

# Inżynier budownictwa

3

2013

NR 03 (104) | MARZEC

PL ISSN 1732-3428

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



## VAT DLA ROBÓT BUDOWLANYCH

Jeśli nienajniższa cena, to co? ■ Lepiszczą gumowo-asfaltowe



# Nie oszczędzaj na oknach. Niech one oszczędzają na Ciebie.

nawet

2.095\*

zł rocznie!



Profile VEKA to poczucie pełnego bezpieczeństwa.

Poznaj energooszczędny system najwyższej klasy A.  
Sprawdź, jak wiele zyskujesz:

bezpieczeństwo finansowe

Okna z profili VEKA minimalizują zużycie coraz droższej energii.

bezpieczeństwo na co dzień

Okna z profili VEKA gwarantują wysoki stopień odporności włamaniowej.

bezpieczeństwo na lata

Okna z profili VEKA są trwałe, stabilne i wytrzymałe.

bezpieczeństwo dobrego wyboru

Profile VEKA otrzymują od wielu lat nagrody konsumenckie.



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

\* Wyliczenie szacunkowe – dotyczy oszczędności osiągniętych w ciągu roku w domu jednorodzinnym ogrzewanym elektrycznie, po wymianie starych drewnianych okien o pow. 25 m<sup>2</sup> na nowe, wykonane w systemie VEKA Alupaline z potrójnym wkładem szybowym. Szczegóły wyliczenia na [www.veka.pl](http://www.veka.pl)

Made in Technology

# Tradycja • Wydajność Niezawodność



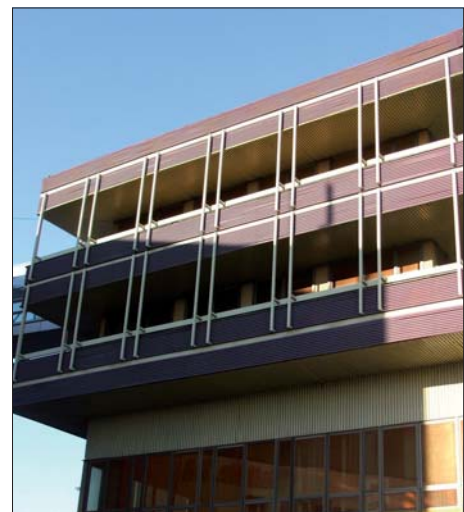
**DRESSTA**  
**STALOWA WOLA**

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

- spycharki gąsienicowe
- układarki rur
- ładowarki kołowe
- koparko-ładowarki
- kompaktory
- maszyny specjalizowane na bazie produkowanych wyrobów



<i>Urszula Kieller-Zawisza</i>	<b>O Kodeksie budowlanym i ustawie deregulacyjnej na Prezydium PIIB</b>	9
	<b>Okiem szefa Komisji Rewizyjnej</b> Rozmowa z Tadeuszem Durakiem – przewodniczącym Krajowej Komisji Rewizyjnej	12
<i>Radosław Kowalski</i>	<b>Roboty budowlane poza bryłą budynku a VAT</b>	15
<i>Rafał Gołat</i>	<b>Dokumentacja projektowa w regulacji umowy o roboty budowlane</b>	19
<i>Artur Fojud</i>	<b>Poszukiwanie uniwersalnych rozwiązań w projektowaniu – cz. I</b>	21
<i>Jolanta Wawrzyniak</i>	<b>Projektowana ustawa o korytarzach przesyłowych</b>	26
<i>Kazimierz Bujakowski</i>	<b>Obowiązek uzgodnień</b>	31
<i>Anna Macińska</i>	<b>Kontrola przewodów wentylacyjnych</b> – odpowiedzi na pytania Czytelników	32
<i>Witold Ciołek</i>	<b>Dobrowolność czy obligatoryjność stosowania PN (w sprawie dwugłosu)</b>	33
<i>Aneta Malan-Wijata</i>	<b>Kalendarium</b>	37
<i>Tomasz Latawiec</i>	<b>Kryteria wyboru oferty najkorzystniejszej ekonomicznie</b>	42
<i>Magdalena Marcinkowska</i>	<b>Drainage of roads vs. their safety and quality</b>	47
<i>Andrzej Kotowski</i>	<b>Wyzwania wywołane zmianami klimatu w projektowaniu systemów odwodnień</b>	48
<i>GUNB</i>	<b>W sprawie doręczania pism</b>	54
<b>DODATEK SPECJALNY:</b>	<b>Elewacje i docieplenia</b>	55
<i>Tomasz Steidl</i> <i>Paweł Krause</i>	<b>Wełna w izolacji cieplnej: szklana, skalna, drzewna, a nawet owcza</b>	56
<i>Paweł Rutkowski</i>	<b>Dlaczego powinno się stosować termowizję w budownictwie?</b> – wypowiedź eksperta	61
<i>Artykuł sponsorowany</i>	<b>Docieplenie elewacji ocieplonych w technologii ETICS</b>	62
<i>Katarzyna Zielonko-Jung</i>	<b>Relacja przeszkleń do powierzchni pełnych w budynkach o obniżonym zapotrzebowaniu na energię</b>	64
<i>Artykuł sponsorowany</i>	<b>Remonty z Leca® KERAMZYTEM</b>	71
<i>Janusz Opilka</i>	<b>Normalizacja i normy</b>	72
<i>Artykuł sponsorowany</i>	<b>MULTIPOR – mineralne płyty izolacyjne</b>	73





# ZAREZERWUJ TERMIN

na dobry początek...



## Konferencja „Badania materiałów budowlanych i konstrukcji inżynierskich 2013”

Termin: 18–20.03.2013 r.  
Miejsce: Karpacz  
Kontakt: tel.: 71 320 22 64, 320 35 48  
www.badania2012.pwr.wroc.pl

## AMPER 2013 XXI Międzynarodowe Targi Elektrotechniki, Elektroniki, Automatyki i Techniki Komunikacyjnych

Termin: 19–22.03.2013 r.  
Miejsce: Brno  
Kontakt: tel.: 22 556 43 29  
www.sep.com.pl

## TARGBUD 2013 Międzynarodowe Targi Budownictwa

Termin: 22–24.03.2013 r.  
Miejsce: Wrocław  
Kontakt: tel.: 347 51 16, 347 50 02  
e-mail: targbud@halastulecia.pl

## II Targi Budownictwa i Instalacji TBI 2013

Termin: 6–7.04.2013 r.  
Miejsce: Bydgoszcz  
Kontakt: tel.: 52 375 80 28  
www.ctpik.com.pl

## INTERECO-ECODOM 2013 Międzynarodowe Targi Technologii Ekologicznych, Pomiaru i Oszczędności Ciepła oraz Źródeł Energii

Termin: 12–14.04.2013 r.  
Miejsce: Katowice  
Kontakt: tel.: 32 728 15 58  
e-mail: targbud@fairexpo.pl

## EXPO-GAS 2013 VII Targi Techniki Gazowniczej

Termin: 17–18.04.2013 r.  
Miejsce: Kielce  
Kontakt: tel.: 41 365 12 31  
www.targikielce.pl/index.html?k=expo\_gas&s=index

## IV Konferencja Naukowo-Techniczna „Awarie. Remonty. Monitoring sieci wod-kan”

Termin: 25–26.04.2013 r.  
Miejsce: Szczyrk  
Kontakt: tel.: 32 415 97 74  
www.ochrona.e-bmp.pl

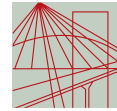
Artykuł sponsorowany	<b>Zabezpieczenia przeciwpożarowe w wentylacji</b>	<b>75</b>
Robert Czołgosz	<b>Domieszki chemiczne stosowane przy produkcji betonu nawierzchniowego</b>	<b>77</b>
<b>VADEMECUM GEOINŻYNIERII</b>		
Piotr Rychlewski	<b>Wykorzystanie fundamentów budowli do pozyskiwania ciepła z gruntu</b>	<b>82</b>
Maciej Rokiel	<b>Elastyczne kleje do płytek</b>	<b>86</b>
Jerzy Piłat Piotr Radziszewski Michał Sarnowski	<b>Zastosowanie lepiszczy gumowo-asfaltowych do nawierzchni drogowych</b>	<b>94</b>
<b>VADEMECUM IZOLACJI</b>		
Maciej Rokiel	<b>System ETICS</b>	<b>100</b>
Andrzej Kolonko	<b>Rehabilitacja techniczna przewodów kanalizacyjnych o przekrojach nieprzełazowych – cz. II</b>	<b>105</b>
Krzysztof Tracz	<b>Budowa elektrowni jądrowych w Europie – cz. III</b>	<b>110</b>
	<b>W biuletynach izbowych...</b>	<b>114</b>
Jacek Fierek	<b>Citybanan</b>	<b>116</b>
Bolesław Mazurkiewicz	<b>Przeprawa drogowa przez Martwą Wisłę – cz. II</b>	<b>119</b>

## W następnym numerze

„Jak zaprojektować budynek niskoenergetyczny w Polsce?”  
– artykuł Romana Pilcha.

Propozycje wybranych modelowych rozwiązań projektowych budynków niskoenergetycznych w Polsce na przykładzie budownictwa mieszkalnego indywidualnego. Sposoby uzyskania najwyższej jakości produkcji budowlanej przy zastosowaniu złożonych technologicznie rozwiązań, których zasadniczym rezultatem jest efektywność użytkowa.





