli nie wyłącznie to głównie – dla oddawania go w odpłatne używanie. W przypadku firm branży budowlanej takie preferencje będą występowały jedynie w wyjątkowych sytuacjach.

### Dochód ze sprzedaży samochodu będącego środkiem trwałym

W przypadku samochodów będących środkami trwałymi prawodawca wprowadził szczególną metodę rozliczania kosztów zbycia samochodu będącego środkiem trwałym.

O ile bowiem zasada ogólna wyznaczania kosztów uzyskania przy zbyciu środka trwałego jest taka, że rozlicza się tę część ceny nabycia czy kosztu wytworzenia, od której nie zostały dokonane odpisy amortyzacyjne (przy czym koszt ze sprzedaży pomniejszają dokonane odpisy amortyzacyjne, niekoniecznie



© Syda Productions - stock.adobe.com

zaliczone do kosztów – przez co odpisy dokonane a niestanowiące kosztu podatkowego definitywnie pozbawiają podatnika możliwości ich ujęcia w rachunku podatkowym), o tyle dla samochodów przyjętych do używania od 1 stycznia 2019 r. właściwa jest inna zasada.

Według nowych regulacji w ramach amortyzacji i zbycia pojazdu podatek rozliczy w kosztach łącznie, nie więcej niż:

- ▶ 225 000 zł – w przypadku samochodu osobowego będącego pojazdem elektrycznym w rozumieniu art. 2 pkt 12 ustawy z 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych (Dz.U. poz. 317 i 1356);

- ▶ 150 000 zł – w przypadku pozostałych samochodów osobowych.

Co ważne, prawodawca wskazuje, że dokonując zbycia takiego pojazdu, podatek uwzględni w kosztach cenę nabycia lub koszt wytworzenia, pomniejszone o amortyzację stanowiącą uprzednio koszt podatkowy (czyli inaczej niż przy zasadzie ogólnej amortyzacja niebędąca kosztem podatkowym nie przepada), w sumie nie więcej niż wymieniony wyżej odpowiedni limit kwotowy. Stąd twierdzenie, że samochód będący środkiem trwałym w sumie nie da kosztów więcej niż 150 000 lub 225 000 zł (docelowo przy samochodach zeroemisyjnych).

Konsekwencją tego jest to, że dla samochodów przyjętych do używania od 2019 r. ewentualne pozostawienie niezamortyzowanej części wartości początkowej do momentu sprzedaży samochodu nie będzie miało znaczenia, nie będzie już metodą na ograniczenie czy eliminację efektu limitowania.

W związku z tym, że wprowadzając nowe zasady rozliczania kosztów sprzedaży samochodu będącego środkiem trwałym, prawodawca zastrzegł, iż mają one zastosowanie dopiero do pojazdów przyjętych do używania w nowym stanie prawnym, natomiast w odniesieniu do samochodów wprowadzonych do ewidencji środków trwałych przed 2019 r. aktualny pozostał problem definitywnej utraty kosztów przy całkowicie zamortyzowanym samochodzie o wartości przekraczającej ustawy limit. W dalszym ciągu wobec takich pojazdów stosuje się zasadę eliminacji z kosztów wartości początkowej przypadającej na dokonane uprzednio odpisy amortyzacyjne. Dla samochodów przyjętych do używania przed 2019 r. wyłączenie z kosztów podatkowych części odpisów amortyzacyjnych (już od pierwszego odpisu) powoduje, że podatek w momencie sprzedaży pojazdu musi wyłączyć z kosztów podatkowych te odpisy amortyzacyjne, których dokonywał, również te, które nie były uwzględniane w rachunku podatkowym po stronie kosztów. ◀

## krótko

### Pracuj bezpiecznie

Ponad 200 uczniów Zespołu Szkół Budowlano-Geodezyjnych oraz Zasadniczej Szkoły Zawodowej nr 5 w Białymstoku wzięło udział w szkoleniach zorganizowanych przez firmę Profix, właściciela takich marek jak PROLINE, LAHTI PRO i TRYTON.

W trakcie prezentacji przyszli fachowcy mogli zobaczyć i poznać podstawowe środki ochrony indywidualnej, które pomagają chronić życie i zdrowie. Omówione zostały także najczęstsze typy zagrożeń, z jakimi mogą spotkać się pracownicy branży budowlanej.

Największym zainteresowaniem cieszyła się seria krótkich filmów pokazujących, dlaczego warto zakładać hełm przemysłowy, okulary ochronne, rękawice i buty z podnoskami. Prowadzącemu udało się także zwrócić młodzieży uwagę na fakt, że w obecnych czasach dbanie o swoje bezpieczeństwo jest jedną z cech, po jakiej można poznać profesjonalistę.



Profix prowadzi akcję edukacyjną w szkołach technicznych i zawodowych od 2015 r. W tym czasie zajęcia odbyły się już w przeszło trzydziestu placówkach zlokalizowanych w różnych miejscach w Polsce.

# Tytuły **KREATOR BUDOWNICTWA ROKU 2018** przyznane

Odwiń stronę [www.kreatorbudownictwaroku.pl](http://www.kreatorbudownictwaroku.pl)  
i poznaj laureatów tytułu Kreator Budownictwa Roku 2018



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

ORGANIZATOR

**wpiib**  
WYDAWNICTWO  
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

PATRONAT HONOROWY

 POLSKA  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

PATRONAT MEDIALNY

 RZECZPOSPOLITA

SPONSOR GŁÓWNY

**ERGO  
HESTIA**  
Najwyższy standard ochrony

# Siła wyższa w robotach budowlanych

adw. **Patrycja Kaźmierczak**  
Kancelaria Adwokacka KRS  
adwokat Patrycja Kaźmierczak

Nie można powoływać się na siłę wyższą, jeżeli skutkiem zdarzenia zewnętrznego, niemożliwego do przewidzenia, strona umowy mogła zapobiec.

## STRESZCZENIE

Z powodu wystąpienia siły wyższej, jako zjawiska zewnętrznego a zarazem gwałtownego i nieoczekiwanego, wykonawca robót budowlanych nie może ponosić odpowiedzialności deliktowej ani odpowiedzialności kontraktowej w związku z zapisami umownymi. Artykuł wyjaśnia, co to jest siła wyższa, kiedy możliwe jest zwolnienie od odpowiedzialności oraz kiedy wykonawca robót budowlanych może się powołać na siłę wyższą jako okoliczność wyłączającą odpowiedzialność.

## ABSTRACT

In the event of force majeure, being external, violent and unexpected in nature, the building contractor shall not be liable in tort or in contract in relation to contractual provisions. The article aims to explain what force majeure is, when it is possible to release from liability, as well as when the contractor can declare force majeure as a way to be released from liability.

*lowi nieruchomości skutecznie i efektywnie dochodzenie swoich roszczeń.*

Niewykonanie umowy z powodu siły wyższej lub niewykonanie jej w terminie prowadzi do braku odpowiedzialności za powstałe z tego powodu szkody, ale tylko i wyłącznie wtedy, gdy istnieje związek między szkodą a siłą wyższą. Potwierdza to wyrok Sądu Najwyższego z dnia **28 września 1971 r.**, **sygn. akt II CR 388/71: Odpowiedzialność deliktowa jest wyłączona z powodu siły wyższej m.in. wówczas, gdy między zdarzeniem mającym cechy siły wyższej a powstaniem szkody zachodzi bezpośredni związek przyczynowy oraz gdy szkoda powstaje w momencie działania siły wyższej. Natomiast nie można się powołać na siłę wyższą jako na okoliczność wyłączającą odpowiedzialność wtedy, gdy szkoda powstała w wyniku nieusunięcia zagrażających bezpieczeństwu skutków działania siły wyższej, jeżeli można im zapobiec przez ich zlikwidowanie lub przez skuteczne ostrzeżenie przed groźącym niebezpieczeństwem za pomocą powszechnie przyjętych środków.**

Należy zatem pamiętać, że samo zaistnienie siły wyższej nie zwalnia automatycznie od odpowiedzialności, konieczne jest wykazanie związku przyczynowego i zbieżności w czasie. To na wykonawcy ciąży zatem obowiązek wyjaśnienia inwestorowi, dlaczego np. opóźni się z wykonaniem robót budowlanych. Jest rzeczą oczywistą, że za takim twierdzeniem powinno iść odpowiednie pismo wykonawcy.

Zgodnie z wyrokiem Sądu Najwyższego z dnia **11 stycznia 2001 r.**, **sygn. akt IV CKN 150/00: Dłużnik uwolni się od obowiązku zapłaty kary umownej, jeżeli wykaże, że niewykonanie lub nienależyte wykonanie zobowiązania jest następstwem okoliczności, za które nie ponosi**

Pojęcie siły wyższej nie ma swojej ustawowej definicji w części ogólnej kodeksu cywilnego.

Powszechnie uznaje się jednak, że siła wyższa to zdarzenie: zewnętrzne, niemożliwe do przewidzenia, którego skutkiem nie można było zapobiec. A zatem z art. 435 k.c. wynika, że z powodu wystąpienia siły wyższej, jako zjawiska zewnętrznego, a zarazem gwałtownego i nieoczekiwanego, wykonawca robót budowlanych nie może ponosić odpowiedzialności deliktowej. Nie może również ponosić odpowiedzialności kontraktowej w związku z zapisami umownymi. Wykonawca bowiem, nawet przy dołożeniu nadzwyczajnej staranności, nie mógł zapobiec danemu zjawisku, np. atmosferycznemu. Trzeba natomiast pamiętać, że profesjonalista, jakim jest wykonawca robót budowlanych, powinien móc przewidzieć warunki pogodowe panujące w danym kwartale roku. Potwierdza to stanowisko Sądu Apelacyjnego w Szczecinie z dnia **15 listopada 2012 r.**, **sygn. akt III APA 9/12: niska temperatura i opady śniegu w lutym są normalnymi zjawiskami atmosferycznymi i bynajmniej nie mieszczą się w zakresie pojęcia siły wyższej, która może powodować powstanie szkody w rozumieniu art. 435 § 1.**

W świetle ustalonej judykatury Sądu Najwyższego siłą wyższą jest zdarzenie zewnętrzne, a więc mające swoje źródło

poza urządzeniami przedsiębiorstwa wykonawcy robót budowlanych. Typowymi przykładami siły wyższej są powodzie, huragany, trzęsienia ziemi itp. **Siła wyższa jest niemożliwa do zapobieżenia nie tyle samemu zjawisku, co szkodliwym jego następstwom i przy zastosowaniu współcześnie dostępnej techniki.**

Najczęściej przytaczanymi przykładami siły wyższej są zdarzenia związane z działaniami sił przyrody – np. powodzie, pożary o dużych rozmiarach, wybuchy wulkanów, trzęsienia ziemi czy epidemie, nagłe i obfite opady śniegu. Drugą grupą są przypadki związane z niecodziennymi zachowaniami zbiorowości – zamieszki, strajki generalne czy działania zbrojne. Zgodnie z uchwałą Sądu Najwyższego z dnia **13 grudnia 2007 r.**, **sygn. akt III CZP 100/07: Siła wyższa to nie tylko zdarzenie o charakterze naturalnym (vis naturalis), np. trzęsienie ziemi, powódź, huragan, ale także przybierające postać aktu zbrojnego (vis armata), w tym też m.in. aktu terrorystycznego.**

Ponadto za siłę wyższą zgodnie z postanowieniem Sądu Najwyższego z dnia **16 września 2011 r.**, **sygn. akt IV CSK 77/11: uznaje się zdarzenie, które jest zewnętrzne, niemożliwe do przewidzenia i któremu nie można było zapobiec. Nie ulega wątpliwości, że za siłę wyższą można również uznać działanie władzy państwowej np. gdy rozwiązania legislacyjne uniemożliwiały uprawnionemu właścicie-**

odpowiedzialności. W zasadzie chodzi tu o dowód niezawinienia niewykonania lub nienależytego wykonania zobowiązania, gdyż zgodnie z art. 472 k.c., jeżeli ze szczególnego przepisu ustawy albo z czynności prawnej nie wynika nic innego, dłużnik odpowiedzialny jest za niezachowanie należytej staranności – czyli za swą winę. Siła wyższa – jeśli pominąć wypadki przyjęcia przez dłużnika ryzyka jej działania oraz wypadki odpowiedzialności absolutnej – stanowi granicę odpowiedzialności odszkodowawczej w ogóle.

A zatem siła wyższa stanowi generalną przyczynę wyłączającą odpowiedzialność opartą nie tylko na zasadzie ryzyka, ale również odpowiedzialność opierającą się na zasadzie winy. W tym ostatnim zakresie nie musi jednak wcale nastąpić zdarzenie dające się zakwalifikować jako siła wyższa, wystarczy, że zachodzi tzw. przypadek oznaczający, że brak jest winy. Warto zaznaczyć, że nie można powoływać się na siłę wyższą, jeżeli skutkiem zdarzenia zewnętrznego, niemożliwego do przewidzenia, strona umowy mogła zapobiec. Dla przykładu: Nie można się powoływać na siłę wyższą jako na okoliczność wyłączającą odpowiedzialność wtedy, gdy szkoda powstała w wyniku nieusunięcia zagrażających bezpieczeństwu skutków działania siły wyższej, jeżeli można im zapobiec przez ich zlikwidowanie lub przez skuteczne ostrzeżenie przed grożącym niebezpieczeństwem za pomocą powszechnie przyjętych środków – Wyrok Sądu Najwyższego z dnia 28 września 1971 r., sygn. akt II CR 388/71.



© nskyr2 - stock.adobe.com

Należy także pamiętać, że zgodnie z art. 121 pkt 4 k.c. siła wyższa przerywa bieg przedawnienia co do wszelkich roszczeń, jeśli z jej powodu uprawniony nie może ich dochodzić przed sądem lub innym organem powołanym do rozpoznawania spraw danego rodzaju przez czas trwania przeszkody. ◀



## GENERALNY WYKONAWCA FARM WIATROWYCH

### NASZA OFERTA:

-  przeprowadzanie kompletnego procesu budowlanego
-  wykonanie fundamentów turbin wiatrowych
-  przygotowanie kompletnych przyłączy energetycznych
-  wykonanie dróg dojazdowych i placów montażowych

# Kalendarium

11.12.2018

**Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 5 grudnia 2018 r. w sprawie gmin poszkodowanych w wyniku działania żywiołu w lipcu 2018 r., w których stosuje się szczególne zasady odbudowy, remontów i rozbiórek obiektów budowlanych (Dz.U. z 2018 r. poz. 2298)**

weszło w życie

Rozporządzenie zawiera wykaz gmin poszkodowanych w wyniku działania intensywnych opadów atmosferycznych, które miały miejsce w lipcu 2018 r., w których stosuje się przepisy ustawy z dnia 11 sierpnia 2001 r. o szczególnych zasadach odbudowy, remontów i rozbiórek obiektów budowlanych (t.j. Dz.U. z 2018 r. poz. 1345).

21.12.2018

**Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 29 listopada 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o odnawialnych źródłach energii (Dz.U. z 2018 r. poz. 2389)**

ogłoszono

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii.

1.01.2019

**Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 21 grudnia 2018 r. w sprawie określenia wykazu rodzajów materiałów budowlanych, urządzeń i usług związanych z realizacją przedsięwzięć termomodernizacyjnych (Dz.U. z 2018 r. poz. 2489)**

weszło w życie

Rozporządzenie zawiera wykaz materiałów budowlanych, urządzeń i usług związanych z realizacją przedsięwzięć termomodernizacyjnych, które można odliczyć od podatku dochodowego w ramach tzw. ulgi termomodernizacyjnej. Ulga została wprowadzona ustawą z dnia 9 listopada 2018 r. o zmianie ustawy o podatku dochodowym od osób fizycznych oraz ustawy o zryczałtowanym podatku dochodowym od niektórych przychodów osiąganych przez osoby fizyczne (Dz.U. z 2018 r. poz. 2246). Rozporządzenie określa 15 rodzajów materiałów budowlanych i urządzeń oraz 16 rodzajów usług. W wykazie znajdują się m.in. materiały budowlane wykorzystywane do docieplenia przegród budowlanych, płyt balkonowych oraz fundamentów, kotły gazowe, olejowe i na paliwo stałe, spełniające wymagania unijne, zbiorniki na gaz i olej, przyłącza do sieci ciepłowniczej lub gazowej, pompy ciepła i kolektory słoneczne oraz ogniwa fotowoltaiczne.

weszła w życie

**Ustawa z dnia 9 listopada 2018 r. o zmianie ustawy – Prawo energetyczne oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2018 r. poz. 2348)**

Ustawa nowelizuje m.in. ustawę z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami (t.j. Dz.U. z 2018 r. poz. 2204), wprowadzając do niej zmianę polegającą na nadaniu rygoru natychmiastowej wykonalności wydawanej przez starostę decyzji zobowiązującej właściciela, użytkownika wieczystego lub osobę, której przysługują inne prawa rzeczowe do nieruchomości do udostępnienia nieruchomości do wykonania czynności związanych z konserwacją, remontami oraz usuwaniem awarii, m.in. gazociągu, wodociągu czy linii energetycznej, jeżeli właściciel, użytkownik wieczysty lub osoba, której przysługują inne prawa rzeczowe do nieruchomości, nie wyraża na to zgody. Dotychczas starosta mógł nadać takiej decyzji rygor natychmiastowej wykonalności, nie miał jednak takiego obowiązku.

weszła w życie

**Ustawa z dnia 9 listopada 2018 r. o zmianie ustawy o dozorze technicznym (Dz.U. z 2018 r. poz. 2518)**

Istotną zmianą w ustawie z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (t.j. Dz.U. z 2018 r. poz. 1351, z późn. zm.) jest wprowadzenie terminowych zaświadczeń kwalifikacyjnych wydawanych przez organy jednostek dozoru technicznego dla osób obsługujących i konserwujących urządzenia techniczne. Zaświadczenia będą wydawane na czas określony nie krótszy niż 5 lat i nie dłuższy niż 10 lat, w zależności od rodzaju urządzenia technicznego, stopnia trudności w jego obsłudze i konserwacji oraz stopnia zagrożenia, które może spowodować. Jednym z warunków przedłużenia ważności takiego zaświadczenia ma być wykonywanie czynności w nim określonych przez co najmniej 3 lata w okresie ostatnich 5 lat ważności zaświadczenia. Ponadto zgodnie z nowymi przepisami możliwe będzie wzajemne uznawanie zaświadczeń kwalifikacyjnych przez właściwe jednostki dozoru technicznego (tj. Urząd Dozoru Technicznego, Transportowy Dozór Techniczny i Wojskowy Dozór Techniczny), co wyeliminuje konieczność powtórzonego uzyskiwania uprawnień, jeżeli wytwarzający, naprawiający lub modernizujący posiada już takie uprawnienia, lecz wydane przez inną jednostkę dozoru technicznego. Do innych ważnych zmian należy zaliczyć wprowadzenie możliwości sporządzania protokołów z przeprowadzonych czynności dozoru technicznego w postaci elektronicznej oraz dodanie definicji pojęć: „modernizacja”, „naprawa” i „konserwacja”.



## POLSKIE NORMY Z ZAKRESU BUDOWNICTWA OPUBLIKOWANE W GRUDNIU 2018 R.

Lp.	Numer referencyjny i tytuł normy	Numer referencyjny normy zastępowanej*	Data publikacji	KT**
1	<b>PN-EN 14351-2:2018-12</b> wersja angielska Okna i drzwi – Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne – Część 2: Drzwi wewnętrzne	–	21-12-2018	169
2	<b>PN-EN 12764+A1:2018-12</b> wersja angielska Urządzenia sanitarne – Specyfikacja dla wanien z hydromasażem	PN-EN 12764:2015-08	06-12-2018	197
3	<b>PN-EN 14428+A1:2018-12</b> wersja angielska Urządzenia sanitarne – Specyfikacja dla wanien z hydromasażem	PN-EN 14428:2015-07	05-12-2018	197
4	<b>PN-EN 14516+A1:2018-12</b> wersja angielska Wanny do użytku domowego	PN-EN 14516:2015-11	19-12-2018	197
5	<b>PN-EN 14527+A1:2018-12</b> wersja angielska Brodziki natryskowe do użytku domowego	PN-EN 14527:2016-08	19-12-2018	197
6	<b>PN-EN ISO 10545-2:2018-12</b> wersja angielska Płytki i płyty ceramiczne – Część 2: Oznaczanie wymiarów i sprawdzanie jakości powierzchni	PN-EN ISO 10545-2:1999	06-12-2018	197
7	<b>PN-EN 14064-1:2018-12</b> wersja angielska Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby z wełny mineralnej (MW) w postaci niezwiązanej formowane in situ – Część 1: Specyfikacja wyrobów w postaci niezwiązanej, przed ich zastosowaniem	PN-EN 14064-1:2012***	07-12-2018	211
8	<b>PN-EN 384-1:2018-12</b> wersja angielska Drewno konstrukcyjne – Oznaczanie wartości charakterystycznych właściwości mechanicznych i gęstości	PN-EN 384:2016-10	12-12-2018	215
9	<b>PKN-CEN/TR 17231:2018-12</b> wersja angielska Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Obciążenia ruchome mostów – Wzajemne oddziaływanie między torem a mostem	–	07-12-2018	251
10	<b>PN-EN 124-5:2015-07</b> wersja polska Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek włazowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego – Część 5: Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek włazowych wykonane z materiałów kompozytowych	PN-EN 124:2000	07-12-2018	278
11	<b>PN-EN 15885:2018-12</b> wersja angielska Klasyfikacja i charakterystyki właściwości użytkowych technik renowacji, naprawy i wymiany systemów kanalizacji	PN-EN 15885:2011	18-12-2018	278

\* Zastępowanie (wycyfywanie) normy obejmuje wszystkie wersje językowe tej normy oraz wszystkie elementy dodatkowe.

\*\* 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 2018/C 092/06 z 9 marca 2018 r.

**+A1; +A2; +A3** – element numeru normy skonsolidowanej, tzn. normy, w której wszelkie zmiany i poprawki są włączone do treści normy (informacja o włączonych zmianach znajduje się w przedmowie normy).

**AC** – poprawka europejska do normy.

**Ap** – poprawka krajowa do normy.

UWAGA: Poprawki AC i Ap są dostępne w wyszukiwarce norm na stronie [www.pkn.pl](http://www.pkn.pl) do bezpośredniego pobrania.

## ANKIETA POWSZECHNA

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

Pełna informacja o ankiecie dostępna jest na stronie: <https://www.pkn.pl/normalizacja/prace-normalizacyjne/ankieta-powszechna>.

Przedstawiony wykaz projektów PN jest oficjalnym ogłoszeniem ich ankiety powszechnej. Ankieta projektu EN jest jednocześnie ankietą projektu przyszłej Polskiej Normy (**prEN = prPN-prEN**). Wykaz jest aktualizowany na bieżąco, dla każdego projektu podano odrębnie termin zgłaszania uwag.

Uwagi do projektów prPN-prEN można zgłaszać bezpośrednio na stronie internetowej, gdzie możliwy jest podgląd projektu, lub na właściwych formularzach przysyłać do Sektora Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych PKN – [wpnsbd@pkn.pl](mailto:wpnsbd@pkn.pl). Szablony formularzy i instrukcje ich wypełniania znaleźć można na stronie internetowej PKN. Projekty PN są dostępne do bezpłatnego wglądu w czytelniach Wydziału Sprzedaży PKN (Warszawa, Łódź, Katowice), adresy znajdują się na stronie internetowej PKN.

**Małgorzata Pogorzelska**  
kierownik sektora

Wydział Prac Normalizacyjnych – Sektor Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych

# Ekspertyza, opinia czy ocena techniczna?

prof. dr hab. inż. **Leonard Runkiewicz**  
przewodniczący Komitetu Rzeczoznawstwa  
Budowlanego i Specjalizacji Zawodowej PZITB

W branży budowlanej funkcjonuje kilka terminów określających sposób oceny stanu budowli, które wydają upoważnieni do tego eksperci – rzeczoznawcy budowlani.

**Mariusz Okuń**

mgr inż. budownictwa lądowego,  
rzeczoznawca budowlany,  
sekretarz Komitetu Rzeczoznawstwa Budowlanego  
i Specjalizacji Zawodowej PZITB

**N**ajczęściej stosowane w diagnostyce budowlanej są cztery rodzaje opracowań technicznych: **ocena techniczna, opinia techniczna, orzeczenie techniczne i ekspertyza techniczna.**

W rzeczywistości tryby oceniania budowli różnią się od siebie w podstawowych aspektach.

O szczegółowości oceny stanu obiektu budowlanego decyduje konkretna sytuacja, dlatego że każda sytuacja jest indywidualna i ekspert podejmujący się realizacji zlecenia podczas swych pierwszych czynności, jakie musi wykonać – wizji lokalnej i zapoznania się z posiadaną dokumentacją budowlaną – decyduje o zakresie szczegółowości opracowania. Wielokrotnie w różnego rodzaju czasopismach branżowych i na konferencjach technicznych próbowano sprecyzować nazewnictwo oraz zakres dla poszczególnych opracowań. Do dnia dzisiejszego nie znajduje ten swoisty problem odzwierciedlenia w Prawie budowlanym, jak również w aktach wykonawczych (rozporządzeniach).

**Rzeczoznawca budowlany** pełni funkcję między innymi polegającą na wykonywaniu ekspertyz (opinii) w ściśle określonym zakresie tematycznym, zapewniającym ich niekwestionowaną miarodajność. Wprowadzenie tej funkcji wynikało z potrzeb, jakie generował proces budowlany, obejmujący zarówno przygotowanie oraz realizację inwestycji, jak i utrzymanie w należyłym stanie obiektów o coraz wyższym skomplikowaniu technicznym i technologicznym. Konieczne stało się wydawanie ekspertyz lub opinii w zakre-

sie oceny stanu technicznego inwestycji bądź wykonywanych robót w celu przyjęcia właściwych rozwiązań projektowych oraz podejmowania obiektywnie uzasadnionych decyzji gospodarczych lub administracyjnych.

## Z kart historii

Prekursorem rzeczoznawstwa budowlanego jest Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa, który zaczął prowadzić tę działalność od 1961 r., a dzień 10 maja 1962 r. uważany jest w stowarzyszeniu za datę powstania Zespołu Rzeczoznawców Budowlanych PZITB. Dalsze przekształcenia doprowadziły w roku 1970 do uporządkowania spraw specjalności rzeczoznawców przyznanych poszczególnym stowarzyszeniom, kiedy opublikowano zarządzenie Przewodniczącego b. Komitetu Nauki i Techniki w tej sprawie oraz zarządzenie Ministra Budownictwa i PMB z 1970 r. (nowelizacja w 1971 i 1974 r.) wprowadzające szczegółowy wykaz specjalności przyznanych Zespołowi Rzeczoznawców PZITB. Dopiero w 1974 r. ustawa – Prawo budowlane wprowadziła stanowisko rzeczoznawcy budowlanego jako osoby pełniącej samodzielną funkcję techniczną.

## Stan obecny w PIIB

Kolejne lata przynosiły szereg zmian ustawy i rozporządzeń wykonawczych w sprawie samodzielných funkcji technicznych w budownictwie, aż do usunięcia funkcji rzeczoznawcy budowlanego jako samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie na skutek ustawy deregulacyjnej, tj. z dniem 10 sierpnia 2014 r., kiedy to rzeczoznawstwo budowlane

przestało być samodzielną funkcją techniczną w budownictwie.

Powyższe nastąpiło w wyniku dokonania usunięcia pkt. 7 z art. 12 ust. 1 Prawa budowlanego, który odnosił się do rzeczoznawstwa budowlanego. Ponadto regulacja dotycząca zasad nadawania tytułu rzeczoznawcy budowlanego została przeniesiona z art. 15 Prawa budowlanego do art. 8b i 8c ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa. Kompetencje w sprawie wydawania decyzji w sprawie nadawania tytułu rzeczoznawcy budowlanego należą obecnie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej samorządu zawodowego PIIB. Ponadto została wprowadzona ważność tytułu rzeczoznawstwa budowlanego i jest obecnie przyznawana maksymalnie na 10 lat.

Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa od dłuższego czasu procedował nad nowelizacją **Statusu Rzeczoznawcy i Specjalisty Budowlanego PZITB**, który 18 grudnia 2018 r. zatwierdził na Zarządzie Głównym. Niniejszy status wprowadził nowość w zakresie **obowiązkowego podnoszenia kwalifikacji zawodowych, określając szczegółowy zakres i punktację** doskonalenia zawodowego, oraz po raz pierwszy w historii **usankcjonował problem definicji** i zakresu opracowań technicznych, który przedstawia się następująco:

► **Ocena techniczna** to opracowanie dotyczące określonych zdarzeń, zjawisk lub procesów bez podawania przyczyn, ale z oceną zagrożeń i stanu

elementów, konstrukcji lub całego obiektu, wykonywane w oparciu o te same zasady co sporządzanie projektów budowlanych. Oznacza to, że oceny techniczne powinny być opracowywane przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane lub specjalistyczne.

► **Opinia techniczna** to opracowanie dotyczące określonych rozwiązań projektowych, zdarzeń lub zjawisk z procesu projektowania, realizacji lub użytkowania. Może ona zawierać również osąd rozwiązań materiałowych, a także nakładów finansowych. Określa, analizuje i interpretuje stan projektowy, a w niektórych elementach odnosi się do stanu rzeczywistego obiektu budowlanego. Opracowanie to ma umożliwić sformułowanie wniosków stanowiących odpowiedź na postawione przez zamawiającego pytanie w kontekście dalszych zamierzeń w odniesieniu do opinionowanego obiektu. Do jej wykonania wykorzystuje się wiedzę powszechnie dostępną, lecz z pogłębioną analizą techniczno-ekonomiczną. Oznacza to, że opinie techniczne powinny być również opracowywane przez osoby posiadające uprawnienia budowlane lub specjalistyczne.

► **Orzeczenie techniczne** to opracowanie zawierające ocenę rozwiązań technicznych i ekonomicznych, zjawisk i zdarzeń zachodzących w procesie projektowania, realizacji oraz użytkowania obiektu budowlanego. Może ono również obejmować ocenę poszczególnych elementów konstrukcyjnych elementów ogólnobudowlanych, rozwiązań technologicznych i materiałowych, a także ocenę nakładów finansowych. W przypadku wystąpienia niekorzystnych zdarzeń lub zjawisk określa ono przyczyny ich powstania oraz formułuje ocenę końcową. Orzeczenia techniczne powinny być także opracowywane przez osoby posiadające uprawnienia budowlane lub specjalistyczne. Orzeczenie techniczne to termin zarezerwowany dla ocen, w których rozstrzygane są sprawy sporne, oraz ocen o charakterze sprawdzenia lub weryfikacji.

► **Ekspertyza techniczna** to opracowanie zawierające dokumentację



© Pitiphat - stock.adobe.com

i ocenę zjawisk, zdarzeń i procesów zachodzących w czasie realizacji lub użytkowania obiektu budowlanego, którego zadaniem jest określenie aktualnego stanu technicznego obiektu budowlanego lub jego części, po zaistnieniu okoliczności wywołujących powstanie przemieszczeń, zarysowań, pęknięć, nadmiernych ugięć, itp. Na ogół obejmuje ona inwentaryzację uszkodzeń elementów konstrukcyjnych i ogólnobudowlanych, badania podłoża gruntowego, badania kontrolne podstawowych materiałów konstrukcyjnych, badania mechaniczno-strukturalne wbudowanych materiałów. Zawiera także sprawdzającą analizę statyczną elementów i ustroju konstrukcyjnego, ocenę rozwiązań technologicznych w poszczególnych fazach realizacji obiektu, określa oraz podaje główne przyczyny uszkodzeń, proponuje zalecenia i wariantowe sposoby napraw oraz wzmocnień uszkodzonych elementów budynku i formułuje wnioski końcowe.

Istotnym rozgraniczeniem pomiędzy oceną i opinią techniczną a ekspertyzą techniczną jest to, że wykonywanie tych pierwszych opiera się na spodziewanym (projektowym) stanie elementów i kon-

strukcji, zaś tych drugich – na rzeczywistym stanie materiałowo-konstrukcyjnym analizowanego obiektu. Do wykonywania ekspertyz budowlanych wymagane jest specjalistyczne przygotowanie zawodowe oraz odpowiednia wiedza teoretyczna, w szczególności dotycząca zachowania się materiałów, elementów i konstrukcji w czasie oraz w stanach krytycznych.

Mamy nadzieję, iż stanowisko stowarzyszenia PZITB w zakresie definicji czynności technicznych zostanie przeanalizowane i poparte przez PIIB oraz docelowo zacznie obowiązywać w polskim prawie.

## Bibliografia

1. Materiały Konferencji N-T „Problemy Rzeczoznawstwa Budowlanego”, Wyd. ITB i Politechnika Świętokrzyska, Warszawa –Kielce 1995–2014.
2. Materiały Konferencji N-T „Awarie Budowlane”, Wyd. Politechnika Szczecińska i Zachodnio-Pomorski Uniwersytet Techniczny, Szczecin 2000–2013.
3. L. Runkiewicz, *Rzeczoznawstwo budowlane w specjalnościach niewymagających uprawnień budowlanych*, Materiał Konferencji N-T Cedzyna 2016.
4. Status Rzeczoznawcy i Specjalisty Budowlanego PZITB z dnia 18 grudnia 2018 r. ◀

# Sekretne życie szkieletorów

mgr inż. **Olgierd Donajko**

Mamy w kraju budowle mogące w niektórych przypadkach w sposób bezpośredni zagrażać życiu i zdrowiu użytkowników.

**O**d wielu już lat walczyliśmy w naszym rodzimym budownictwie ze spuścizną budownictwa socjalistycznego w postaci szkieletowych budynków o konstrukcji stalowej, nasyconych w znacznym stopniu azbestem. Mowa tu o budynkach typu Lipsk i Berlin, powstających masowo w latach 70. XX wieku.

W artykule tym postaram się omówić zagadnienia związane z budynkami typu Lipsk. Były to budynki przysyłane w paczkach, ot, taka ówczesna IKEA. Na miejscu należało je zmontować z grubsza według instrukcji. A o takich danych, jak szczegółowe wyniki obliczeń, nikt nawet nie marzył.

W rezultacie teraz musimy z tymi obiektami postępować trochę na ślepo. Dokumentacji archiwalnej przeważnie brak, a jeżeli jest, to w stanie szczątkowym. W wielu wykonywanych wcześniej ekspertyzach z braku danych stosowa-

no przeróżne przybliżenia i założenia, biorąc za dobrą monetę deklaracje producenta.

Najważniejsza jest jednak walka z ciemną materią i jej ucywilizowanie. Polega ona między innymi na:

- ▶ usunięciu azbestu połączonego z przebudową zabudowy wewnętrznej i elewacji;
- ▶ remoncie i wzmocnieniu konstrukcji budynku.

O ile usunięcie azbestu nie przysparza specjalnych problemów, oprócz finansowego i organizacyjnego związanego z koniecznością czasowego wyłączenia obiektu z eksploatacji i zabezpieczenia otoczenia przed pyłem azbestowym, o tyle zagadnienia związane z nośnością konstrukcji wymagają znacznie głębszego pochylenia się.

Cały problem polega na tym, że aby sporządzić rzetelną analizę kon-

strukcyjną, należałoby dostać się do praktycznie każdego węzła szkieletu stalowego. Jest to możliwe, szczególnie w przypadku przystąpienia do prac związanych z usuwaniem azbestu, wymagających w zasadzie rozebrania całej zabudowy, i pozostawieniem gołego szkieletu.

Ale wtedy jest już za późno. Roboty związane z usuwaniem azbestu się rozpoczęły. A ponieważ stanowią one część inwestycji polegającej na przebudowie obiektu, wszelkie bardziej radykalne opinie konstrukcyjne nie są mile widziane. Efektem może być wstrzymanie prac i istnienie przez lata gołego szkieletu stalowego, w znacznym stopniu urozmaicającego miejski krajobraz, przesuwając go w kierunku środowiska industrialnego.

Dla wielu obiektów te nosiły wdzięczną nazwę szkieletorów i stanowiły przedmiot żartów i krytyki właścicieli i władz lokalnych.



Fot. 1. Zalecany sposób przygotowania obiektu do rzetelnej oceny konstrukcji

Mamy zatem błędne koło, z którego nie ma prostego wyjścia. Na szczęście jest do dyspozycji wiele wcześniejszych opinii konstrukcyjnych, które stanowią niebagatelne źródło wiedzy. Na podstawie analizy wszelkich dostępnych źródeł można stwierdzić, że:

- ▶ przy opracowywaniu dotychczasowych ekspertyz ich autorzy dysponowali bardzo wycinkowymi informacjami na temat ocenianej konstrukcji;
- ▶ w niektórych przypadkach opierano się na informacjach producentów na temat dopuszczalnej nośności elementów konstrukcji.

W rezultacie stwierdza się **odkształcenie plastyczne niektórych elementów stropowych** w miejscach niezwykle trudnych do znalezienia bez całkowitej rozbiórki ścian wewnętrznych i sufitów podwieszonych.



Fot. 2. Odształcona belka płyty stropowej stropu zespolonego stalowo-żelbetowego



Fot. 3. Odształcenie strefy przypodporowej belek stalowych stropu zespolonego

Ciekawa jest konstrukcja **prefabrykatów stropowych**. Zaprojektowane jako żelbetowe płyty dwuwspornikowe, oparte na belkach stalowych, tworzą konstrukcję zespoloną o nieznanym nikomu stopniu zespolenia płyty z belkami.

Stosunek wysięgu wspornika płyty żelbetowej do rozpiętości przęsła jak 1 do 2. Takie proporcje przy przyjętym systemie montażu powodują, że w płycie nie ma szans wystąpić dobry klasyczny moment zginający, z rozcią-

ganymi dolnymi włóknami przekroju. W przęsle tej płyty będzie po prostu zerowy. Zamiast tego mamy ogromne (w porównaniu z długością przęsła) wsporniki. I od razu wzrasta ugięcie, a nośność płyt okazuje się wysoce niewystarczająca. Odnosi się wrażenie, że we wstępnych założeniach miała to być płyta ciągła o równych przęsłach. Tylko potem ktoś ją w projekcie wykonawczym porozcinał na pasma, nie każąc przy montażu dokonać odpowiedniego zespolenia.

Zespolenie bowiem pasm płytowych zrealizowano przez wstawanie w trzech miejscach wstawek z pręta (spawano do marek stalowych niemających połączenia ze zbrojeniem płyty), wypełnienie szczeliny między płytami starymi workami po cemencie i w niektórych przypadkach zabetonowanie przestrzeni między płytami i workiem. W innych miejscach poprzestano na samych workach. Zdolność takiego zespolenia do przenoszenia momentów przęsłowych (czyli uciąglenia płyty) można traktować wyłącznie jako anegdotę.



Fot. 4. Sposób „uciąglenia” płyt stropowych



Fot. 5. Marka stalowa odkuta z płyty stropowej. Brak połączenia ze zbrojeniem płyty



**Fot. 6.** Sposób wykonania szalunku traconego przy otworach w stropach

Jest jeszcze sprawa niebagatelna, która w dodatku czyha ukryta i spokojnie czeka na odkrycie lub dogodną chwilę, by się uaktywnić. Mowa o jakości, a w zasadzie jej braku.

Tutaj się kłania stosunek do pracy. To nie Amerykanie wynaleźli powiedzenia czy się stoi czy się leży albo lej wodę, syp piasek, materiału nie żałuj. A efekty są w pewnych momentach porażające.

Jako przykład niech posłuży jeden z remontowanych, a w chwili obecnej czekający na decyzję o rozbiórce, budynków typu Lipsk.

Po zdemontowaniu obudowy oczom ekip budowlanych ukazały się m.in. takie oto „kwiatki” jak na fot. 6–9.

W trakcie remontu po zdemontowaniu całej w zasadzie zabudowy wewnętrznej i zewnętrznej „załamał się” rygiel dachowy. Sam z siebie.



**Fot. 7.** „Coś” pozostawione podczas budowy po spawaniu stali ocynkowanej ogniowo

Bliższe oględziny wykazały, że spawacz zapomniał przyspawać blachy węglowe do słupa. Blachy, do których był przykręcany rygiel. Na ryglu tym opierała się znaczna część dachu. I te blachy złapane tylko spoinami szczepnymi wytrzymały jakimś cudem 40 kilka lat. A zakładowa NRD-owska kontrola jakości puszczała wszystko jak leci. Tak mi się przynajmniej wydaje. Rozbiórka elementów zabudowy i obudowy naruszyła sztywność połączenia.



**Fot. 8.** Oberwana belka stropu (prowizorycznie podwieszona)



**Fot. 9.** Blachy węglowe oderwane od słupa. Widoczny brak spoin



Fot. 10. Tymczasowe stężenia poprzeczne budynku



Fot. 11. Tymczasowe stężenia podłużne ścian zewnętrznych budynku

Do tego doszły jakieś drgania, może nawet uderzenia. I stało się, zamiast połączenia nastąpił brak połączenia. Na szczęście rygiel się zaklinował między słupami i nie spadł pięć pięter w dół. W dodatku po wyburzeniu ścian zewnętrznych i wewnętrznych wystąpił zauważalny spadek sztywności całego szkieletu. Trzeba było zastosować tymczasowe zastrzały. W konstrukcji nie zastosowano bowiem żadnych stężeń z wyjątkiem ścian

obudowy zewnętrznej i klatek schodowych, rozebranych na potrzeby remontu. Przy przyjętym systemie usztywnień bryły budynku i niskiej jakości wykonania połączeń budynek zaczynał się kołysać jak prowizoryczne stężenia w postaci zastrzałów poprzecznych i podłużnych stężeń ciągnowych. Na razie budynek stoi i czeka na decyzje o dalszym postępowaniu. Najprawdopodobniej decyzję o rozbiórce. ◀

REKLAMA

## SZUKASZ NAJLEPSZEGO SYSTEMU STROPOWEGO?

## STROPY.PL

### PREFABRYKOWANE STROPY SMART i VECTOR

ŁATWE W PROJEKTOWANIU I MONTAŻU.  
DOSKONAŁA ALTERNATYWA DLA TERIVY FILIGRANU ORAZ MONOLITU.

**KONBET**  
POZNAŃ

**FABRYKA**  
STROPÓW

www.fabrykastropow.pl  
www.konbet.pl

**VECTOR**<sup>®</sup>



# Przewodnik Projektanta

E-WYDANIE nr 1/2019

Publikacja skierowana do osób, które chcą poszerzyć swoją wiedzę o procesie projektowania z uwzględnieniem specyfiki materiałów budowlanych i instalacyjnych, a także zapoznać się z zagadnieniami prawnymi z zakresu projektowania.

## Wybrane zagadnienia:

- Konstrukcje stropów strunobetonowych i kablobetonowych
- Innowacyjne materiały termoizolacyjne w aspekcie wymagań cieplno-wilgotnościowych
- Instalacje grzewcze i OZE
- BIM 5D, czyli usprawnione zarządzanie kosztami przedsięwzięcia budowlanego
- Granice kompetencji biegłego projektanta w postępowaniu sądowym w sporze o roboty budowlane
- Zmiany w prawie w 2019 r. – o czym powinien wiedzieć projektant

**Dostępne od kwietnia 2019 r.**  
na stronie [www.izbudujemy.pl](http://www.izbudujemy.pl)

EDYCJA 2018





# Jak zmagazynować energię z odnawialnych źródeł energii

mgr inż. **Waldemar Grabiński**  
audytor energetyczny

Warto rozważyć opłacalność budowy małych elektrowni szczytowych.