## Wydawca

Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów  
Budownictwa sp. z o.o.  
00-924 Warszawa, ul. Kopernika 36/40, lok. 110  
tel.: 22 551 56 00, faks: 22 551 56 01  
www.inzynierbudownictwa.pl,  
biuro@inzynierbudownictwa.pl  
Prezes zarządu: Jaromir Kuśmider

## Redakcja

Redaktor naczelna: Barbara Mikulicz-Traczyk  
b.traczyk@inzynierbudownictwa.pl  
Redaktor prowadząca: Krystyna Wiśniewska  
k.wisniewska@inzynierbudownictwa.pl  
Redaktor: Magdalena Bednarczyk  
m.bednarczyk@inzynierbudownictwa.pl  
Redaktor: Agnieszka Cal-Hubska  
a.cal-hubska@inzynierbudownictwa.pl  
Redaktor: Joanna Jankowska  
j.jankowska@inzynierbudownictwa.pl

Opracowanie graficzne: Jolanta Bigus-Kończak  
Formacja, www.formacja.pl  
Skład i łamanie: Jolanta Bigus-Kończak  
Grzegorz Zazulak

## Biuro reklamy

Zespół:  
Dorota Błaszkiwicz-Przedpeńska – tel. 22 551 56 27  
d.blaszkiwicz@inzynierbudownictwa.pl  
Olga Kacprowicz – tel. 22 551 56 08  
o.kacprowicz@inzynierbudownictwa.pl  
Małgorzata Roszczyk-Hałuszczak – tel. 22 551 56 11  
m.haluszczak@inzynierbudownictwa.pl  
Agnieszka Zielak – tel. 22 551 56 23  
a.zielak@inzynierbudownictwa.pl  
Monika Zysiak – tel. 22 551 56 20  
m.zysiak@inzynierbudownictwa.pl

## Druk

Eurodruk-Poznań Sp. z o.o.  
62-080 Tarnowo Podgórne, ul. Wierzbowa 17/19  
www.eurodruk.com.pl

## Rada Programowa

Przewodniczący: Stefan Czarniecki  
Zastępca przewodniczącego: Andrzej Orczykowski  
Członkowie:  
Leszek Ganowicz – Polski Związek Inżynierów  
i Techników Budownictwa  
Tadeusz Malinowski – Stowarzyszenie  
Elektryków Polskich  
Bogdan Mizeliński – Polskie Zrzeszenie  
Inżynierów i Techników Sanitarnych  
Ksawery Krassowski – Stowarzyszenie Inżynierów  
i Techników Komunikacji RP  
Piotr Rychlewski – Związek Mostowców RP  
Tadeusz Sieradz – Stowarzyszenie Inżynierów  
i Techników Wodnych i Melioracyjnych  
Włodzimierz Cichy – Polski Komitet Geotechniki  
Stanisław Szafran – Stowarzyszenie Naukowo-  
Techniczne Inżynierów i Techników Przemysłu  
Naftowego i Gazowniczego  
Jerzy Gumiński – Stowarzyszenie Inżynierów  
i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych

**Okładka:** Nowoczesne wieżowce oświetlone słońcem. Projektowanie budynków z dużą ilością przeszkleń zwiększa poziom doświetlenia pomieszczeń światłem dziennym i zapewnia użytkownikom ciekawy widok na otoczenie. Szyby zespolone o niskiej emisyjności i dobrych właściwościach przeciwsłonecznych zapobiegają zimą ucieczce ciepła z pomieszczeń oraz ich przegrzewaniu się latem.

Fot.: CraterValley Photo – Fotolia.com

*Przed nami Święta  
Wielkiej Nocy.  
Z tej okazji składamy  
naszym Czytelnikom  
najszerzej życzenia  
zdrowych, udanych świąt,  
spędzonych w prawdziwie  
wiosennym nastroju.*

*Redakcja*



© bróc - Fotolia.com



Nakład: 118 650 egz.

**Następny numer ukaze się: 15.04.2013 r.**

Publikowane w „IB” artykuły prezentują stanowiska, opinie i poglądy ich Autorów. Redakcja zastrzega sobie prawo do adiacji tekstów i zmiany tytułów. Przedruki i wykorzystanie opublikowanych materiałów może odbywać się z zgodą redakcji. Materiałów niezamówionych redakcja nie zwraca. Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść zamieszczanych reklam.



# Stal zbrojeniowa EPSTAL...

## WYSOKA CIĄGLIWOŚĆ

Stal w gatunku B500SP - EPSTAL spełnia wymagania klasy C wg Eurokodu 2

## ODPORNOŚĆ NA OBCIĄŻENIA DYNAMICZNE

Wysoka odporność na obciążenia cykliczne oraz zmęczeniowe zwiększa bezpieczeństwo konstrukcji

## GWARANCJA STABILNOŚCI PARAMETRÓW

Dodatkowa stała kontrola statystyczna wyników badań materiałowych

**TERAZ NOWE  
ŚREDNICE:  
14, 28 i 40 mm!**

## PEŁNA SPAJALNOŚĆ

Stal spawalna i zgrzewalna we wszystkich produkowanych średnicach

## ŁATWA IDENTYFIKACJA

Znak EPSTAL nawalcowany na każdym pręcie







*Pierwsze miesiące tego roku przebiegały dla naszego samorządu pod znakiem prac legislacyjnych związanych z działaniami Komisji Kodyfikacyjnej Prawa Budowlanego oraz pracami nad projektem ustawy o ułatwieniu dostępu do wykonywania zawodów finansowych, budowlanych i transportowych, który zmienił nazwę i obecnie jest projektem ustawy o ułatwieniu dostępu do wykonywania niektórych zawodów regulowanych.*

*Prace Komisji Kodyfikacyjnej Prawa Budowlanego przechodzą kolejny etap. Dlatego też 6 lutego br. w posiedzeniu komisji uczestniczyła reprezentacja izby, która przedstawiła stanowisko PIIB w sprawie projektu „Kodeksu budowlanego”. Odnieśliśmy się do ogólnych tez, które naszym zdaniem są istotne i wymagają rozważenia już na początkowym etapie prac kodyfikacyjnych. Uważamy, że „Kodeks budowlany” powinien zawierać pakiet aktów prawodawczych normujących szeroką skalę zagadnień z dziedziny bu-*

*downictwa. Dlatego też za niewłaściwe należy uznać, aby sprawy dotyczące osób wykonujących samodzielne funkcje techniczne w budownictwie miały być wyłączone z Prawa budowlanego. Ponadto, jako praktycy zgłosiliśmy także szczegółowe uwagi dotyczące procesu inwestycyjnego, z którym mamy do czynienia na bieżąco.*

*W prowadzonych rozmowach podkreślaliśmy chęć współpracy oraz opiniowania zapisów projektów „Kodeksu budowlanego” przy jego tworzeniu i mamy nadzieję, że członkowie Komisji Kodyfikacyjnej będą chcieli skorzystać z naszej pomocy.*

*14.02. br. odbyły się także konsultacje dotyczące kolejnej wersji projektu ustawy o ułatwieniu dostępu do wykonywania niektórych zawodów regulowanych, przed przekazaniem do dalszego procedowania w ramach uzgodnień międzyresortowych (15.02. br.). Można powiedzieć, że do ostatniej chwili staraliśmy się przedstawiać naszym rozmówcom odpowiedzialnym za tworzenie nowego prawa realia funkcjonowania samorządu zawodowego inżynierów budownictwa oraz samych inżynierów budownictwa, uwzględniając naszą wiedzę, doświadczenie oraz praktykę.*

*Wiele się dzieje w branży budowlanej, w której funkcjonujemy. Zmieniają się przepisy, uregulowania prawne, otoczenie, w jakim działa samorząd zawodowy. Dlatego też w trosce o dalsze umacnianie roli samorządu zawodowego inżynierów budownictwa i prestiżu zawodu inżyniera, liczymy na wsparcie osób czynnie wykonujących zawód, dynamicznych, z inicjatywą, którzy będą chcieli pracować w naszych strukturach dla dobra całego samorządu.*

*Już w kwietniu rozpoczynają się okręgowe zjazdy sprawozdawcze, a pod koniec roku w izbach będą odbywały się zebrania obwodowe. Wyłonią one delegatów na zjazdy sprawozdawczo-wyborcze w OIIB w 2014 r. Decyzje, które podejmiemy przy wyborze delegatów, są istotne i będą decydować o działalności oraz funkcjonowaniu okręgowych rad oraz Krajowej Rady PIIB w kolejnych latach.*

*Od naszej rozwagi i chęci współdziałania w tym, co robi izba, będzie zależeć w dużej mierze miejsce oraz rola inżyniera budownictwa w Polsce.*

*Andrzej Roch Dobrucki  
Prezes  
Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa*

# O Kodeksie budowlanym i ustawie deregulacyjnej na Prezydium PIIB

20 lutego br. obradowało Prezydium Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Dyskutowano m.in. o pracach Komisji Kodyfikacyjnej Prawa Budowlanego, projekcie ustawy o ułatwianiu dostępu do wykonywania niektórych zawodów regulowanych oraz zasadach doskonalenia zawodowego członków PIIB.

Urszula Kieller-Zawisza

Obrady prowadził Andrzej Roch Dobrucki, prezes PIIB. Po przyjęciu protokołu z poprzedniego posiedzenia, uczestnicy spotkania zapoznali się z informacją dotyczącą korzystania przez członków samorządu zawodowego inżynierów budownictwa z możliwości uzyskiwania elektronicznych zaświadczeń o przynależności do izby.

Zgodnie z danymi **na dzień 31 stycznia 2013 r. PIIB liczyła 115 435 osób** – powiedział Adam Kuśmierczyk z Krajowego Biura PIIB. – Obecnie wydano ponad 330 930 elektronicznych zaświadczeń o przynależności do samorządu inżynierów budownictwa. Najwięcej kont umożliwiających pozyskiwanie elektronicznych zaświadczeń aktywowali członkowie Zachodniopomorskiej OIIB (62,91%) i Podlaskiej OIIB (76,28%). Ogółem

prawie 44,3% członków izby aktywowało swoje konta w serwisie internetowym PIIB.

A. Kuśmierczyk omówił także temat korzystania z biblioteki norm elektronicznych przez członków samorządu zawodowego inżynierów budownictwa. *Ponad 6300 osób korzystało z norm PKN, co stanowi 5,5% ogółu zrzeszonych w naszej izbie. Jest to wynik 6-miesięcznej współpracy z PKN. Najwięcej zainteresowanych osób odnotowaliśmy w Mazowieckiej OIIB, następnie Małopolskiej i Śląskiej OIIB* – zauważył Kuśmierczyk.

Przedstawił również statystyki dotyczące szkoleń e-learningowych zamieszczonych na stronie internetowej PIIB. Obecnie na stronie znajduje się 5 kursów i sukcesywnie będą zamieszczane kolejne. *Pod koniec stycznia 2013 r.*

**odnotowano 5738 „wejść” na szkolenia e-learningowe i można zauważyć wzrastające nimi zainteresowanie** – dodał A. Kuśmierczyk.

W czasie dyskusji uczestnicy posiedzenia zwrócili uwagę na systematyczny wzrost liczby osób korzystających z tej formy zdobywania wiedzy oraz przyszłościowy charakter tego typu kursów.

Następnie Andrzej Roch Dobrucki omówił przebieg posiedzenia Komisji Kodyfikacyjnej Prawa Budowlanego, które odbyło się 6 lutego br. w związku z prowadzonymi konsultacjami środowiskowymi. Nasz samorząd reprezentowali A.R. Dobrucki oraz Zdzisław Binerowski i Zbigniew Kledyński – wiceprezesi PIIB. W czasie obrad zaprezentowano stanowisko PIIB w sprawie projektu „Kodeksu budowlanego”.



Fot. 1 | Piotr Korczak, Barbara Malec, Marian Plachecki





Fot. 2 | Joanna Gieroba



Fot. 3 | Zbigniew Kledyński

Przedstawiciele samorządu zawodowego inżynierów budownictwa wnieśli m.in. o wykorzystanie w pracach nad kodeksem wcześniejszych stanowisk izby. Zwrócili uwagę na to, że „Kodeks budowlany” powinien regulować kwestię samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, gdyż stanowi to istotny element procesu budowlanego i jest z nim ściśle związane.

Ponadto prawa i obowiązki uczestników procesu budowlanego określone są na różnych etapach tego procesu, dlatego powinny być jasno określone w przepisach, które je wiążą – zauważył prezes PIIB.

Poparto propozycję regulacji w „Kodeksie budowlanym” zagadnień lokalnego planowania przestrzennego. Wskazano także, że oparcie rozwiązań z zakresu Prawa budowlanego o kontrolę następczą będzie generować wysokie koszty społeczne i jednostkowe.

W postulatach szczegółowych zwrócono uwagę na potrzebę usprawnienia procesu inwestycyjnego poprzez upraszczanie procedur oraz wymagań formalnych (mniej wymaganych decyzji, opinii i pozwoleń). Nie należy jednak całkowicie rezygnować z decyzji o pozwoleniu na budowę, lecz zapewnić sprawniejsze jej wydawanie i ograniczyć liczbę obiektów podlegających wymogom uzyskania tej decyzji.

Wskazano również na potrzebę kategoryzacji obiektów budowlanych (w zależności od stopnia ich złożoności) oraz doprecyzowania przepisów dotyczących m.in. decyzji środowiskowych, przeglądu przepisów z zakresu ochrony przeciwpożarowej, zmiany wysokości opłat legalizacyjnych oraz ograniczenia liczby ustaw specjalnych regulujących proces inwestycyjny.

Następnie prezes PIIB omówił prace i działania podjęte w związku z projektem ustawy o ułatwieniu dostępu do wykonywania niektórych zawodów regulowanych (wcześniejsza nazwa: ustawa o ułatwieniu dostępu do wykonywania zawodów finansowych, budowlanych i transportowych). Pisma przedstawiające stanowisko PIIB odnośnie projektu ustawy z dnia 31 stycznia 2013 r. zostały wysłane do ministra Sławomira Nowaka i wiceministra Janusza Żbika w Ministerstwie Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej oraz do ministra Jarosława Gowina i wiceministra Michała Królikowskiego w Ministerstwie Sprawiedliwości.

Andrzej Dobrucki szczegółowo zreferował także przebieg spotkania, jakie odbyło się 14 lutego br. w Ministerstwie Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z udziałem reprezentantów Izby Architektów RP oraz omówił uwagi PIIB w odniesieniu do ostatniej wersji projektu ustawy o ułatwieniu dostępu do wykonywania niektórych zawodów regulowanych. W imieniu samorządu zawodowego inżynierów budownictwa w rozmowach udział wzięli: A.R. Dobrucki, Joanna Smarż z Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej i Marek Walicki z Krajowego Biura PIIB.

Wszystkie uwagi oraz sugestie zgłoszone przez nasz samorząd i izbę architektów podczas spotkania zostały przyjęte przez Ministerstwo Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej jako zasadne – podkreślił prezes PIIB.

Uczestniczący w obradach Prezydium PIIB mogli zapoznać się również z projektem zasad doskonalenia zawodowego członków Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, który przedstawił Janusz Rymsza, przewodniczący Komisji Ustawicznego Doskonalenia Zawodowego. Temat wywołał duże zainteresowanie wśród zgromadzonych, którzy w swoich wypowiedziach podkreślali znaczenie i potrzebę podnoszenia kwalifikacji przez członków samorządu zawodowego inżynierów budownictwa.

W obradach Prezydium PIIB uczestniczył Jerzy Baryłka reprezentujący Główny Urząd Nadzoru Budowlanego.



Fot. 4 | Andrzej Roch Dobrucki

### W dniach 6–7 czerwca 2013 r.

Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Politechniki Łódzkiej  
przy współpracy z Polską Izbą Inżynierów Budownictwa  
oraz Zarządem Głównym PZITB  
organizuje Konferencję Naukowo-Techniczną

### **„85 lat pierwszego polskiego Prawa budowlanego”.**

Uczestnicy konferencji zostaną zapoznani m.in.  
z pracami Komisji Kodyfikacyjnej Prawa Budowlanego.

Koszt uczestnictwa wynosi 369,00 zł brutto.

Więcej informacji można znaleźć na: [www.bais.p.lodz.pl/konferencja-prawo](http://www.bais.p.lodz.pl/konferencja-prawo)



# Okiem szefa Komisji Rewizyjnej

– rozmowa z przewodniczącym Krajowej Komisji Rewizyjnej mgr. inż. **Tadeuszem Durakiem**



Fot. Dariusz Rutkowski

**– Jak z perspektywy trzech lat pracy na stanowisku przewodniczącego KKR ocenia Pan funkcjonowanie samorządu zawodowego inżynierów budownictwa?**

Polska Izba Inżynierów Budownictwa po jedenastu latach istnienia jest dobrze zorganizowanym samorządem zawodowym. Wszystkie powołane organy izby, zarówno na szczeblu krajowym, jak i w okręgach, realizują zadania określone w Ustawie z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów inżynierów budownictwa oraz urbanistów i w Statucie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Dokonując jednak bardziej szczegółowej oceny pracy izby, chciałbym zwrócić uwagę na te płaszczyzny działania, które w moim przekonaniu wymagają zwiększonego zainteresowania.

Po pierwsze musimy lepiej pilnować przestrzegania Kodeksu zasad etyki zawodowej członków izby. W naszym Kodeksie mamy dokładnie opisane zasady zachowania się każdego inżyniera wobec społeczeństwa, właściwego stosunku do zawodu, lojalności i solidarności zawodowej, relacji

z pracodawcą, a także zasady pracy na rzecz naszego samorządu zawodowego. Wcielając te wszystkie reguły w życie, będziemy budować rangę i znaczenie zawodu inżyniera jako zawodu zaufania publicznego.

Druga ważna kwestia to skuteczniejsze i efektywniejsze prowadzenie ustawicznego doskonalenia zawodowego, do czego zobowiązuje nas Ustawa w art. 8 pkt 8. Bierzmy przykład z innych samorządów zawodowych i stosujmy sprawdzone przez nich formy kształtowania zawodowego!