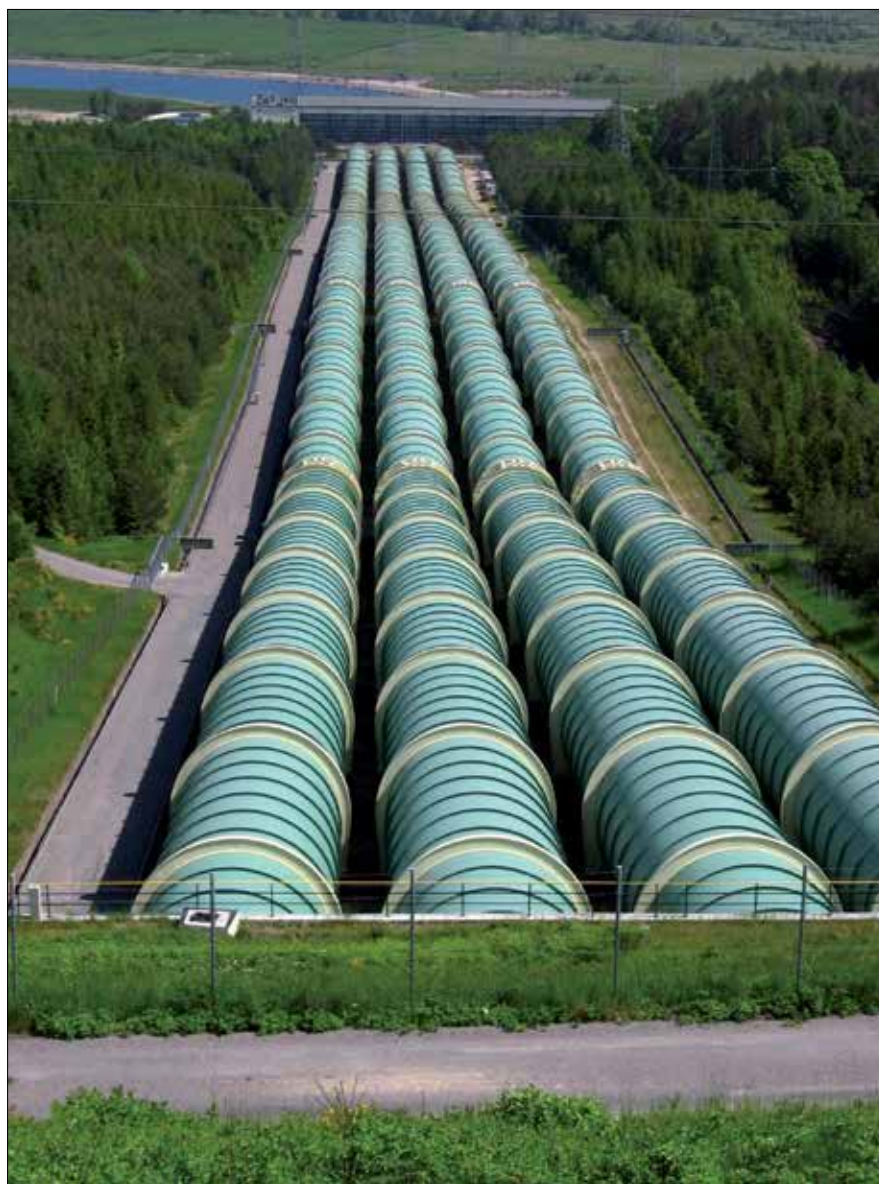
**W** Polsce istnieje problem odbioru energii wytwarzanej przez odnawialne źródła energii (OZE) przez zakłady energetyczne. Elektrownie węglowe pracują w ruchu

ciągłym i w momencie produkcji energii przez OZE (tj. gdy wieje silny wiatr i energia wytwarzana jest przez wiatraki lub kiedy świeci słońce i energia wytwarzana jest przez kolektory słoneczne fotowolta-

iczne) muszą obniżyć produkcję energii. Pomóc w rozwiązaniu problemu mogą elektrownie szczytowe.

W elektrowniach szczytowych w okresie nocnym, gdy zużycie energii jest niewielkie, woda z dolnego jeziora (zbiornika) jest przepompowywana do górnego jeziora (zbiornika), wykorzystując energię wytwarzaną w elektrowniach węglowych. Z górnego zbiornika woda jest spuszczana do dolnego, uruchamiając po drodze turbinę wytwarzającą energię elektryczną. Czynność ta jest powtarzana cyklicznie.

W minionych latach wybudowano kilka elektrowni szczytowych, największa powstała w Żarnowcu. Obecnie elektrownie szczytowe zostały zmodernizowane i do przepompowywania wody z dolnego zbiornika do górnego wykorzystywana jest energia OZE. Obok zbiorników powstały wiatraki lub kolektory fotowoltaiczne produkujące energię elektryczną. Polska jest w większości krajem równinnym i niestety nie ma wielu miejsc, gdzie usytuowane są zbiorniki wodne w bliskim sąsiedztwie, na różnych poziomach umożliwiających wybudowanie elektrowni szczytowych. Natomiast wykorzystując istniejące ukształtowanie terenu może należałoby zastanowić się, czy nie wybudować nowych małych elektrowni szczytowych. Na Wiśle w okolicach Kazimierza, zarówno na lewym, jak i na prawym brzegu, różnica pomiędzy poziomem wody w rzece a górnym poziomem brzegu wynosi kilkadziesiąt metrów. Podobnie jest w wielu miejscach, między innymi na prawym brzegu blisko Płocka. Na pewno w tych okolicach można by znaleźć teren nieużytków rolnych i rozważyć możliwość pobudowania małych elektrowni szczytowych. Można by pobudować na górnym brzegu rzeki duży zbiornik wodny, obok postawić wiatraki i kolektory fotowoltaiczne, połączyć zbiornik wodny dwoma



Elektrownia Szczytowo-Pompowa Żarnowiec w Czymanowie – rury, które łączą zbiorniki górny i dolny (fot. Joanna Karnat, Wikipedia)

urami z Wisłą. Jedną rurą, wykorzystując energię wytworzoną przez wiatraki lub ogniwa fotowoltaiczne, przepompowywać wodę z Wisły – dolnego zbiornika do górnego. Drugą rurą spuszczać wodę w godzinach szczytu z górnego zbiornika do Wisły. Spuszczana woda uruchamiałaby turbinę wytwarzającą energię elektryczną, tak powstałaby niewielka elektrownia szczytowa.

Podobnych miejsc w Polsce jest dużo więcej, np. wybrzeże Bałtyku – Rozewie, obok Jastrzębia Góra, część środkowa wybrzeża Bałtyku, wyspa Wolin od strony zalewu Kamieńskiego. Również duże wzniesienia występują na prawym brzegu Odry. Oprócz tych miejsc należałoby rozważyć budowę małych elektrowni OZE przy kopalniach odkrywkowych węgla brunatnego (Konin, Turosszów, Bełchatów). Powstały tam zbiorniki wodne (duże dziury w ziemi po wydobyciu złóż węgla), a obok hałdy ziemi wydobytej przy odłanianiu złóż węgla. Jest to teren niezagospodarowany. Z hałd ziemi można by uformować duże zbiorniki wodne. Wy-

korzystując dużą różnicę poziomów tych zbiorników wybudowanoby elektrownie OZE. W podobny sposób warto wykorzystać zalane kopalnie (sztolnie).

W celu rozważenia opłacalności realizacji tego typu małych elektrowni OZE, które stałyby się dosłownie magazynami energii, należałoby przeprowadzić kalkulację i tu pojawia się problem. Kto to sfinansuje? Kiedy miałem napisać pracę magisterską (a było to dość dawno), mój promotor powiedział mi, żebym sam wymyślił jej temat. Po miesiącu rozważania, szukania w różnych czasopiśmie naukowych znalazłem go. Uważam, że temat budowy małych elektrowni szczytowych OZE mógłby być doskonałym tematem na napisanie pracy magisterskiej. Taka praca powinna zawierać pewne elementy audytu energetycznego, a więc, oprócz rozwiązań technicznych, szacunkowe koszty budowy, opłacalność inwestycji i efekt ekologiczny. Studenci są bardzo kreatywnymi ludźmi i na pewno lokalnie, w swoich okolicach znaleźliby miejsca, gdzie takie inwestycje mogłyby powstać. W celu zachęcenia

studentów – przyszłych magistrów do napisania prac o takiej tematyce, odpowiednie ministerstwo mogłoby ogłosić konkurs na najlepszą pracę magisterską na temat opłacalności budowy małych elektrowni OZE. Prace te na pewno nie stałyby się przysłowiowymi „półkownikami”, ale miałyby szanse wpłynąć na gospodarkę Polski. Po wykonaniu i obronie na politechnikach kilku lub kilkunastu takich prac magisterskich, mogłaby powstać praca doktorska wykazująca zasadność budowy tego typu elektrowni i uzasadniająca, czy lepiej budować kilka lub kilkanaście małych elektrowni OZE czy nową elektrownię węglową. Czas pracy małych elektrowni OZE można tak skoordynować, że energia byłaby dostarczana w sposób ciągły. W ten sposób powstałby program budowy tych elektrowni. W niektórych lokalizacjach zbiorników wodnych, np. po kopalniach odkrywkowych, można by rozważyć budowę ośrodków rekreacyjnych. Mimo że moje powyższe rozważania wydają się mało realne, to uważam, że należy chociaż spróbować. ◀

## wydarzenia

# IV Konwent Stowarzyszenia Nowoczesne Budynki

**W** Warszawie 15 stycznia br. odbył się IV Konwent Stowarzyszenia Nowoczesne Budynki (SNB). Zgromadził on wielu przedstawicieli firm i uczelni zainteresowanych problematyką obowiązujących oraz przyszłych przepisów techniczno-budowlanych dla budynków.

W imieniu zarządu SNB zebranych przywitał Rafał Borkowski – wiceprezes zarządu. Potem Kamil Goral z MliR odczytał list od Artura Sobonia – sekretarza stanu w Ministerstwie Inwestycji i Rozwoju. Minister Soboń napisał, że od dwóch dekad bolączką polskiego budownictwa był brak innowacyjności, ale teraz jest na polskim rynku wiele nowatorskich rozwiązań, ciekawych i sprzyjających zrównoważonemu rozwojowi. Zaznaczył, że zmieniają się jednocześnie przepisy, a istotny wpływ na te zmiany ma środowisko budowlane.

Referat na temat potrzeby zmian w zakresie wymagań technicznych dla budynków deweloperów wygłosił Marcin Walewski ze Związku Firm Deweloperskich. Omówił sytuację na rynku, wskazując na narastające problemy w zakresie braku pracowników (w szczególności specjalistów) w budownictwie i rosnących cen materiałów budowlanych. Z kolei Bogdan Walkowicz przedstawił zebrany zagadnienia dotyczące nowoczesnych dźwigów hydraulicznych.



Fot. SNB

Następnie obrady toczyły się w trzech równoległych panelach dyskusyjnych dotyczących automatyki budynkowej, redukcji zużycia wody przeznaczonej do spożycia oraz techniki komirowej i zabezpieczeń na dachach. Po swoich wystąpieniach eksperci odpowiadali na pytania.

Kończącą obrady sesję plenarną prowadził Krzysztof Cichowski. Dyskutowano sprawy: wyposażenia technicznego stanowisk postojowych dla samochodów elektrycznych, przepisów zawartych w warunkach technicznych w odniesieniu do standardów technicznych w zarządzaniu nieruchomościami, doposażenia budynków w dźwigi osobowe. Sesję plenarną zakończyła dyskusja ekspercka.

Konwentowi towarzyszyła ekspozycja firm z szeroko pojętej branży budowlanej. ◀

# Lokalizacja zbiorników i miejsc postojowych

Odpowiada mgr inż. **Andrzej Stasiowski**



*Od pewnego czasu Wydział Budownictwa w Starostwie Powiatowym w A. odrzuca projekty zagospodarowania terenu lub daje do uzupełnienia – poprawy lokalizacji budowli.*

*Zdaniem wydziału przed linią zabudowy nie można lokalizować zbiorników podziemnych na nieczystości płynne, zbiorników naziemnych czy też podziemnych na gaz płynny oraz miejsc postojowych. Nie podają podstawy prawnej w pismach czy w postanowieniach, jeżeli inwestor powyższych lokalizacji nie usunie (poprawi), sprawa zostaje bez rozpatrzenia.*

*Przedmiotowy wydział tylko słownie powołuje się na jakieś wewnętrzne ustalenia.*

*Projektanci, projektując zagospodarowanie terenu działki inwestycyjnej, nie opierają się na wewnętrznych przepisach, tylko na konkretnych rozporządzeniach, ustawach i normach.*

*Z reguły inwestorzy ulegają, chcąc uzyskać upragnione pozwolenie na budowę, i zgadzają się na lokalizację powyższych urządzeń poza linią zabudowy, np. aby szambo było zlokalizowane w części tylnej działki. Proszę o pomoc. Moim zdaniem jest to niedopuszczalne.*

Odpowiadając na list czytelnika, muszę w pierwszej kolejności zająć się kwestiami proceduralnymi.

Procedury związane z wydawaniem pozwolenia na budowę są regulowane częściowo przez ustawę – Prawo budowlane (Pb), częściowo przez kodeks postępowania administracyjnego (k.p.a.). Jeżeli wpłynie wniosek o pozwolenie na budowę, w pierwszej kolejności organ sprawdza kompletność wniosku. Sprawdza, czy wniosek zawiera wszystko, co jest określone w art. 33 Pb. Jeżeli wniosek jest niekompletny, organ na podstawie art. 64 § 2 k.p.a. wzywa do jego uzupełnienia w wyznaczonym terminie, nie krótszym niż siedem dni, z pouczeniem, że nie-usunięcie braków spowoduje pozostawienie podania bez rozpoznania. **Nie jest dopuszczalne pozostawienie podania bez rozpoznania z powodu nieprawidłowo sporządzonego projektu budowlanego.**



Dopiero kiedy organ stwierdzi, że wniosek jest kompletny, przystępuje do sprawdzenia projektu budowlanego zgodnie z art. 35 ust. 1 k.p.a.

Art. 35 ust. 3: *W razie stwierdzenia naruszeń, w zakresie określonym w ust. 1, organ administracji architektoniczno-budowlanej nakłada postanowieniem obowiązek usunięcia wskazanych nieprawidłowości, określając termin ich usunięcia,*

*a po jego bezskutecznym upływie wydaje decyzję o odmowie zatwierdzenia projektu i udzielenia pozwolenia na budowę.*

W postanowieniu organ powinien wskazać, na jakiej podstawie prawnej kwestionuje rozwiązanie projektu. Wprawdzie zgodnie z art. 124 § 2 k.p.a. postanowienie musi zawierać uzasadnienie tylko wtedy, kiedy służy na nie zażalenie lub skarga do sądu administracyjnego oraz gdy wydane zostało na skutek zażalenia na posta-

nowienie, ale zgodnie z art. 9 k.p.a. należałoby stronie wyjaśnić, dlaczego zdaniem organu projekt jest wadliwy:

Art. 9: *Organy administracji publicznej są obowiązane do należytego i wyczerpującego informowania stron o okolicznościach faktycznych i prawnych, które mogą mieć wpływ na ustalenie ich praw i obowiązków będących przedmiotem postępowania administracyjnego. Organy czuwają nad tym, aby strony i inne osoby uczestniczące w postępowaniu nie poniosły szkody z powodu niezajomości prawa, i w tym celu udzielają im niezbędnych wyjaśnień i wskazówek.*

Na pewno uzasadnienie faktyczne i prawne musi się znaleźć w decyzji odmownej. **Nie jest dopuszczone przez prawo, żeby organ kwestionujący lokalizację obiektu nie wskazał w decyzji, jaki przepis został naruszony.**

Reasumując, sytuacja opisana przez czytelnika nie może się zdarzyć. Organ nie może pozostawić wniosku bez rozpoznania z powodu uchybień merytorycznych. W decyzji odmownej musi być dokładnie wyjaśnione, dlaczego nie można wydać pozwolenia, musi być uzasadnienie faktyczne i prawne.

**Pojęcie „linia zabudowy” nie jest wyjaśnione w żadnym przepisie. Z licznych wyroków sądów administracyjnych, które nie zajmują się samym pojęciem linii zabudowy, tylko linią zabudowy obowiązującą albo nieprzekraczalną, wynika, że linia zabudowy dotyczy budynków. Nie dotyczy urządzeń budowlanych czy sieci uzbrojenia terenu.**

Autorytet w dziedzinie warunków technicznych dotyczących budynków i ich usytuowania mgr inż. arch. Władysław Korzeniewski, w pracy „Warunki techniczne dla budynków i ich usytuowanie z komentarzem i rysunkami”, wyd. z roku 2003, na rys. 23 sytuuje zbiorniki na nieczystości ciekłe między budynkiem a drogą. Taki sam rysunek można znaleźć w wyd. z roku 2018 (autorzy Władysław i Rafał Korzeniewscy), rys. II.47.

### Warunki lokalizacji zbiorników na nieczystości ciekłe, zbiorników na gaz i stanowisk postojowych przewidziane są w przepisach prawa.

Ze względu na brak miejsca nie podaje szczegółowo warunków lokalizacji zbiorników na nieczystości ciekłe, zbiorników na gaz i stanowisk postojowych. Wskazuję tylko przepisy prawa. **Każdy członek Izby ma dostęp do serwisu budowlanego, w którym może znaleźć ujednolicone teksty przepisów dotyczących lokalizacji zbiorników.**

► Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. z 2018 r. poz. 2068 ze zm.).

W art. 43 ust. 1 podane są minimalne odległości obiektów budowlanych od krawędzi jezdni. Z licznych orzeczeń sądów administracyjnych wynika, że przepis ten nie dotyczy urządzeń budowlanych, czyli zbiorników na nieczystości ciekłe i stanowisk postojowych (definicja urządzeń budowlanych określona w art. 3 pkt 9 ustawy Pb). Minimalna odległość obiektu budowlanego od krawędzi jezdni jest zależna od rodzaju drogi i lokalizacji – w terenie zabudowy albo poza terenem zabudowy.

W szczególnie uzasadnionych przypadkach za zgodą zarządcy drogi odległość ta może być zmniejszona.

► Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422 ze zm.).

W § 36 ust. 1 WT określone są minimalne odległości pokryw i wylotów wentylacji ze zbiorników bezodpływowych na nieczystości ciekłe, dołów ustępów nieskanalizowanych o liczbie miejsc nie większej niż cztery i podobnych urządzeń sanitarno-gospodarczych: od okien i drzwi zewnętrznych do pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi oraz do magazynów produktów spożywczych, od granicy działki sąsiedniej, drogi (ulicy) lub ciągu pieszego.

Zgodnie z § 36 ust. 2 w zabudowie jednorodzinnej, zagrodowej i rekreacji indywidualnej odległości, o których mowa w ust. 1, mogą być zmniejszone.

W ust. 3 i 6 określone są wymagania dla dużych zbiorników.

Na podstawie § 36 ust. 4 organ wydający decyzję o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, w porozumieniu z Państwowym Wojewódzkim Inspektorem Sanitarnym, może ustalić dla działek budowlanych położonych przy zabudowanych działkach sąsiednich odległości mniejsze niż określone w ust. 1 i 2.

Na podstawie § 36 ust. 5 można zmniejszyć odległości krytych zbiorników bezodpływowych na nieczystości ciekłe oraz dołów ustępowych od granicy, jeżeli sąsiadują z podobnymi urządzeniami na działce sąsiedniej, pod warunkiem zachowania odległości określonych w § 31 i 36 (mogą być usytuowane także przy granicy działek).

W § 19 określone są minimalne odległości stanowisk postojowych, w tym również zadaszonych, oraz otwartych garaży wielopoziomowych od:

placu zabaw dla dzieci, boiska dla dzieci i młodzieży, okien pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi w budynku opieki zdrowotnej, w budynku oświaty i wychowania, w budynku mieszkalnym, w budynku zamieszkania zbiorowego, z wyjątkiem: hotelu, motelu, pensjonatu, domu wypoczynkowego, domu wycieczkowego, schroniska młodzieżowego i schroniska, oraz od granicy działki.

Z § 19 ust. 4 wynika, że zachowanie odległości, o których mowa w ust. 1 i 2, nie jest wymagane przy sytuowaniu parkingów między liniami rozgraniczającymi ulicę.

Z § 19 ust. 5 wynika, że zachowanie odległości od okien nie jest wymagane w przypadku parkingów niezadaszonych składających się z jednego albo dwóch stanowisk postojowych dla samochodów osobowych przypadających na jeden lokal mieszkalny w budynku mieszkalnym jednorodzinny, zlokalizowanych przy tym budynku.

Z § 19 ust. 6 wynika, że zachowanie odległości od granicy działki nie jest wymagane w przypadku niezad-

aszonych parkingów składających się z jednego albo dwóch stanowisk postojowych dla samochodów osobowych w zabudowie jednorodzinnej oraz w zabudowie zagrodowej, jeżeli stykają się one z niezadaszonymi parkingami dla samochodów osobowych na sąsiedniej działce.

Z § 19 ust. 7 wynika, że zachowanie odległości od granicy działki nie jest wymagane w przypadku, gdy sąsiednia działka jest działką drogową.

W § 179 ust. 1 określone są warunki lokalizacji zbiorników z gazem płynnym lub grup takich zbiorników.

W § 179 ust. 2 określona jest maksymalna liczba zbiorników naziemnych w grupie i ich łączna pojemność. Określone są tu również minimalne odległości między grupami zbiorników naziemnych.

Z § 179 ust. 3 wynika, że zbiorniki gazu płynnego nie mogą być sytuowane w zagłębieniach terenu, w miejscach podmokłych oraz w odległości mniejszej niż 5 m od rowów, studzienek lub wpustów kanalizacyjnych.

W § 179 ust. 4 określone są minimalne odległości zbiorników z gazem płynnym od budynków mieszkalnych, budynków zamieszkania zbiorowego oraz budynków użyteczności publicznej, a także między zbiornikami.

W § 179 ust. 5 określone są minimalne odległości zbiorników z gazem płynnym od budynków produkcyjnych i magazynowych.

W § 179 ust. 6 określone są minimalne odległości zbiorników z gazem płynnym od granicy działki budowlanej z tymi zbiornikami.

W § 179 ust. 7 i 8 podane są warunki, przy spełnieniu których można zmniejszyć podane wcześniej odległości.

W § 179 ust. 9 podane są minimalne odległości zbiornika z gazem płynnym od rzutu poziomego skrajnego przewodu elektroenergetycznej linii napowietrznej, a także od szyny zelektryfikowanej linii kolejowej lub tramwajowej. ◀



# Kiedy projektowanie inżynierii budowlanej uprawnia do zastosowania stawki 50% kosztów uzyskania przychodów

Odpowiada **Rafał Golał** – radca prawny



*W jakich przypadkach projektowanie inżynierii budowlanej, szczególnie w zakresie dokumentacji drogowej, uprawnia do zastosowania stawki 50% kosztów uzyskania przychodów? Czy stawkę tę stosujemy do kwoty całej dokumentacji, czy np. tylko do jej części, czyli jaki zakres prac jest uznawany za działalność twórczą?*

Ze względu na to, że art. 22 ust. 9b ustawy o podatku dochodowym od osób fizycznych (zwanej dalej ustawą PIT) wśród zakresów działalności twórczej, uprawniających do zastosowania 50-proc. stawki kosztów uzyskania przychodów, wlicza m.in. działalność twórczą w zakresie inżynierii budowlanej, jednym zaś z zakresów wykonywania zawodu inżyniera budownictwa jest projektowanie obiektów budowlanych, którego skutkiem jest dokumentacja projektowa, przyjęć należałoby, że co do zasady projekt budowlany jest utworem w rozumieniu ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych, zwanej dalej ustawą autorską.

W tym miejscu należy zaznaczyć, że dokumentacja projektowa stanowi jedynie materialny nośnik twórczego projektu, mającego status utworu w rozumieniu ustawy autorskiej, co znajduje wyraz m.in. w art. 33<sup>5</sup> i art. 61 tej ustawy. Prawa autorskie nabywa się nie do dokumentacji, tylko do projektu (utworu), który w ramach tej dokumentacji został utwalony.

Niestety, w orzecznictwie brak wyroków, które w sposób szczegółowy odpowiadałyby na pytanie czytelnika, choć sądy dopuszczają uznawanie dokumentacji technicznej za twórczą w rozumieniu prawa autorskiego. Świadczy o tym wyrok Sądu Apelacyjnego w Łodzi z 18 lutego 2018 r. (I ACa 1217/15, Lex nr 2004542). W uzasadnieniu tego wyroku sąd stwierdził: *warto też zauważyć, że linia orzecznicza Sądu Najwyższego jeśli chodzi o kwalifikowanie utworu prawnautorskiego jest zasadniczo dość liberalna i daje się ująć w formułę, że*

*każdy pomysł korzysta z ochrony prawnautorskiej, jeśli jest wystarczająco zindywidualizowany i twórczy oraz jeżeli został utwalony w jakiegokolwiek postaci. W orzecznictwie sądowym uznano za przedmiot prawa autorskiego m.in.: (...) projekty dokumentacji technicznej, plany, zarysy, szkice, rysunki, modele i projekty (orz. SN z dnia 12 czerwca 1978 r., I PRN 47/78, Wynalazczość i Racjonalizacja, nr 15 z 1978 r., s. 13) (...).*

W tym podatkowym kontekście istotne są postanowienia umów o prace projektowe.

Jeśli w umowach tych znajdują się postanowienia, dotyczące nabywania majątkowych praw autorskich do projektu albo udzielania licencji na korzystanie z niego, co w praktyce stanowi regułę, np. jeżeli

chodzi o umowy zawierane w trybach uregulowanych w Prawie zamówień publicznych, jest to okoliczność wskazująca na twórczy charakter projektu. Nieuzasadnione byłoby wszak nabywanie praw autorskich do dzieła, które prawami tymi nie jest chronione.

Dla oceny, w stosunku do jakiej części wynagrodzenia projektanta (inżyniera) mogą zostać zastosowane koszty uzyskania przychodów w wysokości 50%, istotne jest nie tylko uznanie projektu za twórczy, ale także to, w jakich uwarunkowaniach formalnoprawnych projekt ten jest wykonywany. Najogólniej uwarunkowania te różnicować można na trzy następujące przypadki.

► Po pierwsze, jeśli projektant realizuje projekt jako przedsiębiorca (np. w formule jednoosobowej firmy, wpisanej do Centralnej Ewidencji i Informacji o Działalności Gospodarczej – CEIDG), nie ma w ogóle możliwości zastosowania powyższej stawki kosztów uzyskania przychodów do wynagrodzenia umownego, mimo zawarcia w umowie postanowienia o przeniesieniu majątkowych praw autorskich, gdyż art. 22 ust. 12 ustawy PIT wyklucza stosowanie tej stawki do przychodów, uzyskiwanych przez podatnika w ramach prowadzonej przez niego działalności gospodarczej. Co do zasady, podstawą rozliczenia jest wówczas

faktura, a zamawiający nie jest zobowiązany do rozliczania zaliczki na podatek dochodowy przy zastosowaniu odpowiedniej stawki kosztów uzyskania przychodów, jeśli przyjmujący zamówienie złoży oświadczenie, że dana usługa realizowana jest w ramach jego działalności gospodarczej (por. art. 41 ust. 2 ustawy PIT).

► Po drugie inżynier (projektant) może realizować pracę twórczą w zakresie projektowania (twórczej dokumentacji) jako pracownik, czyli w ramach swoich służbowych obowiązków. W takim przypadku dopuszcza się stosowanie do wynagrodzenia pracowniczego projektanta stawki kosztów uzyskania przychodów w wysokości 50%, ale tylko do tej jego części, która honoruje prace twórcze pracownika – nabycie przez pracodawcę praw do pracownicznych utworów (projektów). Stosunkowo niedawno wyjaśniło to Ministerstwo Finansów w odpowiedzi z dnia 27 kwietnia 2018 r. na interpelację nr 22075 w sprawie zmiany interpretacji przepisów podatkowych



w zakresie odliczenia 50% kosztów uzyskania przychodu od honorariów z tytułu praw autorskich.

W odpowiedzi tej stwierdzono m.in., że w związku z tym kwalifikowanie, czy wynagrodzenie (jego część) należy się za pracę będącą przedmiotem prawa autorskiego jest obowiązkiem płatnika, który wypłaca wynagrodzenie z tego tytułu. Rozróżnienie to powinno wynikać z umowy o pracę lub z innych niż umowa o pracę uregulowań obowiązujących określonego pracodawcę i jego pracowników, na przykład z regulaminu wynagradzania, co wynika z uzasadnienia wyroku Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Warszawie z dnia 17 marca 2015 r. sygn. akt. III SA/Wa 2134/14 (...). Zatem w przypadku pracowników sama przesłanka zatrudnienia na określonym stanowisku, z którym związana jest praca twórcza, nie pozwala na zastosowanie 50% kosztów uzyskania przychodów. Bardzo wyraźnie zostało to podkreślone w wyroku z dnia 10 listopada 2015 r. sygn. akt II FSK 2275/13, w którym Na-



czelny Sąd Administracyjny stwierdził: „Zgodnie bowiem z ugruntowanym orzecznictwem sądów administracyjnych przepis ten nie będzie miał zastosowania, jeżeli z ustalonego w sprawie stanu faktycznego nie można ustalić, jaka część wynagrodzenia, uzyskiwanego przez pracownika ze stonku pracy, dotyczy wynagrodzenia za wykonywanie prac o charakterze twórczym lub za rozporządzenie przez twórcę majątkowymi prawami autorskimi” (wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 29 kwietnia 2011 r. II FSK 2217/09). Podobne stanowisko prezentowano w wyrokach Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Gliwicach z dnia 11 stycznia 2011 r., I SA/Gl 781/10 oraz Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Warszawie z dnia 3 lipca 2009 r., III SA/Wa 35/09.

► Po trzecie projektant może wykonywać twórczy projekt nie jako przedsiębiorca albo pracownik, ale jako osoba fizyczna, nieprowadząca działalności gospodarczej, która zawiera w tym charakterze z zamawiającym umowę o twórcze prace projektowe. Jeśli w umowie tej znajdują się postanowienia przewidujące, że projektant przenosi na zamawiającego majątkowe prawa autorskie do projektu albo udziela zamawiającemu licencji na korzystanie z projektu w określonym zakresie (w odniesieniu do określonych pól eksploatacji) oraz że ustalone w umowie wynagrodzenie jest wynagrodzeniem z tytułu przeniesienia majątkowych praw autorskich albo udzielenia licencji, spełnione zostaną przesłanki z art. 22 ust. 9 pkt 3 ustawy PIT, warunkujące zastosowanie do tego wynagrodzenia stawki kosztów uzyskania przychodów w wysokości 50%, gdyż wynagrodzenie takie będzie mogło zostać zakwalifikowane jako przychód z tytułu korzystania przez twórcę z praw autorskich w rozumieniu odrębnych przepisów (czyli ustawy autorskiej) lub rozporządzania przez niego tymi prawami. ◀

## Na www na temat Polskich Norm po angielsku

W nr. 11/2018 „IB” ukazał się artykuł A. Pogorzelskiego, J. Sieczkowskiego i P.A. Króla zatytułowany „Polskie Normy po angielsku – ułatwienie czy utrudnienie budowlanego procesu inwestycyjnego”. Autorzy odnieśli się w nim krytycznie do odpowiedzi Witolda Ciołka na pytanie czytelnika dotyczące wydawania większości norm w języku angielskim, opublikowanej w „IB” nr 9/2018 pod tytułem „Normy europejskie po angielsku”. Witold Ciołek nie zgadza się z wieloma stwierdzeniami zawartymi w artykule z nr. 11/2018 „IB”. Jego wypowiedź w tej sprawie publikujemy na [www.inzynierbudownictwa.pl](http://www.inzynierbudownictwa.pl) i na naszym profilu na FB, zachęcając do dyskusji.

### UZUPEŁNIENIE

Artykuł „Wybrane zagadnienia z zakresu prefabrykowanych fundamentów słupów linii elektroenergetycznych – cz. II”, który ukazał się w nr. 12/2018 „IB”, został pierwotnie opublikowany w nr. 2 (28)/2017 czasopisma „AUTOMATYKA, ELEKTRYKA, ZAKŁÓCENIA”.



**Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych  
Zarząd Główny**

oraz

**Zakład Zaopatrzenia w Wodę i Odprowadzania Ścieków  
Politechniki Warszawskiej**



zapraszają na VIII konferencję naukowo-techniczną z cyklu  
**GIS, modelowanie i monitoring w zarządzaniu systemami  
wodociągowymi i kanalizacyjnymi**

#### Tematyka konferencji:

1. Bazy typu GIS i ich współpraca z innymi systemami, zintegrowane systemy zarządzania majątkiem w przedsiębiorstwach wodociągowych
2. GIS w realizacji zadań urzędów miast i wsi
3. Modelowanie sieci wodociągowych i kanalizacyjnych
4. Monitoring sieci wodociągowych i kanalizacyjnych
5. Regulacja ciśnienia i ograniczanie strat wody w sieciach wodociągowych
6. Ochrona wody przed wtórnym zanieczyszczeniem w sieciach wodociągowych
7. Sterowanie pracą sieci kanalizacyjnych
8. Pomiary przepływu, ciśnienia i jakości wody w sieciach wodociągowych oraz napełnienia i przepływu w sieciach kanalizacyjnych
9. Rejestracja, przesył i archiwizacja danych z monitoringu sieci i obiektów wodociągowych i kanalizacyjnych
10. Aspekty prawne i standardy dotyczące GIS, modelowania i monitorowania systemów wodociągowych i kanalizacyjnych
11. Doświadczenia przedsiębiorstw wodociągów i kanalizacji wynikające z wdrażania GIS, modeli i monitoringu sieci wodociągowych i kanalizacyjnych, Zdalnego Odczytu Wodomierzy, regulacji ciśnienia w sieciach wodociągowych, ograniczania strat wody

Konferencja odbędzie się **26 kwietnia 2019 r.** na Politechnice Warszawskiej (10:30–17:00),  
Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferem Technologii, ul. Rektorska 4.



Konferencji towarzyszyć będzie wystawa tematyczna.

Szczegółowych informacji o organizacji konferencji i wystawie udzielają: Mirosława Gębska tel./fax 22 826 28 94,  
biuro@pzits.pl; Mirosław Sudol tel. 22 234 53 36; miroslaw.sudol@pw.edu.pl

Szczegółowe informacje o konferencji na: [www.konferencja-gis2019.warszawa.pl](http://www.konferencja-gis2019.warszawa.pl) oraz [www.pzits.pl](http://www.pzits.pl)

REKLAMA

## krótko

### Wielkie centrum konferencyjno-wystawiennicze w południowych Chinach

Międzynarodowe Centrum Konferencyjno-Wystawiennicze w Zhuhai zostało uznane za najbardziej konkurencyjne centrum konferencyjno-wystawiennicze w Chinach w roku 2018.

Centrum dysponuje obszarem wystawowym zajmującym 30 000 m<sup>2</sup>, halą bankietową o powierzchni 4500 m<sup>2</sup> i 45 salami konferencyjnymi. Dzięki oficjalnemu otwarciu mostu Hongkong-Zhuohai-Makao i rozbudowie obszaru zatoki Guangdong-Hongkong-Makao, centrum z pewnością czeka okres intensywnego rozwoju. Od 2014 r. odwiedziło je ponad 3 miliony wystawców i gości. Odbyło się w nim ponad 110 wystaw i konferencji.

Źródło: PAP

Fot. Zhuhai Huafa Modern Service Klc Holdings Ltd.



# A coordination meeting on construction site

[SM – Site Manager, MK – Ms. Kate, JP – John Pipe, SC – Stephen Cable, GC – George Cement]

**SM:** Ms. Kate, could you please inform everyone immediately about a short working meeting that will take place today at 3:30 pm in my office?

**MK:** Sure. Who should I get in touch with?

**SM:** The manager of the installation group – Mr. John Pipe, the electrical works manager – Mr. Stephen Cable and the person supervising construction works – Mr. George Cement.

**MK:** Unfortunately, Mr. Cable is on holiday leave today.

**SM:** Please let him know anyway. The situation is urgent. He will take the day off another time. Please, remind him also about our monthly production meeting – the next one is on Monday at 9:00 am.

[The coordination meeting]

**SM:** Hello, gentlemen. Thank you for coming, particularly you, Mr. Cable. You arrived on time despite your planned holiday.

**SC:** No problem. Ms. Kate told me to attend the meeting, so I am.

**SM:** Our today's meeting is very important. We have to discuss a lot of issues before the Monday production meeting. The session will consist of two parts. First, we will discuss the results of the site inspection carried out by the labour inspection unit. The inspector will join us and present his remarks. There were really a lot of them. In the second part of the meeting, we will analyse where we are in the production process for the fourth quarter, as well as how much we fall behind schedule for the first quarter of this year. Just to give you an idea, we are about four weeks behind the material and financial plan. Only for January we miss PLN 500,000 to meet the plan. I will provide the details when discussing each working group.

**GC:** I have no delay. It is Stephen who delays with flush-mounted installations. John is late with stacks and risers.

**SM:** This is pure poppycock! Anyway, your task will be to analyse my remarks and suggestions so that everything is back to the schedule.

**GC:** OK, but the supply chain division has to fulfil its tasks as well.

**JP:** That's right! Please take into account that 40% of the materials were delivered late!

**SM:** We'll do the following: please update your orders for materials and equipment, specifying required delivery dates. I need this information by tomorrow 3:00 pm to be able to agree the terms by Monday.

**SC:** Should we give these documents to you?

**SM:** No, please submit them to Ms. Kate. She will prepare an overall summary and pass it on to me. Please, treat this issue in great detail. And we see each other on Monday at our production meeting.

Magdalena Marcinkowska

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

## Słowniczek/Vocabulary

meeting (also session) – spotkanie, narada

working meeting – spotkanie robocze

immediately – natychmiast, pilnie

to get in touch with – skontaktować się z

urgent – pilny, naglący

day off – dzień wolny

at another time – innym razem, w innym terminie

monthly – miesięczny, comiesięczny

site inspection – kontrola na budowie

labour inspection unit – jednostka inspekcji pracy

remark – uwaga

quarter – kwartał

material and financial plan – plan rzeczowo-finansowy

details – szczegóły

working group – grupa robocza

flush-mounted installation – instalacja podtynkowa

[surface-mounted installation – instalacja natynkowa]

stack and riser – pion wod.-kan.

poppycock (also nonsense, absurd) – bzdury

an order for (materials and equipment) – zamówienie (materiałów i sprzętu)

to pass on – przekazywać dalej

## Użyteczne zwroty/Useful phrases

(The meeting) will take place (today at 3 pm). – (Spotkanie) odbędzie się (dzisiaj o 15:00).

...is on holiday leave. – ...jest na urlopie.

Please, remind (me/him/her/them) about... – Proszę, przypomnij (mi/mu/jej/im) o...

I arrived on time. – Dotarłem na czas.

...will consist of (two parts) – ...będzie się składać z (dwóch części)

(The inspector) will join us. – (Inspektor) dołączy do nas.

We fall/are behind schedule. – Jesteśmy w tyle z harmonogramem.

We miss... to meet the plan. – Do zrealizowania planu brakuje nam...

I have no delay. – Ja nie mam opóźnienia.

(John) delays with/is late with... – (Jan) zwleka/spóźnia się z...

...was/were delivered late. – ...był/były dostarczone po terminie.

Please, submit the documents to... – Dostarcz proszę dokumenty do...



# Odbiór robót remontowych

## Zalecenia dla małych przedsiębiorstw wykonawczych

dr inż. **Oleksij Kopyłow**  
mgr inż. **Jan Sieczkowski**  
Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie

Odbiory robót powinny być przeprowadzane zgodnie z ustaleniami inwestora z wykonawcą, a w przypadku ich braku – z zaleceniami uznanych warunków technicznych wykonania i odbioru robót, z określonymi procedurami i wykorzystaniem właściwego sprzętu pomiarowego.

### STRESZCZENIE

Roboty remontowe niezwiązane z ingerencją w konstrukcję budynku często wykonywane są bez stałego nadzoru inwestorskiego. W wielu przypadkach roboty te są wykonywane bez należytej dokumentacji projektowej i wsparcia projektanta. Dopiero na potrzeby odbioru przez inwestora zapraszani są specjaliści, którzy nie zawsze posiadają wiedzę o ustaleniach między inwestorem a wykonawcą oraz o przebiegu inwestycji. Artykuł porusza najczęściej spotykane problemy występujące podczas odbiorów robót remontowych.

### ABSTRACT

Renovation works that are not related to interference in the construction of the building are often carried out without constant investor supervision. In many cases, these works are made without proper design documentation and designer's support. Only for the needs of receiving by the investor are invited specialists who do not always have knowledge about the arrangements between the investor and the contractor and the course of the investment. The article deals with the most common problems during the acceptance of renovation works.

W ciągu całego okresu eksploatacji obiekty budowlane podlegają, w różnym stopniu i zakresie, remontom, modernizacjom, adaptacjom, odnowom itp. Zgodnie z ustawą – Prawo budowlane **remont** jest to wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, nie-stanowiących bieżącej konserwacji, przy czym dopuszcza się stosowanie wyrobów budowlanych innych niż użyte w stanie pierwotnym. Natomiast **modernizacja** to ulepszenie obiektów zgodnie z aktualnymi wymaganiami i oczekiwaniami [9], a **odnowienie** jest to wprowadzenie zmian i ulepszeń do istniejących urządzeń, budynku lub budowli w celu doprowadzenia ich do stanu zadowalającego [9]. Wszystkie roboty związane z wymienionymi terminami powszechnie zwane są robotami remontowymi i tak też będą nazywane w dalszej części artykułu.

Roboty remontowe z reguły dotyczą elementów wykończeniowych i nie są związane z ingerencją w konstrukcję budynku. Na ogół roboty te polegają

na wymianie tynków, demontażu i montażu lekkich ścian działowych gipsowo-kartonowych, wymianie podłóg, układaniu płytek ceramicznych, malowaniu pomieszczeń.

W zależności od zakresu i rodzaju robót remontowych są one wykonywane przez przedsiębiorstwa budowlane różnej wielkości. **Duże przedsiębiorstwa mają ustalone procedury uzgodnień z inwestorem zarówno zakresu robót, stosowanych materiałów, warunków wykonania i odbioru, jak i rozliczeń finansowych.** Inaczej jest – na co wskazuje praktyka – w przypadku małych lub mikroprzedsiębiorstw, w których nie ma takich procedur, a także nie ma specjalistów, którzy mogą kontrolować i odbierać wykonane roboty. Tacy specjaliści są często zatrudniani przez inwestora tylko w końcowej fazie przedsięwzięcia budowlanego, na czas odbioru robót.