Trzecia sprawa to zwiększenie naszego wpływu na tworzenie prawa w zakresie budownictwa, kształcenia inżynierów budownictwa, oraz kreowania pozytywnej opinii o naszym zawodzie. W art. 8 pkt 2 Ustawy jest zapisane, że obowiązkiem izby jest reprezentowanie i ochrona interesów zawodowych swoich członków. Choć słowo „interesów” jest może nienajlepiej odbierane, to tu jest na miejscu; powinniśmy mieć możliwość oddziaływania na wszystko co wiąże się z należyтым (kompetentnym) wykonywaniem naszego zawodu. Na tym polu władze Polskiej Izby

Inżynierów Budownictwa wykazują dużą aktywność, ale nie jestem przekonany, czy system tworzenia prawa i nasze umocowanie w instytucjach związanych z budownictwem są właściwe. Abyśmy mogli skutecznie wpływać na nasze sprawy, warto takie kwestie podejmować.

**– Przed dekadą zarysował się podział MY – okręgi i ONI – centrala w Warszawie. Czy dalej zauważa Pan takie rozdzielenie?**

Polska Izba Inżynierów Budownictwa ma statut, który obowiązuje i w centrali, i w okręgach. W organach centralnych są przedstawiciele Izb okręgowych. Mamy wspólne cele, wspólne zadania. Nie może (przynajmniej nie powinno) być żadnego podziału. I sadzę, że realnie tego podziału nie ma, chociaż występują różnice zdań, co do sposobu realizacji poszczególnych zadań naszego samorządu. Jeżeli te różnice dotyczą przykładowo form kształcenia zawodowego, czy współpracy z lokalnymi władzami, instytucjami, stowarzyszeniami, to nie widzę tu problemu. Ścieranie się różnych poglądów na istotę i cele samorządu, konfrontowanie opinii w konkretnych sprawach jest wewnątrz naszej organizacji dopuszczalne. Jednak na zewnątrz powinniśmy prezentować jednolite stanowisko.

Dostrzegam natomiast inny niepokojący podział w naszym samorządzie na MY – szarzy członkowie płacący składki i ONI – członkowie wybranych władz. Jest to oczywiście paradoks, ponieważ przedstawiciele do władz wybierają właśnie „szarzy” członkowie PIIB. Niestety potem, zamiast ich wspierać w skutecznym wykonywaniu zadań statutowych, uprawiają „krytykanctwo”. Krytyka nie jest zjawiskiem negatywnym, ale musi być uzasadniona.

Uważam, że problem polega na małej aktywności naszych członków w życiu samorządu zawodowego. Warto byłoby się zastanowić, dlaczego tak się dzieje.

**– Jakie jest Pana zdanie na temat prowadzenia działalności gospodarczej przez izby okręgowe?**

Ustawa o samorządach zawodowych architektów inżynierów budownictwa oraz urbanistów, zgodnie z art. 7 pkt 3., dopuszcza prowadzenie działalności gospodarczej. Warto ten zapis przypomnieć: „izby mogą prowadzić działalność gospodarczą z wyłączeniem działalności polegającej na wykonywaniu usług w zakresie obsługi inwestycyjnej, projektowania architektonicznego, konstrukcyjno-budowlanego lub urbanistycznego robót budowlanych oraz rzeczoznawstwa budowlanego”. Wyklucza to cały zakres działalności zawodowej inżynierów przynależnych do naszego samorządu.

Okręgowa izba może prowadzić działalność gospodarczą, jeśli rada okręgowa podejmie odpowiednią uchwałę w sprawie prowadzenia działalności gospodarczej. Uważam, że konieczne jest, aby w tej uchwale enumeratywnie został wymieniony (określony) zakres tej działalności – i taki zakres był w praktyce realizowany. Tego rodzaju działalność powinna być corocznie oceniana przez zjazd, nie tylko pod względem ekonomicznym, ale także rodzajowym. Należy też zwrócić uwagę na prawidłowe prowadzenie dokumentacji finansowo-księgowej, szczególnie przy tak zwanej niewyodrębnionej działalności gospodarczej prowadzonej przez izby. Przy prowadzeniu tej działalności łatwo o nieprawidłowości, ale przestrzeganie naszego kodeksu etycznego pozwoli działać zgodnie z obowiązującym prawem.

Trzeba pamiętać, że podejmując działalność gospodarczą angażujemy wspólne pieniądze naszych członków. Powinny one procentować, wzbogacając finanse izby dla realizacji celów statutowych naszego samorządu zawodowego. Nie mogą być marnotrawione lub wykorzystane do realizacji indywidualnych interesów.

**– Podstawowym zadaniem KKR jest kontrola działalności statutowej, finansowej i gospodarczej oraz nadzór nad działalnością OKR. Jak komisja pod Pana kierownictwem realizuje te zadania?**

Zadania Krajowej Komisji Rewizyjnej są określone w § 35 Ustawy oraz w § 12 statutu. Obowiązkiem naszym jest kontrolowanie całego zakresu działalności Krajowej Izby. Zadanie to może być wykonywane rzetelnie, jeśli członkowie komisji znają obowiązujące przepisy oraz uchwały, podejmowane przez zjazdy będące najwyższymi organami samorządu (który rozlicza przecież także działalność KKR).

Przyjmując funkcję przewodniczącego powiedziałem, że KKR nie będzie zastępować głównego księgowego, czy biegłego rewidenta badającego sprawozdania finansowe, jednakże kontrolowanie działalności finansowo-gospodarczej i sprawozdania finansowego to jeden z istotnych elementów naszej pracy. Dla członków KKR, którzy są inżynierami, a nie ekonomistami, jest to zadanie trudne. Aby dobrze kontrolować, trzeba bowiem znać Ustawę o rachunkowości i wiele innych przepisów finansowo-ekonomicznych. Tymczasem w obecnej kadencji, we wszystkich komisjach rewizyjnych jest aż 42% nowych członków. Kontynuujemy więc praktykę z ubiegłych lat i przeprowadzamy coroczne szkolenia dla wszystkich członków komisji. W 2010 roku odbywały się one w Otwocku, w 2011 roku – w Młachocicach, a w 2012 r. – w Muszynie. Tematyka szkoleń obejmowała między innymi takie zagadnienia jak:

- sposoby i wytyczne prowadzenia kontroli gospodarki finansowej izby;
  - kontrola i ocena sprawozdania finansowego i budżetu;
  - prawidłowe prowadzenie dokumentacji i rozliczania finansowego działalności gospodarczej;
- a także:
- kompetencje i uprawnienia komisji rewizyjnych;



- zakres kontroli organów krajowych i okręgowych PIIB;
- odpowiedzialność karna i dyscyplinarna członków OKR i KKR.

Wiedza zdobyta podczas szkoleń jest konieczna, abyśmy wiedzieli jak analizować dokumentację finansową prowadzoną przez izby, jak prawidłowo przeprowadzać kontrole organów izby; podczas szkoleń poznajemy też swoje kompetencje i zakres odpowiedzialności związanej z członkostwem w KKR czy OKR.

W czasie przeprowadzania kontroli, prócz znajomości przepisów, zobowiązani jesteśmy kierować się troską o rzetelność, gospodarność i efektywność działania izby. Dlatego powinniśmy zachować obiektywizm, a oceny formułować w oparciu o fakty, mając na uwadze, że oprócz funkcji kontrolnych, naszym zadaniem jest też doradztwo i edukacja.

Nadzór nad działalnością okręgowych komisji rewizyjnych sprawowany jest poprzez udział przedstawicieli KKR w posiedzeniach OKR, naradach wspólnych KKR z przewodniczącym OKR oraz sprawdzaniu i kontrolowaniu na bieżąco wymaganej dokumentacji z działalności OKR (plany pracy, protokoły, uchwały).

W styczniu bieżącego roku Krajowa Komisja Rewizyjna przyjęła „Instrukcję przeprowadzania przez Okręgowe Komisje Rewizyjne kontroli organów Izby Inżynierów Budownictwa”. Instrukcja ta jest dodatkowym narzędziem, który określa zasady i tryb przeprowadzania kontroli i dokumentowanie prac OKR.

### – Jak ocenia Pan kondycję finansową izby? Czy można powiedzieć, że władze samorządu dobrze (racjonalnie) gospodarują składkami członków?

Działalność organów kontrolnych – tak KKR, jak i OKR – jest szczególnie wyczułona na kontrolę prawidłowego i racjonalnego wydatkowania naszych wspólnych pieniędzy.

Polska Izba Inżynierów Budownictwa to organizacja samofinansująca się

i działająca na zasadzie „non profit”. Pozyskane środki finansowe w całości przeznaczamy na realizację celów statutowych. Głównym przychodem organizacji są składki członkowskie, stąd konieczna jest dbałość władz okręgowych izb i krajowej o dobre gospodarzenie tymi środkami.

Krajowy Zjazd PIIB uchwała „Zasady gospodarki finansowej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa”, które określają reguły finansowania działalności naszego samorządu zawodowego. Okręgowe zjazdy, w zależności od możliwości finansowych poszczególnych okręgów i w kwestiach nieuregulowanych przez zjazd krajowy, mogą ustalać zasady gospodarki finansowej okręgowych izb. Zwracam jednak uwagę, że przy uchwalaniu tych zasad, trzeba zapewnić takie wydatkowanie pieniędzy, które umożliwi sprawne funkcjonowanie biur obsługujących naszych członków i wszystkich organów realizujących cele statutowe, a także – zapewnić finansowanie pakietu świadczeń indywidualnych, które pozwolą każdemu członkowi lepiej wykonywać zawód projektanta, kierownika budowy czy inspektora nadzoru.

Analizując sytuację finansową okręgów i Krajowej Rady stwierdzam, że Izba ma wystarczające środki, aby w pełni realizować cele statutowe.

Kondycja finansowa w poszczególnych okręgach jest różna. Mniejsze okręgi izby są biedniejsze, większe są bogatsze. Ponieważ każda okręgowa komisja ma stałe koszty utrzymania, oferta merytoryczna dla członków poszczególnych izb może być nieco zróżnicowana.

Na ostatnim Zjeździe została podniesiona składka, co umożliwiło pozyskanie większych przychodów, które w całości powinny być przeznaczone na działalność merytoryczną. Czternaście izb okręgowych ma już własne siedziby, sprawnie organizacyjnie funkcjonują też biura, przeznaczmy więc dodatkowe środki na wzbogacenie oferty dla członków.

Przy przeprowadzaniu kontroli sprawozdania finansowego i budżetu, będziemy

szczególną uwagę zwracać na właściwe proporcje pomiędzy kosztami utrzymania struktury organizacyjnej izby, kosztami funkcjonowania organów, a wydatkami przeznaczonymi na produkty merytoryczne dla członków.

### – Jakiego Pana zdaniem są obecnie najważniejsze zadania samorządu inżynierów budownictwa?

Na początku wywiadu, formułując ocenę funkcjonowania naszego samorządu, zwróciłem uwagę na te zadania, które w moim przekonaniu izby realizują w niewystarczającym stopniu. Warto do tamtej listy dodać jeszcze kilka ważnych spraw, którymi trzeba się zająć w najbliższym czasie. Są to przede wszystkim:

- budowanie w społeczeństwie pozytywnej opinii o zawodzie inżyniera budowlanego (poprzez etyczne postawy i wysokie kwalifikacje inżynierów, promowanie wzorowych postaw i osiągnięć inżynierów);
- ułożenie dobrych relacji pomiędzy inżynierem budowlanym, konstruktorem a architektem (w naszym systemie kształcenia wielkie dzieła, dobre rozwiązania funkcjonalno-konstrukcyjne mogą bowiem powstać tylko przy ich dobrej współpracy);
- systematyczne przekonywanie tworzących prawo, że samorząd zawodowy jest organizacją wzmacniającą strukturę demokratycznego państwa, a nie korporacją o partykularnych interesach;
- tworzenie większej więzi wewnątrz naszego samorządu, aby wśród członków izby było przekonanie, że samorząd jest im potrzebny, bo tworzy swoistą rodzinę zawodową, która **wymaga, pomaga i chroni**, gdy to potrzebne.

Ja jestem co do tego przekonany, ale trzeba przekonać jeszcze wielu, aby wskaźnik akceptacji naszego samorządu zawodowego przez jego członków kształtował się na poziomie co najmniej 90 procent.

(red)

# Roboty budowlane poza bryłą budynku a VAT

## – czy Naczelny Sąd Administracyjny wyjaśni wątpliwości?

**Radosław Kowalski**  
doradca podatkowy

Obniżenie stawki podatku od towarów i usług, zwłaszcza w połączeniu ze zmianami podatkowymi, jakie miały miejsce na przestrzeni kilku lat bytności Polski w UE, leży obecnie u podstaw licznych sporów prowadzonych przez podatników z przedstawicielami fiskusa.

Zagadnienie opodatkowania VAT robót budowlanych budziło w przeszłości i cały czas rodzi wiele wątpliwości, które utrudniają funkcjonowanie w i tak niełatwych dla przedsiębiorców czasach. Prawodawca podatkowy przewidział preferencyjną, obniżoną do 8%, stawkę VAT dla dostawy, budowy, remontu, modernizacji, termomodernizacji lub przebudowy obiektów budowlanych lub ich części, zaliczonych do budownictwa objętego społecznym programem mieszkaniowym (przepisy wykonawcze dodatkowo wskazują również na usługi konserwacyjne w obiektach budownictwa mieszkaniowego, i to nie tylko objętych społecznym programem mieszkaniowym). Problemy ze stosowaniem preferencyjnej stawki VAT mają nie tylko podatnicy i przedstawiciele aparatu skarbowego, ale nawet sądy administracyjne. Brak jednolitej linii orzeczniczej czy wręcz kształtowanie się na poziomie orzecznictwa sprzecznych ciągów wykładniczych stanowi bardzo duże zagrożenie dla bezpieczeństwa funkcjonowania podatników.

### Jaka stawka na budowę przyłącza i inne usługi poza bryłą budynku

Jednym z obszarów dotkniętych istnieniem i funkcjonowaniem przeciwnych

linii orzeczniczych sądów administracyjnych (powodujących wyraźną polaryzację wykładni) jest zagadnienie stosowania stawki VAT 8% do robót budowlanych (remont, modernizacja itp.) wykonywanych poza bryłą budynku mieszkalnego, ale dotyczących takiego obiektu.

**Obecnie obowiązujące przepisy obniżające stawkę VAT do 8% nie wskazują, gdzie ma być wykonana usługa, aby miała zastosowanie niższa stawka, i czy mogą to być usługi wykonywane fizycznie poza budynkiem mieszkalnym** (a dokładniej – budynkiem mieszkalnym objętym społecznym programem mieszkaniowym). Prawodawca wymaga jedynie, aby były to usługi wykonywane na obiektach budowlanych objętych społecznym programem mieszkaniowym. Problem w tym, że do końca 2007 r., na podstawie art. 146 ust. 1 pkt 1 lit. a) ustawy o VAT (a później na podstawie przepisów wykonawczych), stawka obniżona (wówczas do 7%) miała zastosowanie przy świadczeniu robót budowlano-montażowych oraz remontów i robót konserwacyjnych związanych z budownictwem mieszkaniowym i infrastrukturą towarzyszącą. Ustawodawca podatkowy nie tylko wyraźnie oddzielił usługi związane z budownictwem mieszkaniowym

od usług związanych z infrastrukturą towarzyszącą, ale dodatkowo doprecyzował, że przez infrastrukturę towarzyszącą budownictwu mieszkaniowemu rozumie się:

- 1) sieci rozprowadzające, wraz z urządzeniami, obiektami i przyłączami do budynków mieszkalnych,
  - 2) urządzenie i zagospodarowanie terenu w ramach przedsięwzięć i zadań budownictwa mieszkaniowego, w szczególności drogi, dojścia, dojazdy, zieleń i małą architekturę,
  - 3) urządzenia i ujęcia wody, stacje uzdatniania wody, oczyszczalnie ścieków, kotłownie oraz sieci wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, elektroenergetyczne, gazowe i telekomunikacyjne – jeżeli są one związane z obiektami budownictwa mieszkaniowego.
- Można by było obecnie rzec, co z tego, że kiedyś funkcjonowała taka regulacja i definicja, skoro już od kilku lat nie obowiązuje.

Problem jest tutaj dwojaki:

- pierwsza sprawa to kwestia wykładni przepisów w czasie – jeżeli kiedyś prawodawca wprost obniżał stawkę na jakieś świadczenia, wyraźnie wydzielając je z usług innej kategorii (tutaj usług związanych z budownictwem mieszkaniowym), to nie ma podstaw do tego, aby również dzisiaj uznawać takie czynności za tożsame;

■ druga kwestia, znacznie poważniejsza – art. 146 ustawy o VAT wprowadzie nie obniża obecnie stawki VAT, ale sam przepis cały czas obowiązuje, przez co definicja infrastruktury towarzyszącej, a co za tym idzie – i oddzielenie robót związanych z nieruchomościami mieszkalnymi od usług na infrastrukturze towarzyszącej są cały czas aktualne.

Można by było w tym miejscu podnosić różne argumenty za jedną czy drugą interpretacją (choć nie będę krył, że uważam, iż należy oddzielić usługi związane z obiektami mieszkalnymi od usług wykonywanych na infrastrukturze towarzyszącej i do takiej powinno się zaliczać również przyłącza wodociągowe, energetyczne itp.), jednak nie zmienia to faktu, że **tak długo, dopóki obowiązują przeciwstawne linie orzecznicze sądu administracyjnego, i to na poziomie Naczelnego Sądu Administracyjnego (NSA), podatnicy nie mogą spokojnie i bezpiecznie funkcjonować.**

Oczywiście zawsze można stwierdzić, że rozwiązaniem jest stosowanie wyższej (podstawowej) stawki, jednak należy uwzględnić to, że niejednokrotnie nabywcami robót budowlanych są konsumenci lub inne podmioty, którym nie przysługuje prawo do rozliczenia podatku naliczonego (co czyni go neutralnym), jak również pozostaje kwestia różnego traktowania podatników, a przez to naruszenia zasady konkurencji (ci, którzy mają wyroki, że stawka obniżona może być stosowana, są w lepszej pozycji niż pozostali), czy wreszcie uzasadnione oczekiwanie, że przepisy podatkowe nie będą stanowiły przeszkody w działalności przedsiębiorców (w tym przez swoją niejasność).