W małych przedsiębiorstwach budowlanych z reguły nie przywiązuje się należytej uwagi do ustalenia z inwestorem warunków wykonania i odbioru robót. W wielu przypadkach umowy o wykonanie robót remontowych, zawierane między inwestorem a wykonawcą, są bardzo ogólne i pomijają wiele kwestii technicznych. Często jedyną dokumentacją techniczną, na podstawie której ekipa budowlana wykonuje roboty, jest wizualizacja opracowana przez projektanta wewnątrz, bez niezbędnych szczegółów technicznych; zazwyczaj tego typu opracowania

podają tylko nazwy widocznnych materiałów wykończeniowych. W trakcie robót, ze względu na brak szczegółowego projektu i wskázówek ze strony inwestora, wykonawca – mimo że umowa zawarta między stronami nie przewiduje prac projektowych

W małych przedsiębiorstwach budowlanych zwykle nie przywiązuje się należytej uwagi do ustalenia z inwestorem warunków wykonania i odbioru robót.

– jest zmuszony do samodzielnego doboru technologii i materiałów budowlanych. Przy tym ustalenia pomiędzy wykonawcą robót a inwestorem często dokonywane są ustnie. Dodatkowo, w przypadku braku nadzoru inwestorskiego, w małych firmach budowlanych w trakcie realizacji robót remontowych często pomijane są istotne formalności potwierdzające jakość wykonanych robót, np. nie dokumentuje się poprawności wykonania robót zanikających oraz nie archiwizuje się dokumentów potwierdzających możliwość stosowania w budownictwie wykorzystanych materiałów budowlanych. Nieprecyzyjne zapisy umowy, brak prawidłowo opracowanej dokumentacji technicznej, zaniechania formalne ze strony wykonawcy, brak stałego nadzoru inwestorskiego oraz nieznanostwo przez osoby odbierające roboty historii realizacji inwestycji sprzyja powstaniu sporów między uczestnikami przedsięwzięcia budowlanego. Spory te zazwyczaj rozstrzygane są przez sądy. Celem artykułu jest przedstawienie wykonawcom robót remontowych najczęściej występujących problemów podczas odbioru robót.

## Ocena jakości robót

Wiele umów o wykonanie robót budowlanych pomija, na co zwrócono już wcześniej uwagę, kwestie związane z kryteriami oceny jakości robót, a także nie odnosi się do samej procedury odbioru tych robót. W przypadku gdy uczestnicy przedsięwzięcia budowlanego nie ustalili przed rozpoczęciem robót metod i kryteriów oceny ich jakości, czynności te powinno się przeprowadzać zgodnie z zaleceniami zawartymi w akceptowanych w środowisku poradnikach, np. w [1], lub warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych, np. [2–6]. Pozwoli to na uniknięcie wielu spornych sytuacji, gdy np. inspektorzy odbierający roboty zastosują nieadekwatne metody odbioru. Znane są przypadki sprawdzania równości tynków kategorii III w świetle jupiterów i jej kwestionowania przez

członków komisji odbiorczej ze względu na zauważone nierówności umożliwiające „prześlizgnięcie się” kartki papieru przez szczelinę między płaszczyzną tynku a łata pomiarową.

Należy pamiętać, że **na ocenę jakości robót duży wpływ mogą mieć warunki temperaturowe i wilgotnościowe występujące w pomieszczeniu od momentu faktycznego zakończenia robót do ich odbioru**. Przykładem może być sytuacja, gdy w okresie zimowym po zakończeniu robót w ramach oszczędności wyłączano ogrzewanie budynku. Wpłynęło to negatywnie na jakość tynków i podkładów podłogowych – został przekroczony poziom ich zawilgocenia, a na powierzchniach lokalnie wystąpiły plamy wilgoci.

Również **bardzo istotne jest stosowanie podczas odbioru robót właściwego sprzętu pomiarowego**. Na przykład jednym z kluczowych elementów odbioru cementowego podkładu podłogowego jest sprawdzenie jego wilgotności. Pomiar wilgotności uniwersalnym wilgotnościomierzem dotykowym może być bardzo niedokładny, a więc niemiarodajny, ponieważ w większości przypadków wymaga on wcześniejszego kalibrowania na wzorcowej próbce o właściwościach fizycznych podobnych do właściwości podkładu, z wykorzystaniem metody suszarkowej. Innym typowym przykładem jest brak stosownych

uprawnień do wykonywania przez firmę określonych pomiarów. I tak w przypadku odbioru robót remontowo-adaptacyjnych związanych ze zmianą przeznaczenia pomieszczeń z funkcji mieszkalnej na usługową (sala zabiegowa w gabinecie lekarskim) często wymagane jest uzyskanie szczelności pomieszczenia.

W tym przypadku pomiar wykonywany jest zgodnie z normą [8]. Niestety, wiele firm świadczących usługi w zakresie pomiarów szczelności budynków nie posiada akredytacji Polskiego Centrum Akredytacji, a stosowany przez nie sprzęt nie ma potwierdzeń spełnienia wszystkich wymagań normowych. Reasumując, należy stwierdzić, że odbiór robót powinny być przeprowadzane

zgodnie z ustaleniami inwestora z wykonawcą, a w przypadku braku takich ustaleń – zgodnie z zaleceniami uznanych warunków technicznych wykonania i odbioru robót, określonymi procedurami i z wykorzystaniem właściwego sprzętu pomiarowego.

## Roboty zanikające

Podczas odbioru robót remontowych wykonawca zobowiązany jest także do udokumentowania jakości wykonanych robót zanikających. Brak takich dokumentów może być uzasadnioną przyczyną żądania ze strony inspektora wykonania odkrywek kontrolnych. Najczęściej wykonywanymi robotami remontowymi są roboty tynkowe i posadzkowe. Aby mogły być one prawidłowo wykonane, istotne jest właściwe sprawdzenie i przygotowanie podłoża. W przypadku robót tynkowych powinno być potwierdzone prawidłowe przygotowanie powierzchni przewidzianych do tynkowania, np. na powierzchniach betonowych powinny być wykonane gruntowania, a na powierzchniach drewnianych – zamontowane siatki tynkarskie. Poprawność przygotowania podłoża powinna być potwierdzona protokołem odbioru robót zanikających. Roboty budowlane z użyciem materiałów na bazie żywic lub klejów powinny być wykonywane w określonych warunkach temperaturowych i wilgotnościowych i dlatego też jakość tych robót związana jest z monitorowaniem temperatury i wilgotności w czasie wykonywania robót i po ich wykonaniu.

Protokoły robót zanikających wymagane są podczas odbioru praktycznie wszystkich robót wykończeniowych [2–6] oraz montażowych. Na przykład w przypadku montażu drzwi o deklarowanej odporności na włamanie konieczne jest udokumentowanie wykonania montażu zgodnie z instrukcją producenta drzwi, m.in. należy potwierdzić liczbę, typy i rozstawy zastosowanych łączników mechanicznych do mocowania ościeżnicy w określonym typie ściany (materiału, z którego wykonana jest ściana). Istotne jest także potwierdzenie jakości uszczelnienia przestrzeni między ościeżnicą a ościeżem ściany.

**W wielu przypadkach protokoły robót zanikających powinny zawierać oświadczenia uprawnionych specjalistów o poprawności**

**Wyniki oceny każdego z odbieranych rodzajów robót powinny być odpowiednio zaprotokołowane.**

wykonania robót oraz o przeprowadzonych czynnościach kontrolno-pomiarowych. Przykładowo, w przypadku sufitów podwieszanych na ruszcie metalowym, po którym mają być rozprowadzane przewody elektryczne, konieczne jest potwierdzenie uziemienia rusztu. Podobnie w przypadku lekkich ścian działowych gipsowo-kartonowych, wewnątrz których umieszczono okablowanie. Brak potwierdzenia sprawdzenia uziemienia omawianych elementów może być podstawą odrzucenia wykonanych robót.

Jeżeli w trakcie wykonywania robót nie było nadzoru inwestorskiego, zaleca się sporządzanie przez wykonawcę (jednostronnie) protokołów odbioru robót zanikających oraz dokumentacji fotograficznej. Na przykład w przypadku wykonywania ścian działowych z funkcją dźwiękoizolacyjną należy wykonać fotografie potwierdzające poprawność osadzenia profili w warstwach posadzki (wynikające z zaleceń krajowej oceny technicznej oraz instrukcji systemodawcy), oklejenia profili obwodowych taśmami akustycznymi, rozstawów profili pionowych, szczelności wypełnienia przestrzeni między profilami pionowymi, zastosowania właściwej liczby warstw płyt.

W celu uniknięcia zarzutu nieinformowania inwestora/inspektora o przebiegu robót, uniemożliwiającego kontrolę poszczególnych etapów robót zanikających, zaleca się zgłaszanie inwestorowi harmonogramu robót wraz z zaproszeniem go na odbiory.

Istotnymi dokumentami potwierdzającymi jakość wykonanych robót są także deklaracje właściwości użytkowych wbudowanych materiałów budowlanych. Brak takich dokumentów może być przyczyną zakwestionowania wykonania robót. Szczegół-

ną uwagę warto zwracać na zestawy wyrobów budowlanych, takich jak zestawy do wykonania ścian działowych, sufitów podwieszanych, wewnętrznych podwieszanych okładzin ściennych. Wyroby te powinny mieć potwierdzenia stosowania w budownictwie jako całość, to jest jako jeden wyrób wykonany z określonego zestawu elementów składowych. Deklaracje właściwości użytkowych poszczególnych elementów składowych, np. w przypadku szklanych systemów ścian działowych oddzielne deklaracje na tafle szklane oraz profile aluminiowe, nie świadczą o możliwości bezpiecznego stosowania w budownictwie systemu jako całości. W przypadku zestawów wyrobów do wykonywania ścian działowych oraz podwieszanych wewnętrznych okładzin ściennych powinny mieć one aktualne krajowe lub europejskie oceny techniczne, a zestawy sufitów podwieszanych – deklaracje właściwości użytkowych sufitu wg normy [7]. Jeżeli deklarowane są właściwości użytkowe zgodne z krajowymi lub europejskimi ocenami technicznymi zestawów wyrobów, podczas odbioru powinny być przedstawione kompletne dokumenty odniesienia, a nie wyłącznie ich pierwsze strony. Przy tym należy pamiętać, że zakres zastosowania wyrobu wskazany w tych dokumentach powinien być zgodny z rzeczywistością. Przyczyną zakwestionowania robót podczas ich odbioru może być fakt wbudowania zestawu z zastosowaniem zamiennych, nieprzewidzianych w krajowych/europejskich ocenach technicznych elementów składowych (np. w szklanych ścianach działowych zamiana klejonych tafli ze szkła hartowanego na tafle klejone ze szkła float).

## Zarezerwuj termin

### XIV Konferencja Naukowo-Techniczna „Ochrona środowiska. Energetyka. Ciepłownictwo”

Termin: 19–20.02.2019  
Miejsce: Katowice  
Kontakt: tel. 694 848 896  
www.kierunekenergetyka.p

### Konferencja Naukowa „Metody komputerowe w projektowaniu i analizie konstrukcji hydrotechnicznych”

Termin: 25.02–28.02.2019

### IV Warsztaty Modelowania Komputerowego w Geotechnice

Termin: 28.02–2.03.2019

Miejsce: Korbiewów  
Kontakt: tel. 12 628 28 20  
geotechnika.wis.pk.edu.pl/korbiewow/

### 26. Targi Budownictwa i Wyposażenia Wnętrz INTERBUD

Termin: 1–3.03.2019  
Miejsce: Łódź  
Kontakt: tel. 691 590 900  
interbud.targi.pl

### XVIII Seminarium – Geotechnika dla inżynierów „Wzmacnianie podłoża i fundamentowanie 2019”

Termin: 7.03.2019  
Miejsce: Warszawa  
Kontakt: tel. 22 39 00 183, 22 33 00 172  
www.ibdim.edu.pl

### Konferencja Stormwater Poland 2019 „Zrównoważone zarządzanie wodami opadowymi”

Termin: 11–13.03.2019  
Miejsce: Gdańsk  
Kontakt: tel. 605 721 555  
stormwater.retencja.pl

### Konferencja „PTZ 2019, Aktualne problemy publicznego transportu zbiorowego w miastach i aglomeracjach”

Termin: 13–14.03.2019  
Miejsce: Kraków  
Kontakt: tel. 12 658 93 72  
www.sitkrp.org.pl

## Dokumentowanie odbioru robót

Przebieg odbioru robót powinien być należycie udokumentowany, ponieważ w przypadku powstania sporu między stronami może stanowić cenny dowód przy sądowym rozstrzygnięciu sprawy. Wyniki oceny każdego z odbieranych rodzajów robót należy zaprotokołować. Protokoły powinny zawierać zakres przeprowadzonych czynności kontrolnych, stosowany sprzęt pomiarowy, przedstawione przez wykonawcę dokumenty potwierdzające jakość użytych materiałów budowlanych, możliwość ich stosowania w budownictwie, wyniki kontroli robót zanikających, personalia osób biorących udział w odbiorze, warunki temperaturowe i wilgotnościowe (jeżeli jest to istotne) występujące w pomieszczeniu. W przypadku wykonania w trakcie odbioru pomiarów kontrolnych oraz odkrywek należy wskazać w protokole miejsca ich wykonania.

Protokół odbioru wykonanych robót powinien zawierać wyniki przeprowadzonej kontroli. W przypadku stwierdzenia niezgodności należy dokładnie opisać,

na czym ona polega, w jakich miejscach występuje, jeżeli jest to możliwe, określić jej parametry fizyczne (np. w przypadku odbioru tynków podać w milimetrach wielkość odchyłki płaszczyzny tynku od płaszczyzny łąty), obszar występowania nieprawidłowości, podstawę uznania wykonanej roboty za wadliwą (powołać się na warunki techniczne, zapis w umowie itp.).

W przypadku stwierdzenia wad, niedoróbek, braków formalnych w protokole odbioru należy podać zakres i terminy ich naprawy/usunięcia oraz wskazać termin następnego odbioru.

## Literatura

1. O. Kopyłow, J. Sieczkowski, *Odbiór lokali mieszkalnych i użytkowych: poradnik*, Instytut Techniki Budowlanej, 2018.
2. A. Piekarczyk, *Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, część A: Roboty ziemne i konstrukcyjne, zeszyt 7 Lekkie ściany działowe*, Instytut Techniki Budowlanej, 2017.
3. A. Policińska-Serwa, *Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, część B: Roboty wykończeniowe, zeszyt 2 Posadzki*

*z drewna i materiałów drewnopochodnych*, Instytut Techniki Budowlanej, 2018.

4. J. Popczyk, *Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, część B: Roboty wykończeniowe, zeszyt 4 Powłoki malarskie zewnętrzne i wewnętrzne*, Instytut Techniki Budowlanej, 2014.
5. J. Popczyk, *Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, część B: Roboty wykończeniowe, zeszyt 5 Okładziny i posadzki z płytek ceramicznych*, Instytut Techniki Budowlanej, 2018.
6. J. Popczyk, J. Sieczkowski, *Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, część B: Roboty wykończeniowe, zeszyt 1 Tynk*, Instytut Techniki Budowlanej, 2018.
7. PN-EN 13964:2014-05 Sufity podwieszane. Wymagania i metody badań.
8. PN-EN ISO 9972:2015-10 Ciepłota właściwości użytkowe budynków. Określanie przepuszczalności powietrznej budynków. Metoda pomiaru ciśnieniowego z użyciem wentylatora.
9. PN-ISO 6707-1 Budynki i budowlę. Terminologia. Część 1: Terminy ogólne. ◀

## krótko

### Będą zmiany w normie dotyczącej rusztowań ruchomych

Europejska Norma EN 1004 dotycząca rusztowań ruchomych (przejezdnych) – opublikowana przez Europejski Komitet Normalizacyjny (CEN) w 2004 r. – w Polsce ukazała się w 2005 r. jako tzw. norma okładkowa (przetłumaczono tylko jej tytuł) pod nazwą „Ruchome rusztowania robocze wykonane z prefabrykowanych elementów konstrukcyjnych – Materiały, wymiary, obciążenia projektowe, wymagania bezpieczeństwa i warunki wykonania i ogólne zasady projektowania”. Norma wymaga zmian związanych z postępem technicznym. CEN zajmuje się opracowaniem nowej edycji normy, a w opracowywaniu uwag do normy brał udział przedstawiciel Polskiej Izby Gospodarczej Rusztowań (PIGR). Aktualny harmonogram prac nad normą dostępny jest na stronie internetowej PKN. Publikacja normy po rewizji w Polsce planowana jest na 2020 r.

Źródło: „Rusztowania” – czasopismo PIGR



# Remonty i renowacje przepustów drogowych w infrastrukturze komunikacyjnej – cz. I

dr hab. inż. **Adam Wysokowski**, prof. UZ  
kierownik Zakładu Dróg i Mostów  
Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska  
Uniwersytet Zielonogórski

Przy wyborze metody przebudowy lub wzmocnienia konstrukcji przepustu należy zwracać uwagę m.in. na właściwy dobór konstrukcji wzmocniającej, trwałość wzmocnienia oraz minimalizację ograniczeń ciągłości ruchu drogowego podczas robót budowlanych.

## STRESZCZENIE

W artykule omówiono wybrane zagadnienia dotyczące sposobów remontowania i metod wzmocnienia konstrukcji przepustów komunikacyjnych. Podano również informacje na temat materiałów stosowanych do budowy, remontów i renowacji przepustów. Omówiono najczęściej stosowane technologie wzmocnienia i przebudowy tych obiektów. Zwrócono szczególną uwagę na sposoby doboru konstrukcji wzmocniającej oraz systemy montażu i wykonania wzmocnienia z uwzględnieniem właściwości materiałów stosowanych przy renowacji przepustów. Artykuł systematyzuje zagadnienia dotyczące właściwego wykonywania prac remontowych dla przepustów eksploatowanych w ciągach drogowych.

## ABSTRACT

The article discusses selected issues regarding the methods of repairing and reinforcing the culvert structure. It also provides the information on materials used for construction, repair and renovation of culverts. It describes the most frequently used technologies for reinforcing and reconstructing these objects. Particular attention has been drawn to the methods used to select the reinforcement structure, as well as to the installation instructions, taking into account the properties of materials used for culvert renovation. The article clarifies issues regarding the proper renovation works for culverts in road segments.

**K**onstrukcje przepustów były budowane od czasu, gdy zaczęły powstawać pierwsze drogi i linie kolejowe. Budowane były w różnym okresie i z różnych materiałów, dlatego też mamy do czynienia z bardzo dużą różnorodnością konstrukcyjną tych obiektów. Ich forma architektoniczna jest również bardzo urozmaicona. Wiele z tych obiektów to obiekty zabytkowe, często o wyjątkowej wartości historycznej i technicznej (czasami ich walory nie są doceniane).

Autor przedstawił szerzej te zagadnienia w artykule, który ukazał się w [12].

Mający obecnie miejsce intensywny rozwój infrastruktury transportowej w naszym kraju, a także rozwój nowych materiałów i technologii spowodował wprowadzenie do praktyki inżynierskiej w ostatnich latach nowoczesnych przepustów. Ich nowoczesność polega głównie na nowych rozwiązaniach materiałowych rur osłonowych (lub innych kształtach) oraz współpracy z gruntem w przenoszeniu obciążeń eksploatacyjnych. Jest to ściśle związane z budową nowych dróg ekspresowych i autostrad, a także linii kolejowych.



Fot. 1. Przykład renowacji obiektu drogowego z wykorzystaniem wzmocniającej konstrukcji ze stalowych blach falistych (fot. A. Wysokowski)

Należy jednak brać pod uwagę, że w ciągu obecnie eksploatowanych dróg w naszym kraju zinwentaryzowanych jest ok. 35 tysięcy przedmiotowych obiektów inżynierskich. Ich stan techniczny niejednokrotnie pozostawia wiele do życzenia. W opinii autora artykułu stan ten wynika z faktu niedoceniań tych obiektów ze względu na ich małe gabaryty w porównaniu z mostami. Trzeba jednak zwrócić uwagę, że obiekty te pełnią takie same funkcje, a ich znaczenie w infrastrukturze komunikacyjnej jest tak samo ważne [13].

Przykładową renowacją obiektu drogowego z użyciem nowoczesnych rozwiązań technologicznych (wg projektu autora z zespołem) przedstawia fot. 1.

Z powyższego wynika, że ze względu na wspomniany zły lub niezadowalający stan techniczny przepustów, rosnące natężenie ruchu oraz obciążenia na drogach istnieje duża potrzeba ich wzmocnienia i przebudowy. Ponadto niejednokrotnie projekty drogowe dotyczą poszerzania istniejących dróg i jednocześnie dostosowania ich do obowiązujących normatywów, a co za tym idzie często się wiąże z koniecznością wydłużania istniejących przepustów drogowych.

Na fot. 2 i 3 przedstawiono przykłady niezadowalającego stanu technicznego obecnie eksploatowanych przepustów drogowych.



Fot. 2. Przykład uszkodzenia żelbetowego przepustu drogowego o konstrukcji płytowej (fot. A. Wysokowski)



Fot. 3. Przykład uszkodzeń konstrukcji sklepienia przepustu ceglano (fot. A. Wysokowski)

## Technologie i metody wzmocnienia konstrukcji przepustów

Obecnie dopracowano się wielu nowych technologii wzmocnienia przepustów z użyciem nowoczesnych materiałów. Technologie te zapewniają zarówno trwałość konstrukcji wzmocnionej, jak również jej funkcjonalność użytkową. Polegają głównie na przywróceniu pierwotnej nośności lub jej zwiększeniu w zależności od potrzeb konstrukcyjnych. Przyczyniają się zarówno do przedłużenia trwałości eksploatacyjnej, jak i poprawy walorów estetycznych i architektonicznych. Systemy prac obejmują wykorzystywanie dodatkowych struktur nośnych w postaci rur konstrukcyjnych lub rękawów kompozytowych oraz stosowanie materiałów wysoko modyfikowanych z zakresu chemii budowlanej [1], [17]. Poniżej zestawiono obecnie najczęściej stosowane metody wzmocnienia konstrukcji przepustów:

- ▶ metoda reliningu (tzw. metoda rura w rurę),
- ▶ nowoczesne kompozytowe rękawy wzmocniające,
- ▶ stosowanie nowoczesnej chemii budowlanej,
- ▶ metody mieszane z użyciem wymieszanych wcześniej metod i innych technologii, np. kotew chemicznych.

## Wzmocnienie przepustów metodą reliningu

Do najczęściej wykorzystywanych nowoczesnych technologii wzmocnienia osławianych konstrukcji należy metoda reliningu, czyli stosowanie dodatkowych konstrukcji nośnych. Idea metody polega zasadniczo na wprowadzaniu do wnętrza istniejącego, wzmocnianego przepustu dodatkowej konstrukcji nośnej o przekroju kołowym lub innym, a następnie wypełnieniu przestrzeni między obiektem a konstrukcją wzmocniającą dodatko-

wym materiałem [3]. W wyniku stosowania tej technologii powstaje konstrukcja quasi-zespólna składająca się z obiektu wzmocnianego, materiału wypełniającego oraz konstrukcji wzmocniającej. Ważne jest przy tym odpowiednie przeliczenie światła obiektu, tak aby nowy przepust spełniał zakładane parametry użytkowe [5]. Metoda ta charakteryzuje się tym, że umożliwia wzmocnienie przepustów bez konieczności rozbierania istniejącego obiektu oraz wstrzymania ruchu drogowego (przy uwzględnieniu stanu technicznego istniejącej konstrukcji).

Jako konstrukcje wzmocniające stosuje się rury wykonane w technologii blach falistych, tworzyw sztucznych i materiałów kompozytowych oraz prefabrykowane elementy żelbetowe.

Na fot. 4 i rys. przedstawiono przykłady zastosowań opisywanej metody w przebudowie konstrukcji przepustów.

W przypadku stosowania rur z blach falistych do wzmacniania przepustów o mniejszych średnicach najczęściej stosowane są konstrukcje typu MultiPlate o przekroju zamkniętym. W przypadku obiektów o większym świetle pionowym i poziomym istnieje możliwość wykorzystania przekrojów otwartych łukowych lub skrzynkowych typu Boxculvert (fot. 4) [10]. Stosowane w tym przypadku przekroje otwarte zapewniają uzyskanie lepszego światła pionowego i poziomego dla wzmacnianej konstrukcji po wykonaniu remontu lub przebudowy.

Jako rury reliningowe z tworzyw sztucznych do wzmacniania przepustów stosowane są na ogół rury wytwarzane z wysoko udarowej odmiany polietylenu HDPE. Ścianka wewnętrzna przedmiotowych rur jest gładka, natomiast jej powierzchnia zewnętrzna ma kształt spiralnego karbu o wielkości i skoku zwoju zależnych od średnicy rury [4]. Taka budowa daje dobrą kombinację parametrów hydraulicznych i wytrzymałościowych. Dodatkowo zewnętrzne karbowanie rur, podobnie jak w przypadku rur z blach falistych, umożliwi ponadto zakotwienie rur reliningowych – szczególnie w kierunku podłużnym – w materiale wypełniającym wolną przestrzeń między konstrukcją nową a istniejącą.

W przypadku omawianej technologii wzmocnienia powszechnie stosowane są również nowoczesne rury kompozytowe GRP i CC-GRP. Oprócz dużej wytrzymałości charakteryzują się konkurencyjnym współczynnikiem przepływu (szczególnie wykonywane w technologii CC-GRP) przy podwyższonej odporności na ścieranie.

W przypadku wspomnianej już konieczności wydłużania części przelotowej przepustu ze względu na przebudowę dróg (zmiana parametrów technicznych i klasy) powszechnie w krajowej infrastrukturze komunikacyjnej stosuje się elementy wykonane w technologii żelbetowej. Najczęściej do tego celu wykorzystuje się przekroje zamknięte w postaci odpowiedniej jakości prefabrykatów. W trakcie projektowania należy mieć na uwadze, że stosowanie maszynowych elementów „dodatkowych” rur powoduje w znacznym stopniu różnicę modułów sztywności między istniejącą częścią przelotową przepustu a nową konstrukcją.

Do wypełniania wolnej przestrzeni między konstrukcją wzmacniającą a istniejącą obecnie stosowane są różne materiały i technologie. W przypadku znacznej powierzchni niezbędnej do wypełnienia stosuje się głównie mieszanki żwirowo-piaskowe lub odpowiednio modyfikowane mieszanki betonowe. Wybór materiału wypełniającego zależy głównie od kształtu przekroju poprzecznego wzmacnianego obiektu. Zadaniem materiału wypełniającego jest zapewnienie optymalnej współpracy między przepustem a konstrukcją wzmacniającą. Z tego względu bardzo ważne jest dokładne i prawidłowe wypełnienie tej przestrzeni tak, aby nie dopuścić do powstania pustek powietrznych, które powodują miejscową koncentrację naprężeń w trakcie późniejszej eksploatacji przepustu [16]. Nie mogą być to jednak betony o dużej wytrzymałości ze względu na wcześniej wspomnianą współpracę ośrodków.

Do najnowszych rozwiązań należy zaliczyć lekkie mieszanki betonowe o płynnej konsystencji z dodatkiem ekspansywnym, tj. umożliwiającym dokładne wypełnienie wolnych przestrzeni.

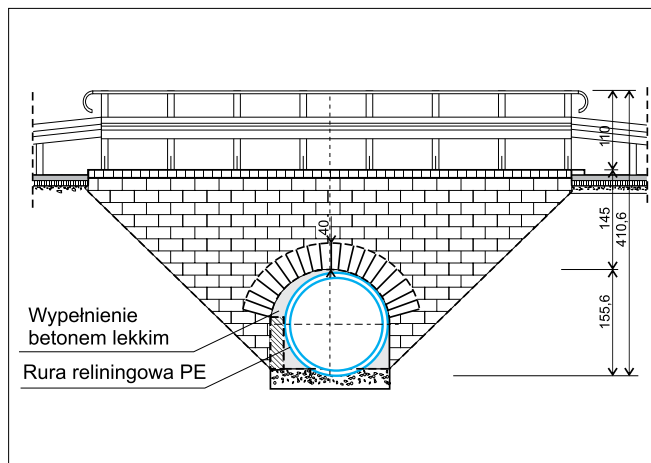
Ze względu na konieczność budowy nowych i przebudowy dróg kołowych niejednokrotnie istnieje potrzeba przedłużania istniejących przepustów. Wiąże się to z poszerzeniem dotychczasowych ciągów komunikacyjnych do obowiązujących obecnie normatywów i pełnienia dodatkowych funkcji – np. dobudowy ścieżek pieszych i rowerowych. Przebudowa obiektu polega na dołożeniu dodatkowych elementów nośnych dostosowanych do istniejącego światła pionowego i poziomego przepustu istniejącego. Przykład takiego rozwiązania przedstawiono na fot. 5.

### Wzmacnianie przepustów za pomocą utwardzanego rękawa kompozytowego

Przedmiotowa technologia renowacji polega na umieszczeniu, bez ingerencji w strukturę zewnętrzną konstrukcji przepustu, specjalistycznej wykładziny dopasowanej do kształtu przewodu w postaci rękawa nasączonego żywicą z tworzyw polimerowych, a następnie na jego utwardzeniu tak, aby spełniał wymagane parametry wytrzymałościowe dla danego obiektu [8]. W wyniku procesu utwardzania rękaw w pełni uszczelnia uszkodzony przewód, pokrywa rysy i pęknięcia. Utwardzony rękaw zaczyna także tworzyć samodzielny ustrój nośny w postaci elementu konstrukcyjnego, dla którego istniejący obiekt stanowi formę



Fot. 4. Przykład stosowania materiałów w technologii reliningu – wzmacniająca konstrukcja ze stalowych blach falistych typu Boxculvert (fot. A. Wysokowski)



Rys. Przykład stosowania materiałów w technologii reliningu – rury z tworzyw sztucznych do renowacji przepustu (wg projektu autora)



**Fot. 5.** Przykład poszerzenia obiektu z wykorzystaniem dodatkowych konstrukcji nośnych w technologii reliningu w celu umożliwienia wykonania ścieżki rowerowej (fot. A. Wysokowski)



**Fot. 6.** Przykład renowacji przepustu metodą utwardzonego rękawa nasączonego żywicami poliestrowymi. Widok konstrukcji wzmacnianej na etapie wprowadzenia – wywinięcia – rękawa wzmacniającego [2]

szalunku traconego, umożliwiającego jedynie montaż rękawów. W tej innowacyjnej technologii w początkach jej stosowania rękaw nie stanowił zasadniczego elementu konstrukcyjnego.

Do podstawowych elementów tego zestawu można zaliczyć elastyczną membranę zewnętrzną, rękaw wykonany z włókniny poliestrowej o strukturze filcowej, posiadającej właściwości

absorbujące żywicę, oraz sam wypełniacz – żywicę (poliestrową, winyloestrową lub epoksydową), tworzącą na nim elastyczną, podatną i wysoko wytrzymałą powłokę. Dodatkowo do wykonania rękawa, w zależności od potrzeb, mogą być również wykorzystywane włókna węglowe, polimerowe, szklane lub kombinacja tych włókien – dla osiągnięcia najlepszych rezultatów wytrzymało-

ściowych. Obecnie opracowano innowacyjny proces utwardzania wykorzystujący promieniowanie ultrafioletowe [9]. Do utwardzenia przeciągniętego przez remontowany przepust, a następnie wypełnionego powietrzem rękawa nasączonego żywicą wykorzystuje się zespół lamp w postaci samojednej konstrukcji. Utwardzanie następuje w wyniku miejscowego oddziaływania promieniowania UV dzięki sukcesywnemu przemieszczaniu się lamp przez wnętrze powłoki, w którym występuje stałe nadciśnienie.

Należy stwierdzić, że dzięki wytrzymałości uzyskanej w wyniku innowacyjnego procesu utwardzania rękaw może pełnić samodzielny nośny element konstrukcyjny. Nowa konstrukcja wykonana jest wtedy na trasie istniejącego, wzmacnianego obiektu, którego nie trzeba poddawać rozbiórce, a istniejący obiekt stanowi formę szalunku traconego, umożliwiającego jedynie montaż rękawa. Następnie, co pokazuje praktyka, tak wzmacniany obiekt pracuje całościowo jako zintegrowana konstrukcja zespolona (współpracująca powłoka z otaczającym ośrodkiem).

Na fot. 6 przedstawiono praktyczny przykład renowacji konstrukcji przepustu o konstrukcji ramowej żelbetowej z wykorzystaniem przedmiotowej technologii.

Uwaga: Niniejszy artykuł stanowi pierwszą część tematyki związanej z metodami wzmacniania omawianych konstrukcji.



**Fot. 7.** Jeden z praktycznych przykładów wzmocnienia i renowacji przepustu drogowego (fot. A. Wysokowski)





# drenotube®

## PREFABRYKOWANY SYSTEM DRENAŻU FRANCUSKIEGO

609-727-227 | [biuro@ekowyspa.eu](mailto:biuro@ekowyspa.eu)

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

[www.ekowyspa.eu](http://www.ekowyspa.eu)



REKLAMA

### Literatura

1. P. Dmowski, *Rehabilitacja infrastruktury podziemnej*, „Geoinżynieria Drogi Mosty Tunele” nr 1/2009 (20).
2. K. Frydrychowska, K. Koziańska, *Metody wzmocnienia przepustów komunikacyjnych – praca studialna*, praca magisterska, Uniwersytet Zielonogórski (promotor: A. Wysokowski), Zielona Góra 2009.
3. L. Janusz, A. Madaj, *Obiekty inżynierskie z blach falistych. Projektowanie i wykonawstwo*, WKŁ, Wrocław 2007.
4. W. Jasiński, A. Łęgosz, A. Nowak, A. Pryga-Szulc, A. Wysokowski, *Zalecenia projektowe i technologiczne dla podatnych drogowych konstrukcji inżynierskich z tworzyw sztucznych*, GDDKiA-IBDiM, Żmigród 2006.
5. A. Kuliczkowski, P. Dańczuk, *Redukcja przekroju nie zawsze oznacza zmniejszenie przepustowości*, „Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne”, 2008.
6. B. Kunecki, *Zachowanie się ortotropowych powłok walcowych w ośrodku gruntowym pod statycznym i dynamicznym obciążeniem zewnętrznym*, rozprawa doktorska, Wrocław 2006.
7. Cz. Machelski, *Modelowanie mostowych konstrukcji gruntowo-powłokowych*, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2008.
8. C. Madryas, A. Kolonko, L. Wysocki, *Konstrukcje przewodów kanalizacyjnych*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002.
9. P. Mazur, *Renowacja przepustów technologią rękawa AARSLEFF*, „Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne” wrzesień–październik 2009.
10. W. Rowińska, A. Wyszowski, A. Pryga, *Zalecenia projektowe i technologiczne dla podatnych konstrukcji inżynierskich z blach falistych*, GDDKiA-IBDiM, Żmigród 2004.
11. E. Rusiński, J. Czmochocki, T. Smolnicki, *Zaawansowana metoda elementów skończonych w konstrukcjach nośnych*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000.
12. A. Wysokowski, *Przepusty i przejścia dla zwierząt w infrastrukturze komunikacyjnej*, Vademecum Infrastruktura, Wydawnictwo PIIB, Warszawa 2017.
13. A. Wyszowski, *Durability of flexible corrugated steel shell structures – theory and practice*, „Archives of Institute of Civil Engineering” nr 23, 2017.
14. A. Wysokowski, J. Howis, *Przepusty w infrastrukturze komunikacyjnej – cz. 9 Metody obliczeń konstrukcji przepustów, cz. III Nowe metody obliczeń*, „Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne” wrzesień–październik 2010.
15. A. Wysokowski, J. Howis, *Przepusty w infrastrukturze komunikacyjnej – cz. 7 Metody obliczeń konstrukcji przepustów, cz. I Ogólne zasady obliczeń*, „Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne” marzec–kwiecień 2010.
16. A. Wysokowski, J. Howis, *Przepusty i mosty ekologiczne – cz. 23 Wykonawstwo konstrukcji gruntowo-powłokowych ze stalowych blach falistych, cz. 2 Zasyпка konstrukcyjna*, „Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne” nr 6, 2017.
17. A. Wysokowski, A. Staszczuk, T. Nowak, *Renowacja odwodnienia ulic w infrastrukturze miejskiej*, „Materiały Budowlane” nr 2/2009. ◀

# Impregnacja tarcicy konstrukcyjnej

prof. dr inż. **Mariusz Książek**, prof. ITB

Pomimo dużej skuteczności impregnacji ciśnieniowej metody powierzchniowe pozostaną niezastąpione wszędzie tam, gdzie zachodzi konieczność nasycenia drewna już wbudowanego.

## STRESZCZENIE

W artykule przedstawiono metody i sposoby impregnacji, czyli nasycenia tarcicy konstrukcyjnej środkami chemicznymi. Impregnacja może się odbywać wieloma metodami, w zależności od stopnia narażenia drewna na niszczące czynniki zewnętrzne. Jej skuteczność zależy od rodzaju i ilości wprowadzonego środka chemicznego oraz od głębokości nasycenia drewna. O ilości wprowadzonego preparatu i głębokości nasycenia tarcicy decyduje zastosowana metoda impregnacji. Wyróżnia się dwie grupy metod impregnacji tarcicy: powierzchniowe i głębokie. Tarcicę konstrukcyjną można zabezpieczać w specjalnych zakładach lub tartakach bądź samemu na placu budowy.

## ABSTRACT

The article presents methods and ways of impregnation, that is the chemical treatment of construction timber. The impregnation can be done through a number of methods depending on the extent to which timber is exposed to external factors. Its effectiveness depends on the type and amount of the preservative used and on the wood penetration depth. The applied method of impregnation determines the amount of the preservative applied as well as the depth of timber impregnation. There are two kinds of timber impregnation methods: surface and deep. Construction timber can be secured in special plants or saw mills, or on your own on the construction site.

## Dlaczego należy stosować impregnację

Drewno, z którego powstaje tarcica konstrukcyjna, jest materiałem łatwopalnym, podatnym na korozję biologiczną (rozkład biologiczny drewna). Tarcica konstrukcyjna wymaga impregnacji, czyli nasycenia środkami chemicznymi. Preparaty chemiczne do drewna zabezpieczają tarcicę przed: grzybami domowymi i pleśniewymi, wodą opadową i wilgocią, ogniem oraz destrukcyjnym działaniem niektórych owadów – technicznych szkodników drewna.

Spośród czynników mających szkodliwy wpływ na tarcicę konstrukcyjną trzy są najbardziej niekorzystne.

**Owady** – techniczne szkodniki drewna, głównie Kołatek, Borodziej Próchnik, Tykotka, Spuszczel i Drwalnik Paskowany. Owady te mogą się zagnieżdżać zarówno w drewnie suchym, jak i w drewnie wilgotnym. Preferują raczej drewno drzew iglastych. Dojrzałe i dorosłe osobniki składają w drewnie jaja, z których wylęgają się larwy owadów. Larwy rosą, odżywiając się miazgą drzewną, ryją także w deskach i słupach długie korytarze, spulchniając tym samym drewno. W zaatakowanych przez owady

miejscach struktura drewna jest poważnie naruszona, przez co drewno traci na wytrzymałości (na ściskanie, zginanie i na rozciąganie).

**Grzyby** (domowe i pleśniowe) – najczęściej atakują tarcicę, gdy wilgotność masowa drewna jest powyżej 19–20% i gdy drewno osłonięte jest od słońca.

Rozwojowi grzybów sprzyja temperatura powietrza między 9–21°C i brak przewiewu. Najgorsze dla tarcicy konstrukcyjnej są grzyby domowe; przerastają one drewno na wskroś, powodując jego gnicie i butwienie. Do zakażenia drewna tarcicy dochodzi na skutek kontaktu z zarodnikami grzybów lub grzybnia. Tarcica



Fot. Selena

musi więc się zetknąć z grzybem lub znajdować się w pobliżu grzybów. Grzyby pleśniowe nie są aż tak niebezpieczne dla tarcicy konstrukcyjnej. Atakują one tylko powierzchnię drewna, przez co wygląd tarcicy jest mniej estetyczny. Grzyby pleśniowe w znacznie mniejszym stopniu osłabiają nośność tarcicy konstrukcyjnej niż grzyby domowe. W pomieszczeniach, w których jest drewno pokryte grzybami pleśniowymi, panuje mikroklimat bardzo szkodliwy dla zdrowia ludzkiego. Zarodniki grzybów pleśniowych występują w otoczeniu (środowisku) wszędzie i gdy tylko się pojawią dogodne warunki do ich rozwoju, dochodzi do zakażenia drewna ich zarodnikami.

**Ogień** to żywioł, przed którym nie ma stuprocentowej ochrony tarcicy. Można jednak tak zabezpieczyć drewniane elementy tarcicy konstrukcyjnej, aby jak najdłużej opierały się ogniu. Uzyskuje się wówczas więcej czasu na ewakuację ludzi z płonącego obiektu budowlanego. Czas użytkowania tarcicy konstrukcyjnej można znacznie wydłużyć dzięki impregnacji (nasycaniu) drewna. Tarcicę można zabezpieczać na miejscu w specjalnych zakładach lub tartakach bądź samemu na placu budowy [2, 3]. Często jest tak, że zabezpieczoną tarcicę w specjalnych zakładach lub tartakach trzeba zabezpieczyć dodatkowo na placu budowy, np. po wycięciu w drewnie odpowiedniego połączenia konstrukcyjnego [2, 3].

Skuteczność impregnacji zależy od rodzaju i ilości wprowadzonego środka chemicznego oraz od głębokości nasycenia drewna. O ilości wprowadzonego preparatu i głębokości nasycenia tarcicy decyduje zastosowana metoda impregnacji. Ze względu na głębokość wprowadzonego środka chemicznego wyróżnia się dwie grupy metod impregnacji tarcicy: powierzchniowe i głębokie. Zdaniem autora metody powierzchniowe pozwalają nasycić i zabezpieczyć tarcicę konstrukcyjną do głębokości nie większej niż 5 mm. Natomiast autorzy [1, 4] podają, że metody powierzchniowe pozwalają na wnikięcie preparatu chemicznego na głębokość od 2 do maksymalnie 8 mm. Metody impregnacji głębokiej pozwalają granicę tę znacznie przekroczyć. **Najbardziej zaś skuteczne metody umożliwiają nasycenie całego przekroju poprzecznego zabezpieczanej tarcicy.**

Prawidłowe zabezpieczenie drewna preparatami chemicznymi gwarantuje, że tarcica konstrukcyjna będzie mogła być użytkowana przez wiele lat, nie tracąc swoich właściwości fizycznych i mechanicznych, a przede wszystkim parametrów wytrzymałościowych. Jest to ważne ze względu na bezpieczeństwo i komfort użytkowników (mieszkańców).