Należy również zaznaczyć, że problem stawki powinien być rozwiązany jeszcze w tym roku, gdyż **od początku 2014 r., jeżeli okaże się, że podatnik zastosował zbyt wysoką stawkę, to już nie tylko on musi zapłacić fiskusowi całą wykazaną**

**kwotę (jak jest obecnie), ale i nabywca może mieć problemy z odliczeniem takiego podatku** (co będzie konsekwencją wprowadzenia przepisu art. 86 ust. 19b ustawy o VAT).

### Próba ujednoczenia wykładni prawa

W związku z rozbieżnościami w wykładni dotyczącej zastosowania przepisów prawa podatkowego odnoszących się do stosowania stawki obniżonej VAT dla robót budowlanych wykonywanych poza bryłą budynku 13 listopada 2012 r., na wniosek Prezesa Naczelnego Sądu Administracyjnego (BO-4660-44/12), zostało przekazane Nacelnemu Sądowi Administracyjnemu następujące zagadnienie prawne: *Czy obniżona stawka podatku od towarów i usług, o której mowa w art. 41 ust. 12 ustawy z dnia 11 marca 2004 r. o podatku od towarów i usług (Dz.U. Nr 54, poz. 535, z późn. zm.) oraz w § 6 ust. 2 rozporządzenia Ministra Finansów z dnia 28 listopada 2008 r. w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o podatku od towarów i usług (Dz.U. Nr 212, poz. 1336) i w § 37 rozporządzenia Ministra Finansów z dnia 24 grudnia 2009 r. w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o podatku od towarów i usług (Dz.U. Nr 224, poz. 1799), może także znaleźć zastosowanie do robót dotyczących obiektów budownictwa mieszkaniowego, ale wykonywanych poza bryłą takich obiektów.*

W uzasadnieniu wniosku zostało wykazane istnienie rozbieżnych orzeczeń w zakresie stosowania stawki obniżonej dla robót wykonywanych poza bryłą budynku.

Podkreślić jednak należy, że wskazane jest tutaj głównie na *roboty (...) związane z szeroko pojmowanymi przyłączami gazowymi, wodnymi i kanalizacyjnymi.*

Powołane jako przeciwstawne orzeczenia odnoszą się głównie do przyłączy, a nawet w części tych wyroków, w których podnoszona jest możliwość stosowania stawki obniżonej przy budowie przyłączy, jednocześnie wyrażony jest pogląd, że w zakresie pozostałej infrastruktury towarzyszącej w postaci dróg dojazdowych, placów zabaw taka stawka nie ma zastosowania (*vide*: wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z 8 grudnia 2011 r., I FSK 365/11). Ponadto nie sposób przemilczeć faktu, że niezwykle istotne w analizie sądów dokonanej w powołanych we wniosku wyrokach jest zagadnienie kompleksowości świadczeń lub jej braku, a co za tym idzie – kwestia opodatkowania VAT w kontekście realizacji świadczeń złożonych z różnych elementów kalkulacyjnych.

Niewątpliwie, co zostało podkreślone w uzasadnieniu wniosku, istniejąca rozbieżność uzasadnia podjęcie rozstrzygnięcia (uchwały) w składzie siedmiu sędziów Naczelnego Sądu Administracyjnego, ale dopiero po jej wydaniu dowiemy się, jaki będzie faktyczny i rzeczywisty wpływ na prakty-

kę, a dokładniej – jakimi obszarami zajmie się sąd, odnosząc się do stosowania stawki



© Rafał Irusta - Fotolia.com



obniżonej dla usług poza bryłą budynku, i czy będzie rozstrzygnięta kwestia wpływu definicji z art. 146 ustawy o VAT na dzisiejsze stosowanie stawki obniżonej w kontekście świadczeń kompleksowych czy statusu usług związanych z przyłączeniem obiektów mieszkaniowych do sieci.

### Rola uchwały Naczelnego Sądu Administracyjnego

Pomijając problem materialnej treści (rozstrzygnięcia) przyszłej uchwały Naczelnego Sądu Administracyjnego, a co za tym idzie – jej znaczenia dla branży budowlanej oraz jej klientów, należy wyjaśnić formalne znaczenie uchwały NSA. Otóż jednym z obszarów funkcjonowania NSA jest ujednolicanie orzecznictwa sądowego, a przez to eliminowanie rozbieżności poprzez wskazanie kierunku rozstrzygnięć w złożonych, skomplikowanych i trudnych sprawach, dla

których wykształciły się sprzeczne linie orzecznicze. Zgodnie bowiem z przepisami o postępowaniu przed sądami administracyjnymi Naczelny Sąd Administracyjny podejmuje uchwały mające na celu wyjaśnienie przepisów prawnych, których stosowanie wywołało rozbieżności w orzecznictwie sądów administracyjnych. Są to tzw. uchwały abstrakcyjne i z taką będzie my tutaj mieli do czynienia.

Oprócz tego NSA został „wyposażony” w uprawnienia do wydawania uchwał w konkretnych sprawach stanowiących odpowiedź na zagadnienie prawne sformułowane przez Wojewódzki Sąd Administracyjny.

Podkreślić trzeba, że ani uchwała abstrakcyjna, ani uchwała wydana w konkretnej sprawie nie stanowi w Polsce bezpośredniego źródła prawa. Takimi bowiem, według Konstytucji RP, są: Konstytucja, ustawy, ratyfikowane umowy międzynarodowe oraz rozpo-

ządzenia (a w obszarze działania organów, które je ustanowiły, akty prawa miejscowego).

**Nie może zatem być mowy o tym, że jeżeli zostanie podjęta uchwała NSA, automatycznie zakończy to wszelkie spory dotyczące zagadnienia, którego ona dotyczy.**

Ponadto należy też pamiętać o konstytucyjnej zasadzie niezawisłości sędziów, co oznacza, że uchwała abstrakcyjna (tj. niewydana w odpowiedzi na zapytanie sądu w konkretnej, rozpatrywanej sprawie) nie wiąże całkowicie poszczególnych składów orzekających w innych sprawach.

Oczywiście nie oznacza to, że uchwały takie mają znaczenia li tylko deklaratoryjne czy opiniotwórcze. Otóż przepisy prawa, wyposażając NSA w uprawnienie do wyjaśniania przepisów prawa w drodze uchwały, w pewnym sensie ograniczyły niezawisłość sędziów, nie odbierając im jej całkowicie.

REKLAMA



**KLIMAWENT**



## SNOW OUT

### System automatycznego odśnieżania dachów

Pierwszy na świecie system urządzeń służący do kompleksowego usuwania zaśnieżenia z połaci dachowych. System usuwa śnieg z połaci dachowych zarówno podczas opadów jak i po ich zakończeniu.

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

**PRODUCENT:**

**KLIMAWENT S.A.**

81-571 Gdynia, ul. Chwaszczyńska 195

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

Zastosowane rozwiązanie, chociaż w pewien sposób pomniejsza rolę uchwały, wydaje się racjonalne i uzasadnione. Jak bowiem powinien zachować się sąd, który rozpatrując konkretną sprawę, nie podziela poglądu wyrażonego uprzednio w danym obszarze w uchwale siedmiu sędziów, całej Izby lub pełnego składu NSA? Otóż w takim przypadku przedstawia powstałe zagadnienie prawne do rozstrzygnięcia odpowiedniemu składowi (według tego, jaka uchwała była wcześniej podjęta). Na podstawie tak przedstawionego zagadnienia, skład siedmiu sędziów, skład Izby lub pełny skład Naczelnego Sądu Administracyjnego podejmuje ponowną uchwałę. Jednym słowem, nawet podjęcie uchwały siedmiu sędziów czy całej Izby, a nawet pełnego składu NSA, nie musi zakończyć problemów z interpretacją danego zagadnienia. Oczywiście nie może to powodować umniejszenia znaczenia uchwał NSA – jest ono bardzo duże i w istotny sposób wpływa na stosowanie przepisów prawa podatkowego.

Należy tutaj wskazać na jeszcze jeden aspekt i korzyść z uchwały NSA – jeżeli treść uchwały jest czytelna, rozstrzygnięcie jednoznaczne, a stanowisko sędziów zgodne (tj. nie są zgłaszane zdania odrębne), nie tylko stanowi ona wyraźną wskazówkę interpretacyjną dla składów orzekających sądów administracyjnych oraz podatników, ale również powinna być wyznacznikiem wykładniczym dla organów podatkowych, w tym dla Ministra Finansów, który dążąc do zapewnienia jednolitego stosowania przepisów prawa podatkowego przez organy podatkowe oraz organy

kontroli skarbowej, powinien z urzędu wydać ogólną interpretację uwzględniającą orzecznictwo sądów (w szczególności treść uchwały).

### Co zatem zmienia uchwała?

Biorąc pod uwagę istotę problemu, treść wniosku oraz funkcję uchwał NSA, należy spróbować odpowiedzieć sobie na pytanie, co zmienia uchwała, której dotyczy wnioski z 13 listopada 2012 r. Otóż należy mieć nadzieję, że NSA postanowi całościowo rozwiązać problem, nie ograniczając się w praktyce do kwestii zastosowania stawki obniżonej do przyłączy czy świadczeń złożonych (kompleksowych), których elementem są roboty budowlane realizowane poza bryłą budynku. Jednocześnie ważne jest to, aby kwestia kompleksowości nie została całkowicie pominięta, gdyż problem ten występuje wielokrotnie i w różnych obszarach stosowania przepisów prawa podatkowego normujących VAT.