Impregnacja tarcicy konstrukcyjnej jest istotna także dlatego, że:

- ▶ konstrukcje drewniane są zwykle zamknięte i osłonięte, np. izolacją bądź warstwą wykończeniową elewacji, co nie daje możliwości okresowej oceny stanu technicznego drewna i ewentualnej naprawy lub wymiany, w sytuacjach gdy zainfekowane drewno zaczyna tracić parametry mechaniczne, tj. swoją wytrzymałość;
- ▶ ze względów ekonomicznych i dostępności do wykonywania elementów konstrukcyjnych rzadko obecnie stosuje się drewno stare, twarde, a często – drewno młode i bielaste, które jest bardziej podatne na korozję biologiczną.

Tarcica zaimpregnowana jest bardziej odporna na korozję biologiczną i zagnieżdżenie się owadów – technicznych szkodników drewna – ma też mniejszą higroskopijność oraz jest bardziej odporna na wahania temperatury i poziom wilgoci. Zaleca się także stosowanie dodatkowych preparatów ognioochronnych ograniczających rozprzestrzenianie się ognia. W związku z bogatą ofertą środków chemicznych dostępnych w sprzedaży inwestor ma możliwość wybrania zarówno metody impregnacji, jak i zakresu, w jakim tarcica konstrukcyjna ma być zaimpregnowana. Wybierając impregnaty do ochrony i dekoracji elementów drewnianych eksploatowanych na zewnątrz obiektu budowlanego, warto mieć na względzie to, aby zawierały one odpowiednie filtry UV odporne na promieniowanie słoneczne. Zaleca się chronić profilaktycznie także tarcicę, która nie jest narażona na bezpośrednie działanie czynników atmosferycznych, ale mogą się w niej zagnieżdżyć owady – techniczne szkodniki drewna [2, 3].

## Przygotowanie tarcicy konstrukcyjnej

Tarcica konstrukcyjna powinna być zdrowa i pozbawiona kory (okorowana). Należy unikać elementów tarcicy pokrytych glonami czy porostami, z przebarwieniami, naciekami i niewielkimi otworkami o regularnych kształtach. Wymienione objawy świadczą o tym, że tarcica jest zakażona grzybami domowymi lub pleśniowymi bądź zasiedlona przez owady, co znacznie obniża parametry mechaniczne (wytrzymałościowe) tarcicy. **Impregnowana tarcica konstrukcyjna powinna być w stanie powietrznosuchym,**

**Aby impregnacja była w pełni skuteczna, impregnat musi być zastosowany zgodnie z przeznaczeniem i normą zużycia.**

**ztn. że wilgotność masowa drewna powinna wynosić ok. 15%, dopuszczalny jest przedział 14–19%.** Tarcica średnio zawilgocona, czyli o wilgotności masowej drewna powyżej 30%, ma obniżoną wytrzymałość na zginanie, nawet o ok. 60–75% mniejszą niż drewno tarcicy o wilgotności masowej ok. 15%. Na zmianę parametrów mechanicznych, w tym wytrzymałościowych, tarcicy konstrukcyjnej wpływ ma także jej obróbka. **Tarcica konstrukcyjna bezpośrednio po rozcięciu drewna jest bardziej podatna na zniszczenie, korozję biologiczną i uszkodzenia mechaniczne niż tarcica strugana i ciosana.** Tarcica strugana i ciosana ma bardziej gładką oraz zamkniętą powierzchnię, co utrudnia dostęp i wnikiwanie do środka wilgoci oraz owadów [2, 3].

## Suszenie i sezonowanie drewna przeznaczonego na tarcicę konstrukcyjną

Właściwą wilgotność masową drewna można uzyskać przez naturalne suszenie i składowanie w stosach na przekładkach (w sztaplach) na odkrytej przestrzeni, pod zadaszeniem. Wilgotność masową drewna można także obniżyć w procesie suszenia w suszarniach. Na placu budowy tarcicę powinno się składować na podkładkach, bez kontaktu z wilgotnym podłożem. Tarcicę konstrukcyjną należy sezonować przez minimum dwa tygodnie i chronić ją przed zawilgoconiem (opadami atmosferycznymi). Gdy na plac budowy trafi tarcica zawilgocona, należy ją zabezpieczyć

szczelnym materiałem, np. folią budowlaną, i pozostawić do przeschnięcia, aż osiągnie normatywną wilgotność masową na poziomie 15–20%. Gdy tarcica konstrukcyjna zostanie wbudowana jako zawilgocona, będzie bardziej podatna na odkształcenia i korozję biologiczną (biodegradację). Należy wspomnieć, że **podczas dodatkowej impregnacji tarcicy na placu budowy wilgotność masowa drewna może okresowo wzrosnąć nawet do 20–22%. Po dodatkowej impregnacji warto ponownie przesuszyć elementy tarcicy** w przewiewnym i zadaszonym miejscu [2, 3].

## Skuteczność impregnacji

Skuteczność impregnacji tarcicy konstrukcyjnej zależy m.in. od gatunku drewna, wilgotności, rodzaju impregnatu oraz technologii impregnacji. Ważnym parametrem jest nasiąkliwość masowa i objętościowa drewna. Stopień nasycenia drewna środkiem chemicznym zależy od jego ciężaru właściwego.

**Im większy jest ciężar właściwy drewna, tym mniejsza jest jego nasiąkliwość.**

Właściwości fizyczne tarcicy są ważne i muszą być uwzględnione podczas planowania metody impregnacji. Na przykład tarcica wykonana z drewna sosnowego (miękkiego) ma nasiąkliwość masową ok. 50–55%, zdecydowanie większą niż np. twarde drewno dębowe, które ma nasiąkliwość masową ok. 20–25%. **Tarcica o większej gęstości objętościowej jest bardziej twarda niż tarcica o mniejszej gęstości objętościowej i trudniej będzie wchłaniać preparat.** Dlatego takie drewno lepiej zabezpieczyć przez smarowanie powierzchniowe lub malowanie. Należy mieć także na względzie, że skuteczność impregnacji tarcicy konstrukcyjnej zależy też od tego, czy impregnat zostanie zastosowany zgodnie z przeznaczeniem i normą zużycia. Tarcica konstrukcyjna wilgotna lepiej będzie wchłaniała preparaty wodne. W przypadku użycia impregnatu oleistego lub rozpuszczalnikowego wilgoć zawarta w tarcicy będzie stanowiła barierę dla nośnika preparatu [2, 3].

## Zmiana koloru tarcicy podczas impregnacji

Podczas impregnacji tarcicy następuje zazwyczaj zmiana koloru drewna na kolor niebieskawy, zielonkawy lub pomarańczowy [2, 3]. Właśnie **po zmianie koloru drewna najłatwiej odróżnić tarcicę zaimpregnowaną od niezaimpregnowanej.** Wykonawcy tarcicy impregnują ją zazwyczaj możliwie jak najszybciej i jak najoszczędniej. Malują tylko jeden raz tarcicę, żeby zmienić się kolor drewna, co pokazano przykładowo w [2, 3].

W takim przypadku wykonawcy zyskają na czasie i na impregnacji. Niedoświadczony inwestor nie będzie w stanie ocenić, czy impregnację wykonano poprawnie i skutecznie. W związku

z tym zaleca się przed odbiorem tarcicy sprawdzić przy udziale odpowiedniego eksperta, czy nałożonych jest tyle warstw impregnatu, ile zaleca producent. Bywają niestety i takie środki chemiczne, które nie zmieniają barwy zabezpieczanej tarcicy [2, 3].

z tym zaleca się przed odbiorem tarcicy sprawdzić przy udziale odpowiedniego eksperta, czy nałożonych jest tyle warstw impregnatu, ile zaleca producent. Bywają niestety i takie środki chemiczne, które nie zmieniają barwy zabezpieczanej tarcicy [2, 3].

## Metody impregnacji tarcicy konstrukcyjnej

Istnieje kilka skutecznych metod (technik) impregnacji tarcicy konstrukcyjnej. Muszą być one rekomendowane przez producenta danego środka zabezpieczającego. Jest wówczas pewność, że zastosowana metoda (technika) impregnacji tarcicy jest skuteczna. Żeby impregnacja była skuteczna, należy ściśle przestrzegać zaleceń zawartych w kartach technicznych preparatów, w zakresie proporcji preparatu, norm zużycia oraz czasu impregnacji [1–4].

### Impregnacja ciśnieniowa

Impregnacja ciśnieniowa zalecana jest do zabezpieczania tarcicy w bardzo dużym stopniu narażonej na zagrzybienie. Są to elementy np. stykające się z gruntem. Jest wykonywana w autoklawach, gdzie panuje bardzo wysoka temperatura, warunki próżniowe i wysokie ciśnienie. Dzięki temu impregnat dociera nie tylko do powierzchniowych warstw drewna, ale wnika głębiej. W ten sposób można impregnować nawet drewno o wilgotności przekraczającej 30–32%.

W warunkach podwyższonego ciśnienia impregnat wnika w głąb drewna. W przypadku elementów o niewielkim przekroju może przeniknąć je w całości. Tarcica grubsza i wykonana z drewna twardego, np. z dębu, nasycona zostanie na głębokość kilkunastu milimetrów, czyli tylko w części bielastej. Obróbka drewna trwa zwykle od kilkunastu do kilkudziesięciu minut. To krótko w porównaniu z kąpielą, która trwa ok. dwóch dni, lub impregnacją powierzchniową (malowanie, natrysk) trwającą wraz z przerwami technologicznymi nawet do kilku dni. Impregnacja ciśnieniowa jest zalecana do zabezpieczenia elementów więźby oraz obiektów architektury ogrodowej. Obecnie metoda ta jest najbardziej rozpowszechniona i stosowana. Wykorzystywane w tej metodzie preparaty (impregnaty) są bardzo słabo wymywalne przez wodę opadową i gruntową, dlatego zabezpieczona tarcica po utrwaleniu się impregnatu, czyli po ok. 48–50 godzinach, może przebywać okresowo na otwartej przestrzeni. W metodzie impregnacji ciśnieniowej stosuje się głównie impregnaty solne [2, 3].

### Kąpiel impregnacyjna

Kąpiel impregnacyjna tarcicy konstrukcyjnej polega na całkowitym zanurzeniu drewna w wannie, w przygotowanym wcześniej roztworze impregnatu, na czas wynikający z karty technicznej preparatu i zaleceń producenta. Czas ten może wynosić nawet kilkadziesiąt minut. W specjalnych zakładach lub tartakach mieszczą się olbrzymie wanny napełnione impregnatem, do których przenoszona jest mechanicznie tarcica. Kąpiel impregnacyjna tarcicy na własnym placu budowy jest dość drogim przedsięwzięciem, można ją ewentualnie zastosować do zabezpieczenia elementów o niedużych rozmiarach. Należy jednak zdawać sobie sprawę, że w tym przypadku trzeba mieć wielki pojemnik (wannę) i zużyć bardzo dużo impregnatu. Po kąpeli impregnacyjnej wiele litrów preparatu zmarnuje się, należy we własnym zakresie i na swój koszt zutylizować impregnat (usunąć z wanny nieużyty impregnat, zgodnie z przepisami i wywieźć go na odpowiednie składowisko odpadów). Warto zauważyć, że podczas kąpeli impregnacyjnej składniki impregnatu z roztworu są wchłaniane przez tarcicę, natomiast znajdująca się w tarcicy woda przenika do roztworu impregnacyjnego

i powoduje jego rozcieńczenie. Dlatego należy kontrolować czas kąpieli impregnacynnej i stężenie roztworu (impregnatu), najlepiej badając jego gęstość areometrem. W przypadku zmniejszenia się stężenia roztworu (impregnatu) trzeba dodać koniecznie nowy impregnat w celu wyrównania stężenia. **W wyniku kąpieli impregnacynnej preparat wnika tylko na kilka-kilkanaście milimetrów w tarcicę, jednak skuteczność kąpieli jest wystarczająca do zabezpieczenia tarcicy na konstrukcje wewnątrz obiektu budowlanego.** Zazwyczaj w metodzie tej stosuje się impregnaty solne, lecz są one łatwo wypłukiwane z tarcicy przez deszcz. Dlatego zaleca się składowanie zabezpieczonej tarcicy pod dachem lub pod przykryciem bądź jej odbiór z tartaku i natychmiastowe wbudowanie. W przypadku impregnacji tarcicy przez kąpiel krótkotrwałą wilgotność masowa tarcicy nie powinna przekraczać 25%. Skuteczność tej metody zależy od tego, ile czasu pozostanie tarcica w takiej kąpieli. Wchłonie wówczas w swoją strukturę mniej lub więcej impregnatu. Najlepiej i najkorzystniej jednak kupić tarcicę już zaimpregnowaną w tartaku. Bez problemu można kupić tam drewno zaimpregnowane podobną metodą. Podobną, ponieważ w zakładach lub tartakach impregnacja metodą zanurzeniową przebiega w wysokiej temperaturze i trwa dłużej niż krótkotrwała kąpiel tarcicy na placu budowy [2, 3].

#### Malowanie i natrysk

Malowanie i natrysk tarcicy konstrukcyjnej zależą od użytego preparatu i liczby naniesionych warstw. Impregnację tą metodą można wykonać na dwa sposoby: wcierając środek pędzlem lub rozprowadzając go za pomocą urządzenia natryskowego. Najlepiej wcześniej przygotować odpowiednią ilość preparatu i całkowicie zużyć, wielokrotnie nanosząc go na tarcicę. Jednokrotne malowanie lub natrysk nie wystarczą. Liczba warstw zależy od struktury, właściwości tarcicy i zdolności wchłaniania przez nią roztworu impregnującego. W praktyce jest to od 2 do 8 warstw nakładanych z uwzględnieniem przerw zalecanych przez pro-

W powszechnie stosowanej impregnacji ciśnieniowej stosuje się głównie impregnaty solne.

ducenta na odparowanie wprowadzonej do tarcicy wody lub rozpuszczalnika. Pierwszą warstwę należy nałożyć bardzo obficie na powierzchnię tarcicy, tak żeby drewno było dobrze zwilżone. Następnie należy odczekać, aż tarcica wchłonie preparat. Kolejne warstwy nakłada się po całkowitym wchłonięciu przez tarcicę poprzedniej warstwy impregnatu. Każda następna warstwa preparatu poprawia warunki wnikania, czyli wprowadza środek na większą głębokość. W tej metodzie stosuje się impregnaty wodne i rozpuszczalnikowe (solne). Nie zawsze najtańsze metody, jak malowanie i natrysk, są najskuteczniejsze. Samodzielne zabezpieczenie tarcicy impregnatem może się wydawać opłacalne, jednak zabezpieczenie takie będzie mniej skuteczne niż wcześniej opisane metody. Tarcica przeznaczona do takiego zabezpieczenia powinna być w stanie powietrzno suchym, tzn. że jej wilgotność masowa nie powinna przekraczać 12%, maksymalnie do 15%. Powierzchnię zabezpieczanej tarcicy należy oczyścić z zabrudzeń i ewentualnie odtłuścić. Podczas takiej metody zabezpieczenia tarcicy najlepiej

do tego celu używać szorstkich pędzli lub szorstkich szczotek i mocno wcierać nimi preparat w tarcicę. Wygodniejszą, choć mniej efektywną metodą jest natrysk. Jednak i tak impregnat wnika w tarcicę na nie więcej niż kilka milimetrów, co jest słabym wynikiem w porównaniu z wcześniej opisanymi metodami. Po zakończeniu impregnacji metodą malowania lub natrysku tarcica powinna całkowicie wyschnąć [2, 3].

#### Rodzaje stosowanych impregnatów do tarcicy konstrukcyjnej

**Preparaty solne** wykonane z soli nieorganicznych, dostępne w postaci proszku do przygotowania roztworu o wskazanych przez producenta proporcjach lub w postaci gotowego koncentratu. Impregnaty tego rodzaju wnikają łatwo i bardzo głęboko w strukturę tarcicy. Mają zastosowanie w dwóch metodach impregnacji tarcicy: ciśnieniowej i zanurzeniowej. Są środkami chemicznymi zmywalnymi przez wodę, więc nie zaleca się ich stosować do impregnacji elementów odsoniętych i dekoracyjnych. Główny obszar ich zastosowania to zabezpieczenie i ochrona tarcicy konstrukcyjnej, np. więźby dachowej, konstrukcji szkieletowych oraz legarów, przed owadami i rozwojem grzybów (domowych oraz



© Artem - stock.adobe.com

pleśniowych), a także zabezpieczenie i ochrona czasowa tarcicy konstrukcyjnej składowanej przed wbudowaniem. Stosuje się ją w pomieszczeniach zadaszonych [2, 3].

**Preparaty wodorocieńczalne** do stosowania wewnątrz i na zewnątrz obiektów budowlanych, do wykorzystania wszystkimi możliwymi metodami impregnacji. Preparaty te gwarantują podstawową ochronę tarcicy konstrukcyjnej. Można nanosić je na elementy zaimpregnowane preparatem solnym w celu ochrony przed jego wypłukaniem. Szybko schną i nie wydzielają nieprzyjemnego zapachu. Nie są zalecane na suchą i starą tarcicę [2, 3].

**Preparaty rozpuszczalnikowe** (rozcieńczalnikowe) w strukturę tarcicy wnikają głębiej i szybciej niż preparaty wodorocieńczalne, mają jednak drażniący zapach. Są środkami dość łatwopalnymi, do czasu całkowitego wyschnięcia wykazują dość dużą toksyczność, dlatego powinny być przede wszystkim stosowane do zabezpieczania tarcicy (drewna

użytkowanego) na zewnątrz obiektów budowlanych [2, 3].

**Preparaty olejowe i lakierobejce** tworzą na powierzchni drewna warstwę wodochronną. Nie nadają się do zabezpieczania tarcicy konstrukcyjnej. Nadają się jedynie do wykańczania i ozdoby elementów po impregnacji ciśnieniowej [2, 3].

### Podsumowanie

Istnieje wiele metod impregnacji tarcicy konstrukcyjnej. W artykule podano tylko najpopularniejsze i najczęściej stosowane. Pozostałe metody i sposoby impregnacji tarcicy konstrukcyjnej zostały dokładnie podane i opisane w [1–4]. Reasumując, pomimo dużej skuteczności impregnacji ciśnieniowej metody powierzchniowe pozostaną niezastąpione wszędzie tam, gdzie zachodzi konieczność nasycania drewna już wbudowanego. Jedynie bowiem demontaż konstrukcji obiektu budowlanego umożliwia zabezpieczenie poszczególnych jej elementów w autoklawie lub zbiorniku ciśnieniowym. Smarowanie

drewna pozostaje także ściśle związane z impregnacją uzupełniającą przeprowadzaną na placu budowy. Impregnacja powierzchniowa jest skuteczna w przypadku zabezpieczania świeżo przetartego drewna przed sinizną. Metody impregnacji powierzchniowej są również stosowane przy nanoszeniu na drewno lakierniczych preparatów przeciwoogniowych lub emulsji o podobnym zakresie działania [1–4].

### Literatura

1. J. Karyś, *Ochrona przed wilgocią i korozją biologiczną w budownictwie*, praca zbiorowa pod red. J. Karysia, Wydawnictwo Grupa Medium, Warszawa 2014.
2. R. Murat, *Impregnacja więźby dachowej z drewna*, Murator.pl, 8.09.2009.
3. R. Plantom, *Impregnacja drewna. Jak zabezpieczyć tarcicę konstrukcyjną*, Murator.pl, 16.07.2015.
4. L. Rudziński, *Konstrukcje drewniane. Naprawy, wzmocnienia, przykłady obliczeń*, skrypt Politechniki Świętokrzyskiej nr 445, Kielce 2010. ◀



**Inżynier budownictwa**  
MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW FWA

**W prenumeracie TANIEJ**

Ekologiczne kominy  
Ściany działowe a powierzchnia budynku

**Naprawa betonu**

## PRENUMERATA

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

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



zamów na

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



zamów mailem

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

\* 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

**Inżynier budownictwa**  
12 lipiec

Geotkaniny czy geotekstylie  
Baseny z prefabrykatów

**Zrównoważone partnerstwo**

# Wypożyczalnie sprzętu i usługi podwykonawcze zyskują na znaczeniu

artykuł sponsorowany

**W**ostatnim z trzech artykułów, które publikujemy, chcemy przedstawić naszą ofertę dotyczącą wypożyczalni oraz serwisu maszyn – mówi Robert Nawara, dyrektor ds. realizacji projektów w Skanska S.A. Polska jest wciąż jednym z najszybciej rozwijających się rynków CEE. Wg szacunków polski rynek budowlany osiągnął w 2018 r. wartość ok. 200 mld zł. Na rekordowy portfel bieżący firm budowlanych wpływ mają zarówno inwestycje infrastrukturalne, jak i niezwalniający tempa sektor budownictwa biurowego oraz mieszkaniowego. Z drugiej strony rosną koszty materiałów i siły roboczej. W efekcie obserwujemy zdecydowany wzrost popytu na wynajem sprzętu budowlanego oraz usługi powiązane. Firmy budowlane mogą w tym zakresie skorzystać z kompleksowej oferty Skanska.

Dzięki temu zarówno małe firmy, jak i duzi wykonawcy, a docelowo także i osoby prywatne, mogą skorzystać z budowanego przez dziesięciolecia doświadczenia Skanska i wysokiej jakości, nowoczesnego sprzętu.

Konkurencja na rynku wypożyczalni rośnie, jednak ciężko jest znaleźć dostawcę gwarantującego kompleksową obsługę, przenoszącego najwyższe standardy w dziedzinie wykonawstwa i BHP z własnych projektów na usługi podwykonawcze. Bezpieczeństwo jest najwyższą wartością dla działającej globalnie marki Skanska. Odwiedzający budowy realizowane wspólnie przez spółki deweloperskie i wykonawczą Skanska są zawsze pod wrażeniem ich zorganizowania, zastosowanych standardów i, pomimo dynamicznych prac, panującego tam porządku. Teraz z tego wyjątkowego doświadczenia mogą korzystać inni.

Przy współpracy z Oddziałem Technicznym Skanska S.A. można liczyć na:

- ▶ zasoby sprzętowe wysokiej jakości,
- ▶ jakość i terminowość wykonywanych usług,

- ▶ standardy BHP na najwyższym poziomie,
  - ▶ wiedzę i doświadczenie,
  - ▶ kompleksowość – połączenie oferty Regionalnych Wypożyczalni Sprzętu i Zespołów Robót Specjalistycznych.
- Działalność Oddziału Technicznego Skanska S.A. obejmuje zarówno zabezpieczanie pełnego zaplecza dla budów, jak i maszyny budowlane oraz drobny sprzęt.

– Nasza oferta nie ogranicza się jedynie do wypożyczenia sprzętu. Bazując na bogatym doświadczeniu, jakie przez ponad 20 lat zdobywaliśmy na polskim rynku, proponujemy pełen zakres prac związanych z przygotowaniem terenu i postawieniem kompletnego zaplecza dla budowy – mówi Leszek Makowski, kierownik projektów w Oddziale Technicznym Skanska S.A.

W ramach kompleksowej organizacji zaplecza budowy można skorzystać z usług takich, jak:

- ▶ odhumusowanie, makroniwelacja terenu, utwardzenie terenu (podbudowy z kruszywa);
- ▶ ustawienie zaplecza kontenerowego (dowolny układ zaplecza dostosowany do potrzeb budowy, zgodny z projektem);
- ▶ ogrodzenia pełne/siatkowe (różne wysokości), ciągi komunikacyjne z tworzywa sztucznego, tymczasowe oświetlenie;
- ▶ podłączenie zaplecza do istniejących instalacji;
- ▶ wyposażenie budowy w sprzęt drobny, elektronarzędzia;
- ▶ środki ochrony zbiorowej BHP (siatki bezpieczeństwa, zabezpieczenia krawędziowe SECUMAX).

– Nasze Regionalne Wypożyczalnie Sprzętu działają już w pięciu miastach Polski: Zabrzu, Wrocławiu, Łodzi, Poznaniu i Gdańsku. W planach mamy otwarcie kolejnych dwóch w Warszawie i Krakowie. Co oznacza, że będziemy obecni wszędzie tam, gdzie działamy też w ramach projektów realizowanych samodzielnie przez Skanska S.A. lub



we współpracy ze spółkami-siostrami: biurową i mieszkaniową – dodaje Leszek Makowski.

Szeroka oferta Skanska, skierowana do firm budowlanych, zawiera także usługi Zespołu Robót Specjalistycznych obejmujące prace związane z:

- ▶ ściankami szczelnymi,
- ▶ kotwieniem,
- ▶ stabilizacją na miejscu,
- ▶ układaniem podbudów,
- ▶ robotami ziemnymi,
- ▶ KMA – mobilnymi wytwórniami MCE.

Firmy zainteresowane ofertą wynajmu sprzętu oraz usługami dodatkowymi Skanska znajdą kontakt do Oddziału Technicznego Skanska S.A. na [www.skanska.pl](http://www.skanska.pl) ◀

## SKANSKA

**Skanska S.A.**

Aleja „Solidarności” 173  
00-877 Warszawa

Robert Nawara: tel. +48 502 746 343  
[robert.nawara@skanska.pl](mailto:robert.nawara@skanska.pl)

Leszek Makowski: tel. +48 502 746 885  
[leszek.makowski@skanska.pl](mailto:leszek.makowski@skanska.pl)

# Modernizacja basenów pod kątem lepszej jakości wody basenowej

mgr inż. Grzegorz Wojciul  
 Ilustracje: archiwum firmy Anchem

Zastosowanie aktywowanego złoża szklanego w filtracji basenowej wody – jakie są zalety tej technologii?

## STRESZCZENIE

Artykuł przedstawia technologie filtracji wody basenowej za pomocą złoża AFM®. Wskazuje zalety tej nowoczesnej technologii w zakresie uzyskania odpowiednio czystej wody oraz redukcji kosztów wielu działań koniecznych do zachowania obiektu basenowego w wymaganym stanie.

## ABSTRACT

The author of the article presents technologies of pool water filtration using the AFM® filter media. It indicates the advantages of this modern technology in terms of ensuring clear water and reducing the costs of many activities necessary to maintain swimming pools in the required condition.

**N**a rynku używanych obecnie jest kilka typów ziół filtracyjnych do filtrów basenowych: piaskowo-żwirowe, zeolitowe czy szklane. Wśród nich znajduje się wiele ziół specjalistycznych, a każde z nich ma pewne unikatowe właściwości, aby skutecznie uzdatniać wodę w zależności od warunków pracy.

**Filtracja** jest procesem stanowiącym najczęściej pierwszy etap cyklu oczyszczania wody basenowej i wpływa pozytywnie na efekt pozostałych metod dezynfekcji. Najważniejszym celem działania każdego systemu oczyszczania wody basenowej jest unieszkodliwienie i usunięcie bakterii i produktów ubocznych dezynfekcji, pozostałych w obiegu wody. W wyniku nieskutecznej filtracji mechanicznej stosowane są coraz silniejsze środki dezynfekcyjne. Specjaliści zwykle skupiali się na coraz silniejszych metodach usuwania problemu, zamiast przyrzeć się przyczynom i działać prewencyjnie. Większych zmian w zakresie metod filtracji także w stosunku do metod dezynfekcji było niewiele i ograniczały się w zasadzie do wykorzystania różnych materiałów filtracyjnych.

## Rodzaje ziół filtracyjnych stosowane na rynku

**Złóża piaskowo-żwirowe** – powszechnie stosowane złoża filtracyjne, umożliwiają

filtrację mechaniczną, nie dając dodatkowych korzyści. Do wad tych ziół należą m.in.:

- ▶ szybki spadek efektywności filtracji z powodu zbrzylenia się złoża;
- ▶ tworzenie się kanałów w zbiorniku filtracyjnym przepuszczających zanieczyszczoną wodę do obiegu;
- ▶ wysokie koszty eksploatacyjne związane z dużym zapotrzebowaniem na wodę do płukania;
- ▶ rosnące zapotrzebowanie na chlor;
- ▶ rosnące koszty odprowadzania popłuczyn;
- ▶ duże straty ciepła w popłuczynach;
- ▶ konieczność okresowej wymiany złoża lub jego uzupełniania (im częstsza, tym lepsza jakość filtratu).

Piasek przed zbrzyleniem zachowuje bardzo dobre właściwości filtracyjne. Niestety, bakterie w złożach piaskowych mają doskonałe warunki do bardzo szybkiego namnażania się (sprzyjająca temperatura 28–30°C, słabo kwaśny odczyn wody w filtrze). Obecnie złoża piaskowo-żwirowe są uważane za najmniej skuteczny materiał filtracyjny.

**Złóża z węgla aktywnego** – używane w celu adsorpcji związków nieorganicznych, organicznych, chloru związanego oraz usuwania metali ciężkich. Skutecznie redukują chlor związany, gdy jego warstwa nie przekracza 10 cm na powierzchni złoża piaskowego w filtrze ciśnieniowym. Wyższe warstwy złoża mogą powodować tworzenie się biofilmu i zakwaszenie złoża filtracyjnego. Im większe ziarna węgla aktywnego, tym trudniej go wypluć z filtra przy płukaniu wstecznym. Za najlepszy węgiel aktywny do uzdatniania wody basenowej uważany jest węgiel wytwarzany z łupin orzechów kokosowych. Dodanie warstwy węgla aktywnego wymaga zmniejszenia prędkości płukania całego złoża filtracyjnego, co może wpływać na niedostateczne wyplucie

złoża piaskowego. Problem ten nie występuje w przypadku zastosowania złoża AFM®, gdyż wymagane prędkości płukania węgla aktywnego i AFM® są takie same.

**Złóża szklane** – to złoża produkowane metodą kruszenia szkła białego, niebieskiego, brązowego, zielonego o różnej granulacji ziaren, odpowiadającej granulacji ziół

Obecnie złoża piaskowo-żwirowe są uważane za najmniej skuteczny materiał filtracyjny.

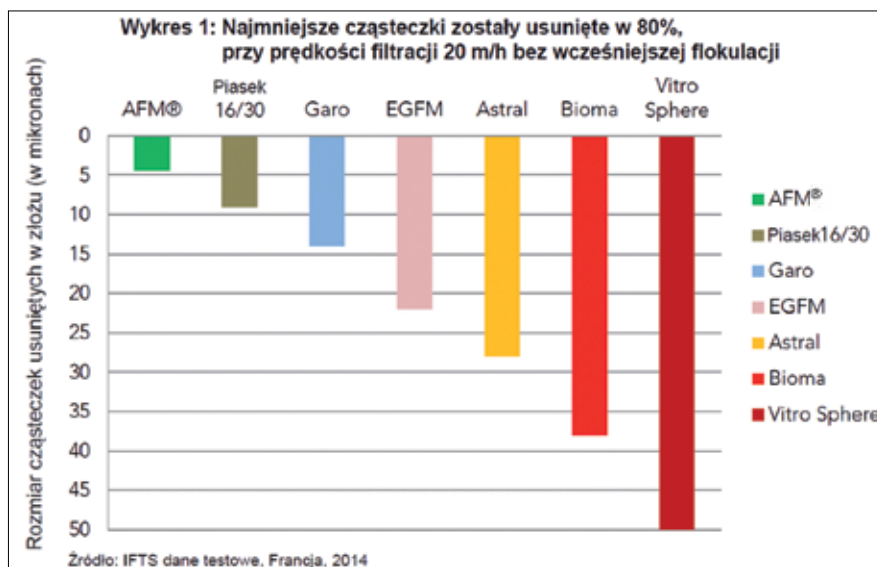


piaskowo-żwirowych. Kruszone szkło dostępne zarówno w Polsce, jak i na świecie charakteryzuje się tym, że nie przechodzi procesu aktywacji chemiczno-termicznej, a w jego skład wchodzi w większości szkło białe i niebieskie, które jest najtańsze i najłatwiej dostępne. Zanieczyszczenie związkami organicznymi tego typu złoża jest ok. 10-krotnie większe niż złoża AFM®. Historia stosowania tych złożów jest względnie krótka i wiedza o ich efektywności działania jest trudna do porównania z pozostałymi, znanymi na rynku od ponad 10 lat złożami filtracyjnymi.

**Złoże AFM®** (ang. Activated Filter Material) to „rewolucja” w zakresie filtracji wody basenowej – złożo szklane, aktywne, wytworzone z mieszanki szkła koloru zielonego (w większości) i brązowego, stosowane do filtracji elektromechanicznej (fot. 1). To jedyne aktywne złożo na rynku, którego skuteczność potwierdzona jest patentem, badaniami oraz 30-letnim doświadczeniem firmy Dryden Aqua. Jest to jedyne złożo filtracyjne, które zatrzymuje zanieczyszczenia wielkości nawet do 1 mikrona, podczas gdy świeży piasek skutecznie wychwytuje zanieczyszczenia wielkości od 8 mikronów. Aktywacja fizykochemiczna nadaje ziarnom szkła silny ładunek ujemny, tworzy mezoporowatą strukturę na powierzchni, zwiększając powierzchnię czynną adsorpcji oraz dodatkowo tworzy na swojej powierzchni wolne rodniki do skutecznej dezynfekcji, chroniąc przed tworzeniem się biofilmu. Dzięki badaniami przeprowadzonym we francuskim insty-



Fot. 1. Złoże w filtrze



Rys. Porównanie skuteczności filtracji różnych złożów – w złożu AFM® najmniejsze cząsteczki (do 5 mikronów) zostały usunięte w 80% przy prędkości filtracji 20 m/h bez wcześniejszej flokulacji

tucie IFTS stwierdzono, że złożo AFM® zatrzymuje 97% zanieczyszczeń wielkości do 5 mikronów przy prędkości filtracji 20 m/h. W tych samych warunkach piasek zatrzymuje 72% zanieczyszczeń. Dlatego analizując skuteczność filtracji i wpływ na dalsze procesy uzdatniania wody, złożo AFM® przepuszcza jedynie 3% zanieczyszczeń, a piasek i inne złoża co najmniej 28%.

Podczas aktywacji złoża AFM® następuje 300-krotne zwiększenie powierzchni czynnej szkła, zmiana ładunku ziaren na ujemny i zmiana właściwości chemicznych szkła. Proces produkcji złoża polega na oczyszczeniu surowca z wszelkich zanieczyszczeń, w tym organicznych, podgrzaniu do temperatury 1200°C, pokruszeniu szkła do pożądanego kształtów i granulacji, a następnie poddaniu procesowi 2-stopniowej aktywacji: chemicznej i termicznej.

Jednym z największych problemów w basenach i wannach SPA jest amoniak. Związek ten obecny jest w wodzie basenowej w wyniku zanieczyszczenia jej przez pot i mocz korzystających z basenu osób. Jak skutecznie złożo AFM® radzi sobie z tym problemem? Związki azotu wprowadzane do wody basenowej pochodzą w 9% od azotu amonowego, w 85% z mocznika, resztę zaś stanowi kreatyna, aminokwasy i peptydy. Właściwości złoża powodują, że bakterie w złożu nie namnażają się.

Złoża piaskowe, zeolitowe (z kryształków krzemianu glinu o dużej porowatości, nasyconych jonami sodowymi) czy z kruszonego szkła porastają biofilmem. Mocznik przekształca się w związki amonowe (amoniak) przez działanie ureazy – enzymu bakterii. Dodatkowo amoniak tworzy się w kwaśnych warunkach na powierzchni biofilmu. Amoniak praktycznie natychmiast reaguje z chlorem, tworząc chloraminy. Taki proces nie zachodzi w przypadku zastosowania złoża AFM®, dlatego nie tworzy się nieorganiczny chlor związany odczuwalny przez kąpiących się jako nieprzyjemny zapach chloru w hali basenowej. Jedyne związku chloru, który powstaje przy zastosowaniu złoża AFM®, to chloro-mocznik. W wynikach badania jakości wody chloro-mocznik wchodzi w skład tzw. chloru związanego. Jest to jednak organiczny związek chloru i nie jest on tak szkodliwy dla zdrowia jak nieorganiczne związki chloru. Aby zmierzyć zawartość organicznego chloru związanego, należy od wartości chloru związanego odjąć nieorganiczny chlor związany.

Użycie złoża AFM® ma wiele zalet, do głównych, poza już opisanymi, należą:

- ▶ zmniejszenie zużycia środków chemicznych do pielęgnacji wody basenowej (skuteczniejsza filtracja powoduje, że zapotrzebowanie na chlor zmniejsza się nawet o 50%);



Fot. 2. Falownik do pompy obiegowej

- ▶ redukcja w 90% chloramin nieorganicznych, takich jak mono-, di- i trichloramina, dodatkowo też znacznie zmniejsza się stężenie THM oraz chlorocyjanu (chlorku kwasu cyjanowodorowego);
- ▶ brak zbryleń pod wpływem kosmetyków do makijażu, kremów do opalania czy dezodorantów – środki te powodują w niektórych złożach filtracyjnych powstawanie tłustych, zbrylonych osadów;
- ▶ zredukowanie do 50% wydatków na zakup wody, energii elektrycznej oraz zmniejszenie zapotrzebowania na energię cieplną; oszczędność zużycia

energii wynika ze zmniejszonych prędkości filtracji oraz płukania złoża filtracyjnego, a także skrócenia czasu płukania;

- ▶ brak konieczności wymiany złoża przez co najmniej 20 lat (co pokazuje doświadczenie z użyciem złoża w jednym z basenów w Wielkiej Brytanii);
- ▶ dwukrotne zwiększenie klarowności wody; mętność wody spowodowana jest m.in. przez martwe bakterie i fragmenty biomasy, odpowiednio eksploatowane złożo AFM® zmniejsza mętność do 0,05 NTU (wartość tę można przyrównać do czystej widoczności pod wodą na 25 m, przy tak niskiej mętności wody nie ma ryzyka zainfekowania basenu *Cryptosporidium*, chorobotwórczą bakterią występującą w basenach).

Dla zobrazowania skali oszczędności warto podać, że na jedno płukanie średniej wielkości filtra zużywamy ok. 10 m<sup>3</sup> wody w systemie klasycznym (złożo żwirowe), przy zastosowaniu złoża AFM® – ok. 5 m<sup>3</sup>. Filtry płuczemy co trzy dni,

Jednym z największych problemów w basenach i wannach SPA jest amoniak.

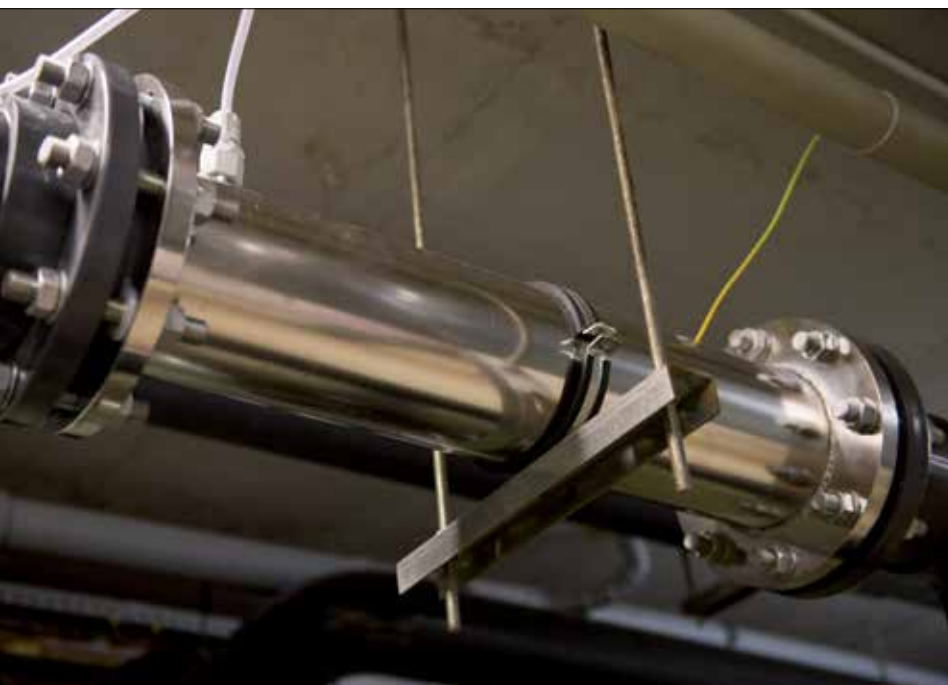
co daje w ciągu roku ok. 120 płukań, mamy więc 5 m<sup>3</sup> x 120 = 600 m<sup>3</sup>. Każdy obieg basenowy posiada z reguły po dwa filtry, obiekt z dwoma basenami – cztery filtry, co daje 4 x 600 m<sup>3</sup> = 2400 m<sup>3</sup>/rok.

Jak widać to: 2400 m<sup>3</sup> mniej zużytej wody, 2400 m<sup>3</sup> mniej ścieków, 2400 m<sup>3</sup> wody o temp. 10°C, której nie trzeba podgrzewać do temp. 30°C. Wyliczenia wykazują, że czas zwrotu kosztów inwestycyjnych wynosi ok. 1,5–2 lata.

### Modernizacja basenów przez wymianę złoża

W Polsce pracuje bardzo wiele instalacji basenowych bazujących na złożu żwirowo-piaskowym. Obiekty te mogą w łatwy i szybki sposób dokonać modernizacji przez wymianę złoża filtracyjnego. Nie jest konieczna wymiana zbiorników filtracyjnych (jeśli nie są w bardzo złym stanie technicznym), ale jedynie złoża. W celu pełnej kontroli nad wydajnością instalacji możliwe jest dodatkowo zastosowanie falowników do pomp obiegowych (fot. 2), a dla optymalizacji procesu koagulacji i flokulacji – montaż mieszacza statycznego (fot. 3). Wymienione działania pozwalają na znaczne poprawienie jakości wody oraz komfortu osób korzystających z basenu. Dodatkowo przyczyniają się do zmniejszenia kosztów eksploatacyjnych w tak istotnym zakresie, jak zużycie wody oraz energii. Woda, energia elektryczna oraz ciepło stanowią główne składniki kosztów eksploatacyjnych obiektów basenowych. Możliwość ograniczenia zużycia mediów oraz poprawa jakości wody przekonała już niejednego zarządcę basenu do przeprowadzenia modernizacji polegającej na wymianie złoża na wysokoefektywne złożo AFM®.

Układ technologiczny zmodernizowany przez wymianę złoża filtracyjnego pracuje np. w CRWiS w Strzelcach Opolskich. Modernizacja polegała na wymianie złoża filtracyjnego na złożo AFM® z warstwą 10-centymetrową węgla aktywnego w górnej części filtrów, montażu falowników do pomp obiegowych



Fot. 3. Mieszacz statyczny

oraz mieszaczy statycznych na głównych rurociągach przed filtrami. Czas modernizacji wyniósł niespełna dwa tygodnie, a cały proces został przeprowadzony bez wyłączania obiektu z eksploatacji. Po zakończeniu prac montażowych przeprowadzono regulację układu w zakresie wydajności filtracji oraz płukania wstecznego. Po optymalizacji pracy instalacji nastąpiła: redukcja chloru związanego w wodzie basenowej, redukcja zapachu chloru na hali basenowej przez zmniejszenie zawartości chloramin oraz znaczna redukcja zużycia wody i energii elektrycznej. Przed modernizacją w celu zachowania odpowiedniej jakości wody w procesie uzdatniania stosowane były jeszcze lampy UV. Po modernizacji możliwe było ich wyłączenie z eksploatacji, co się przekłada na dodatkową oszczędność energii elektrycznej. Efektywność złożeń pozwoliła na zmniejszenie wydajności filtracji bez uszczerbku na jakości wody. Powyższe działania oraz możliwość skrócenia czasu płukania wstecznego przekładają się na tym obiekcie na realne oszczędności w eksploatacji, a jednocześnie poprawę jakości wody.

### Wykorzystanie złożeń AFM® w innych branżach

Złożeń AFM® stosowane jest w akwariach i oceanariach, np. we Francji, Hiszpanii, USA czy Zjednoczonych Emiratach



Fot. 4. Filtry basenowe

Arabskich. To te obiekty były inspiracją do stworzenia tego złożeń. Używane bywa również w wodociągach i kanalizacji (np. przez przedsiębiorstwo Scottish Water), stacjach uzdatniania wody do picia w Indiach, Wietnamie, krajach afrykańskich, w fabrykach tekstylnych w Bangladeszu, a także fabrykach napojów i żywności, np. Nestle, Gerber, Guinness.

### Źródła

1. [www.rynekinstalacyjny.pl/arttykul/id3528,-nowoczesne-i-innowacyjne-technologie-oczyszczania-wody-basenowej-cz.-3](http://www.rynekinstalacyjny.pl/arttykul/id3528,-nowoczesne-i-innowacyjne-technologie-oczyszczania-wody-basenowej-cz.-3).
2. [www.rynekinstalacyjny.pl/arttykul/id3490,-nowoczesne-i-innowacyjne-technologie-oczyszczania-wody-basenowej-cz.-1](http://www.rynekinstalacyjny.pl/arttykul/id3490,-nowoczesne-i-innowacyjne-technologie-oczyszczania-wody-basenowej-cz.-1).
3. [www.drydenaqua.com](http://www.drydenaqua.com). ◀

## krótko

### Rynek stolarki otworowej w roku 2019

Polska jest jednym z największych eksporterów w branży stolarki otworowej. Od kilku lat widoczny był duży wzrost produkcji. W ostatnich latach można było zauważyć większe zainteresowanie dużymi przeszkleniami. Inwestorzy coraz częściej decydowali się także na rozwiązania energooszczędne oraz pasywne stolarki. Kolejne lata będą stanowiły duże wyzwanie dla producentów stolarki okiennej nie tylko z powodu powszechnych niedostatków kadrowych. Jak przestrzega Marek Sprengel, prezes firmy Awilux: *Choć dynamika sprzedaży na razie nie powinna się zmienić, a sprzedaż pozostanie na równie wysokim poziomie co dotychczas, należy mieć na uwadze zapowiadane spowolnienie gospodarki w Polsce i Europie. Zmiany dotkną w kolejnych latach całą branżę budowlaną, a pierwsze symptomy widać już w Niemczech.*

Duże zapotrzebowanie na dostarczane przez polskie firmy rozwiązania stolarki otworowej stanowi niewątpliwie dobrą zapo-



Fot. archiwum Awilux

wiedź na kolejny rok. Czas pokaże, czy branża stolarki otworowej ma się czego obawiać.

# Spawanie prętów do zbrojenia betonu – nowa jakość i wymagania

dr inż. **Piotr Sędek**, prof. IS  
Instytut Spawalnictwa

W 2018 r. została znowelizowana norma PN-EN 1090-2, co sprawiło, że w zakresie wykonywania zbrojeń nastąpiła bardzo istotna zmiana.

## STRESZCZENIE

Wytwarzanie zbrojeń jest ważnym etapem procesu budowlanego dotyczącego konstrukcji żelbetowych. Najczęściej stosowanym sposobem łączenia jest wiązanie drutem wiązałkowym. W pewnej jednak części zbrojeń połączenia muszą być sztywne, co zapewniają metody spajania nierozłącznego, takie jak spawanie łukowe i zgrzewanie rezystancyjne. Na skutek niekonsekwencji normalizacyjnej procesy spajania zbrojeń nie były należycie nadzorowane. Wprowadzone do norm zmiany tworzą nadzieję, że sytuacja się poprawi. W artykule opisano wymagania dotyczące technik spajania wg obowiązujących norm i przepisów.

## ABSTRACT

Providing reinforcement is an important stage of the construction process regarding reinforced concrete structures. The most commonly used fastening is rebar tie wire. Yet, some part of reinforcement requires fully rigid connections, which is ensured by permanent fastening methods such as arc welding and resistance welding. Due to inconsistency in standardisation, reinforcement welding processes were not properly supervised. The changes made to the standards offer some hope that the situation improves. The article describes the requirements for welding techniques in accordance with current standards and regulations.

w Eurokodzie PN-EN 1992-1-1 [8]. Norma [1] i związana z nią norma [2] tworzą spójny system organizacyjny i techniczny, który zabezpiecza wymaganą jakość połączeń i w konsekwencji odpowiednie własności eksploatacyjne zbrojeń. Niestety w obowiązującej do 2018 r. normie [1] nie było powołania normy [2] – dotyczącej wykonywania połączeń w strukturze zbrojenia. Rodziło to konsekwencje w postaci zaniedbań dotyczących organizacji, techniki i jakości. Procesy spawania prętów, szczególnie w zakładach budowlanych, w których techniki spawalnicze nie są powszechnie stosowane, nie podlegały odpowiedniemu nadzorowi organizacyjnemu i technicznemu. Często osobą z personelu nadzorczego był mistrz lub brygadzysta o kwalifikacjach budowlanych bez kwalifikacji spawalniczych. On to kierował pracami spawalniczymi,

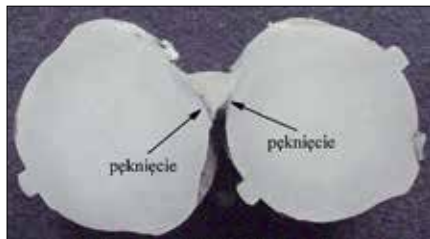
**W** konstrukcjach żelbetowych łączenie prętów zbrojeniowych w struktury zbrojeń realizowane jest na różne sposoby. Najczęściej stosowanym sposobem łączenia jest wiązanie drutem wiązałkowym. Jest to sposób prosty, niedający połączenia o dużej sztywności, ale za to bardzo wydajny. **W większości struktur zbrojeń wysoka sztywność zbrojenia nie jest wymagana. Struktura osiąga wymagane własności po całkowitym zalaniu masą betonową i po jej zastygnięciu. W pewnej jednak części zbrojeń połączenia muszą być sztywne.** Wymaganą sztywność zapewniają wtedy metody spajania nierozłącznego, takie jak spawanie łukowe i zgrzewanie rezystancyjne. Procesy spajania określone jako procesy specjalne podlegają szczególnym wymaganiom w zakresie personelu, organizacji, techniki i kontroli. Dla konstrukcji stalowych kompleks takich wymagań zestawiony jest w normie PN-EN 1090-2 [1]. Ogólnie dotyczą one systemu obejmującego

zagadnienia: kwalifikacji personelu, materiałów, technologii i zabezpieczenia jakości. Odnośnie do wykonywania zbrojeń w obszarze wymagań technicznych i organizacyjnych podstawową normą jest PN-EN 17660-1 [2]. Przedstawiono w niej wymagania dotyczące: dozwolonych procesów spajania, materiałów, jakości, personelu nadzorującego i spawaczy oraz kwalifikowania technologii spajania, powołując się w szczególności do norm spawalniczych. Należy podkreślić, że norma PN-EN ISO 17660-1 jest powołana

to kierował pracami spawalniczymi, spełniając funkcję technologa, kontrolera i inspektora. Z konieczności o wielu sprawach decydowali sami spawacze. W efekcie braku właściwego nadzoru połączenia w zbrojeniach nie spełniały wymagań. Można przedstawić typowe zaniedbania i ich konsekwencje [18, 19]. Obecnie

**W obowiązującej do 2018 r. normie PN-EN 1090-2 nie było powołania normy PN-EN 17660-1 – dotyczącej wykonywania połączeń w strukturze zbrojenia. Rodziło to konsekwencje w postaci zaniedbań dotyczących organizacji, techniki i jakości.**

w budownictwie stosuje się pręty żebrowane z grupy stali o wysokich własnościach wytrzymałościowych, gdzie granica plastyczności wynosi minimum  $R_{emin} = 500$  MPa. Są to stale spawalne, wymagające jednak stosowania kwalifikowanej technologii spawania. Znane są niestety przypadki, w których nie kwalifikuje się technologii. Jest to duża nieprawidłowość, ponieważ wprowadza dowolność technologiczną, co praktycznie się sprowadza do wspomnianych już rządów spawaczy. W żadnym przypadku nie można traktować w pejoratywnym rozumieniu tego zwrotu. W zakresie kompetencji spawaczy nie jest opracowywanie lub kwalifikowanie technologii procesu spawania. W sytuacjach, w których spawacz sam będzie nadzorował technologię bez technologa spawalnika, powstaje duże ryzyko, że jakość połączeń spawanych może nie być dotrzymana. Technologia kwalifikowana, a więc opracowana przez technologa wykonawcy określa parametry spawania, technikę spawania i minimalne wymagania jakościowe. Parametry spawania to zmienne kluczowe. Jak już wspomniano, stal na pręty żebrowane jest stalą wysoko wytrzymałą ulepszoną cieplnie w technologii „temp core”. Niewłaściwe parametry spawania sprowadzające się do wartości wprowadzonej energii liniowej, a prościej energii cieplnej mogą wywoływać niespełnienie wielu wymagań (wiele niezgodności). W przypadku zbyt dużej energii liniowej wzrasta wydajność spawania, ale możliwe jest niewłaściwe odpuśczenie stali i tym samym spadek



Fot. 1. Przekrój złącza dwóch prętów (φ32) z widocznymi pęknięciami



Fot. 2. Niewypełniona spoina łącząca pręty w zakładzie



Fot. 3. Pęknięcia w zbrojeniu po przywiezieniu na plac budowy

własności wytrzymałościowych poniżej wartości dopuszczalnych. W przeciwnym przypadku, kiedy energia jest zbyt mała, następuje bardzo szybki odpływ ciepła do masy metalu, co będzie skutkowało podhartowaniem się strefy wpływu ciepła i ryzykiem pojawienia się pęknięć (fot. 1). Na fot. 1 przedstawiono przekrój złącza z pęknięciami w strefie ciepła. Grubość złącza zmierzona na przekroju wyniosła nieco ponad 4 mm, a więc ilość ciepła wprowadzonego była niewielka. Stal wysoko wytrzymała powszechnie stosowana do wyrobu prętów żebrowanych w gatunku BSt 500 jest podatna na podhartowanie, ponieważ w swym składzie posiada pierwiastki zwiększające hartowność. Zastosowano zbyt małe parametry elektryczne lub zbyt małą średnicę drutu elektrodowego, co spowodowało bardzo szybkie chłodzenie. W obu przypadkach wystąpienie pęknięć jest bardzo prawdopodobne. Przy wykonywaniu zbrojeń jest to niezgodność często występująca. Inne niezgodności w postaci niewypełnionych spoin występują również bardzo często (fot. 2). Na zdjęciu widać połączenie wykonane tylko za pomocą spoin szczepnych i na dodatek bardzo niechlujnie. Miejsce złącza praktycznie niewypełnione i nieoczyszczone z pozostałości żużla. Bardzo prawdopodobne jest wystąpienie pęknięć w strefie wpływu ciepła na skutek małej grubości spoin (niskie parametry lub mała średnica elektrod). **Nie wolno zapominać, że połączenie spawane w zbrojeniu musi zapewnić odpowiednie przenoszenie obciążeń i jest przez projektanta zwymiarowane** [8]. Przekroje spoin w takich przypadkach są kategorią wytrzymałościową i ich wymiary muszą być bezwzględnie dotrzymane. Poważną niezgodnością często eliminującą złącza spawane jest niewłaściwy dobór materiałów spawalniczych. Ma to znaczenie szczególnie przy łączeniu doczołowym prętów, spawaniu prętów do blach lub kształtowników stalowych. W Instytucie Spawalnictwa wykonywano

ekspertyzy, w których potwierdzano skutki stosowania nieodpowiednich elektrod lub drutów spawalniczych. Bywały przypadki, w których pospawano zbrojenia drutami do napawania utwardzającego, charakteryzującymi się bardzo wysoką twardością i bardzo małą plastycznością. W rezultacie wykonane zbrojenie po zrzuceniu z samochodu dostawczego pękało w obszarach spoin i nie mogło być dalej przetwarzane w strukturze żelbetowej (fot. 3).

W roku 2018 została znowelizowana norma PN-EN 1090-2 [1]. W obszarze wykonywania zbrojeń zmiana jest bardzo istotna. **W zestawieniu powołanych norm znalazła się wreszcie oczekiwana od dawna norma PN-EN 17660-1 [2], tworząc system zabezpieczenia jakości w produkcji zbrojeń.** Od tej chwili zbrojenie staje się konstrukcją stalową ze wszystkimi tego konsekwencjami, m.in. stawia się wymóg posiadania przez zakład systemu zarządzania jakością wg [3], kompetencji nadzoru spawalniczego wg [4], kwalifikacji spawaczy wg [5] oraz stosowania wielu norm dotyczących zasad kwalifikowania technologii spawania i zgrzewania. Ponadto wymagana będzie wiedza techniczna nadzoru spawalniczego dotycząca spawania i zgrzewania stali zbrojeniowej. Wymagania dotyczące szkolenia i kwalifikacje nadzoru są przedstawione w wytycznych [6], które powołane są w PN-EN ISO 17660-1, a program szkolenia spawaczy prętów do zbrojenia betonu [7] jest związany z programem [6]. Wiele zakładów budownictwa, których profilem produkcji były konstrukcje żelbetowe, stanie przed koniecznością stworzenia i uruchomienia odpowiedniej struktury spełniającej wymienione wymagania. Niewątpliwie będzie to dla nich pewne wyzwanie. Warto zatem prześledzić postanowienia norm [1 i 2] w aspekcie wymagań dla spajania prętów do zbrojenia betonu. **W normie [2] podano wykaz procesów spawalniczych, które mogą być stosowane**

**przy łączeniu prętów.** Ogólnie obejmują one spawanie ręczne elektrodami otulonymi, spawanie w osłonie gazu aktywnego MAG drutem pełnym, proszkowym lub drutem samoosłonowym bez osłony gazowej oraz wiele metod zgrzewania: punktowego, garbowego, iskrowego, tarcowego i tlenowo-gazowego.

W dalszych postanowieniach normy [2] przedstawiono rozwiązania konstrukcyjne połączeń spawanych doczołowych, zakładkowych, nakładkowych, skrzyżowanych oraz złączy prętów z innymi elementami stalowymi.

Wymagania dotyczące materiałów podstawowych prętów stosowanych do spawania i zgrzewania podane są w postaci równoważnika węglowego CEV [9] oraz ogólnych wytycznych dla materiałów dodatkowych, w tym własności wytrzymałościowych spoiwa. Nadzór spawalniczy powinien spełniać wymagania normy [10] w zakresie kompetencji co najmniej europejskiego mistrza spawalnika (EWS) – tzn. osoby spełniającej wymagania w zakresie specjalnej wiedzy technicznej oraz będącej po przeszkoleniu wg wytycznych [6]. Kompetencje tej osoby upoważniają ją do wykonywania nadzoru nad kwalifikowaniem technologii spawania lub zgrzewania, egzaminowania spawaczy, wystawiania i przedłużania świadectw dla spawaczy w wymienionym zakresie wytycznych [6].

Do każdego procesu spawania wytwórca powinien dysponować wystarczającą liczbą wykwalifikowanych spawaczy, którzy przeszli specjalistyczne szkolenie wraz z egzaminem kwalifikacyjnym [7]. Przed przystąpieniem do szkolenia kwalifikacyjnego spawacze powinni mieć kwalifikacje co najmniej jak dla spawaczy spoin pachwinowych [11]. Zakres szkolenia oraz rodzaj i liczbę złączy próbnych zestawiono w normie [2]. Spawacz kwalifikowany (po pozytywnie złożonym egzaminie) posiada swoje uprawnienia przez dwa lata; po tym czasie powinien przystąpić do egzaminu lub otrzymać przedłużenie kwalifikacji przez osobę nadzoru spawalniczego

(w przypadku ciągłości zatrudnienia w charakterze spawacza). Procesy spajania powinny być realizowane za pomocą kwalifikowanych technologii przygotowanych wg norm: [12], [13], [14] lub [15]. Instrukcja technologii spawania (WPS) powinna być uzupełniona wg wymagań normy [2] o niezbędne informacje.

Według postanowień normy kontrola jakości technologii tak w czasie kwalifikowania, jak i w procesie produkcyjnym obejmuje procesy spawania i zgrzewania.

Są to badania produkcyjne spoin i zgrzein, które powinno się przeprowadzać w celu potwierdzenia, że w danych warunkach produkcyjnych, czy to w warsztacie czy na budowie, jakości wyrobów nie jest gorsza od jakości uzyskanej podczas kwalifikowania danej technologii spajania. Jest to rodzaj walidacji jakościowej opracowanej i zakwalifikowanej technologii. Ważność opracowanych technologii jest bezterminowa, pod warunkiem że potwierdzana będzie maksymalnie co trzy miesiące badaniami produkcyjnymi w zakresie określonym normą. Jeśli przerwa w pracach trwa dłużej niż 12 miesięcy, proces kwalifikacji technologii należy przeprowadzić od nowa. W innych przypadkach wymagana jest jedna seria badań na początku każdego kontraktu i dalej co miesiąc.

Wszystkie złącza spawane wykonywane dla celów kwalifikacji technologii, jej walidacji oraz przy wykonywaniu zbrojeń czy siatek muszą podlegać kontroli jakości w postaci badań wizualnych. Kontrola dotyczy tylko niezgodności zewnętrznych, ponieważ normy nie przewidują badań objętościowych, takich jak rentgenowskich i ultradźwiękowych. Inne badania, np. penetracyjne lub magnetycznoproshkowe, mogą być stosowane tylko w przypadku indywidualnych postanowień kontraktu i powinny być ściśle

określone co do warunków i zakresu. Wymagany jest poziom jakości C wg postanowień normy [16]. Badania jakościowe może przeprowadzać wykwalifikowany personel badań wizualnych (VT) posiadający kwalifikacje potwierdzone certyfikatem kompetencji wg normy [17].

Warto przedstawić **korelację między normą PN-EN ISO 17660-1 a normą PN-EN 1090-2.** Powołanie w PN-EN 1090-2 normy PN-EN ISO tworzy sytuację, w której jak już wspomniano, konstrukcja zbrojenia (spawanego, zgrzewanego) staje się konstrukcją stalową. W konsekwencji pojawia się wymóg ustalenia klasy wykonania konstrukcji (EXC1... EXC4). Ustalić to musi projektant. Jeśli tego dokładnie nie wykona, konstrukcja przyjmie obligatoryjnie klasę EXC2. Wymagania zestawione w normie PN-EN ISO 17660-2 są praktycznie wymaganiami dla klasy EXC2 z niewielkimi wyjątkami. Nie są to wymagania ostre, ale wymagające jednak odpowiedniego podejścia, co w przypadku przedsiębiorstw o profilu żelbetowym może stanowić nowość. Nie

należy jednak zapominać, że PN-EN

ISO 17660-2 obowiązuje od 2006 r., a więc już od 12 lat. Niestety, szczególnie w budownictwie krajowym, postanowienia tej normy nie były wdrażane i stosowane w praktyce. Niewątpliwie wynikało to z niedostatecznie prawidłowo sformułowanych zapisów w obu normach. Szkolenia w Instytucie Spawalnictwa dla spawaczy odbywały się sporadycznie. Szkoleń dla personelu nadzoru prac spawalniczych przy wykonywaniu zbrojeń nie organizowano z powodu braku naboru. Niedostatki takiej sytuacji wymieniono na początku artykułu.

**W budownictwie krajowym postanowienia normy PN-EN ISO 17660-2 często nie były wdrażane i stosowane w praktyce.**

## Literatura

1. PN-EN 1090-2 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych. Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych.
2. PN-EN 17660-1 Spawanie. Spawanie i zgrzewanie stali zbrojeniowej. Część 1: Złącza spawane i zgrzewane obciążone.

**Poważną niezgodnością często eliminującą złącza spawane jest niewłaściwy dobór materiałów spawalniczych.**



3. PN-EN ISO 3834-3 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych. Część 3: Standardowe wymagania jakości.
4. PN-EN ISO 14731 Nadzorowanie spawania. Zadania i odpowiedzialność.
5. PN-EN ISO 9606-1 Egzamin kwalifikacyjny spawaczy. Spawanie. Część 1: Stale.
6. EWF 544-01 „EWF Special courses. Welding Reinforcing Bars. Minimum Requirements for the Education, Examination and Qualification.
7. B. Kurpisz, *Program kursu spawania prętów ze stali do zbrojenia betonu*, Wytyczne Instytutu Spawalnictwa nr W-07/IS-28, Gliwice 2007.
8. Eurokod 2 Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1. Reguły ogólne i reguły dla budynków.
9. PN-EN 10080 Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.
10. PN-EN ISO 14731 Nadzorowanie spawania. Zadania i odpowiedzialność.
11. PN-EN ISO 9606-1 Egzamin kwalifikacyjny spawaczy. Spawanie. Część 1: Stale.
12. PN-EN ISO 15609-1 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali. Instrukcja technologiczna spawania. Część 1: Spawanie lukowe.
13. PN-EN ISO 15609-2 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali. Instrukcja technologiczna spawania. Część 2: Spawanie gazowe.
14. PN-EN ISO 15609-5 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali. Instrukcja technologiczna spawania. Część 5: Zgrzewanie rezystancyjne.
15. PN-EN ISO 15620 Zgrzewanie. Zgrzewanie tarczowe metali.
16. PN-EN ISO 5817 Spawanie. Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązek). Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych.
17. PN-EN ISO 9712 Badania nieniszczące. Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących.
18. M. Węglowski, A. Pietras, P. Sędek, K. Warsz, M. Zeman, *Problemy przy wykonywaniu konstrukcji żelbetowych metodami spawalniczymi a kwalifikacje personelu spawalniczego*, seminarium Instytutu Spawalnictwa, Gliwice, luty 2005.
19. M. Szubryt, *Wymagania dotyczące spawania i odbioru konstrukcji z prętów zbrojeniowych. Przykład rozbieżności pomiędzy zaleceniami norm a praktyką*, Biuletyn Instytutu Spawalnictwa, vol. 48, nr 6/2004. ◀

# SPAWANIE PRĘTÓW DO ZBROJENIA BETONU

Organizujemy kursy kwalifikacyjne niezbędne dla personelu produkcji zbrojeń i siatek zgodnie z wymaganiami PN-EN 1090-2 i PN-EN ISO 17660

## Kurs nadzoru prac spawalniczych przy spawaniu zbrojeń (3 dni)

wg wytycznych Europejskiej Federacji Spawalnictwej EWF-544-01.

### Warunki uczestnictwa:

aktualny certyfikat IWE, EWE, IWT, EWT, IWS, EWS.

### Kontakt

☎ +48 32 33 58 387

✉ piotr.sedek@is.gliwice.pl

WNIOSEK  
ZGŁOSZENIA  
NA KURSY



## Kurs spawaczy prętów do zbrojenia betonu (5 dni)

wg wytycznych Instytutu Spawalnictwa nr W-07/IS-28.

### Warunki uczestnictwa:

aktualne uprawnienia min. spawacz pachwin wg PN-EN ISO 9606-1.

### Kontakt

☎ +48 32 33 58 405

✉ tomasz.pfeifer@is.gliwice.pl

# Kanalizacja ogólnospławna i rozdzielcza – oddziaływanie na środowisko

dr hab. inż. **Maciej Mrowiec**  
 prof. Politechniki Częstochowskiej  
 Zdjęcia autora

Stosowany powszechnie system kanalizacji rozdzielczej nie jest najlepszym rozwiązaniem, w sytuacji gdy zaniedbywana jest kwestia oczyszczania ścieków opadowych.

## STRESZCZENIE

Zanieczyszczenie wód opadowych odpływających z terenów zurbanizowanych jest dość często bagatelizowane i uznawane za mało istotne. Tymczasem przeciętne stężenia zanieczyszczeń ścieków opadowych są dość znaczne. Planowanie rozwoju systemów kanalizacyjnych na obszarach aglomeracji miejskich powinno uwzględniać odprowadzenie i oczyszczenie wszystkich rodzajów ścieków odprowadzanych do środowiska.

## ABSTRACT

Pollutants in rainwater runoff from urban areas are quite often underestimated and considered to be of minor importance. At the same time, the average concentration of pollutants in precipitation water is quite significant. When planning the development of water and sewage systems in metropolitan areas, one should take into account the disposal and treatment of all types of wastewater discharged into the environment.

W ciągu ostatnich 20 lat nastąpił w Polsce imponujący rozwój infrastruktury kanalizacyjnej mierzonej wieloma wskaźnikami (m.in. liczba zbudowanych i zmodernizowanych oczyszczalni ścieków czy też redukcja ładunków zanieczyszczeń odprowadzanych do środowiska). Realizacja Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych (KPOŚK) wraz z kolejnymi aktualizacjami umożliwiła znaczącą poprawę wskaźnika podłączenia do systemów kanalizacyjnych, dzięki czemu w roku 2016 już ponad 28 milionów osób korzystało z oczyszczalni ścieków. Nastąpił imponujący wzrost całkowitej długości sieci kanalizacyjnych i obecnie wynosi ona ponad 150 000 km (obszary miejskie 63,5 tys. km, obszary wiejskie 90,4 tys. km). Dla porównania w roku 1995 było to tylko 33,5 tys. km (miasta 28,1 tys., wieś 5,4 tys. km). Termin „ścieki komunalne” sugeruje, że KPOŚK dotyczy wszystkich rodzajów ścieków, które trafiają do miejskiej kanalizacji. W rzeczywistości głównym celem KPOŚK jest odprowadzanie i oczyszczanie ścieków bytowo-gospodarczych z aglomeracji, a inwestycje dotyczą kanalizacji sanitarnej (bez kanalizacji deszczowej). W założeniach KPOŚK ścieki opadowe w ogóle nie były brane pod uwagę – jedynie w przy-

padkach modernizacji istniejących systemów kanalizacji ogólnospławnej uwzględniana była gospodarka wodami opadowymi.

Zanieczyszczenie wód opadowych odpływających z terenów zurbanizowanych jest dość często bagatelizowane i uznawane za mało istotne. Tymczasem ładunki zanieczyszczeń generowane przez spływy z powierzchni uszczelnionych, szczególnie z dróg i parkingów, są na tyle znaczące, że nie powinno się ich pomijać w bilansach oddziaływania na środowisko. Przeciętne stężenia zanieczyszczeń ścieków opadowych na podstawie dostępnych danych literaturowych oraz własnych pomiarów prowadzonych w Łodzi przedstawiono w [1].

Stężenia zanieczyszczeń pokazane w tabeli nie pozostawiają wątpliwości, że konieczne jest ich obniżenie przed odprowadzeniem do środowiska. Dlatego też, planując dalszy rozwój infrastruktury kanalizacyjnej, powinno się uwzględnić konieczność oczyszczania wszystkich ścieków komunalnych, w tym także ścieków opadowych.

## Przykład bilansu ładunków zanieczyszczeń dla zlewni zurbanizowanej

Porównania systemów kanalizacji rozdzielczej i ogólnospławnej można

znaleźć w każdym podręczniku dotyczącym inżynierii sanitarnej. Spośród zalet systemu rozdzielczego do najważniejszych należy zaliczyć stabilizację pracy komunalnych oczyszczalni ścieków, a także wyeliminowanie działania przelewów burzowych negatywnie oddziaływających na środowisko. Niewątpliwą zaletą jest także możliwość niezależnej w czasie budowy kanalizacji sanitarnej i deszczowej. **Mimo niewątpliwych zalet kanalizacji rozdzielczej w wielu krajach europejskich systemy ogólnospławne stanowią ok. połowy całkowitej długości sieci kanalizacyjnych** (np. Dania 50%, Francja 45%, Niemcy 58%), a w niektórych krajach stanowią nawet 70–80% (np. Szwajcaria, Belgia, Holandia, Hiszpania). W większości przypadków decydującym czynnikiem był okres budowy sieci kanalizacyjnych. Pierwsze systemy kanalizacyjne były realizowane jako ogólnospławne, dlatego też kraje, które najwcześniej rozpoczęły kanalizowanie miast, mają zwykle największy udział kanalizacji ogólnospławnej. **Dlaczego istniejące systemy ogólnospławne nie są modernizowane i zmieniane w rozdzielcze? Podstawową przesłanką są oczywiście koszty** – budowa dodatkowego kanału w ulicach ścisłych centrów miast wymagałaby dużych nakładów finansowych, a potencjalne korzyści



Tab. Przeciętne stężenia zanieczyszczeń w spływach deszczowych i roztopowych [1]

Wskaźnik zanieczyszczenia	Jednostka	Spływy deszczowe				Spływy roztopowe
		Jezdnie, drogi szybkiego ruchu	Centra handlowe	Tereny mieszkaniowe zwarte	Tereny mieszkaniowe luźne	Ogólnie obszar miasta
Zawiesina ogólna	g/m <sup>3</sup>	300–1000	300–1000	200–500	100–300	200–5000
ChZT	g <sub>oz</sub> /m <sup>3</sup>	60–300	60–200	40–100	30–60	100–5000
BZT <sub>5</sub>	g <sub>oz</sub> /m <sup>3</sup>	30–100	30–80	20–50	10–30	20–300
Ropopochodne	g/m <sup>3</sup>	5–30	do 100	do 100	do 50	do 250
Azot ogólny	g <sub>N</sub> /m <sup>3</sup>	0,5–3,0	5–10	5–10	2–5	5–10
Fosfor ogólny	g <sub>P</sub> /m <sup>3</sup>	0,5–3,0	0,5–3,0	0,2–1,0	0,1–0,5	1–5
Chlorki	g <sub>Cl-</sub> /m <sup>3</sup>	10–50	10–50	500	10–50	do 10000
Ołów	g <sub>Pb</sub> /kg <sub>sm</sub>	0,2–2	0,2–2	0,2–0,5	0,1–0,2	0,2–2
Cynk	g <sub>Zn</sub> /kg <sub>sm</sub>	0,5–5	0,5–5	0,5–5	0,5–5	0,5–5

z modernizacji nie byłyby szczególnie odczuwalne. Za utrzymaniem systemów ogólnospławnych przemawiają także wyniki analiz oddziaływania systemów kanalizacyjnych na środowisko. Podejmując próbę porównywania obydwu rodzajów systemów kanalizacyjnych, powinno się wziąć pod uwagę skumulowane ładunki zanieczyszczeń odprowadzane do odbiorników wodnych. Przykładem takiego podejścia może być analiza przeprowadzona przez Brombacha, Weissa i Fuchsa [3], w której oszacowano jednostkowe ładunki zanieczyszczeń (w przeliczeniu na hektar powierzchni uszczelnionej) odprowadzanych do odbiorników przez systemy kanalizacji rozdzielczej i ogólnospławnej przy uwzględnieniu zarówno ścieków bytowo-gospodarczych, jak i opadowych. W analizie przyjęto założenie, że gęstość zaludnienia wynosi 62,7 mieszkańca na hektar, a przeciętne zużycie wody na poziomie 130 l/d. Doliczono także dopływ wód przypadkowych na poziomie 118% przepływu ścieków bytowo-gospodarczych. W odniesieniu do wód opadowych przyjęto, że wysokość rocznego opadu to 800 mm, a odpływ efektywny z hektara wyniósł 5600 m<sup>3</sup>/ha. Przy takich założeniach roczny bilans ścieków w przeliczeniu na hektar powierzchni uszczelnionej wygląda następująco:

- ▶ kanalizacja rozdzielcza: ścieki dopływające do oczyszczalni ścieków 5424 m<sup>3</sup>, ścieki opadowe odprowadzane do rzeki 6650 m<sup>3</sup>;
- ▶ kanalizacja ogólnospławna: ścieki dopływające do oczyszczalni ścieków 9974 m<sup>3</sup>, ścieki zrucane przez przelew burzowy 2100 m<sup>3</sup>.

Po wykonaniu bilansu ilościowego obliczono roczne ładunki zanieczyszczeń dla podstawowych wskaźników zanieczyszczeń (zawiesina ogólna, ChZT, BZT<sub>5</sub>, metale ciężkie, związki azotu, związki fosforu). Do obliczeń wykorzystano dane pomiarowe (stężenia poszczególnych wskaźników) zarejestrowane na wylotach z rzeczywistych obiektów: przelewów burzowych, wylotów z kanalizacji deszczowej, a także z komunalnych oczyszczalni ścieków. Ostatecznym efektem obliczeń było porównanie rocznych ładunków zanieczyszczeń odprowadzanych z obydwu rodzajów systemów. W przypadku zawiesiny ogólnej ładunek odprowadzany z kanalizacji rozdzielczej okazał się dwukrotnie większy niż dla kanalizacji ogólnospławnej, podobną relację odnotowano dla związków chromu, niklu i cynku. Największa różnica została stwierdzona dla związków ołowiu i kadmu, gdzie ładunek z kanalizacji rozdzielczej był czterokrotnie większy. Porównywalne wartości ładunków uzyskano dla ChZT, natomiast w przypadku związków biogenych (azot, fosfor) oraz BZT<sub>5</sub> kanalizacja ogólnospławna generuje o 50–60% większe ładunki zanieczyszczeń niż kanalizacja rozdzielcza. Przytoczone wartości należy traktować jako uśrednione i szacunkowe, dla każdej zlewni taki bilans będzie wyglądał nieco inaczej. Jednak wyraźnie widać, że od strony oddziaływania na środowisko nie można wskazać zdecydowanie lepszego systemu.

Kraje, w których dominują systemy kanalizacji ogólnospławnej, zwiększyły ich efektywność przede wszystkim przez budowę

zbiorników retencyjnych, współdziałających z przelewami burzowymi. Dzięki temu zmniejszono częstotliwość zrzutów oraz wyrównywano przepływy w kolektorach i ustabilizowano działanie oczyszczalni ścieków. W ostatniej dekadzie dodatkowo się rozwija systemy sterowania w czasie rzeczywistym (Real Team Control), które umożliwiają zarówno lepsze wykorzystanie retencji kanałów, jak i rozlokowanych na sieci kanalizacyjnej zbiorników retencyjnych w zależności od aktualnego obciążenia oczyszczalni ścieków. W bardziej zaawansowanych wersjach systemów RTC uwzględnia się modele predykcyjne opadów, co umożliwia ustawienie strategii sterowania przepływem z wyprzedzeniem czasowym. Dzięki takiemu podejściu ładunki zanieczyszczeń zawarte w spływach opadowych mogą być usunięte w większym stopniu niż w przypadku systemu rozdzielczego.

W systemie kanalizacji rozdzielczej oczyszczanie ścieków opadowych ogranicza się do metod mechanicznych (przede wszystkim sedymentacja), a dodatkowo jest realizowane przez dużą liczbę rozproszonych na zlewni urządzeń, co utrudnia monitorowanie ich działania. Należy także zwrócić uwagę, że obowiązujące wymagania jakościowe dotyczące odprowadzania wód opadowych do wód lub ziemi obejmują tylko dwa parametry: 100 mg/l zawiesina ogólna (100 mg/l) oraz węglowodory ropopochodne (15 mg/l). Dla instalacji o przepustowości nominalnej mniejszej niż 300 l/s ocenę, czy są spełnione powyższe warunki,

stwierdza się tylko na podstawie dokonywanych przez zakład przeglądów eksploatacyjnych urządzeń oczyszczających (brak wymogu

jakichkolwiek pomiarów). Dla instalacji o większych przepustowościach eksploatacator jest zobligowany do wykonania pomiarów co najmniej dwa

razy w roku, w okresie wiosny i jesieni. Próbkę do badań należy uzyskać przez zmieszanie trzech próbek o jednakowej objętości pobranych w odstępach czasu nie krótszych niż 30 minut. Wyniki pomiarów są w dużym stopniu uzależnione od poboru próby – dla tego samego opadu można uzyskać bardzo zróżnicowane wartości w zależności od tego, czy pobór wykonamy na początku opadu czy np. po godzinie. Istotne znaczenie ma też natężenie deszczu – przy opadach o niewielkim natężeniu z powierzchni spłukiwanych jest zdecydowanie mniej zanieczyszczeń. W praktyce próby pobierane są przez eksploatacatorów sieci, a nie instytucje zewnętrzne, stwierdzenie przekroczeń stężeń jest więc rzadkością, a monitoring jakościowy dla odprowadzanych wód opadowych jest raczej symboliczny. Reasumując, **system kanalizacji rozdzielczej zapewnia optymalne warunki kontroli i oczyszczania ścieków bytowo-gospodarczych, natomiast w odniesieniu do kanalizacji deszczowej jego funkcjonowanie opiera się głównie na przyjęciu niskich wymagań dotyczących jakości odpływów, które dodatkowo nie są egzekwowane.** Przy takich założeniach trudno jednak mówić o dużej skuteczności w zakresie redukcji wszystkich ładunków zanieczyszczeń powstających w aglomeracjach miejskich.

## Kierunki rozwoju systemów kanalizacyjnych

Przyszły rozwój systemów kanalizacyjnych wymagać będzie zmiany podejścia do kwestii zagospodarowania wód opadowych w obrębie zlewni miejskich. **Kluczowe jest ograniczenie odpływu do systemów odwodnienia głównie przez infiltrację wód do gruntu lub jej gospodarczego wykorzystania.** Istnieje wiele rozwiązań technicznych umożliwiających zagospodarowanie wód opadowych w obrębie nieruchomości oraz na etapie transportu wód opadowych – kompleksowo opisane zostały w pracy „Nowoczesne sposoby odprowadzenia wód deszczowych” [5].

Zmniejszenie objętości i szczytowych natężeń odpływających wód z powierzchni o niewielkim zanieczyszczeniu (głównie dachów) przekłada się na hydrauliczne odciążenie systemu



Fot. 1. Zbiornik wód opadowych ze stałym zwierciadłem wody (Malmoe)



Fot. 2. Zbiornik infiltracyjny (Malmoe)

kanalizacyjnego, a w konsekwencji na zmniejszenie częstotliwości i wielkości zrzutów ścieków opadowych do odbiorników. Dotyczy to zarówno przelewów burzowych (kanalizacja ogólnospławna), jak i wylotów z kanalizacji deszczowej (kanalizacja rozdzielcza). Docelowo powinno się dążyć do ograniczenia powierzchni, z których odpływają wody opadowe, jedynie do pasa drogowego, który wytwarza spływy o wysokim zanieczyszczeniu. Spływy z dróg powinny być podane procesom oczyszczania, a działanie urządzeń oczyszczających musi być monitorowane w sposób systemowy.

### Podsumowanie

Racjonalne planowanie rozwoju systemów kanalizacyjnych na obszarach aglomeracji miejskich musi uwzględniać odprowadzenie i oczyszczenie wszystkich

rodzajów ścieków odprowadzanych do środowiska. Stosowany powszechnie system kanalizacji rozdzielczej nie jest najlepszym rozwiązaniem, w sytuacji gdy zaniebdywana jest kwestia oczyszczania ścieków opadowych. Konieczne jest wprowadzenie na szerszą skalę zrównoważonych systemów odprowadzania ścieków opadowych niezależnie od rodzaju systemu kanalizacyjnego zastosowanego na danej zlewni. Dla układów istniejących należy sukcesywnie wdrażać systemy monitoringu działania sieci kanalizacyjnych (ilościowego i jakościowego).

### Literatura

1. M. Zawilski, *Prognozowanie wielkości odpływu i ładunków zanieczyszczeń ścieków opadowych odprowadzanych z terenów zurbanizowanych*, Zeszyty Naukowe Politechniki Łódzkiej, Łódź 1997.

2. M. Mrowiec, *Efektywne wymiarowanie i dynamiczna regulacja kanalizacyjnych zbiorników retencyjnych*, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2009.

3. H. Brombach, G. Weiss, S. Fuchs, *A new database on urban runoff pollution: Comparison of separate and combined sewer systems*, Water Science & Technology 51(2), 2005.

4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego.

5. W. Geiger, H. Dreiseitl, *Nowe sposoby odprowadzania wód deszczowych. Poradnik*, Wyd. Projprzem Eko, 1999. ◀

## krótko

### Zbyt dużo pożarów

Tragiczny pożar w escape roomie w Koszalinie spowodował wzrost zainteresowania społeczeństwa bezpieczeństwem pożarowym. Zwrócił uwagę na profesjonalne i bezpieczne urządzenie tego typu miejsc rozrywki i – szerzej – budynków.

W latach 80. ubiegłego wieku dochodziło w Polsce do ok. 20 tys. pożarów rocznie, a obecnie jest ich siedem razy więcej. Zdaniem Marii Dreger – prezes Stowarzyszenia na rzecz bezpieczeństwa pożarowego Nie Igraj z Ogniem liczba pożarów nie zmniejszy się, jeśli nie zmienią się przepisy budowlane. Nowe budynki to obiekty energooszczędne, które odbiegają od tradycyjnych rozwiązań użytkowo-materiałowych i mają zdecydowanie grubszą izolację cieplną, niestety nierzadko palną. Pożary także są coraz groźniejsze ze względu na dużą ilość elementów wyposażenia z tworzyw sztucznych we wnętrzach.

Źródło: „Wprost”



© michalleimann - Fotolia.com

### Dworzec Centralny im. Stanisława Moniuszki



Dworzec Warszawa Centralna otrzymał imię Stanisława Moniuszki. W ten sposób PKP SA wraz z Towarzystwem Miłośników Moniuszki i Teatrem Wielkim – Operą Narodową włączyły się w obchody Roku Stanisława Moniuszki. Przy wejściu na dworzec od strony ul. Emilii Plater odsłonięto pamiątkową tablicę. Jest to pierwszy tego typu obiekt w Polsce, który uzyskał swojego patrona.

Źródło: MI



### Największy co-living w Polsce



Fiński deweloper YIT wybuduje co-living Smartti Mokotów u zbiegu ulic Postępu i Domaniewskiej w Warszawie. Budowa blisko 1000 jednostek mieszkalnych ruszy w IV kwartale 2019 r. Będą to nowoczesnie urządzone i funkcjonalne mieszkania w połączeniu z przestrzenią co-workingową oraz bogatą infrastrukturą towarzyszącą, m.in.: lokale usługowe, punkty gastronomiczne, siłownia, strefy relaksacyjne, czytelnia.

### Bezszcotkowe silniki do elektronarzędzi HIKOKI



Firma HIKOKI zastosowała nową generację silników w młotach obrotowych i wyburzeniowych, szlifierkach, piłach tarczowych i kluczach udarowych. Wyjściowa moc bezszczotkowego silnika jest wyższa niż jego szczotkowego odpowiednika. Dzięki elektronicznemu obwodowi sterującemu urządzenia mają zapewnioną kontrolę pracy. Bez względu na źródło zasilania oraz ewentualne spadki napięcia pracują one sprawnie i wydajnie.