Niewątpliwie **gdyby w uchwale NSA została potwierdzona wykładnia, według której budowa przyłączy i inne usługi realizowane poza bryłą budynku, ale dotyczące infrastruktury towarzyszącej, o której mowa w art. 146 ustawy o VAT, nie są opodatkowane VAT według stawki preferencyjnej, organy podatkowe zyskają potwierdzenie, z którym trudno będzie podatnikom polemizować.** Ponad wszelką wątpliwość spowoduje to znaczne ujednoczenie praktyki, w istotny sposób pogarszające pozycję „procesową” (zarówno w postępowaniu sądowym, jak i wcześniej administracyjnym) tych podatników, którzy do tej pory stosowali stawkę obniżoną.

**Jeżeli NSA przychyli się do poglądu, że granica budynku nie stanowi jednocześnie granicy stosowania stawki obniżonej, jeszcze bardziej niż przy wykładni przeciwnej istotne będzie to, jak zostanie sformułowana nie tylko sentencja, ale nade wszystko uzasadnienie. Należy bowiem spodziewać się tego, że organy podatkowe, niechętnie zbyt szerokiemu stosowaniu preferencji podatkowej w postaci obniżonej stawki VAT, będą wnikliwie analizowały stany faktyczne w celu ustalenia, czy na pewno istnieją podstawy do zastosowania wykładni korzystnej dla podatnika.**

Konkludując, należy zatem stwierdzić, że w przypadku tak wyraźnych rozbieżności interpretacyjnych, jakie mają miejsce przy stosowaniu stawki obniżonej do świadczenia robót budowlanych związanych z budownictwem mieszkaniowym, ale wykonywanych poza bryłą budynku, uchwała zdaje się być niezbędna. Problem w tym, że o tym, jakie będzie rzeczywiste znaczenie uchwały, zadecyduje jej treść, przy czym nie chodzi tylko o samo rozstrzygnięcie, ale również o sposób, w jaki zostanie ono wydane (obszar) i jak będzie uzasadniona zaprezentowana teza.

Skutkiem ubocznym wniosku o wydanie uchwały jest opóźnienie toczących się obecnie postępowań sądowych. Należy bowiem spodziewać się tego, że składy orzekające wstrzymają się z wydawaniem orzeczeń w sprawach dotyczących problematyki objętej wnioskiem aż do momentu wydania uchwały NSA.

REKLAMA

**noclegiokęcie**  
Zapraszamy

Al. Krakowska 236, 02-219 Warszawa. tel. 696-070-040,  
repcja@noclegiokęcie.pl, www.noclegiokęcie.pl

Tanie, komfortowe noclegi w Warszawie od **40 zł /osoba**

Trzy doskonale zlokalizowane obiekty. Pokoje 2-osobowe z łazienkami lub wieloosobowe. Do dyspozycji gości: kuchnie, restauracja, ogród, tarasy, grill, TVsat, Internet, recepcja 24h.



15%  
rabat

# Dokumentacja projektowa w regulacji umowy o roboty budowlane

Dokumentacja projektowa technicznie stanowi załączniki do umowy o roboty budowlane, które powinny zostać wyliczone z zaznaczeniem, że stanowią integralną część umowy.

Rafał Golał

Umowa o roboty budowlane stanowi szczególny rodzaj kontraktu, na co wskazuje odrębna regulacja tej umowy w tytule XVI księgi III kodeksu cywilnego (art. 647–658 k.c.). W kodeksowym unormowaniu umowy o roboty budowlane uwzględniony został także aspekt projektu, zgodnie z którym roboty budowlane są wykonywane.

Ze względu na odesłanie do przepisów kodeksu cywilnego w art. 14 ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz.U. z 2010 r. Nr 113, poz. 759 z późn. zm.) kodeksowa regulacja umowy o roboty budowlane jest istotna także przypadku finansowania robót budowlanych ze środków publicznych, w sytuacji gdy wykonawca robót musi zostać wyłoniony w trybie udzielenia zamówienia publicznego zgodnie z przepisami Prawa zamówień publicznych.

## Projekt w definicji umowy o roboty budowlane

Umowa o roboty budowlane zdefiniowana została w art. 647 k.c., który stanowi, że przez umowę o roboty budowlane wykonawca zobowiązuje się do oddania przewidzianego w umowie obiektu, wykonanego zgodnie z projektem i zasadami wiedzy technicznej, a inwestor zobowiązuje się do dokonania wymaganych przez właściwe przepisy czynności związanych z przygotowaniem robót, w szczególności do przekazania terenu budowy i dostarczenia projektu, oraz do ode-

brania obiektu i zapłaty umówionego wynagrodzenia.

W powyższej definicji projekt powołany został w kontekście obowiązków wykonawcy i inwestora. Biorąc pod uwagę zobowiązania stron umowy o roboty budowlane, związane z wykonaniem obiektu zgodnie z projektem oraz z dostarczeniem projektu, treść art. 647 k.c. nasuwa następujące uwagi.

- Po pierwsze dostarczenie wykonawcy projektu przez inwestora jest w rozumieniu powyższego artykułu jedną z czynności związanych z przygotowaniem robót, wymaganych przez właściwe przepisy. Mimo że przepisy te nie zostały wprost wskazane, jest to odesłanie do ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.), regulującej m.in. wymogi związane z projektowaniem budowlanym.
- Po drugie dostarczenie projektu jest tylko jedną z czynności związanych z przygotowaniem robót dotyczących aspektu projektowania. Przed dostarczeniem projektu musi on zostać sporządzony, co przekłada się z formalnego punktu widzenia na pozyskanie projektu od projektanta lub projektantów, zaangażowanych w drodze zawieranych z nimi przez inwestora umów o prace projektowe. Zawarcie umowy o prace projektowe jest zatem poprzedzone umową lub umowami z projektantami,

których wykonanie warunkuje realizację umowy o roboty budowlane – w zakresie ciężącego na inwestorze obowiązku dostarczenia projektu wykonawcy.

- Po trzecie projekt jest istotny również odnośnie do obowiązków wykonawcy. Artykuł 647 k.c. wyraźnie stanowi, że obowiązkiem wykonawcy jest oddanie przewidzianego w umowie obiektu, wykonanego zgodnie z projektem dostarczonym przez inwestora. Oczywiście także w tym zakresie, dotyczącym prac wykonawczych, ważny jest uzupełniający kontekst Prawa budowlanego, które w przeciwieństwie do kodeksu cywilnego jest regulacją z zakresu prawa administracyjnego.

## Projekt a umowa o prace projektowe

Regulacja umowy o roboty budowlane zawiera szczególne unormowanie dotyczące formy tej umowy. Chodzi o art. 648 k.c., zgodnie z którym umowa o roboty budowlane powinna być stwierdzona pismem, przy czym wymagana przez właściwe przepisy dokumentacja, czyli przewidziana przez Prawo budowlane dokumentacja projektowa, stanowi część składową umowy.

**Umowa o prace projektowe składa się zatem z dwóch zasadniczych części. Pierwszą z nich stanowią sporządzone na piśmie postanowienia umowne, precyzujące prawa i obowiązki**



stron umowy. Druga część to dokumentacja projektowa, niezbędna do wykonania robót budowlanych, określonych w umowie.

Dokumentacja projektowa, będąca integralną częścią umowy o roboty budowlane, technicznie stanowi do niej załączniki, które dla precyzji powinny zostać wyraźnie wyliczone z zaznaczeniem, że stanowią integralną część umowy. Ze względu na to, iż obowiązkiem inwestora jest dostarczenie wykonawcy projektu, w umowie o roboty budowlane zasadne jest wprowadzenie postanowienia stwierdzającego, że złożenie pod umową podpisu przez wykonawcę (reprezentujące go osoby) jest potwierdzeniem otrzymania od inwestora stanowiącej załączniki do umowy dokumentacji. W przeciwnym wypadku osoby reprezentujące wykonawcę powinny podpisać oświadczenie, potwierdzające odbiór dostarczonej przez inwestora dokumentacji projektowej.

## Projekt jako wyznacznik zakresu robót

Artykuł 649 k.c. stanowi, że w razie wątpliwości poczytuje się, iż wykonawca podjął się wszystkich robót objętych projektem stanowiącym część składową umowy. Jest to domniemanie dotyczące zakresu robót budowlanych, do których zrealizowania zobowiązał się wykonawca. Jest to szczególnie istotne, w sytuacji gdy umowa o roboty budowlane ogranicza się do określenia ogólnego zobowiązania wykonawcy do oddania przewidzianego w umowie obiektu zgodnie z dostarczonym przez inwestora projektem.

W tym kontekście wypowiedział się Sąd Najwyższy, stwierdzając, że art. 649 k.c. wprowadza domniemane rozszerzenie (rozwińcie) obowiązków wykonawcy. Przy uwzględnieniu charakteru i ogólnych cech umowy konkretny zakres praw i obowiązków stron jest określany przez treść danej umowy (wyrok SN z 17 maja 2000 r., sygn. akt I CKN 728/98, Lex nr 50836). W wyroku z 21



© Stephen Coburn - Fotolia.com

lutego 1991 r. (sygn. akt II CR 538/90) Sąd Najwyższy z kolei orzekł, że wpis do dziennika robót tylko wtedy może być podstawą wykonania robót nieobjętych umową, jeżeli są one niezbędne ze względu na bezpieczeństwo lub zabezpieczenie przed awarią.