### Metamorfoza Palazzo Murano



Budynek Palazzo Murano przy ul. Zamenhofa 5 w Warszawie przechodzi spektakularną renowację. Za projekt i wykonanie rewalizacji odpowiedzialna jest Grupa Landeskron. Bryła budynku biurowego o powierzchni ok. 2200 m<sup>2</sup> to przejaw połączenia polskiej historii z włoską architekturą. Przestronne, wyposażone biura będą mieć wysokość ok. 4,5 m.

Źródło: Kancelaria Brochocki

### Odnowiony dworzec w Jaworze



Budynek dworca kolejowego w Jaworze na Dolnym Śląsku został poddany gruntownej przebudowie. W trakcie prac odkryte zostały żelwne słupy, które zdecydowano się wyeksponować. Odtworzono również przylegającą do dworca wiatę, a także dwie klatki schodowe i polichromie na ścianach jednej z klatek. Stolarkę okienną oraz drzwiową wykonano na wzór oryginalnej. Przed dworcem odtworzono historyczną fontannę. Koszt modernizacji wyniósł ok. 13,3 mln zł.

Źródło: MI



### Lokalizatory infrastruktury podziemnej Beha-Amprobe



Seria Amprobe UAT-600 składa się z zestawów UAT-610 i UAT-620. Zaprojektowane dla elektryków zestawy lokalizacyjne (do głębokości 6 m) są wyposażone w nadajniki, odbiorniki, zestawy przewodów pomiarowych, akumulatory i dodatkowe bezpieczniki – wszystko w ochronnej torbie. Zestaw UAT-620 zawiera dodatkowo zacisk sygnałowy (Signal Clamp) SC-600 do przesyłania sygnału, gdy nie ma możliwości nawiązania kontaktu elektrycznego ze śledzonym kablem.



Biuro elektrowni w Taishan (fot. Wikipedia)

### Pierwszy reaktor EPR

Obecnie na świecie w budowie znajdują się 4 reaktory jądrowe EPR. Prace nad dwoma – w Finlandii i Francji są opóźnione. Natomiast w chińskiej elektrowni w Taishan od zeszłego roku działa pierwszy na świecie reaktor EPR Taishan 1. W tym roku ma zostać uruchomiony Taishan 2. Elektrownia zarządzana jest przez chińsko-francuską spółkę TNP JVC. Dwa reaktory Taishan mają produkować do 24 TWh energii elektrycznej rocznie.



Siedziba TME (fot. Rafał Tomczyk)

### Pery Łodzi 2018

Pery Łodzi 2018 to IV edycja plebiscytu, podczas którego wyłaniane są najpiękniejsze łódzkie kamienice oraz współczesne realizacje. W 8 kategoriach wybrano 9 Perłę, wśród nich m.in. Ogrody Geyera czy Sepia Office, a także przyznano 10. Złotą Perłę Urszuli Niziołek-Janiak za zaangażowanie w rozwój miasta. W kategorii „Perła Współczesna” (budynek wzniesiony w ostatnim czasie w Łodzi) I miejsce przypadło siedzibie TME, zaprojektowanej przez 3DPROJEKT architektura.

Opracowała  
Magdalena Bednarczyk

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



# Umocnienia denne i brzegowe dla przepływów rwących i progów wodnych

**Piotr Jeremołowicz**  
Inżynieria Środowiska, Szczecin  
Zdjęcia autora

Staranność projektowania, wykonawstwa oraz czujność nadzoru przy robotach hydrotechnicznych decydują o powodzeniu danej inwestycji.

## STRESZCZENIE

W publikacji przedstawiono problematykę umocnień dennych i brzegowych dla rzek i akwenów dla różnych przepływów i oddziaływań. Wskazano sposoby obliczeń i doboru umocnień brzegowych dla falowania i w rejonach progów wodnych. Prezentowane nomogramy będą pomocne w doborze narzutów kamiennych nawet dla ekstremalnych przepływów i falowania.

## ABSTRACT

The publication presents the issue of river-bottom and shoreline reinforcement systems for rivers and water areas against various currents and actions. It also indicates calculation and selection methods regarding shoreline reinforcements for wave effects and in weir areas. The presented nomograms shall be helpful when choosing rip-raps even for extreme flows and waves.

Umocnienia brzegowe i denne oznaczają budowle, których podstawowym zadaniem jest ochrona profilu cieku wodnego w określonych warunkach brzegowych i granicach. Działanie erozyjne wody ma dwa główne składniki. **Jeden** z nich to wyplukiwanie

i następnie unoszenie w formie rumoszu ziaren, które ma miejsce, gdy prędkość przepływu wody przekracza pewną wartość krytyczną, zależną od wielkości uziarnienia. Z reguły przy niekontrolowanym przebiegu tego procesu powstają osuwiska lub spływy i osuwy. **Drugi** składnik to falowanie eoliczne i rozmycie wywołane przez strumienie wody od śrub napędowych statków. Działanie falowania eolicznego (wiatrowego) i od przepływających statków szczególnie niszczy nieumocnione brzegi w zakresie stanów średnich wód. Jest to pas środkowy skarpy odwodnej. **Obciążenia dynamiczne od falowania może przejąć tylko odpowiednio zaprojektowane umocnienie. Uzyskuje się to dzięki podtrzymywaniu brzegów i materiałów dennych.** Materiał denny składa się przede wszystkim z torfu, piasku lub pyłu, czyli materiałów luźnych, ziarnistych lub spoistych, mniej lub bardziej podatnych na erozję. Erozja może być spowodowana nie tylko działaniem fal i prądów, ale również napływem wód powierzchniowych i/lub gruntowych z łądu.

Spływ powierzchniowy może doprowadzić do silnego zerodowania konstrukcji ochronnej, zwłaszcza w miejscach ze słabym drenażem lub bez drenażu. Ponadto należy uwzględnić w analizach wszelkie nietypowe obciążenia, związane z warunkami atmosferycznymi, różnymi odpadami niesionymi z nurtem rzeki, rekreacją, wandalizmem i katastrofami. Znaczący wpływ na analizy obliczeniowe dla wyboru odpowiedniego zabezpieczenia antyerozyjnego mają przepływy rwące i progi wodne i związane z tym odskoki hydrauliczne. Przewody otwarte mogą być zarówno naturalne (rzeki, strumienie i potoki), jak i sztuczne (kanały irygacyjne, kanały ulgi, przekopy, rowy melioracyjne itp.). W każdym tego typu obiekcie wyróżnić można (rys. 1):

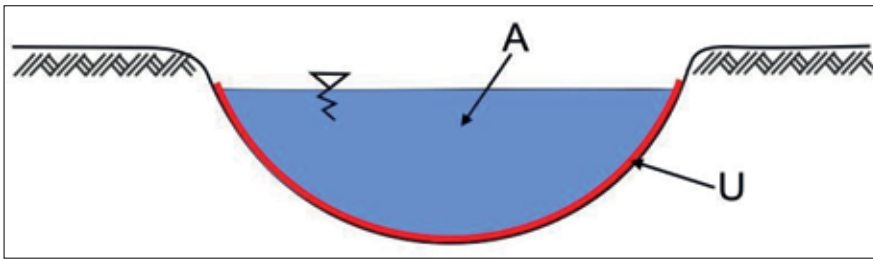
- ▶ pole przekroju przepływu  $A$ ,
- ▶ obwód zwilżony  $U$ ,
- ▶ promień hydrauliczny  $R_h$ ,

$$R_h = \frac{A}{U}$$



Fot. 1 i 2. Zerodowane brzegi rzeki





Rys. 1. Obwód zwilżony cieku

Klasyfikacja ruchu cieczy w kanałach otwartych obejmuje ruchy równomierne i nierównomierne oraz przepływy spokojne i rwące.

Zadaniem projektanta ustalającego ewentualne zabezpieczenia koryta jest odpowiednie posługiwanie się wzorami obowiązującymi w tych sytuacjach. Podstawą podziału ruchów cieczy w kanałach otwartych jest wzór Lagrange'a:

$$c = \sqrt{g \cdot t_s}$$

gdzie:  $c$  – szybkość rozprzestrzeniania się fal płaskich powstających na powierzchni lustra wody,  $t_s$  – średnia głębokość cieku.

Przepływy spokojne (łagodne) odbywają się z prędkościami średnimi  $v < c$ , a przepływy rwące z prędkościami średnimi  $v > c$ .

Ponadto ruchy równomierne charakteryzują się równoległością między spadkiem hydraulicznym, spadkiem niwelacyjnym dna cieku i zwierciadła swobodnego przepływającej wody, czyli pomiędzy dwoma punktami oddalonymi od siebie o  $l$  wystąpi:

$$I = \frac{H_1 - H_2}{l} = i_d = i = \sin\beta$$



Fot. 3. Strefa odskoku hydraulicznego poniżej jazu

gdzie:  $I$  – spadek hydrauliczny,  $H_1, H_2$  – rzędne punktów środków pola przekroju w nurcie cieku oddalone od siebie o  $l$ ,  $i_d$  – spadek dna,  $i$  – spadek zwierciadła swobodnego,  $\beta$  – kąt nachylenia dna cieku.

Potrzebne równanie hydrodynamiczne ruchu równomiernego i stąd wynikający wzór na średnią prędkość przepływu przybiera postać:

$$v = \sqrt{\frac{2g}{\lambda}} \sqrt{I R_h}$$

gdzie:  $g$  – przyspieszenie ziemskie,  $\lambda$  – bezwymiarowy współczynnik oporu łożyska,  $R_h$  – promień hydrauliczny.

Oznaczając  $\sqrt{\frac{2g}{\lambda}} = C$ , otrzymujemy znany wzór Chezy:

$$v = C \sqrt{I R_h}$$

Dla wyznaczenia  $\lambda$  i  $C$  można postawić się poniższymi wzorami:

► Formuła Misesa – określa współczynnik oporu  $\lambda$

$$\lambda = 0,0024 + \sqrt{\kappa/R_h}$$

gdzie:  $\kappa$  – współczynnik chropowatości, którego wartość zależy od rodzaju ścian łożyska, mający wartości (0,2 ÷ 200  $\mu\text{m}$ ),

przy czym dolna wartość dotyczy ścian wykończonych gładką wyprawą cementową, górna natomiast gruntowych.

► Formuła Bazina

$$C = \frac{87}{1 + c/\sqrt{R_h}}$$

w której współczynnik  $c$  zależy od rodzaju ścian łożyska. Ścianom wykończonym gładką wyprawą cementową przypisuje się liczbę  $c = 0,06$ , natomiast ścianom z glazów  $c = 1,75$ .

► Formuła Manninga

$$C = \frac{1}{n} R_h^{1/6}$$

w której  $n$  jest współczynnikiem zależnym od rodzaju i chropowatości ścian kanału. Współczynnik  $n$  może mieć wartości 0,009–0,03. Dolna wartość dotyczy wyjątkowo gładkich powierzchni pokrytych emalią lub glazurą. Wartość górna odnosi się do kanałów wyjątkowo źle utrzymanych o znacznych wyrwach i ospiskach, zarośniętych szuwarami z dużymi kamieniami na dnie itp.

► Formuła Matakiewicza – pozwala obliczyć prędkość średnią w łożysku naturalnym

$$v = 35,4 t_s^{0,7} I^{0,493 + 10 \cdot I}$$

gdzie:  $t_s$  – średnia głębokość w kanale.

**Kryterium podziału na przepływy spokojny i rwący wynika ze średniej prędkości przepływu wody:**

ruch rwący

$$v > \sqrt{g \cdot t_s}$$

ruch spokojny

$$v < \sqrt{g \cdot t_s}$$

gdzie:  $v$  – średnia prędkość przepływu,

$\sqrt{g \cdot t_s}$  – prędkość rozchodzenia się fali powierzchniowej na powierzchni cieczy o średniej głębokości wynoszącej  $t_s$ .

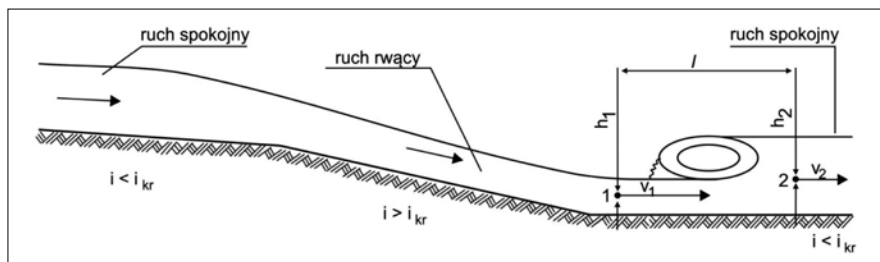
W odniesieniu do wszelkich rodzajów umocnień dennych i brzegowych należy wyraźnie podkreślić, że przepływy rwące charakteryzują się dużą wartością energii kinetycznej i przez to wywierają silne działanie erozyjne na kształt kanału.

**Ruch rwący i próg wodny towarzyszą nieodmiennie zjawiskom przechodzenia przepływu spokojnego w rwący i rwącego w spokojny.**

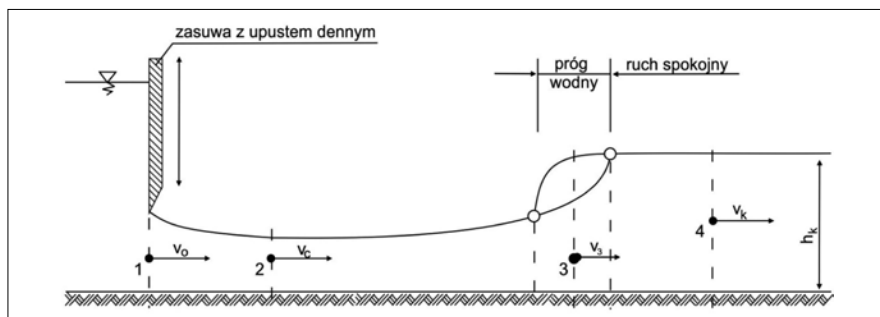
Zjawiska te można zaobserwować na jazach, przepławkach, zmianie spadku dna cieku z łagodnego w bardziej stromy, zaporach i elektrowniach wodnych oraz przy upustach dennych i szandorach podnoszonych do góry.

Podczas przepływu przez kanał o zmiennym spadku (rys. 2) ruch jednostajny byłby odpowiednio spokojny, rwący i znów spokojny. Po pierwszej zmianie spadku przejście jest łagodne, prędkość wzrasta równomiernie, a zwierciadło płynnie zmienia

swoje położenie. Inaczej przedstawia się sytuacja podczas przejścia z ruchu rwącego w spokojny. Obserwuje się tu strefę bardzo silnych zaburzeń, w której głębokość gwałtownie wzrasta, tworząc **próg albo odskok hydrauliczny (Bidone'a)**.



Rys. 2. Typowe przejście z ruchu spokojnego w rwący i z rwącego w spokojny ze zjawiskiem odskoku hydraulicznego



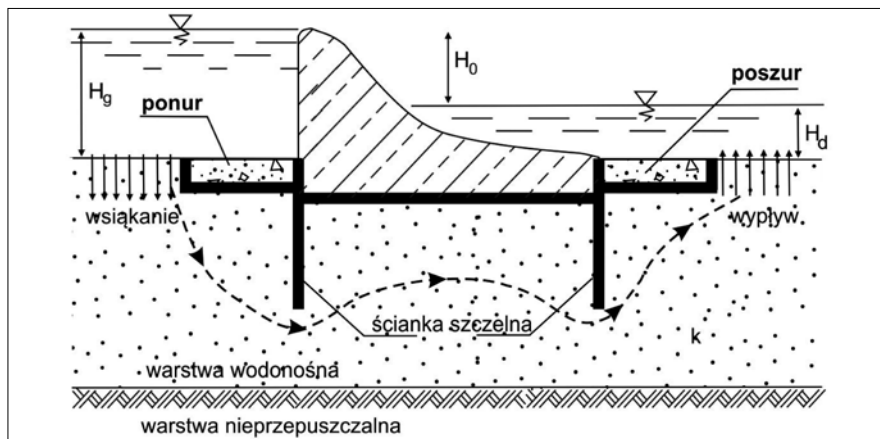
Rys. 3. Kształt odskoku przy wypływie wody z upustem dennego

Między przekrojami 2 i 4 (rys. 3) powstaje odskok hydrauliczny, gdzie prędkość maleje z  $v_3$  do  $v_k$ . Przyczyną tego zjawiska jest stwierdzony doświadczalnie fakt, że strata energii jest proporcjonalna do kwadratu prędkości  $v^2$ , a wzrost głębokości do prędkości  $v$ .

Progiem (odskokiem) hydraulicznym nazywamy więc gwałtowne zwiększenie się głębokości strugi przy jednoczesnym zmniejszeniu prędkości.

**Uwaga:** W ruchu krytycznym i przepływach rwących wszelkie zaburzenia nie przenoszą się w górę kanału, a wszelkie tworzone w tych przepływach przeszkody mają wpływ tylko na ruch w części kanału położonej poniżej (w rejonie poszuru).

Długość odskoku jest istotna ze względu na konieczność umocnienia dna kanału, szczególnie w rejonie **poszuru**, a wyznacza się ją ze wzorów doświadczalnych.



Rys. 4. Schemat budowli piętrzącej z ponurem i poszurem

**Poszur** jest to część dolna budowli hydrotechnicznej, która chroni dno przed rozmyciem, zwiększa stateczność budowli szczególnie na przesunięcie, przedłuża drogę filtracji oraz przejmuje obciążenia pionowe wynikające z odskoku hydraulicznego i przejścia strumienia z ruchu rwącego w ruch spokojny. Przez zaprojektowanie odpowiedniej długości poszuru eliminuje się powstawanie wyrw i wybojów oraz zmniejsza możliwości powstania szkodliwych deformacji filtracyjnych podłoża wodoprzepuszczalnego.

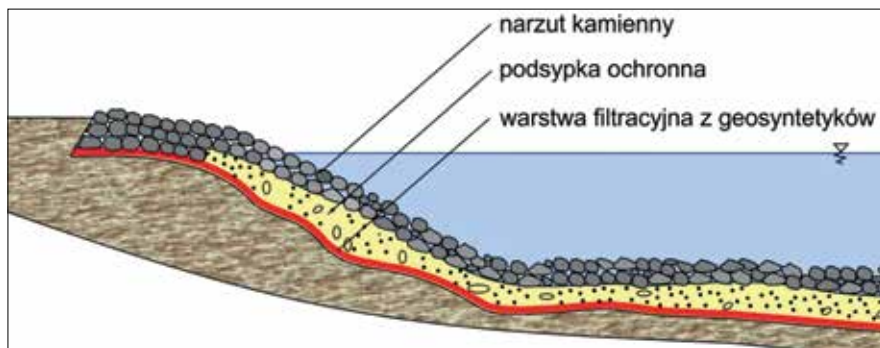
Z przebiegu krzywych doświadczalnych z różnych obiektów wynika, że długość progu wodnego jest zawarta w granicach:

$$l = (4,3 \div 5,2) h_2$$

Długość progu wodnego można również określić na podstawie wzoru Wóycickiego:

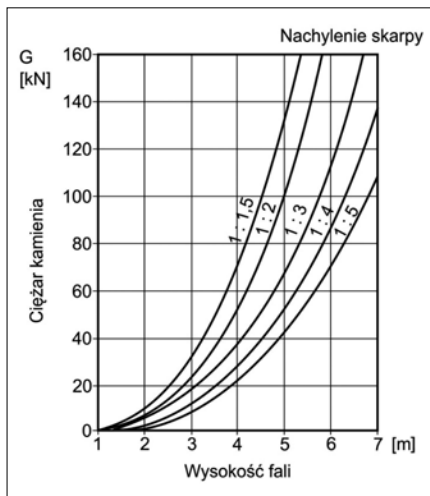
$$l = (8 - 0,05 \frac{h_2}{h_1}) (h_2 - h_1)$$

Do dodatkowych funkcji umocnień brzegowych i dennych należą wartości ekologiczne, funkcja rekreacyjna i ochrona krajobrazu, oznakowanie dla żeglugi i funkcja hydrauliczna związana z szorstkością profilu. Aby móc pełnić

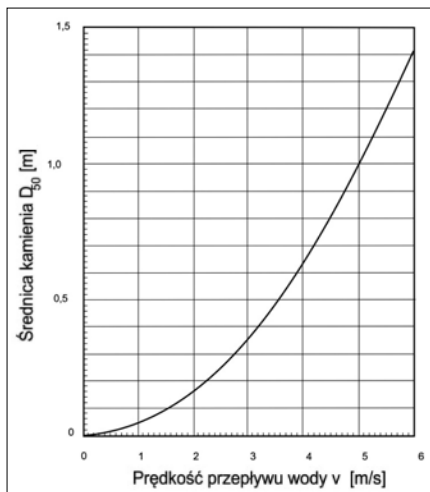


Rys. 5. Typowy schemat ułożenia kolejnych warstw projektowanego umocnienia cieku

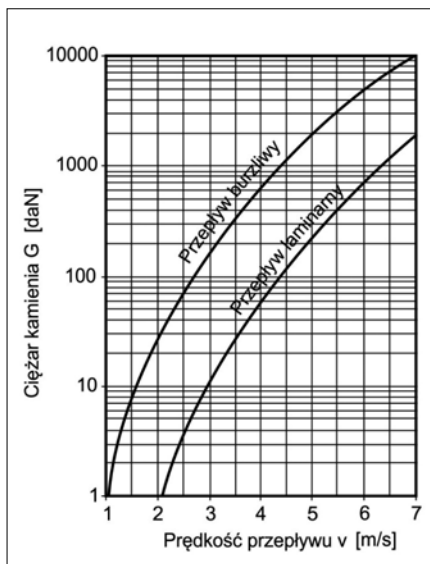




Rys. 6. Wymiarowanie obrzutu kamiennego w zależności od nachylenia skarpy i wysokości fali



Rys. 7. Rozmiar kamienia narzutowego w zależności od prędkości przepływu wody



Rys. 8. Dobór ciężaru kamienia narzutu w funkcji prędkości przepływu i jego charakteru



Fot. 4–7. Kolejne etapy zabudowy brzegów rzeki z filtrem geosyntetycznym, rusztem faszynowym i narzutem kamiennym

te wszystkie funkcje, brzeg z reguły musi być pokryty okładziną wielowarstwową. Głównymi elementami tej okładziny są wierzchnia warstwa okrywowa, warstwa filtracyjna, a czasem również jedna lub więcej warstw pośrednich. Wierzchnia warstwa, która w szczególności musi wytrzymywać zewnętrzne siły działające na budowlę, może być wykonana z różnych materiałów lub ich połączeń.

Opisywane rozwiązania dotyczą luźno układanych kamieni na odpowiedniej podsypce wraz z warstwą filtracyjną. Istnieją również inne systemy, np. z połączonych linkami stalowymi bloczków betonowych (tzw. materace betonowe, które nie wymagają warstwy podsypki). Dobrze, że minął już czas betonowania i uszczelniania koryt, tworzących kanały bez jakichkolwiek oporów przepływu i retencji.



Fot. 8–11. Zabudowa ochronna wlotu i wylotu pomp elastycznymi materacami z bloczków betonowych układanych bezpośrednio na geotkaninie

## Umocnienia przed działaniem falowania

Dla przewidywanej wysokości fal odczytuje się z nomogramu (rys. 6) potrzebny ciężar kamienia w umocnieniu przy odpowiednim pochyleniu skarpy.

## Umocnienie przed działaniem prądu wody

Dla przewidywanej prędkości przepływu odczytuje się z nomogramów lub oblicza (rys. 8) wymagany ciężar kamieni w [daN] przy odpowiednim charakterze przepływu.

Zastępcza średnica kamienia wynosi:

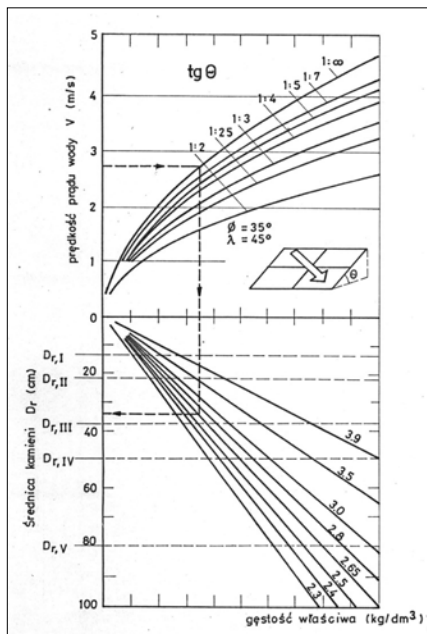
$$D_g = 3\sqrt{7G \cdot 10^{-4}} \quad [m]$$

gdzie G – ciężar kamienia [daN].

Z ogólnych zaleceń wynika, że narzut powinien być układany w dwóch warstwach do łącznej miąższości  $2 \times D_g$ .

## Określenie potrzebnej podsypki

Warstwa ta nie zawsze jest konieczna, szczególnie gdy narzut kamienny układany jest ręcznie, mechanicznie z dużą starannością lub odbudowa skarpy wykonywana jest z prefabrykatów. Głównym zadaniem podsypki jest utworzenie warstwy pośredniej między narzutem

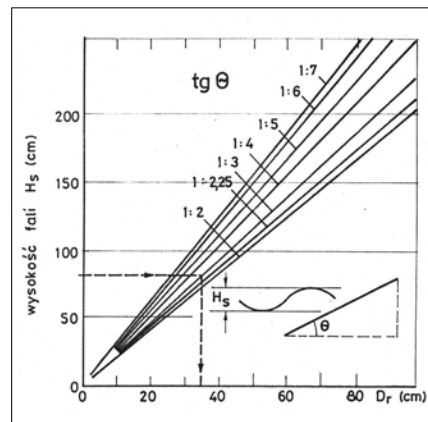


Rys. 9. Wymiarowanie luźnego narzutu kamiennego w zależności od szybkości prądu wody (wg Kniessa)

a filtrem naturalnym lub syntetycznym, a więc także ochrona filtru przed uszkodzeniem mechanicznym.

Podstawowe kryterium doboru podsypki pod narzutem kamiennym wymaga spełnienia dwóch warunków:

- ▶ średnica ziaren (podsypki)  $d_{100} < 0,5 D_g$  (narzutu kamiennego),



Rys. 10. Wymiarowanie luźnego narzutu kamiennego w zależności od faldowania wg Kniessa

- ▶ miąższość podsypki  $\geq D_g$  (narzutu kamiennego).

W śródlądowych drogach wodnych głównymi przyczynami erozji są prąd przepływu wody i ruch statków. Jeżeli te zjawiska można wyrazić za pomocą prędkości strugi, to ogólną ocenę podatności na erozję dna i brzegów drogi wodnej można przedstawić w formie rys. 11.

Postępując się rys. 11, warto odnotować, że gruntem najłatwiej ulegającym erozji jest piasek – już przy prędkości przepływu około 0,2 m/s następuje transport ziaren.



Fot. 12–13. Przykład nieprzestrzegania podstawowych zasad układania kamieni jako narzutu na skarpach odwodnych pokrytych geosyntetykami

## PRZYKŁAD OBLICZENIOWY

Rzeka płynie uformowanym korytem, przepływ jest laminarny. Prędkość wody osiąga 3 m/s. Skarpa brzegu rzeki o pochyleniu ok. 1 : 2,5 zbudowana jest z piasku pylastego o współczynniku filtracji około  $10^{-5}$  m/s i charakterystycznych rozmiarach ziaren:

$$d_{10} = 0,06 \text{ mm}, \quad d_{50} = 0,12 \text{ mm}, \quad d_{60} = 0,25 \text{ mm}, \quad d_{90} = 0,63 \text{ mm}.$$

Jakie są wymagane parametry materiału geosyntetycznego, podsypki i narzutu?

### Zaprojektowanie materiału geosyntetycznego

Grunt niespoisty, warunki statyczne:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,25}{0,06} = 4,1$$

$$2,5 \cdot d_{50} = 0,3$$

$$d_{90} = 0,63$$

A zatem wartość otwartości porów w geosyntetyku wynosi:  $O_{90} = 0,3 \text{ mm} = 300 \mu\text{m}$ .

Dobór odpowiedniego materiału geosyntetycznego:

dla geotkaniny o wartości  $k_g = 2 \cdot 10^{-4} \rightarrow \eta_G = 0,09$

$$\eta_G \cdot k_g = 0,09 \cdot 2 \cdot 10^{-4} = 1,8 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$

tj. nieco więcej niż współczynnik  $k_s = 10^{-5}$  m/s.

Materiał geosyntetyczny można uznać za właściwie zaprojektowany.

### Zaprojektowanie narzutu

Z rys. 8 (cz. I artykułu) dla przepływu laminarnego o prędkości 3 m/s przyjęto z pewnym zapasem narzut z kamieni o ciężarze 12 [daN]

$$D_s = 3 \sqrt{7 \cdot 12 \cdot 10^{-4}} = 275 \text{ mm}$$

Przyjęto całkowitą miąższość narzutu ponad 550 mm.

### Warstwa podsypki

Średnica  $d_{100} < 0,5 \cdot 275$

przyjęto miąższość podsypki  $\geq D_s \rightarrow 280 \text{ mm}$ .

### Przyjęte rozwiązanie

Materiał geosyntetyczny: geotkanina

$$O_{90} \approx 300 \mu\text{m}$$

co najmniej  $k_g = 2 \cdot 10^{-4}$  m/s

Warstwa podsypki: kamienie o wymiarach do 140 mm, miąższość co najmniej 280 mm.

Narzut: kamienie o ciężarze 12 daN, miąższość co najmniej 550 mm.

Reasumując, w celu maksymalnego ograniczenia erozji brzegi i dno dróg wodnych muszą być zabezpieczone narzutem z kamieni o ciężarze i rozmiarach wystarczających, aby oprzeć się działaniu strumienia wody w ten sposób, że narzut zbudowany jest z dwóch warstw kamieni, ułożonych na podsypce z drobniejszego kruszywa w konstrukcji filtru odwrotnego. Podsypka z kolei leży na filtrze geosyntetycznym, roz-

łożonym na odpowiednio przygotowanej powierzchni skarpy brzegu i dna. Projektowanie filtrów z geosyntetyków służących do ochrony przed erozją komplikuje fakt, że przepływ jest często turbulentny, a ponadto może zmieniać kierunek. Na przykład w kanale, w którym nie występują przepływy, poziom wody gruntowej w sąsiedztwie kanału będzie taki jak poziom wody w kanale. Fala

powstająca przy przejściu statku podnosi lokalnie poziom wody w kanale i wywołuje przepływ wody w gruncie w głąb obwałowania. Następnie przychodzący spód fali obniża poziom wody w kanale i powoduje odptyw wody z obwałowania w kierunku kanału. Z powodu zmiennego kierunku wody często nie jest możliwe powstanie sieci przesklepień z ziaren gruntu przylegających do materiału geosyntetycznego.

Wskutek tego nie może powstać w gruncie stabilny układ filtrujący. Stosowanie geotkanin i geowłóknin na filtry w budowlach dróg wodnych, skarpach przybrzeżnych i śródlądowych, gdzie podłoże budują piaski i piaski pyłaste, które są szczególnie podatne na erozję, wiąże się z problemem projektowania filtru. Otwartość geosyntetyków jest wystarczająco mała, aby zapobiec dużym ubytkom ziaren i cząstek gruntu, a jednocześnie zachowuje dostatecznie dużą przepuszczalność przez cały okres jego użytkowania, zapobiegając tym samym wzbudzeniu zwiększonego ciśnienia spowodowanego falowaniem. Kryteria dla filtrów, które powinny zapewniać zatrzymanie drobnych cząstek i ziaren, można podsumować następująco:

Grunty niespoiste:

warunki obciążenia statycznego

$$\begin{aligned} \text{Jeżeli } U^* \geq 5 & \text{ to } O_{90} < 10 \times d_{50} \\ & \text{oraz } O_{90} < d_{90} \\ \text{Jeżeli } U^* < 5 & \text{ to } O_{90} < 2,5 \times d_{50} \\ & \text{oraz } O_{90} \leq d_{90} \end{aligned}$$

gdzie:  $U^*$  – wskaźnik różnoziarności definiowany jako  $d_{60}/d_{10}$   
warunki obciążenia dynamicznego

$$O_{90} < d_{50}$$

Grunty spoiste

warunki statyczne/dynamiczne obciążenia

$$\begin{aligned} O_{90} < 10 \times d_{50} \\ \text{oraz } O_{90} \leq d_{90} \\ \text{i } O_{90} \leq 100 \mu\text{m} \end{aligned}$$

Za warunki statyczne obciążenia uważa się przepływ laminarny, włączając zmiany kierunku przepływu. Dynamiczne warunki obciążenia są wytwarzane przez przepływ silnie turbulentny, działanie falowania oraz zjawisko „pompowania”. Dla obu wymienionych typów gruntów mogą występować odchylenia od podanych kryteriów, w zależności od zawartości pyłów i wartości wskaźnika różnoziarności.

Kryterium przepuszczalności wymaga, aby przepuszczalność geosyntetyków była zawsze większa od współczynnika filtracji  $k_s$  chronionego gruntu obwałowania. Jeżeli w laboratorium jest mierzona przepuszczalność  $k_g$  samego materiału geosyntetycznego, poddanego działaniu odpowiedniego naprężenia ściskającego, to może się ona wydawać wystarczająca, tj.  $k_g > k_s$ . **Jednak gdy geosyntetyki są umieszczane w kontakcie z gruntem, to ich przepuszczalność maleje przez naprężenia ściskające i zjawisko kolmatacji, czyli zatrzymywania cząstek gruntów wewnątrz przestrzennej struktury geosyntetyków.**

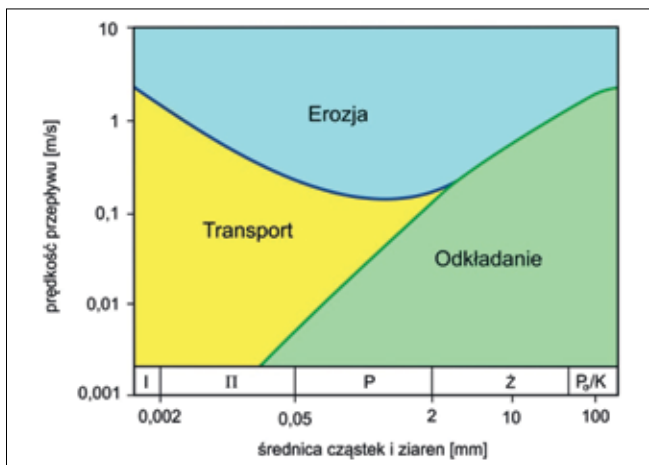
Wodoprzepuszczalność tkanin w kontakcie z gruntem maleje wskutek blokowania, tj. zasłaniania bądź osadzania się ziaren i cząstek w otworach tkaniny. Zmniejszanie się wodoprzepuszczalności geotkaniny może być wyrażone za pomocą współczynnika redukcyjnego  $\eta_G$ , który jest funkcją przepuszczalności  $k_g$  materiału geosyntetycznego oraz średnicy  $d_{10}$  gruntu, który ma być filtrowany ( $k_s$ ).

Warunek przyjmuje wówczas postać:

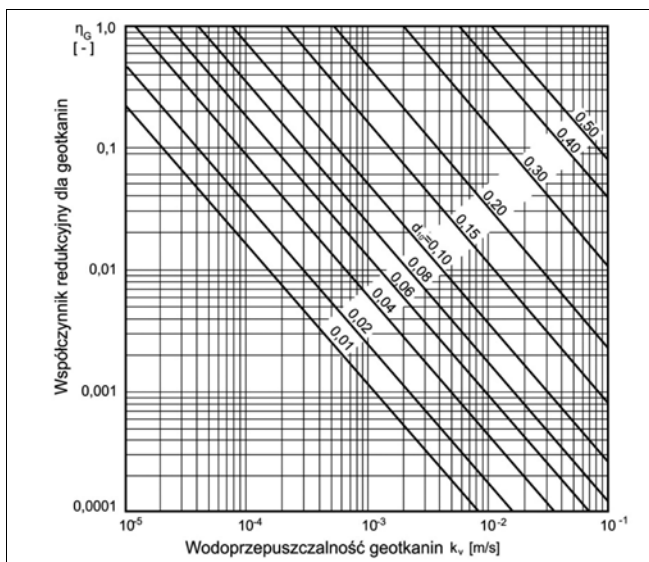
$$\eta_G \cdot k_g > k_s$$

Dla wyznaczenia tego współczynnika można się posłużyć nomogramem [4].

Staranność projektowania, wykonawstwa oraz czujność nadzoru przy robotach hydrotechnicznych decydują o powodzeniu danej inwestycji. Szczególnie jest to istotne w środowisku wodnym. Należy pamiętać, że woda jest żywiołem nieznoszą-



Rys. 11. Zjawiska erozyjne w dnie i na brzegach rzek



Rys. 12. Nomogram do wyznaczenia współczynnika redukcyjnego  $\eta_G$

cym jakichkolwiek błędów ludzkich. Woda na pewno zareaguje na nasze niedoróbki.

UWAGA: W znalezieniu odpowiedzi na pytania dotyczące osuwisk i innych problemów z zakresu geotechniki, hydrotechniki, posadawiania obiektów lub stosowania geosyntetyków pomocna może być internetowa encyklopedia prezentowana przez autora artykułu na <http://www.inzynieriarodowiska.com.pl/encyklopedia>.

## Literatura

1. Empfehlungen des Arbeitsausschusses „Ufereinfassungen”, EAU 1985, Ernst and Sohn.
2. R.M. Korner, *Designing with geosynthetics*, Prentice Hall, 2005.
3. *Poradnik projektanta* firmy Lotrak 1996.
4. Merkblatt fuer die Anwendung von Geotextilien im Erdbau, Koeln 1987.
5. R.V. Van Zanten, *Geotextiles and geomembranes in civil engineering*, Balkema 1986.
6. A. Wesolowski i in., *Geosyntetyki w konstrukcjach inżynierskich*, Wyd. SGGW, Warszawa 2000. ◀

# Proste i trwałe rozwiązanie dla dróg lokalnych

artykuł sponsorowany

Wzrastający z roku na rok ruch na drogach lokalnych wymaga koncentracji działań administracji drogowej na zwiększeniu trwałości nawierzchni oraz bezpieczeństwa użytkowników dróg. Odpowiednią trwałość za rozsądne pieniądze gwarantują sprawdzone i stosowane **nawierzchnie jednowarstwowe SMA 16 JENA**. Nawierzchnia wbudowana w jednej warstwie o grubości 4–10 cm zastępuje dwie tradycyjne warstwy – wiążącą i ścieralną, a często również trzecią – profilową.

**Zaletą tej technologii jest bardzo szybki proces wbudowania i szybkie włączenie drogi do ruchu.**

Takim przykładem jest modernizacja ulicy prowadzącej do osiedla w m. Straszyn. Ulica o długości 800 m, tak zwana ślepa, czyli z jednym wjazdem i wyjazdem, wymagała pilnego remontu. Wstępnie zaprojektowane było ułożenie kostki betonowej, a to dla mieszkańców osiedla oznaczało wyłączenie dojazdu do ich domów nawet na jeden miesiąc. Zaproponowano proste i szybkie rozwiązanie, czyli ułożenie nawierzchni w jednej warstwie. SMA 16 JENA to nawierzchnia, gdzie stosujemy tylko **jedno skropienie międzywarstwowe, jedno przejście rozkładarki i jedno zagęszczenie**. Rano, kiedy mieszkańcy udali się do pracy,

a dzieci do szkół i przedszkoli, podjęto proces przygotowania ulicy do modernizacji. Podstawiony został odpowiedni sprzęt, podjechały pierwsze auta z mma i rozpoczęto budowę. Wbudowana została warstwa o maksymalnej grubości 10 cm. Po południu, po godzinie 17 mieszkańcy swobodnie mogli wracać do swoich domów.

**Koszt nawierzchni ułożonej w jednej warstwie jest porównywalny do kosztów przygotowania podłoża i ułożenia kostki betonowej lub ułożenia nawierzchni w dwóch tradycyjnych warstwach.** Te kilka godzin w porównaniu do miesiąca to jest to, co daje nam nowoczesna technologia i czego na tym etapie rozwoju drogownictwa oczekują użytkownicy dróg.

Po kilku latach doświadczeń w budowywania setek kilometrów nawierzchni w jednej warstwie, z całą pewnością można stwierdzić, że SMA 16 JENA jest idealną koncepcją nawierzchni dla dróg samorządowych, ulic osiedlowych, placów przeładunkowych, postojowych czy manewrowych. Zwiększenie trwałości warstwy SMA 16 JENA to m.in. polepszenie odporności na starzenie mma, dzięki pogrubieniu otoczki asfaltowej na ziarnach kruszywa. Podwyższenie parametrów mechanicznych materiałów lepkoplastycznych to manewrowanie spójnością (kohezją) oraz kątem tarcia wewnętrznego. Zastosowanie w mieszance SMA 16 JENA około 50% frakcji powyżej 8 mm, czyli bardzo dużo grubych kruszyw łamanych, podnosi w znaczący sposób kąt tarcia wewnętrznego, co w rezultacie zwiększa parametry mechaniczne mieszanki. Mieszanka SMA 16 JENA charakteryzuje się grubą otoczką asfaltową na ziarnach kruszywa, lecz ilość zastosowanego lepiszcza jest znacząco mniejsza niż w tradycyjnych mieszankach. W mieszance mineralnej dominują bardzo grube kruszywa, w szczególności frakcje 8/11 i 11/16, co obniża koszty, ponieważ frakcje grube u producentów kruszyw są tańsze. Zastosowanie niedużej ilości wypełniacza (6–8% m/m) również obniża koszt mieszanki – wypełniacz podstawowy to drugi



Ulica osiedla

pod względem ceny materiał stosowany w mieszankach mineralno-asfaltowych. Trwałość a koszty to w dzisiejszej rzeczywistości często podstawowy element realizacji inwestycji.

W dłuższej perspektywie technologia daje ogromne oszczędności, zarówno z punktu widzenia inwestora, jak też końcowego użytkownika drogi. Oznacza to kilkunastoletnie „niezagładanie pod te same adresy” i przeniesienie aktywności na kolejne odcinki, ale przede wszystkim bezpieczeństwo użytkowników. Dodatkowo ważny wymiar to ekologia – twórcy SMA 16 JENA **dopuszczają znaczny (20%) udział granulatu asfaltowego**.

W nawierzchni SMA 16 JENA zamknięta została pomysłowość i kreatywność najlepszych inżynierów oraz technologów z Niemiec i Polski; jest szansa, że dzięki tej innowacji uporamy się z jednym z najbardziej palących problemów naszych samorządów... ◀



**Rettenmaier Polska Sp. z o.o.**  
ul. Bitwy Warszawskiej 1920 r. 7B  
02-366 Warszawa  
tel. 22 608 51 00,  
600 425 425

# Beton, który walczy ze smogiem

Przy projekcie biurowym Generation Park w Warszawie powstał betonowy chodnik, który czyści powietrze ze spalin samochodowych. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu specjalnej mieszanki betonu rozkładającej szkodliwe cząstki NOx na neutralne związki azotu.

Projekt był testowany przez 9 miesięcy w warunkach laboratoryjnych i miejskich, przy różnym natężeniu ruchu samochodowego. Dzięki pozytywnym wynikom specjalny beton został położony między biurami Generation Park przy rondzie Daszyńskiego, których inwestorem i generalnym wykonawcą jest Skanska. To pierwsze wielkopowierzchniowe zastosowanie tego betonu w projekcie komercyjnym w Europie Środkowo-Wschodniej. Wykorzystany beton ma właściwości fotokatalityczne. Dzięki promieniom słonecznym dochodzi na jego powierzchni do redukcji szkodliwych dla ludzi związków pochodzących ze spalin samochodowych (między innymi dwutlenku azotu), które znajdują się w miejskim powietrzu. Związki te są rozkładane na nieszkodliwe, podobne do stosowanych przy nawożeniu roślin i następnie wraz z wodą deszczową odprowadzane do gleby. Dodatkowym atutem samego betonu są jego właściwości samooczyszczania się.

Podczas testów na obszarze 350 m<sup>2</sup> chodnika pozyskano dane ze specjal-

nych stacji pomiarowych. Jednocześnie badano również poziom zanieczyszczenia powietrza na obszarze, gdzie nie było zielonego betonu. Przeprowadzone wspólnie przez Skanska i renomowane jednostki naukowe pomiary dowiodły, że teren, na którym zainstalowano zielony beton, wykazuje mniejsze o 30% stężenie dwutlenku azotu w stosunku do zwykłego odcinka nawierzchni. Dzięki badaniom wiadomo też, że w momencie, gdy przy Rondzie Daszyńskiego powstanie już zwarta zabudowa, zielony beton osiągnie jeszcze lepsze wyniki w walce z warszawskim smogiem. W warunkach laboratoryjnych dochodziły one aż do 70%. Przy Generation Park zainstalowana zostanie stała stacja pomiarowa, która nieprzerwanie będzie badać stężenie zanieczyszczeń w powietrzu.

Wokół kompleksu biurowego powstanie docelowo plac z zielonego betonu o powierzchni boiska piłkarskiego. Taki obszar ma rocznie neutralizować tlenki azotu emitowane ze spalin 10 samochodów z silnikiem diesla, zakładając, że każdy z nich pokona 17 000 km. Zielony beton ma także właściwości



samoczyszczące. Badania laboratoryjne wykazały, że jego właściwości nie zmieniają się w czasie. Badane próbki były analizowane pod kątem efektywności redukcji NOx, a także struktury na poziomie cząsteczkowym.

Technologia umożliwia również wykorzystanie samoczyszczącego betonu na fasadach budynków biurowych, mieszkaniowych czy administracyjnych. Docelowo przechodząca testy zielona innowacja ma być wdrażana na wszystkich nowych projektach Skanska w regionie CEE, gdzie występuje problem jakości powietrza związany ze smogiem letnim.

Partnerami projektu są Skanska i Górażdże Cement S.A. oraz Instytut Geofizyki PAN, Wydział Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej, Wydział Geologii Uniwersytetu Warszawskiego. ◀



# Izolacje w gruncie z rolowych materiałów bitumicznych – cz. II

mgr inż. **Maciej Rokiel**

Zalecenia zarówno wytycznych [2], jak i przywołane zalecenia normy [5] jako że nie mają w Polsce statusu warunków obligatoryjnych, nie muszą być spełnione, stanowią jednak zasady ogólnej sztuki budowlanej, których przestrzeganie może mieć zasadniczy wpływ na późniejszą trwałość i skuteczność wykonanych prac hydroizolacyjnych.

Do wykonywania samodzielnych, pionowych oraz poziomych izolacji przeciwwodnych stosuje się najczęściej polimerowo-bitumiczne papy termozgrzewalne oraz samoprzylepne membrany bitumiczne. Jako że minimalne wymagania dla pap klejonych lepikami są dużo niższe niż dla pap polimerowo-bitumicznych (trudniejsze jest także wykonawstwo tego typu powłok), powinny być one stosowane jedynie jako izolacja przeciwwilgociowa.

Ponieważ izolacja musi tworzyć ciągły, szczelny układ chroniący obiekt przed wilgocią/wodą, jej układ musi zostać po-

prawnie zaprojektowany. Typowe układy dla obiektów posadowionych na ławach fundamentowych pokazano na rys. 1, natomiast dla obiektów posadowionych na płycie dennej pokazano na rys. 2. Warto zwrócić uwagę, że przy obciążeniu wodą jest to w zasadzie jedyny, racjonalny do zastosowania (a niekiedy wręcz jedyny możliwy) wariant. Układy te są niezależne od rodzaju obiektu, czy będzie to budynek użyteczności publicznej, przemysłowy czy mieszkaniowy, punktem wyjścia będzie zawsze rozwiązanie konstrukcyjne części zagłębionej w gruncie oraz warunki gruntowo-wodne. Dla bardziej skomplikowanych obiektów – np. przy znacznie różniących się poziomach posadowienia, konieczności wykonania dylatacji konstrukcyjnych lub przy posadowieniu na palach – niezbędna jest indywidualna analiza możliwości i sposobu wykonania powłok wodochronnych. Poziomą hydroizolację fundamentów z pap/membran najczęściej układa się na

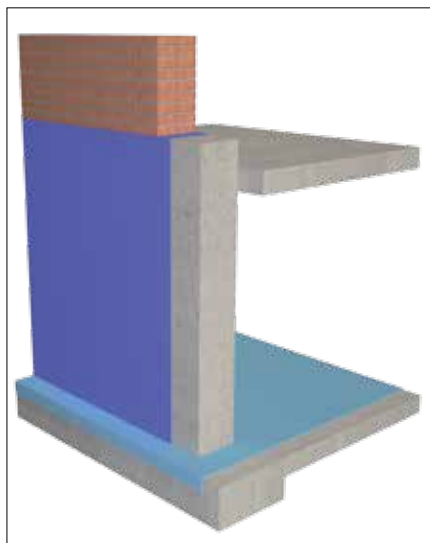
konstrukcyjnym betonie podkładowym pod płytą denną, na betonie podłogi na gruncie lub na ławach fundamentowych (nie wolno układać powłoki wodochronnej na chudym betonie). Podstawowym obciążeniem tego elementu są obciążenia mechaniczne, dlatego zastosowany materiał musi być odporny przede wszystkim na te obciążenia. Osnowa takiej papy musi być wytrzymała mechanicznie (np. poliestrowa). Należy jednak zwrócić uwagę na kilka podstawowych rzeczy.

**Warunek szczelnego połączenia ze sobą izolacji pionowych z poziomymi wymusza stosowanie zarówno odpowiednich zakładów, jak i materiałów.** Papa/membrana samoprzylepna ułożona na ławach musi być wysunięta min. o 10 cm poza lico ściany. Niedopuszczalne jest układanie pasa izolacji o szerokości porównywalnej z szerokością ściany (fot.). Ponadto wysunięty pas należy odpowiednio zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Hydroizolacja pionowa wykonywana jest dużo później, a stan izolacji ławy fundamentowej jest czynnikiem decydującym o możliwości późniejszego szczelnego zespolenia warstw. Najczęściej występującymi problemami są tu uszkodzenia mechaniczne, zanieczyszczenia kurzem, brudem lub resztki zaprawy. Aby temu zapobiec, niezbędne jest zabezpieczenie wystającej warstwy np. folią z tworzywa sztucznego oraz deskami lub styropianem (jeżeli doszło już do zanieczyszczenia warstwy hydroizolacji, konieczne jest ręczne usunięcie zanieczyszczeń, zmiecenie pyłu czy usunięcie kawałków zaprawy).

Wybór materiału na izolację poziomą determinuje rodzaj materiału na izolację pionową – izolacja pionowa jest nakładana na wystający poza lico ściany pas izolacji poziomej. Musi być wykonana z takich materiałów, aby dało się je połączyć – w praktyce powinny to być materiały bitumiczne.



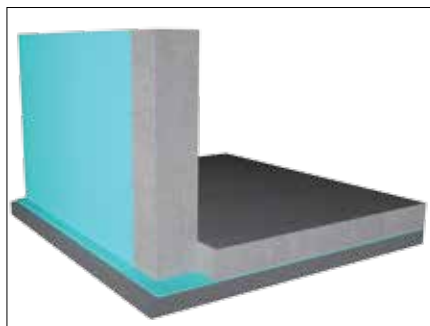
**Fot.** Wielokrotnie popełniany błąd – zbyt małe wysunięcie izolacji poziomej poza lico ściany. Jest to często bezpośrednia przyczyna przecieków, do tego trudna technicznie i kosztowna do naprawy (fot. autora)



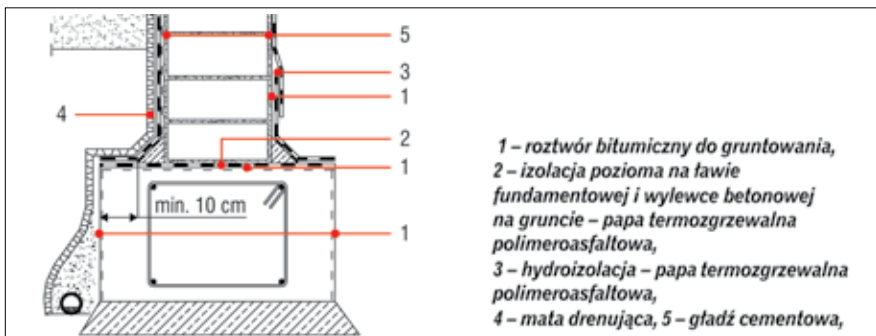
Rys. 1. Układ hydroizolacji przeciwwilgociowych budynku podpiwniczonego posadowionego na ławach (rys. Atlas)

Jeżeli izolacja pionowa wykonana jest także z papy, to sposób połączenia musi wyglądać tak jak na rys. 3. Bezwzględnie trzeba zwrócić uwagę na fasetę (wyoblenie w narożniku, wykonanie klina w narożniku z cementowej zaprawy, najlepiej szybkowiążącej lub PCC, promień wyoblenia 4–6 cm) oraz kolejność układania warstw papy w samym narożniku.

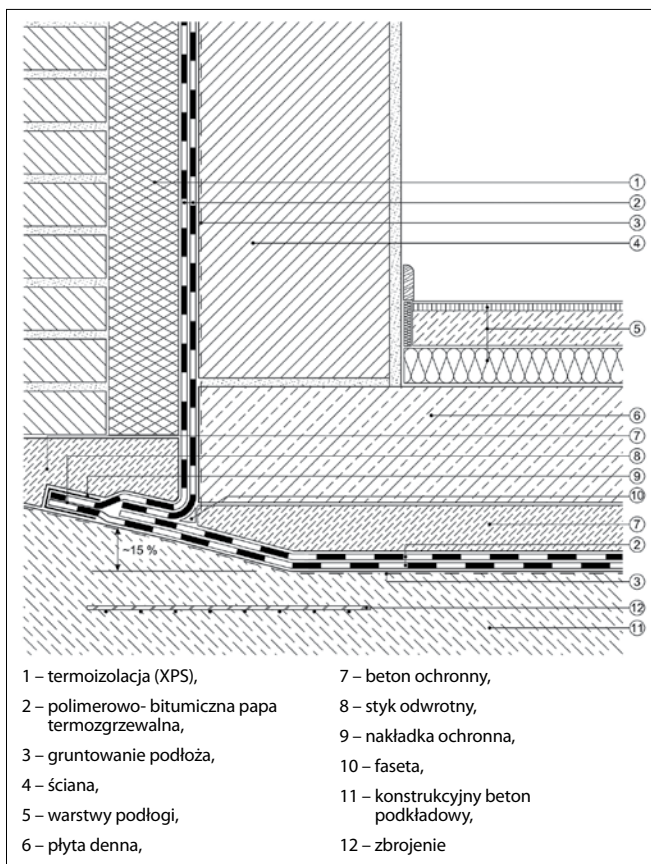
Większy problem się pojawia, gdy izolacja pionowa wykonana jest z roztworu asfaltowego lub emulsji. Wymagane jest tu wykonanie specjalnej nakładki z masy polimerowo-bitumicznej (KMB). Podstawową czynnością jest odpowiednie przygotowanie powierzchni papy. Jej wierzch można zagruntować głęboko penetrującym gruntownikiem i ewentualnie posypać piaskiem kwarcowym o uziarnieniu np. 0,2–0,7 mm. Po wyschnięciu gruntownika nadmiar piasku trzeba usunąć



Rys. 2. Układ hydroizolacji przeciwwilgociowych budynku podpiwniczonego posadowionego na płycie fundamentowej (rys. Atlas)



Rys. 3a. Izolacja przeciwwilgociowa fundamentów budynku niepodpiwniczonego – izolacja pozioma na ławach i izolacja pionowa ścian fundamentowych z polimerowo-bitumicznej papy termozgrzewalnej (rys. Icopal)



Rys. 3b

Izolacja przeciwwodna fundamentów budynku podpiwniczonego posadowionego na płycie – izolacja pozioma i pionowa z polimerowo-bitumicznej papy termozgrzewalnej [6]

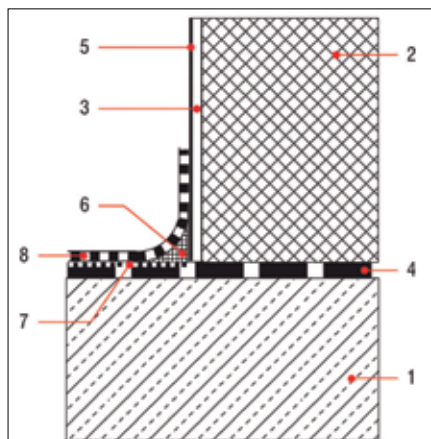
- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| 1 – termoizolacja (XPS),                        | 7 – beton ochronny,                  |
| 2 – polimerowo-bitumiczna papy termozgrzewalna, | 8 – styk odwrotny,                   |
| 3 – gruntowanie podłoża,                        | 9 – nakładka ochronna,               |
| 4 – ściana,                                     | 10 – faseta,                         |
| 5 – warstwy podłogi,                            | 11 – konstrukcyjny beton podkładowy, |
| 6 – płyta denna,                                | 12 – zbrojenie                       |

i jeszcze raz bardzo starannie oczyścić powierzchnię. Takie systemowe gruntowniki ma w swej ofercie zdecydowana większość producentów bitumicznych mas KMB. Gruntownik powoduje zmiękczenie powierzchni papy, co pozwala na dokładne i szczelne jej zespolenie z masą bitumiczną. Powierzchnia papy musi być oczywiście czysta. Dokładnie w miejscu styku ściana–ława należy wykonać fasetę (wyoblenie) z masy KMB (o promieniu nie większym niż 2 cm), a po jej wyschnięciu nanieść pas masy

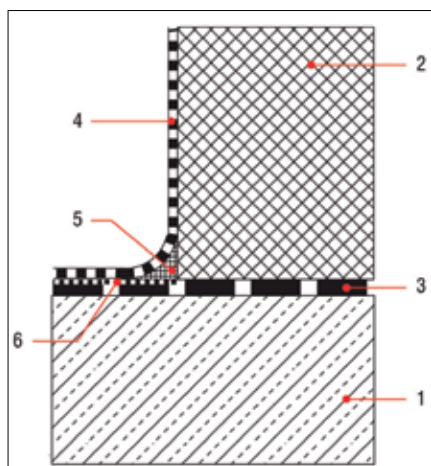
KMB w sposób pokazany na rys. 4. Do wykonania fasety doskonale się nadaje specjalna wyoblona kielnia. W analogiczny sposób należy łączyć izolację poziomą z membrany samoprzylepnej i izolację pionową z roztworu asfaltowego. Gdy izolację pionową stanowi masa KMB, detal połączenia pokazano na rys. 5 (technologia jest niemal analogiczna do podanej na rys. 4). Zasadnicze znaczenie dla skuteczności izolacji ma także szczelność połączenia izolacji na ławach z izolacją podłogi



na gruncie. Sposób uszczelnienia pokazano na rys. 6. Także w tym przypadku konieczne jest zarówno zachowanie kolejności układania warstw papy,



**Rys. 4.** Połączenie izolacji poziomej z papy i pionowej z rozтворu/emulsji asfaltowej: 1 – ława fundamentowa, 2 – ściana fundamentowa, 3 – tynk na ścianie fundamentowej, 4 – izolacja pozioma z papy, 5 – izolacja pionowa z rozтворu/emulsji asfaltowej, 6 – faseta ( $R_{maks.} = 2\text{ cm}$ ) z masy KMB (zamiast wykonania fasety można wkleić taśmę uszczelniającą), 7 – gruntownik systemowy z posypką z piasku kwarcowego o uziarnieniu np. 0,2–0,7 mm, 8 – pas uszczelniający styk izolacji pionowej z poziomą wykonany z masy KMB (minimalny zakład po 10 cm na papę i rozтвор/emulsję asfaltową)

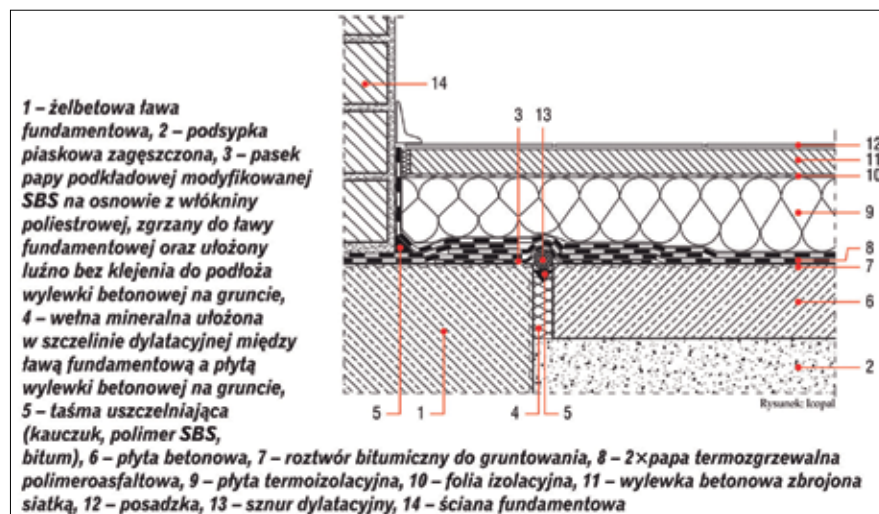


**Rys. 5.** Połączenie izolacji poziomej z papy i pionowej z masy KMB: 1 – ława fundamentowa, 2 – ściana fundamentowa, 3 – izolacja pozioma z papy, 4 – izolacja pionowa z masy KMB, 5 – faseta ( $R_{maks.} = 2\text{ cm}$ ) z masy KMB (zamiast wykonania fasety można wkleić taśmę uszczelniającą), 6 – gruntownik systemowy z posypką z piasku kwarcowego o uziarnieniu np. 0,2–0,7 mm

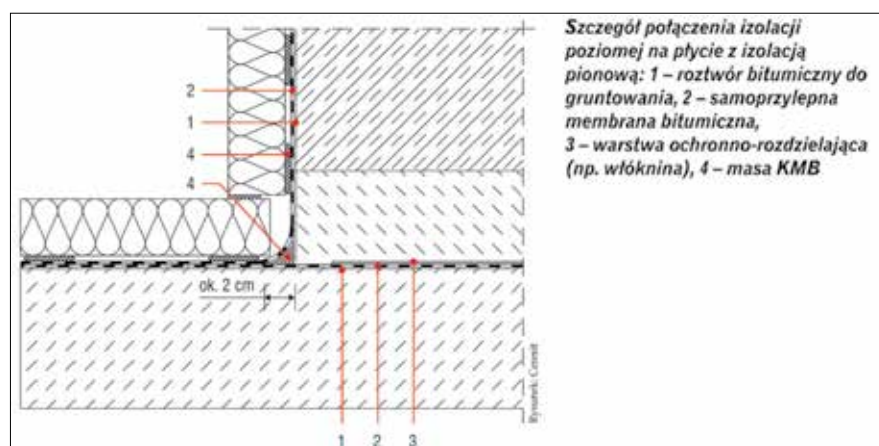
jak i jej ułożenie w sposób umożliwiający przeniesienie odkształceń na skutek nierównomiernego osiadania. Szczegóły kilku innych detali przy stosowaniu bitumicznych materiałów rolowych pokazano na rys. 7 i 8. Przejścia rurowe należy uszczelniać wyłącznie za pomocą kołnierzy zaciskowych.

Strefę cokołową powinno się izolować materiałami elastycznymi oraz cechującymi się zdolnościami do przepuszczania pary wodnej. Najlepiej do tego celu nadają się elastyczne szlamy (mikrozaprawy) uszczelniające. Muszą one jednak być połączone z izolacją pionową. Membrany samoprzylepne mogą być także nakładane na szlam uszczelniający, jeżeli do gruntowania podłoża nie stosuje się

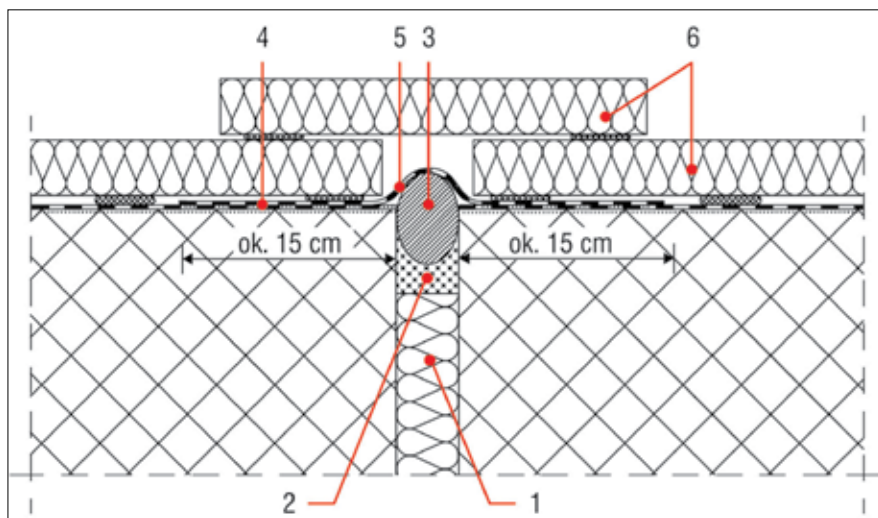
preparatów na bazie rozpuszczalników. Grubość warstwy szlamu na krawędzi musi być w takiej sytuacji sprowadzona do zera. Wariant ten nie może być stosowany w przypadku pap termozgrzewalnych. Po pierwsze, szlamy nie są odporne na działanie wysokiej temperatury i otwartego ognia, nie można więc stosować pap termozgrzewalnych naklejanych na szlam. W takiej sytuacji należy najpierw wykonać pionową izolację ścian fundamentów z papy termozgrzewalnej, dbając aby uzyskać równą, poziomą krawędź. Podłoże powyżej nie może być zanieczyszczone bitumem. Następnie, zaczynając od strefy przy papie, wykonuje się izolację cokołu. Po związaniu szlamu



**Rys. 6.** Izolacja przeciwwilgociowa fundamentów budynku podpiwniczonego – izolacja pozioma na ławach i izolacja pozioma podłogi na gruncie z polimerowo-bitumicznej papy termozgrzewalnej (rys. Icopal)



**Rys. 7.** Izolacja przeciwwilgociowa fundamentów budynku podpiwniczonego posadowionego na płycie, izolacja pozioma i pionowa z samoprzylepnej membrany bitumicznej (rys. Ceresit)



**Rys. 8.** Uszczelnienie dylatacji z zastosowaniem bitumicznych membran samoprzylepnych przy obciążeniu wilgocią i niezalegającą wodą opadową: 1 – wypełnienie dylatacji (np. paski styropianu), 2 – pianka poliuretanowa, 3 – sznur dylatacyjny, 4 – roztwór bitumiczny do gruntowania, 5 – samoprzylepna membrana bitumiczna, 6 – płyty ochronne/termoizolacyjne (rys. Ceresit)

konieczne jest jeszcze uszczelnienie styku papa–szlam. Wykonuje się to za pomocą bezrozpuszczalnikowych mas bitumicznych KMB, nakładanych pasem o szerokości przynajmniej 20 cm na miejsce styku. Należy w takiej sytuacji zastosować specjalny systemowy gruntownik zmiękczający powierzchnię papy, pozwalający na jej szczelne połączenie z masą bitumiczną (powyższe zalecenia dotyczą izolacji wykonanej na części konstrukcyjnej ściany. Niezależnie od ich trzeba wykonać izolację strefy cokołowej na termoizolacji). Teoretycznie problem rozwiązują masy hybrydowe, jednak ich producent musi wprost mówić o możliwości nakładania swojego materiału na podłoże bitumiczne (nie jest to jednak regułą). Dlatego sposób połączenia izolacji pionowej z papy z izolacją cokołową z masy hybrydowej lub izolacji poziomej z papy z izolacją pionową z masy hybrydowej niekoniecznie może polegać na nałożeniu masy hybrydowej na papę, ale może być analogiczny np. do połączenia papy ze szlamem. Wiążące są zalecenia producenta.

## Literatura

1. Praca zbiorowa pod red. J. Karysia, *Ochrona przed wilgocią i korozją biologiczną w budownictwie*, Grupa Medium, 2014.
2. Komentarz do normy PN-EN 14967 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby asfaltowe do poziomej izolacji przeciwwil-

gociowej – Definicje i właściwości wraz z zaleceniami ITB dla wyrobów objętych normą, ITB, 2010.

3. PN-EN 13969:2006/A1:2007 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby asfaltowe do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami asfaltowymi do izolacji przeciwwodnej części podziemnych – Definicje i właściwości.
4. PN-EN 14967:2007 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby asfaltowe do poziomej izolacji przeciwwilgociowej – Definicje i właściwości.
5. DIN 18195 Bauwerksabdichtung
  - Teil 1: Grundsätze, Definitionen, Zuordnung der Abdichtungsarten, Ausgabe 2011–12.
  - Teil 2: Stoffe, Ausgabe 2009–04.
  - Teil 3: Anforderungen an den Untergrund und Verarbeitung der Stoffe, Ausgabe 2011–12.
  - Teil 4: Abdichtungen gegen Bodenfeuchte (Kapillarwasser, Haftwasser) und nichtstauendes Sickerwasser an Bodenplatten und Wänden, Bemessung und Ausführung, Ausgabe 2011–12.
  - Teil 5: Abdichtungen gegen nichtdrückendes Wasser auf Deckenflächen und in Nassräumen, Bemessung und Ausführung, Ausgabe 2011–12.
  - Teil 6: Abdichtungen gegen von außen drückendes Wasser und aufstauendes Sickerwasser, Bemessung und Ausführung, Ausgabe 2011–12.
  - Teil 7: Abdichtungen gegen von innen drückendes Wasser, Bemessung und

Ausführung, Ausgabe 2009–07.

- Teil 8: Abdichtungen über Bewegungsfugen, Ausgabe 2011–12.
  - Teil 9: Durchdringungen, Übergänge, An- und Abschlüsse, Ausgabe 2010–05.
  - Teil 10: Schutzschichten und Schutzmaßnahmen, Ausgabe 2011–12.
6. Technische Regeln für die Planung und Ausführung von Abdichtungen mit Polymerbitumen- und Bitumenbahnen, Industrieverband Bitumen-Dach- und Dichtungsbahnen e.V., 2017.
  7. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Część C: Zabezpieczenia i izolacje, zeszyt 5 – Izolacje przeciwwilgociowe i wodochronne części podziemnych budynków, ITB, 2016.
  8. *Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Poradnik projektanta, kierownika budowy i inspektora nadzoru*, praca zbiorowa, Verlag Dashofer, Warszawa 2018.
  9. DIN 18533-2:2015-12 Abdichtung von erdberührten Bauteilen – Teil 2: Abdichtung mit bahnenförmigen Abdichtungsstoffen.
  10. M. Rokieli, *Hydroizolacje podziemnych części budynków i budowli. Projektowanie i warunki techniczne wykonania i odbioru robót*, wyd. III, Grupa Medium, 2017.
  11. M. Rokieli, *Poradnik – Hydroizolacje w budownictwie. Projektowanie. Wykonawstwo*, wyd. III, rozszerzone, Grupa Medium, 2019.
  12. Materiały firm: Atlas, Izohan, Icopal, Ceresit ◀

# Izolacje przeciwwodne

## – czyli zwykle „jakoś to będzie” ...

### A może jednak inaczej?

artykuł sponsorowany

mgr inż. **Krzysztof Śleszycki**  
pełnomocnik Zarządu ds. hydroizolacji

**R**eprezentuję firmę Sika Poland Sp. z o.o. – spółkę koncernu Sika AG rodem ze Szwajcarii, producenta materiałów z asortymentu chemii budowlanej, o ponad stuletniej już historii i od zarania próbującego poradzić sobie z wodą zagrażającą budynkom oraz budowlom. Piszę „próbującego”, bowiem z wodą jak z każdym żywiołem wygrać się nie da, można tylko próbować sobie poradzić.

Z perspektywy wielu lat zajmowania się izolacjami uważam, że najważniejsza dla zaangażowanego w budowę podmiotu jest uczciwa odpowiedź na w sumie proste pytanie: czy mamy świadomość tego, co robimy, i jakie będą konsekwencje podjętych wyborów dla porażenia sobie z wodą. To niby truizm, oczywistość w działalności inżynierskiej, gdzie przecież codziennie ponosi się bezpośrednią odpowiedzialność za bezpieczeństwo pracowników na budowie i za stateczność konstrukcji w każdej fazie jej wznoszenia, a dalej trwania. Ale to właśnie w kwestii szczelności, a zatem dalej funkcjonalności i w rezultacie trwałości konstrukcji, ta oczywistość często jest pomijana, niedostrzegana, przemilczana lub po prostu traktowana na zasadzie „jakoś to będzie”.

A z wodą będzie konkretnie 0 albo 1 – a na naszą świadomość i przewidywanie skutków określonych decyzji zwykle dobrze robi powtórka z kursu fizyki na poziomie klasy 7 szkoły podstawowej, czyli z układu naczyń połączonych. To znowu oczywistość, ale codzienna

praktyka pokazuje, że jesteśmy już tak wyspecjalizowani w swoich dziedzinach, często tak zajęci i skoncentrowani na bieżących problemach, że po latach jest to znowu pewne odkrycie. Zapewne najłatwiej przyznają mi rację zwłaszcza ci, którzy są zaangażowani w obsługę gwarancyjną wszelkich obiektów. Pozdrawiam.

Rynek budowlany ciągle się zmienia, a my musimy od nowa adaptować się do bieżących realiów, po latach niskich cen przetargowych i dużych wymagań ze strony inwestorów mamy dziś jeszcze wyższe wymagania oraz nie mamy kim wykonywać robót budowlanych. Odpowiedzią na te problemy może być zaawansowana technologia, lecz w dalszym ciągu potrzebna jest świadomość tego, co się robi.

Sika Poland Sp. z o.o. chce być wiarygodnym partnerem w zakresie konsultowania i oferowania kompleksowych oraz trwałych systemów izolacji przeciwwodnych. Poniżej krótki opis projektu, przy którym udało się świadomie współdziałać ze wszystkimi stronami procesu budowlanego. Tak się zdarza dziś już coraz częściej i to dobrze wróży szczelności. Ten projekt jest jednak wyjątkowy, choćby z uwagi na swoje położenie.

**Projekt:** Yacht Park – kompleks apartamentów wraz z nowoczesną przystanią jachtową

**Inwestor:** PHN Development Warszawa

**Lokalizacja:** Gdynia Moło Rybackie, widok na Skwer Kościuszki

**Projektant:** ARCH-DECO Sp. z o.o. Gdynia, konstrukcja MSE Sp. z o.o. Gdańsk

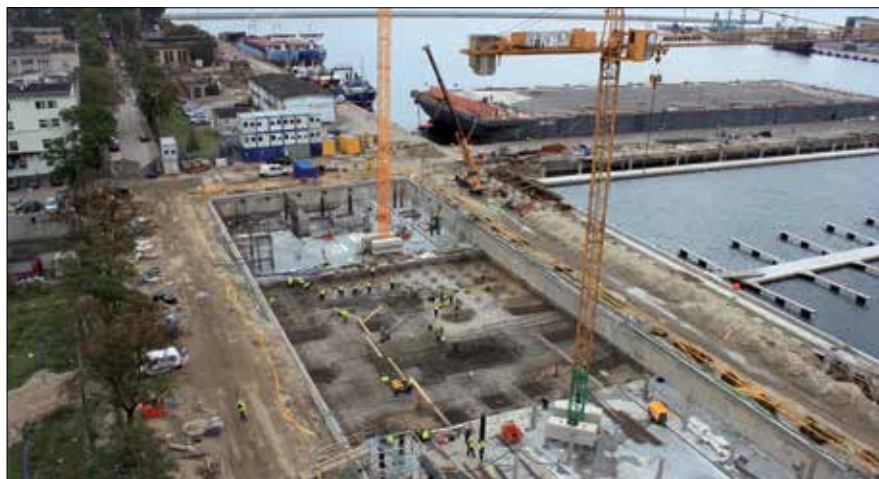
**Generalny wykonawca:** Korporacja Budowlana Doraco Sp. z o.o. Gdańsk  
**Podwykonawca izolacji przeciwwodnej:** Jon Sp. z o.o. Sp. K. Gdańsk

Inwestor wraz z projektantem dokonali analizy zagrożeń, a także określili standard, jakiego oczekują; wyznaczono bardzo wysokie zobowiązania umowne. Generalny wykonawca i podwykonawca robót izolacyjnych, mimo twardej negocjacji, przyjmowali argumenty merytoryczne w procesie wyboru dostawcy oraz zapewnili warunki dla dotrzymania technologii. Nadzór na bieżąco weryfikuje wszystkie deklaracje i zobowiązania umowne.

#### Zastosowano:

Membranę SikaProof®A pod płytą denną wraz z wkładkami pęczniącymi SikaSwell® i węzłami iniekcyjnymi SikaFuko® w zamku ściany szczelinowej oraz przerwach roboczych w betonowaniu. Konieczne były także indywidualne rozwiązania dla dodatkowych miejsc newralgicznych, dlatego zawsze mówimy o potrzebie dobrania i zastosowania przemysłanego systemu hydroizolacyjnego w celu przewidywania oraz przeciwdziałania układowi naczyń połączonych.

Zapewniamy wsparcie naszych inżynierów od projektu po prace wykonawcze. Zapraszamy do współpracy. ◀



BUDUJĄCE ROZWIĄZANIA



**Sika Poland Sp. z o.o.**  
ul. Karczunkowska 89  
02-871 Warszawa  
www.sika.pl



## LIGHT HOUSE

Dom mobilny – lekki i przenośny. Składa się z 8 prefabrykowanych elementów skręcanych w docelowej lokalizacji.

**Projekt:** Marek+Sikora Architektura – dr hab. Jan Sikora (Sikora Wnętrza Architektura), mgr inż. arch. Andrzej Marek (Manifest Architektura)

Zdjęcia: Marek+Sikora Architektura



**KONTRAKTOWANIE REALIZACJI PRZEDSIĘWZIĘĆ BUDOWLANYCH**

Andrzej Kosecki

Wyd. 1, str. 184, oprawa miękka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019.



Publikacja ukazuje kwestie organizacyjne i ekonomiczne związane z kontraktowaniem realizacji przedsięwzięć budowlanych. Przedstawia umowy o projekt i budowę, o zarządzanie przedsięwzięciem budowlanym i inne, funkcjonujące w obrębie budownictwa. Treść ilustrują liczne ciekawe przykłady. Pozycja szczególnie polecana projektantom, deweloperom oraz zarządcom nieruchomości.

**BELKOWE MOSTY BETONOWE BUDOWANE METODAMI WSPORNIKOWYMI**

Praca zbiorowa, Wrocławska Seria Wydawnicza Inżynierii Mostowej

Wyd. 1, str. 152, okładka miękka, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2018.

W latach 90. XX w. w Polsce mosty z betonu sprężonego wznoszone metodą betonowania wspornikowego stały się konkurencyjne w stosunku do konstrukcji stalowych i zaczęły być szeroko stosowane. Doświadczenia z zakresu inżynierii mostowej zawarte w książce mogą stanowić pomoc dla studentów i inżynierów pragnących pogłębić wiedzę dotyczącą projektowania oraz budowy mostów metodami wspornikowymi.

**DOŚWIADCZALNE I OBLICZENIOWE METODY OCENY ŁUKOWYCH PRZEKRYĆ Z BLACH PODWÓJNIE GIĘTYCH**

Artur Piekarczyk

Wyd. 1, str. 230, oprawa miękka, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2018.

Monografia poświęcona samonośnym podwójnie giętym strukturom łukowym, wykonywanym z cienkościennych blach profilowanych metodą walcowania na zimno w systemie K-span. Struktury te są przeznaczone do wykonywania przekryć obiektów pełniących funkcje użyteczności publicznej, przemysłowych i gospodarczych.

**ODBIÓR LOKALI MIESZKALNYCH I UŻYTKOWYCH**

Ołeksij Kopyłow, Jan Sieczkowski

Wyd. 1, str. 55, oprawa miękka, poradnik z serii „Instrukcje, Wytyczne, Poradniki” nr 497/2018, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2018.

Autorzy omawiają w przystępny sposób metody i kryteria oceny jakości tynków, podkładów podłogowych, ścian działowych, okładzin ściennych i podłogowych, parapetów, sufitów podwieszanych, okien oraz drzwi. Podają opis podstawowych narzędzi kontrolno-pomiarowych, które należy stosować podczas odbiorów, a także podstawowe metody sprawdzenia instalacji występujących w mieszkaniach i lokalach użytkowych.



# IFC, chmura punktów i inne ciekawostki

arch. **Maciej Ryszard Matłowski**

Jak świadomie korzystać z otwierających się możliwości, które daje nam projektowanie obiektowe.

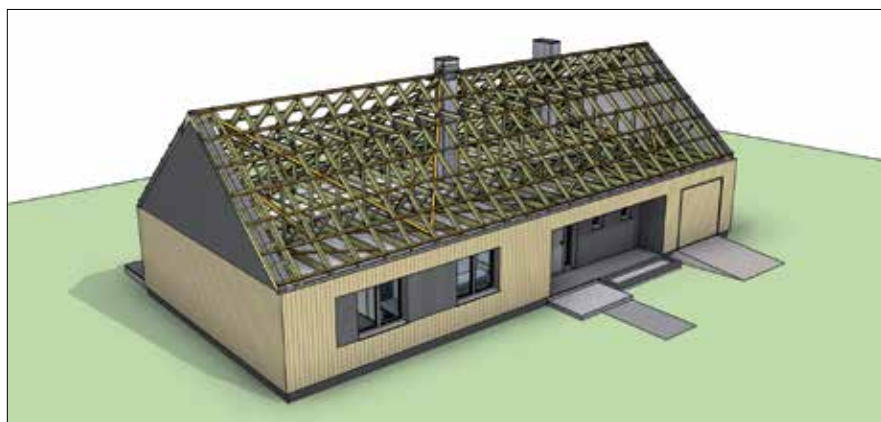
**W**ielopłaszczyznowe wykorzystanie nowoczesnych możliwości projektowania pozwoli na świadome i lepsze zaprojektowanie, wykonanie, a w konsekwencji użytkowanie obiektów.

Rosnąca świadomość pracy w danym środowisku otwiera dodatkowe możliwości. Poznanie oprogramowania obiektowego to ich początek.

Jeden z aspektów, który chciałem wyjaśnić, to rozszerzenie zagadnienia współpracy poza jednorodnym oprogramowaniem. Zaawansowane metody współdziałania międzybranżowego nie ograniczają się tylko i wyłącznie do wymiany informacji w natywnym środowisku Revita. Można by się pokusić o stwierdzenie, że to świat idealny, w którym wszyscy projektanci poruszają się w jednym środowisku. Niestety, tak nie jest. Co prawda firma Autodesk stara się nas do tego przekonać, co roku wypuszczając nową wersję oprogramowania. Każda branża ma swoje wyspecjalizowane oprogramowanie, pojawia się więc pytanie, jak to wszystko pogodzić. Z pomocą przychodzą nam pliki o rozszerzeniu IFC. Nie będę wdawał się w szczegóły eksportu danych do tego rozszerzenia, jest to oddzielne zagadnienie. Warto zwrócić uwagę, iż Revit z powodzeniem importuje pliki danych zapisane w formacie IFC (Industry Foundation Classes). **IFC to neutralna i otwarta specyfikacja, która nie jest kontrolowana przez producentów oprogramowania. To bazowy format plików oparty na modelu danych.** Pliki IFC mogą zawierać informacje, takie jak: hierarchie budynku (fazy, etapy), typy elementu (ściany, płyty, słupy, belki), geometria (wymiary objętości), właściwości standardowe i niestandardowe przypisane elementom (materiał, kolor, ciężar, ochrona poż., itp.).

Wszystkie branże pracują w natywnych dla siebie środowiskach, po czym eksportują obiekt do pliku IFC. Branża wiodąca lub coraz częściej menedżerowie projektu, tzw. BIM menedżerowie nadzorujący prace zespołów, dbają o poprawne powstawanie modelu. Jeżeli elementy są poprawnie skategoryzowane, to Revit pozwala nam na pełną kontrolę ich widoczności. Oczywiście nic nie możemy zmieniać. Nie da się zmienić geometrii i parametrów danych. Taki zapis jest jednak zgodny z filozofią odpowiedzialności. **Każda branża odpowiada za swoją pracę. Nie można dopuścić możliwości ingerencji w zawartość poszczególnych dokumentacji, jednak w takim podejściu bardzo istotny jest prawidłowy zapis danych i przyporządkowanie ich poszczególnym kategoriom.** Przykładowo, posiadając model architektoniczny możemy z powodzeniem linkować model konstrukcyjny wyeksportowany np. z Advance Steel czy też z Tekla Structure do pliku IFC i w naszym bazowym modelu sterować widocznością poszczególnych elementów pod warunkiem, iż są dobrze przy-

porządkowane. Operując przykładem – w pliku podlinkowanym, np. konstrukcyjnym, zostały źle przyporządkowane kategorie belek. Jeśli w jednym zbiorze znajdują się elementy stalowe pomocnicze oraz konstrukcyjne, to nie będzie możliwe wyłączenie z widoczności elementów pomocniczych bez wyłączenia elementów konstrukcyjnych. To samo dotyczy wymodelowanych plików sanitarnych czy elektrycznych. Oczywiście, **większość programów wykonuje operacje przyporządkowania automatycznie.** Zdarzają się jednak elementy nietypowe, które należy wymodelować bez korzystania z bibliotek producentkich oraz którym trzeba przypisać parametry, i w takich przypadkach popełnia się najwięcej błędów. Znana jest kategoria Revit o nazwie Generic model – w niej to często niedoświadczeni projektanci modelują połowę elementów obiektu, co powoduje problemy w wyświetlaniu i przekazywaniu informacji. Warto dodać, iż **koordynacja i sprawdzenie kolizji pomiędzy elementami linkowanych plików raczej powinny się odbywać**



**Rys. 1.** Wiązary dachowe z pliku IFC (producenta Mitek); projekt Jemioł (MTM Styl). Najważniejsze jest ustalenie wspólnych koordynatów projektu dla branż. Jeśli ich nie ustalimy na początku projektowania, będziemy zmuszeni za każdym razem linkując plik ustawiać go w budynku od nowa

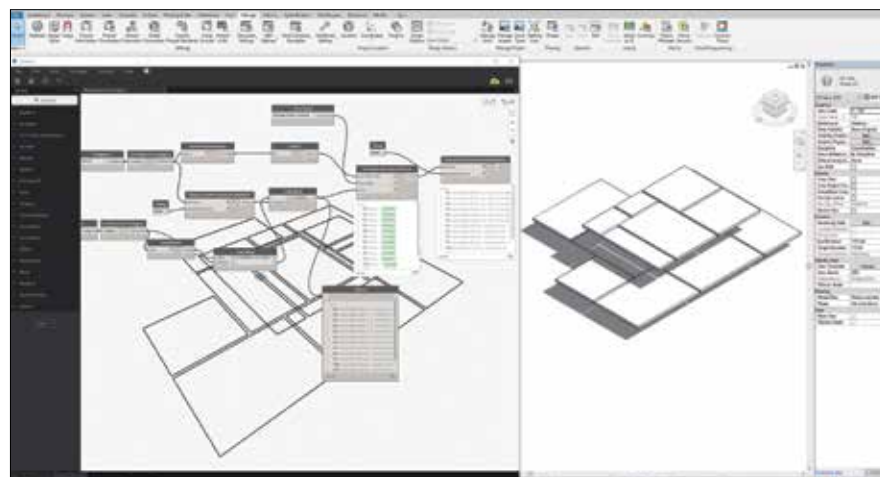


Rys. 2. Skan i model budynku kina. Obróbka chmury punktów musi odbywać się małymi elementami. Powinno się ustawić dużo widoków i przekrojów z odpowiednio zawężoną widocznością. Unikniemy nawarstwienia punktów (skan firmy Limbus Białystok)

w specjalistycznym oprogramowaniu, np. Navisworks lub Solibri. Są to programy wspomagające projektowanie. Poza sprawdzeniem kolizji Navisworks może być pomocny np. przy wykonaniu harmonogramu pracy czy tylko prostej prezentacji. Podsumowując ten akapit: nie wszystkie branże muszą pracować w Revicie. Odpowiedni eksport danych umożliwi pracę wielobranżową na każdym etapie powstawania projektu i to niezależnie od oprogramowania (rys. 1). Praca wielobranżowa pomiędzy pracownikami to jeden z elementów współczesnego projektowania, ale na tym nie koniec. Osobnym zagadnieniem wspomagającym projektowanie – które z powodzeniem można wykorzystywać przy opracowaniu dokumentacji powstającej w środowisku Revit – jest praca z chmurą punktów. Architekci lub projektanci często zmagają się z zagadnieniem opracowania dokumentacji obiektu w jakimś konkretnym miejscu, w zdefiniowanej przestrzeni, gdzie istnieją już pewne elementy, których nie można pominąć. Czy jest to tkanka miejska (zabudowa plombowa) czy sąsiedni budynek, czy nawet istniejący układ instalacji – nie ma to znaczenia. Do tej pory wykonywana była inwentaryzacja obiektu, która pochłaniała mnóstwo czasu i nie zawsze była wystarczająco dokładna. Pozwalała na przygotowanie dokumentacji, jednak końcowe i ostateczne decyzje były podejmowane często już po rozpoczęciu prac wykonawczych. Niestety, narażało to inwestycje na nieprzewidziane koszty, a projektantów na dodatkową pracę i nerwy. W tej chwili, korzystając z na-

zędzi scanningu laserowego, możemy już nawet w pierwszym etapie koncepcyjnym tych błędów uniknąć. Bazując na swoim przykładzie, inwentaryzacja całego obiektu (kina z wnętrzem włącznie) na potrzeby opracowania dokumentacji projektowej trwała ok. 7 godzin – ok. 3 godziny pracy w terenie oraz ok. 4 godziny obróbki w plikach (automat – praca komputera). Otrzymaliśmy bardzo dokładną inwentaryzację obiektu, na podstawie której najpierw został wykonany model w fazie istniejącej, a potem model w fazie projektowej. Trudno dostępne miejsca (wysoko), niedokładności wykonawcze, takie jak brak kątów prostych pomiędzy wykonanymi ścianami, otrzymaliśmy z chmury punktów, więc z wymodelowaniem nie było najmniejszych problemów.

Innym ciekawym zagadnieniem było opracowanie koncepcji budynku przy istniejącym już obiekcie sąsiednim. Projektowany obiekt miał nawiązywać wysokościowo do istniejącego obiektu oraz tworzyć z nim pierzeje ulicy. W tym przykładzie zostały wykonane trzy ujęcia pozwalające uchwycić najważniejsze wymiary geometryczne istniejącego obiektu. Oczywiście, dostaliśmy w prezencie o wiele więcej: wpisując chmurę punktów w oprogramowanie oraz umieszczając ją w układzie wysokościowym nawiązującym do punktów osnowy geodezyjnej otrzymaliśmy układ wysokościowy – spadki istniejących ulic oraz układ wysokościowy terenu będącego w zakresie opracowania w odniesieniu do istniejącego i projektowanego



Rys. 3. Graf Dynamo. Na podstawowym poziomie narzędzie jest bardzo proste i intuicyjne. Trudności jednak rosną wraz z oczekiwaniami (graf skryptu)



**Rys. 4.** Od chmury punktów przez inwentaryzację, koncepcję, wizualizację, po projekt dokumentacji technicznej. Droga ta wymaga poruszania się (wymiany danych) po paru oprogramowaniach, w tym przypadku Revit (Dynamo) – 3D Max-Vray – Adobe PS. Istotne jest odpowiednie przygotowanie modelu w Revit i kategorii elementów tak, aby eksport przebiegał bezproblemowo

obiektu, a także, co najważniejsze, wysokości charakterystycznych elementów: gzymsów, okien, podcieni. W takiej sytuacji trudno o pomyłkę, wszystko jest widoczne od samego początku.

Pracując w trzecim wymiarze na etapie koncepcyjnym i wspomagając się dodatkowymi elementami, takimi jak chmura punktów, unikamy niedomówień projektowych na etapie wykonywania dokumentacji oraz nerwowej atmosfery w fazie wykonawczej. Upraszcza to proces analizy projektowanego obiektu, co w konsekwencji prowadzi do szybszego podejmowania decyzji projektowych i skraca czas opracowania dokumentacji.

**Kolejnym udogodnieniem pojawiającym się wraz ze wzrostem świadomości w użyciu narzędzi jest możliwość zautomatyzowania pewnych powtarzalnych procesów. Bardzo modne w tej chwili staje się projektowanie automatyczne, tzw. projektowanie generatywne.** Oczywiście jest to modne medialnie i wykorzystywane przez duże pracownie projektowe. Przy użyciu oprogramowania Revit otrzymujemy oprogramowanie opensource Dynamo. Wykorzystanie tego „silnika” jest skomplikowane, ale daje nieograniczone możliwości rozszerzenia podstawowego Revita tak dalece, iż nie można o nim nie wspomnieć w aspekcie użycia go do prostej automatyzacji powtarzalnych czynności projektowych. Na swoim przykładzie mogę napisać, że jedną z nich, którą bardzo często wykorzystuję, jest zakładanie – modelowanie posadzek w pomieszczeniach. Czynność ta jest

bardzo żmudna i zabiera sporo czasu, jednak dzięki odpowiednio zaprogramowanemu skryptowi proces ten został skrócony z jednego dnia (zależnie od obiektu) do paru minut.

I na koniec wisienka na torcie współczesnego projektowania w oparciu o modelowanie. Wszystko, co do tej pory napisałem, to bardzo branżowe, techniczne i inżynierskie możliwości wykorzystania oprogramowania. Warto zadać sobie pytanie: a co z prezentacją dla inwestora, co z obrazkami? Jak przekonać inwestora do naszej propozycji? Wykonujemy koncepcję modelując obiekt jak zawsze i w zasadzie na tym etapie zrealizowaliśmy już 90% pracy; przypisujemy materiały, sytuujemy go w określonym środowisku, w konkretnym oświetleniu, na konkretnej działce. Dalej już tylko z górki. Powstało wiele silników renderujących, w które możemy wypożyczyć naszego Revita. Jednym z nich jest V-Ray, bardzo popularny, więc proste prezentacje wykonuje się na poziomie fotorealistycznym praktycznie w jednym oprogramowaniu. Jeśli to jest z jakichś powodów niewystarczające, możemy wykorzystać bardzo popularny program 3d studio max, w którym zrealizujemy świetną wizualizację naszego projektu. Wystarczy bryłę podlinkować lub wyeksportować z rozszerzeniem FBX do tego oprogramowania. Współpraca pomiędzy 3d max a Revit to też oddzielne zagadnienie. Warto wspomnieć, iż jest to proces coraz bardziej zautomatyzowany. Jeśli i tego jest mało, to hitem ostatnich

lat jest VR. Wykorzystując nasz model oraz nakładki Enscape czy Lumion, dostaniemy plik VR do użycia z okularami, co uczyni naszą prezentację jeszcze bardziej atrakcyjną (rys. 4).

W tej chwili trudno wyobrazić sobie kres możliwości wykorzystania modelu. To, o czym napisałem, to jedynie wierzchołek możliwości. Ostatnio zadałem sobie trud przeanalizowania prawidłowości w oświetleniu światłem słonecznym poszczególnych pomieszczeń w projektowanym budynku, wykorzystując model obiektu wykonany w oprogramowaniu Revit przy wykorzystaniu Insight (moduł udostępniony przez Autodesk). Taka analiza uświadamia tylko, jak ułomny jest zapis naszych warunków technicznych (rozdział 2) o oświetleniu i nasłonecznieniu pomieszczeń.

Zdaję sobie jednak sprawę, iż na naszym podwórku mamy ograniczenia w zastosowaniu wielu z tych udogodnień. Nie powinno być to dla nas jednak usprawiedliwieniem dla zaprzestania dążenia do doskonalenia swojego warsztatu. Wzrost świadomości projektowej poprzez wielopłaszczyznowe wykorzystanie nowoczesnych możliwości projektowania pozwoli na świadome i lepsze zaprojektowanie, wykonanie, a w konsekwencji użytkowanie obiektów, za co pokolenia będą nam wdzięczne.

**UWAGA:** Artykuł pierwotnie ukazał się w nr. 4/2018 „Biuletynu Informacyjnego” Izby Architektów RP i Podlaskiej OIIB. ◀





# North Fitzroy Library and Community Hub w Melbourne

**T**rzykondygnacyjny budynek użyteczności publicznej o powierzchni 2040 m<sup>2</sup>, mieszczący m.in. bibliotekę, ośrodek zdrowia matki i dziecka oraz siedzibę City of Yarra International House – międzypokoleniowego miejsca spotkań ludzi różnych kultur i przynależności etnicznej. Bryła wyróżnia się elewacją wykonaną z łagodnie zakrzywionych ekranów słonecznych z perforowanej blachy ze stopów miedzi. Konstrukcja zapewnia osłonę dla ogrodu zlokalizowanego na dachu, jednocześnie wprowadzając naturalne światło do środka budynku. Wzór, jaki tworzą perforacje, jest inspirowany plamami światła rzucanymi przez drzewa z pobliskiego parku Edinburgh Gardens. Wątek ten znajduje kontynuację we wnętrzu. Zrównoważony pod względem środowiskowym projekt został nagrodzony 6 gwiazdkami w ratingu Greenstar. Architektura: GroupGSA. Instalacja miedzi: ARC.

Zdjęcia: Tom Hutton/Copper Architecture Forum 45/2018 ◀



# Utrzymanie dróg o nawierzchniach betonowych

inż. Joanna Anna Dolata-Swaczyna

Najważniejsza w utrzymaniu dróg betonowych jest ich stała obserwacja i szybka reakcja, gdy dojdzie do niewielkich uszkodzeń.

## STRESZCZENIE

Celem artykułu jest pokazanie sposobu utrzymania dróg betonowych, tak aby spełniały one założone parametry wytrzymałościowe na projektowany okres ok. 30 lat. Ważną kwestią jest również to, by zdać sobie sprawę, że samo wybudowanie dróg nie wystarczy, trzeba czegoś więcej. Stałe kontrole pomagają we właściwym utrzymaniu każdej drogi, ponieważ szybka reakcja zmniejsza koszty napraw. Bierność w tej kwestii powoduje, że zniszczenia dróg pogłębiają się i zamiast wymienić małą część, trzeba naprawiać całą drogę, a w związku z tym rośnie koszt naprawy.

## ABSTRACT

The purpose of the article is to show how to maintain concrete roads so that they meet the strength parameters assumed for them for a design period of about 30 years. An important issue is also to realize and the construction of roads is not enough, you need something more. Permanent checks help to keep all roads in the right way, because quick response reduces repair costs. Passivity in this matter causes that the destruction of roads deepen and instead of replacing a small piece, you need to repair the whole road and therefore the cost of repair increases.

W latach 1918–1925 w Polsce powstało ok. 27 000 m<sup>2</sup> dróg betonowych. Budowano je, używając betoniarek samojezdnych na gąsienicach wyposażonych we wkładki wibracyjne do zagęszczania świeżo ułożonej mieszanki. Do niedawna w Polsce były budowane głównie nawierzchnie podatne (asfaltowe), jednak coraz częściej ze względu na bardzo duże koleinowanie zaczęto budować drogi sztywne, czyli betonowe.

Zaletami dróg betonowych są:

- ▶ odporność na wysokie temperatury (nie występuje koleinowanie);
- ▶ bardzo dobra przyczepność, dzięki czemu skraca się droga hamowania w porównaniu z drogą asfaltową;
- ▶ trwałość, nie wymagają napraw przez ok. 50 lat (oczywiście przy właściwym wykonaniu); z niemieckich danych wynika, że po 23 latach użytkowania tylko 5% nawierzchni betonowych wymaga napraw, natomiast w przypadku dróg asfaltowych napraw wymaga od 80 do 100% nawierzchni;
- ▶ jasność nawierzchni – poprawiają widoczność w niekorzystnych warunkach atmosferycznych;
- ▶ odpowiednio wykończona nawierzchnia dróg betonowych powoduje

zmniejszenie hałasu, poprawia komfort jazdy, zwiększa bezpieczeństwo, zmniejsza zużycie paliwa.

Przyjmuje się, że budowa dróg betonowych w porównaniu z asfaltowymi jest droższa. Jednak sprawa może wyglądać inaczej, gdy uwzględni się trwałość dróg asfaltowych i koszty napraw.

W Polsce drogi betonowe projektuje się na ok. 30-letni okres eksploatacji. Po prawidłowym wykonaniu całej podbudowy drogi betonowe oddawane są do użytku. Ich nawierzchnie poddane są wówczas działaniom różnych czynników zewnętrznych, takich jak: temperatura (oddziałująca na poszczególne warstwy, a w szczególności na nawierzchnię), środki chemiczne stosowane w zimowym utrzymaniu dróg, obciążenia od pojazdów, działanie wody powierzchniowej i gruntowej.

W pierwszym roku eksploatacji prace związane z utrzymaniem ograniczają się do przeglądu ich stanu, sprawdzenia szczelin dylatacyjnych, jeśli występują ubytki – dokonuje się ich wypełnienia (aby zapewnić szczelność). W następnych latach eksploatacji w pobliżu dylatacji mogą występować pęknięcia krawędzi płyt, po 10 latach wykonu-

je się pierwsze zabiegi poprawiające szorstkość nawierzchni, po 20–30 latach mogą się pojawić spękania siatkowe oraz pęknięcia narożne i pęknięcia na krawędziach płyt. Naprawia się je przez wzmocnienie nawierzchni lub przez wymianę nawierzchni na nową. **Jeżeli na etapie wykonawstwa powstały błędy, wady oraz uszkodzenia nawierzchni betonowych ujawnią się wcześniej, niż zakładano.**

**Uszkodzenia powierzchniowe nawierzchni wpływają znacząco na estetykę, komfort jazdy i trwałość nawierzchni**, jednak nie wpływają bezpośrednio na parametry mechaniczne płyt betonowych (np.: wytrzymałość na ściskanie, rozciąganie, skręcanie, docisk miejscowy, odporność na oddziaływania dynamiczne). Do takich uszkodzeń należą:

- ▶ ubytki powstające w wyniku wyluskiwania ziarna kruszywa z powierzchni betonu;
- ▶ odpryski ziarna kruszywa – małe zagłębienia w powierzchni betonu; pojawiają się, gdy ziarna kruszywa grubego pęcznią i odspajają się z fragmentami przyległej zaprawy;
- ▶ rdzawe plamy występujące w zbrojonych płytach, w których wystąpiła korozja zbrojenia, po czym następuje odpajanie kawałków betonu;
- ▶ kratery powstające wskutek reakcji glinu z wodorotlenkiem wapnia;
- ▶ siatka spękań pojawiająca się na skutek drgań wywołanych ruchem, w tym ruchem technologicznym, który został wprowadzony, zanim beton osiągnął odpowiednią wytrzymałość;
- ▶ pęknięcia włoskowate będące efektem skurczu plastycznego (woda zbyt szybko odparowuje z powierzchni świeżego betonu i wywołuje rysy);
- ▶ ścieranie – koła pojazdów powodują ścieranie antypoślizgowej warstwy, czasami może dojść do koleinowania;

- ▶ zluszczenie – fragmenty zapraw i kruszywa grubego odpadają z powierzchni płyt betonowych, a to powoduje osłabienie trwałości nawierzchni;
- ▶ odpryski betonu – pojedyncze fragmenty odrywają się od powierzchni płyty;
- ▶ niewystarczająca szorstkość powierzchni powodująca zmniejszenie przyczepności kół pojazdów do nawierzchni, co w dużej mierze wpływa na bezpieczeństwo jazdy.

Natomiast do **uszkodzeń strukturalnych** – istotnie wpływających na geometrię i pracę betonowych elementów nawierzchni – należą:

- ▶ klawiszowanie, występujące często przy konstrukcjach niedyblowanych; w negatywny sposób wpływa na komfort jazdy; jeżeli osiągnie kilka centymetrów, może uszkodzić pojazd; klawiszowanie powstaje np. w wyniku nierównego podparcia płyt;
- ▶ degradacja szczelin dylatacyjnych wynikająca zarówno z nadmiernego klawiszowania, jak i przemieszczania płyt w poziomie; powstają progi, uskok, nieciągłości;
- ▶ wysadzina – ze względu na zmianę podparcia dochodzi do pęknięcia płyty lub klawiszowania; uszkodzenie wywołuje błędnie wykonana dylatacja;
- ▶ degradacja wgłębna (obniżenie wytrzymałości materiału);
- ▶ rozwarstwienia, które powstają na skutek segregacji mieszanki betonowej;
- ▶ spękania przyszczelinowe – spękania szczeliny dylatacyjnej;
- ▶ pustki wewnętrzne – pęcherze powietrza zamknięte w betonie.

Do oceny stanu nawierzchni stosuje się:

- ▶ Metody NDT; impact-echo, spektralna analiza fal powierzchniowych, emisja akustyczna.
- ▶ Ugięciomierz laserowy TSD – przeprowadza się nim sieciowe badania nośności nawierzchni, a przede wszystkim lokalizuje miejsca o obniżonej trwałości.
- ▶ Metodę ultradźwiękową – do określenia wytrzymałości nawierzchni betonowej na ściskanie.

Naprawy powierzchniowe polegają na:

- ▶ usunięciu uszkodzonego miejsca przez jego skucie lub wycięcie;
- ▶ dokładnym oczyszczeniu powierzchni, a następnie jej zagruntowaniu;



© Rafael Ben-Ari - stock.adobe.com

- ▶ wbudowaniu materiału naprawczego o pożądanych parametrach, takich jak wytrzymałość, przyczepność i barwa;
- ▶ wykończeniu powierzchni.

Może się zdarzyć, że wykonana nawierzchnia nie osiągnęła odpowiedniej szorstkości, co jest wynikiem błędnego wykonania. Aby poprawić błędy, można zastosować: piaskowanie, gridding wodą (natrysk wody przy użyciu wysokiego ciśnienia), rowkowanie.

W przypadku osiadania może dojść do zmiany poziomów płyt. Gdy do nich dojdzie, trzeba wykonać podniesienie płyt z ich stabilizacją za pomocą iniekcji cementowej bądź spienionego poliuretanu. W pierwszym etapie wierci się otwory technologiczne, po czym te otwory wypełnia się zaczynem cementowym lub spienionym poliuretanem. Aby zminimalizować naprężenia, które mogą się przyczynić do pęknięcia płyt, iniekcję należy wykonać równomiernie. Następnie do wypełnienia otworów można użyć specjalnych mas bądź żywic epoksydowych. Dyblowanie pionowe poprawia współpracę oraz przenosi obciążenia płyt sąsiadujących. Dyblowanie poziome przywraca odpowiednią współpracę sąsiadujących płyt, a także ogranicza przemieszczanie pionowe płyt między sobą. Następnie wykonuje się frezowanie płyt w celu ich wyrównania w poziomie – następuje tu usunięcie części betonu. Można również wymienić płyty, jeżeli wcześniejsze metody nie przyniosły pożądanego efektu. Płyty można wymienić w całości lub w części. Wymiana całych płyt składa się z następujących etapów:

- ▶ nacinanie piłą uszkodzonych płyt betonowych razem z dyblami i kotwami od wewnętrznej strony, trzeba jednak zaznaczyć bezpieczną strefę, by nie doszło do uszkodzeń w sąsiednich płytach;
- ▶ usuwanie mechanicznie uszkodzonej płyty, skuwając ją, także ręcznie gdy

usuwa się pozostały beton w strefie dylatacji;

- ▶ usuwanie wypełnienia szczelin dylatacyjnych oraz czyszczenie krawędzi sąsiednich płyt;
- ▶ wywiercanie nowych otworów na kotwy i dyble;
- ▶ ułożenie warstwy separacyjnej;
- ▶ wbudowanie, zagęszczenie oraz wyrównanie mieszanki betonowej;
- ▶ wykonanie teksturowania nowej części płyty w celu jej ujednolicenia;
- ▶ pielęgnowanie;
- ▶ odnowienie dylatacyjnych szczelin z ich wypełnieniem.

Podsumowując, możemy powiedzieć, że stała kontrola dróg betonowych, począwszy od etapu wykonania, pozwoli na utrzymanie ich w naprawdę dobrym stanie, zapewniając bezpieczeństwo uczestnikom ruchu. Często widać, że drogi o nawierzchni asfaltowej nie spełniają już dobrze swojej funkcji, jeżeli chodzi o przejazd tirów w dni o wysokich temperaturach powietrza, gdy dziennie nie przejeżdża po nich jeden tir, lecz tysiące. Dlatego też drogi betonowe są obecnie bardzo pożądane i powinny być budowane. Sama ich naprawa nie jest trudna i nie powinna być tak kosztowna jak wymiana nawierzchni asfaltowej. Najważniejszą rzeczą w utrzymaniu dróg betonowych jest ich stała obserwacja i natychmiastowa reakcja, gdy dojdzie do niewielkich uszkodzeń. Pozwoli to na szybką naprawę i będzie można jej używać przez projektowany okres 30 lat.

## Bibliografia

1. W. Jackiewicz-Rek, K. Załęgowski, A. Garbacz, *Specyfikacja napraw uszkodzeń nawierzchni betonowych*, Konferencja „Awarie budowlane”, 2015.
2. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych, IBDiM, 2001.
3. [www.izolacje.com.pl](http://www.izolacje.com.pl) Nawierzchnie betonowe – uszkodzenia i naprawa. ◀





## Dom po drodze w Polsce centralnej

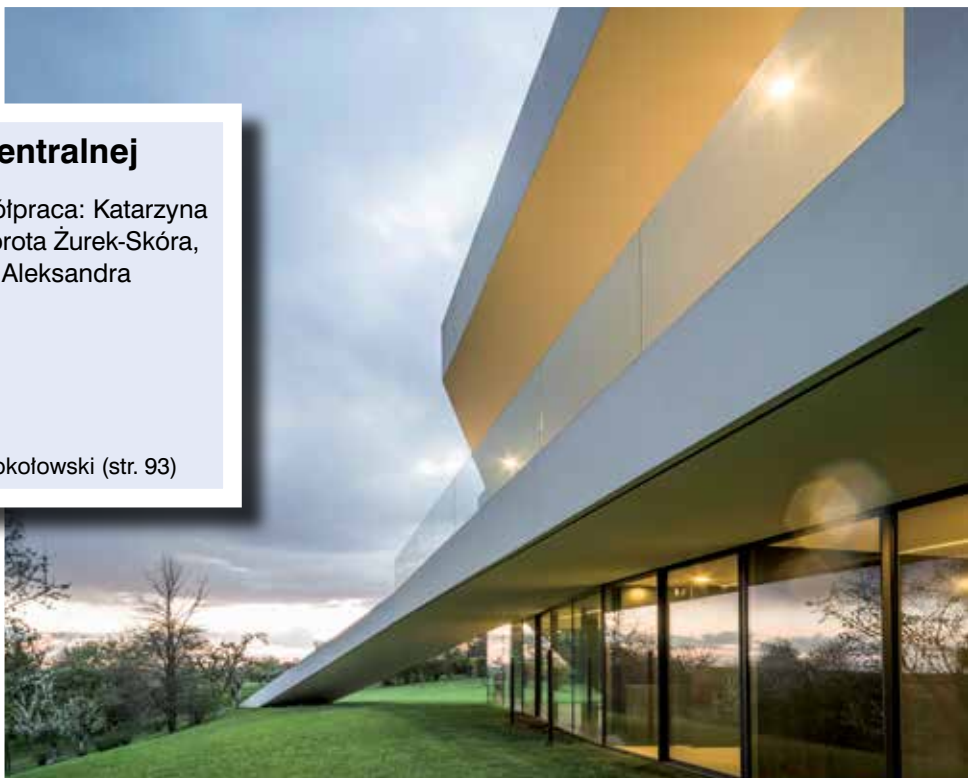
**Architektura:** Robert Konieczny; współpraca: Katarzyna Furgalińska, Izabela Karczmarczyk, Dorota Żurek-Skóra, Piotr Tokarski, Magdalena Adamczak, Aleksandra Stolecka

**Powierzchnia:** 598,9 m<sup>2</sup>

**Kubatura:** 1814,8 m<sup>3</sup>

**Lata realizacji:** 2011–2017

Zdjęcia: Jarosław Syrek (str. 92), Juliusz Sokołowski (str. 93)





Wydarzenia • Biznes  
Technika • Inwestycje  
Kariera • Języki



# VII Mistrzostwa PIIB w Brydżu Sportowym

Janusz Kozula

Śląska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa zorganizowała w grudniu 2018 r. w Hotelu Orle Gniazdo w Szczyrku Mistrzostwa Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Brydżu Sportowym. Wzięło w nich udział 51 osób z okręgowych izb: kujawsko-pomorskiej, małopolskiej, mazowieckiej, podkarpackiej, podlaskiej, łódzkiej, śląskiej i warmińsko-mazurskiej. Uczestnicy mistrzostw opłacają tylko koszty pobytu, a organizacyjne pokrywa Śląska OIIB.

Program przewidywał: turniej indywidualny na zapis maksymalny (MAXY), turniej par na punkty meczowe (IMPY), turniej par na zapis maksymalny (MAXY) oraz główny turniej drużynowy o Puchar Przechodni Prezesa PIIB Zbigniewa Kledyńskiego. Oficjalnie mistrzostwa otworzył przewodniczący Komitetu Organizacyjnego Janusz Kozula. Następnie przystąpiono do „loteryjnego” turnieju indywidualnego, w którym wzięło udział 44 zawodników. Zwyciężył, podobnie jak w roku ubiegłym, Andrzej Błachno z podlaskiej izby przed Romanem Opalińskim z podkarpackiej izby i Adamem Łaszczotko z mazowieckiej izby. Kolejnego dnia rozegrano dwa turnieje par. W turnieju na punkty meczowe, w którym wzięły udział 22 pary, zwyciężyła śląska para Kazimierz Cios–Jerzy Ujma przed Andrzejem Bulanowskim–Andrzejem Błachno z podlaskiej izby i Adamem Łaszczotko–Dariuszem Gelo z mazowieckiej izby.

Zwycięzcy klasyfikacji generalnej z organizatorami: R. Karwowski, D. Gelo, A. Łaszczotko, J. Ujma, J. Kluska, J. Kozula, K. Ciesiński



Najlepsi w klasyfikacji drużynowej – team mazowieckiej izby z Pucharem Przechodnim (S. Stępniewski, D. Gelo, A. Łaszczotko, M. Kamelski)

Po przerwie został rozegrany turniej par na zapis maksymalny, w którym uczestniczyły 23 pary. Tu także triumfowała para ze śląskiej izby: Janusz Zagąła–Bogdan Tarnawski. Następne miejsca zajęli Krzysztof Ciesiński–Tomasz Baran ze śląskiej izby i Jacek Znamirowski–Roman Opaliński. Następnego dnia rozegrał się główny turniej drużynowy o Puchar Przechodni Prezesa PIIB Zbigniewa Kledyńskiego, w którym wzięło udział 11 drużyn. Faworytem był team z podkarpackiej izby. Po rozegraniu 33 rozdań wyniki były następujące: 1. Mazowiecka OIIB (D. Gelo–A. Łaszczotko, M. Kamelski–M. Stępniewski), 2. Śląska OIIB (K. Cios–J. Ujma, T. Dudziak–J. Wardas), 3. Śląska OIIB/Warmińsko-

-Mazurska OIIB (J. Zagąła–B. Tarnawski, R. Ejsmont–J. Milkamanowicz).

Po podliczeniu wyników turnieju drużynowego ustalono klasyfikację długofalową. Wyniki były następujące: 1. Adam Łaszczotko (Mazowiecka OIIB), 2. Dariusz Gelo (Mazowiecka OIIB), 3. Jerzy Ujma (Śląska OIIB).

Wśród pań najwyżej sklasyfikowana została Teresa Olczyk z mazowieckiej izby. Na uroczystość dekoracji zwycięzców przybyli Roman Karwowski, przewodniczący Rady ŚOIIB, i Józef Kluska, zastępca Przewodniczącego Rady ŚOIIB. Zwycięzcy otrzymali puchary, a zdobywcy trzech pierwszych miejsc w każdej klasyfikacji – nagrody rzeczowe. Puchar przechodni przywieziony z Podlaskiej OIIB wręczono Mazowieckiej OIIB. Generalnie VII Mistrzostwa PIIB w Brydżu Sportowym zakończyły się sukcesem izb mazowieckiej i śląskiej.

Całość zawodów prowadził jak zwykle Andrzej Bakalarz – sędzia krajowy. Przywieziona przez niego literatura brydżowa rozeszła się wśród uczestników w mgnieniu oka.

Organizatorzy dziękują uczestnikom za udział i miłą atmosferę oraz zapraszają na kolejne Mistrzostwa w 2019 r. dla dalszej popularyzacji brydża sportowego i integracji środowiska inżynierskiego. ◀





## Lublin w ciągłej budowie

### Kazimierz Pidek, dyrektor Zarządu Dróg i Mostów w Lublinie, o lubelskich inwestycjach

K.P.: (...) Biorąc pod uwagę wydatkowane kwoty, to największą inwestycją było przedłużenie al. Solidarności do węzła Dąbrowica i koszt – uwzględniając tylko roboty drogowe, poza kosztami związanymi z nabyciem nieruchomości – wyniósł 321 mln zł. Nie dość, że była to tak duża i prestiżowa realizacja, to oddaliśmy wszystko w terminie, cztery lata temu. Kiedy wiele osób nie sądziło, że się uda! (...)

(...) Odnośnie zaś do samych inwestycji, to najwięcej kłopotów sprawia przygotowanie dokumentacji, uzyskanie wszystkich uzgodnień z gestorami sieci i decyzji środowiskowej, a później otrzymanie pozwolenia na budowę albo zgody na realizację

inwestycji drogowej, tzw. ZRID. To nie tylko nie jest łatwe, lecz jeszcze bardzo czasochłonne.

U.K.-Z.: Jak sobie z tym radzicie?

K.P.: No cóż, robimy swoje. Podstawowe znaczenie ma też współpraca z Panem Prezydentem Lublina Krzysztofem Żukiem, który poszukuje środków na inwestycje i remonty dróg, na co dzień interesuje się tym, jak realizujemy swoje zadania, współpracuje i pomaga w rozwiązywaniu problemów. (...)

Więcej w wywiadzie [Urszuli Kieller-Zawiszy](#) w „Lubelskim Inżynierze Budownictwa” nr październik–listopad–grudzień.

## Obwodnica Pińczowa będzie gotowa jesienią

Nowa trasa pozwoli ominąć centrum Pińczowa przez kierowców jadących do Buska-Zdroju oraz w stronę Kazimierzy Wielkiej. Obwodnica Pińczowa umożliwi wyprowadzenie ruchu tranzytowego, w tym uciążliwych tirów poza centrum. (...)

Nowe drogi będą jednojezdniowe, o szerokości 7 m, a w rejonie skrzyżowań zaplanowano trzy pasy ruchu. Na skrzyżowaniach obwodnicy z drogami wojewódzkimi nr 766 i 767 oraz lokalnymi powstaną ronda albo dodatkowe pasy do skrętu w prawo. Przebudowane zostaną skrzyżowania z drogami wewnętrznymi, gminnymi, powiatowymi. (...)

W pobliżu stacji benzynowej przy drodze 767 z Pińczowa do Buska-Zdroju znaleziono kilkadziesiąt obiektów pochodzących z okresu kultury przeworskiej. Wśród nich są między innymi pozostałości dwóch chat sprzed około 2 tys. lat, łódki pradziejowe, czyli jamy w ziemi na głębokości ponad metr, fragmenty naczyń, grot strzały czy świetnie zachowany nóż. Te przedmioty dowodzą, że w tym miejscu znajdowała się osada. Podczas prac przy budowie obwodnicy natrafiono także



Fot. GDDKiA

na znaleziska paleontologiczne, odkopano skamieliny jeźców oraz liliwców. (...)

Prace potrwać do 31 października 2019 r.

Więcej w artykule w „Biuletynie Świętokrzyskim” nr 4/2018.



## Zdrowy i ekologiczny

(...) W Polsce budowanie z użyciem gliny i słomy było znane już w XVIII w. Budujący dla rodzin Czartoryskich i Radziwiłłów Piotr Aigner, autor poradnika „Budownictwo wiejskie z cegły glino-suszoney”, stosował tę technikę przy stawianiu dworów, kościołów i pałaców. Po drugiej wojnie światowej temat popularyzowali profesor Politechniki Krakowskiej Andrzej Rzymkowski oraz architekci Maciej Hyla i Danuta Kupiec-Hyla. Obecnie na terenie naszego kraju budowaniem domów z gliny zajmuje się kilka niewielkich przedsiębiorstw, prowadzone są warsztaty i szkolenia. (...)

(...) Technologia budowania z gliny wiąże się z tym, że, aby ściany miały odpowiednią nośność, trwałość i wytrzymałość, muszą mieć też odpowiednią grubość. Te gliniane to zwykle 50–60 cm. Dzięki takiej grubości przegrody mają dobrą izolacyjność termiczną oraz akustyczną. Dom gliniany należy chronić przed dużą wilgocią i anomaliami pogodowymi. Gliniany tynk może pękać podczas wysychania.

Plusy. Domy z gliny są naturalne i ekologiczne. (...) Pomimo użycia słomy i drewna, domy są wyjątkowo trwałe i ognio-



Najstarszy w Polsce budynek z gliny (XVIII w.) – pałacyk Mostowskich w Tarchominie (fot. Łeba/Wikipedia)

odporne. Zawdzięczają to odpowiednio grubemu tynkowi z gliny.

Więcej w artykule [Grzegorza Karpy](#) w „Inżynierze Warmii i Mazur” nr 2/2018.

## Praktyk celuje w dziesiątkę

### Rozmowa z Ryszardem Rakiem, przewodniczącym Zarządu Oddziału Warszawskiego PZITB, koordynatorem Rzeczników Odpowiedzialności Zawodowej MOIIB

(...) K.Z.: Pełni Pan funkcję koordynatora Rzeczników Odpowiedzialności Zawodowej MOIIB. Z jakimi problemami spotyka się Pan w swojej praktyce?

R.R.: Rzecznicy rozpatrują skargi na czynnych zawodowo inżynierów, koordynator ma zorganizować ich pracę i zapewnić ich terminowe rozpatrywanie. Mazowiecka izba jest największa, w województwie wiele się buduje, więc także pod względem liczby spraw jesteśmy w czołówce. W samym tylko 2018 r. zgłoszono ich do tej pory 99, głównie od Powiatowych Inspektorów Nadzoru Budowlanego na kierowników budów. Rośnie liczba zgłoszeń składanych przez inwestorów niezadowolonych z wykonawstwa.

Skarżący nie ponoszą kosztów postępowania, muszą tylko przygotować pismo. Cały ciężar finansowy spoczywa na izbie, czyli na wszystkich inżynierach płacących składki. Zdarza się więc, że inwestorzy nadużywają tej możliwości. W każdej sprawie wszczynamy postępowanie, ale większość spraw z różnych przyczyn kończy się umorzeniem.

K.Z.: W jakich przypadkach вина leży jednak po stronie inżyniera?

R.R.: Częste zmiany przepisów Prawa Budowlanego powodują, że niekiedy zwłaszcza starsi kierownicy budów nie wiedzą, że czegoś im nie wolno. Na przykład za namową inwestorów godzą się na zmiany nieistotne, jak przesunięcie okna na elewacji, które można łatwo było sformalizować, ale zaniebdują to i w takich sytuacjach kierownikowi grozi postępowanie. Odrębną sprawą jest niewystarczające przygotowanie praktyczne wielu młodych inżynierów. (...)

Więcej w wywiadzie [Krzysztofa Zięby](#) w „Inżynierze Mazowsza” nr 6/2018.



Fot. Kamil Drzewicz



Rys. Marek Lenc

## tłumaczenie tekstu ze strony 40

### Inżynier budownictwa rozmawia po angielsku

[KB – Kierownik Budowy, PK – Pani Katarzyna, JR – Jan Rurka, SK – Stefan Kabel, JC – Jerzy Cement]

**KB:** Pani Kasiu, proszę pilnie powiadomić wszystkich o krótkiej naradzie roboczej, która odbędzie się dzisiaj o 15:30 u mnie w gabinecie.

**PK:** Oczywiście. Z kim powinnam się skontaktować?

**KB:** Z kierownikiem grupy instalacyjnej – panem Janem Rurką, kierownikiem robót elektrycznych – panem Stefanem Kablem oraz z osobą nadzorującą roboty budowlane – panem Jerzym Cementem.

**PK:** Niestety, pan Kabel ma dzisiaj urlop wypoczynkowy.

**KB:** Proszę go powiadomić mimo wszystko. Sprawa jest pilna. Weźmie sobie dzień wolny w innym terminie. Proszę przypomnieć mu również o comiesięcznej naradzie produkcyjnej – najbliższa w poniedziałek o godzinie 9:00.

[Narada koordynacyjna]

**KB:** Witam Panów i dziękuję za przybycie, szczególnie panu Kablowi. Pomimo zaplanowanego urlopu zjawił się Pan punktualnie.

**SK:** Żaden problem. Pani Kasia przekazała mi, że mam być obowiązkowo, więc jestem.

**KB:** Dzisiejsze spotkanie jest bardzo ważne. Przed naradą produkcyjną w poniedziałek musimy omówić wiele tematów. Narada będzie składać się z dwóch części. Najpierw omówimy wyniki kontroli na budowie przeprowadzonej przez jednostkę inspekcji pracy. Dołączycy do nas in-

spektor, który przedstawi uwagi. Było ich naprawdę sporo. W drugiej części spotkania przeanalizujemy, na jakim etapie jesteśmy w procesie produkcyjnym za IV kwartał, a także jak duże opóźnienie mamy względem harmonogramu na I kwartał tego roku. Dla zobrazowania, jesteśmy około cztery tygodnie w plecy z planem rzeczowo-finansowym. Tylko za styczeń brakuje nam 500 000 zł do wykonania planu. Szczegóły omówię przy poszczególnych grupach roboczych.

**JC:** Ja nie mam żadnego opóźnienia. To Stefan nie wykonuje instalacji podtynkowych na czas. Janek zwleka z wykonaniem pionów wod.-kan.

**KB:** Czyste bzdury! Tak czy inaczej, Waszym zadaniem będzie przeanalizowanie moich uwag i sugestii tak, aby wszystko wróciło do harmonogramu.

**JC:** OK, ale dział zaopatrzenia również musi się wywiązać ze swoich zadań.

**JR:** No właśnie! Proszę zauważyć, że 40% materiałów zostało dostarczonych po terminie!

**KB:** Zrobimy tak: proszę uaktualnijcie wasze zamówienia materiałowe i sprzętowe, z podaniem konkretnych terminów dostawy. Ja muszę otrzymać te informacje jutro do godziny 15:00, aby do poniedziałku uzgodnić warunki.

**SK:** Czy te dokumenty mamy składać do Pana?

**KB:** Nie, proszę je dostarczyć do pani Katarzyny. Ona zrobi zestawienia zbiorcze i przekaże do mnie. Proszę o dokładne potraktowanie tematu. Widzimy się w poniedziałek na naradzie produkcyjnej.

**Magdalena Marcinkowska**

# IZUHANI®

Profesjonalne  
Systemy  
Hydroizolacji

razem 30 lat

IZUHANI®

nexler®

izolmat

IZOLEX®

PNAD 30 LAT DOŚWIADCZENIA I ROZWOJU

**Oferta:**

► **Ścienne i dachowe płyty warstwowe:**

- PIRTECH - z rdzeniem ze sztywnej pianki poliuretanowej typu PIR;
- AGROPIR - płyta dachowa do zastosowań w obiektach rolniczych, w których występuje środowisko o wysokiej agresywności korozyjnej;
- IZOPIR - płyta izolacyjna
- z rdzeniem z wełny mineralnej PWS-W, PWD-W, PWS-WA, PWS-W „EKO”
- z rdzeniem styropianowym - PWS-S, PWD-S

► **Blachy trapezowe**

► **Kasety ścienne**

► **Zimnogięte profile stalowe**  
Z, C, Σ i Ω

► **Blachodachówki na wymiar**

► **Blachodachówki panelowe**

► **Akcesoria dachowe**

► **Stalowy system rynnowy Niagara**



**WSPARCIE TECHNICZNE** ☎ (+48) 22 738 60 00 ✉ [pruszynski@pruszynski.com.pl](mailto:pruszynski@pruszynski.com.pl)

**ZAPRASZAMY NA TARGI BUDMA 2019**

**PAWILON 6, STOISKA 83 i 10**

Dziękujemy za wyróżnienie  
Złotym Medalem MTP Budma 2019  
dla blachodachówki płaskiej IRYD!

Gościć u nas będą  
Mariusz Pudzianowski oraz Krzysztof Głowacki

**ZAPRASZAMY!**

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