Zakres robót powinien być określony w umowie o roboty budowlane, zawieranej za zgodą inwestora przez wykonawcę z podwykonawcą. Punktem odniesienia w tym przypadku jest również projekt. Wynika to z art. 647<sup>1</sup> par. 2 k.c., który w zdaniu drugim przewiduje domniemaną zgodę inwestora na zawarcie umowy wykonawcy z podwykonawcą, jeżeli inwestor w terminie 14 dni od przedstawienia mu przez wykonawcę tej umowy lub jej projektu, wraz z częścią dokumentacji dotyczącej wykonania robót określonych w umowie lub projekcie, nie zgłosił na piśmie sprzeciwu lub zastrzeżeń.

## Projekt a wykonanie umowy o roboty budowlane

Z punktu widzenia wykonawcy ważne jest, aby po otrzymaniu od inwestora dokumentacji projektowej dokonać jej oceny, m.in. pod względem jej

kompletności. Jeśli dokumentacja nie nadaje się do prawidłowego wykonania robót, wykonawca powinien zgodnie z art. 651 k.c. niezwłocznie zawiadomić o tym inwestora.

W regulacji umowy o roboty budowlane brak szczególnego unormowania nienależytego wykonania umowy przez wykonawcę. W tym zakresie, biorąc pod uwagę skutki realizowania przez wykonawcę robót w sposób wadliwy lub sprzeczny z umową, czyli również z projektem stanowiącym jej integralną część, art. 656 par. 1 k.c. nakazuje stosować odpowiednio przepisy o umowie o dzieło. Wart uwagi w tym kontekście jest art. 636 par. 1 k.c. Stanowi on, że jeżeli przyjmujący zamówienie wykonuje dzieło w sposób wadliwy albo sprzeczny z umową, zamawiający może wezwać go do zmiany sposobu wykonania i wyznaczyć mu w tym celu odpowiedni termin. Po bezskutecznym upływie wyznaczonego terminu zamawiający może od umowy odstąpić albo powierzyć poprawienie lub dalsze wykonanie dzieła innej osobie na koszt i niebezpieczeństwo przyjmującego zamówienie.

# Poszukiwanie uniwersalnych rozwiązań w projektowaniu – cz. I

Artur Fojud

Projektant musi wizje inwestora inspirować i kreować prawidłowe, optymalne rozwiązania, a nie pełnić funkcję kreślarza pomysłów inwestora, któremu tylko się wydaje, że jest odpowiednio przygotowany do kreowania rozwiązań.

Zagospodarowanie przestrzeni wokół użytkownika decyduje o jakości jego życia. Należy się zastanowić, czy to zagospodarowanie realizowane w wyniku procesu inwestycyjnego jest efektem planowanych i świadomych działań, czy kształtuje się na skutek przypadkowych zdarzeń w procesie inwestycyjnym? Projektując,

musimy mieć świadomość, że samo stosowanie rozwiązań zgodnych z warunkami technicznymi oraz normami

nie gwarantuje poprawności z punktu widzenia funkcjonalności i jakości proponowanych rozwiązań. **Zbyt łatwo rozstrzygamy o tym, że jeśli zaproponowane rozwiązanie jest zgodne z przepisami, możemy je zastosować.** Prowadzi to do realizowania rozwiązań nieoptymalnych i ograniczających użytkowników. Najłatwiej jest odstąpić od optymalizacji i zapewnienia wysokiego standardu rozwiązań, powołując się na ograniczenia przestrzenne, finansowe czy terminowe. Ale czy rzeczywiście zawsze występuje taka konieczność? Czy po prostu nie jest to łatwiejsza droga? Decydując o jakości przestrzeni publicznej, wpływamy na jakość życia funkcjonujących w niej ludzi.

## Przestrzeń przypadkowo zagospodarowana czy świadomie zaprojektowana?

Patrząc na ulice, place, alejki parkowe, osiedla i budynki można dojść do wniosku, że w wielu przypadkach napotka-

ne rozwiązania są ze sobą sprzeczne, nieoptymalne i nieintuicyjne.

Zbyt często efekt niefunkcjonalnego rozwiązania wzmacniany jest poprzez fragmentaryczne rozwiązywanie problemów i wybiórczą obsługę potrzeb zamiast podejścia całościowego i kompleksowego.

## Dość często rola inżyniera projektanta jest marginalizowana.

Wyeliminowanie rozwiązań zbyt kompromisowych i fragmentarycznych możliwe jest jedynie przez zmianę postrzegania faktycznego celu inwestycji publicznych przez inwestorów i projektantów. Świadome dążenie do najlepszej obsługi użytkowników spowoduje **nacisk na tworzenie rozwiązań całościowych i kompletnych.** Sukcesem jest zadowolenie użytkowników i ich integracja oraz umożliwienie im równego funkcjonowania w tej przestrzeni z jednakowym poziomem obsługi potrzeb ludzi młodych, seniorów, dzieci oraz osób o ograniczonej sprawności.

## Przestrzeń publiczna – środowisko, w którym żyjemy

Naturalne środowisko funkcjonowania człowieka składa się z przestrzeni prywatnej i o ograniczonej dostępności (np. dom, mieszkanie, zakład pracy) oraz z przestrzeni ogólnodostępnej zwanej publiczną (drogi, ulice, dworce, parki, lotniska, budynki użyteczności

publicznej). Sposób zagospodarowania tych przestrzeni decyduje o sposobie naszego funkcjonowania i wpływa na jakość życia, często kształtując zachowania (np. agresję kierowców lub wyciszenie użytkowników parku).

W połowie XXI w. ponad 80% populacji ludzi będzie żyła w dużych i średnich aglomeracjach miejskich. Dlatego tak ważne jest prawidłowe kształtowanie przestrzeni publicznej silnie zurbanizowanej.

Stanowi ona miejsce **dostępne** powszechnie i nieodpłatnie, w którym może się znaleźć **każdy** człowiek (użytkownik). Dlatego najistotniejsze wydają się być słowa klucze, stanowiące podstawowe wytyczne dla projektantów tej przestrzeni: **dostępność i każdy użytkownik.** Taką definicję przestrzeni publicznej zdefiniowano już dawno m.in. w ustawie o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. Ustawa ta określa **przestrzeń publiczną jako obszar o szczególnym znaczeniu dla zaspokojenia potrzeb mieszkańców,** poprawy jakości ich życia i sprzyjających nawiązywaniu kontaktów społecznych ze względu na jego położenie oraz cechy funkcjonalno-przestrzenne. Ważne, aby świadomie posługiwać się tymi definicjami, realizując inwestycje publiczne.

## Dlaczego tak ważne jest skupienie na potrzebach użytkownika ekstremalnego?

Analiza obrazu demograficznego społeczeństwa wskazuje na silnie

postępujące zjawisko starzenia się społeczeństwa i należy to uwzględnić przy tworzeniu rozwiązań przyszłościowych.

**Ważne jest kreowanie rozwiązań zorientowanych na użytkowników ekstremalnych, którymi m.in. są seniorzy.** Zwiększenie dostępności i użyteczności w odniesieniu do przestrzeni publicznej dla tej grupy użytkowników w przyszłości powinno wyeliminować zjawisko wykluczenia lub stygmatyzacji.

Potrzeba aktywizacji tej grupy osób (użytkowników ekstremalnych) znalazła swoje odzwierciedlenie w przyjętym przez Światową Organizację Zdrowia w 2001 r. systemowym modelu niepełnosprawności. Model ten **niepełnosprawność definiuje jako wypadkową ograniczonej sprawności ludzkiego ciała oraz nieodpowiednio zaprojektowanego miejsca życia człowieka.**

Prawidłowo zaprojektowana przestrzeń publiczna (ulica, budynek) mogą niwelować w znacznym stopniu niepełnosprawność poprzez wyeliminowanie barier i ograniczeń mobilności, co umożliwia np. ludziom starszym m.in. lepsze komunikowanie się, współżycie i integrację z otoczeniem, powodując, że niepełnosprawność wynikająca z ograniczeń ciała lub umysłu ludzkiego nie musi powodować stygmatyzacji i wykluczenia.

### **Co jest prawdziwym problemem: ograniczona sprawność czy niemożność użycia?**

Ograniczona sprawność ludzi nie zależy wyłącznie od ograniczeń psychicznych czy fizycznych i nie jest również wyłącznie uzależniona od zdrowia człowieka. Ograniczona sprawność jest także ściśle związana z cechami funkcjonalno-użytkowymi rzeczy i przestrzeni.

Dobre rozwiązania projektowe nie podlegają modyfikacjom i wprowa-

dzaniu rozwiązań uzupełniających korzystanie z nich wybranej grupie użytkowników, ale umożliwiają korzystanie z nich wszystkim w podobny sposób.

### **Kto jest twórcą przestrzeni publicznej?**

Kiedy myślimy o projektowaniu, mamy najczęściej na myśli architekta. Jednak **większość najważniejszych przestrzeni publicznych w naszym otoczeniu projektuje inżynier.** To on jest odpowiedzialny za rozwiązania komunikacji zbiorowej, ulice, parki, parkingi, alejki parkowe. Musimy mieć świadomość, że **o jakości**

### **Nieprawidłowe postrzeganie celu inwestycji i marginalizacja roli projektanta utrudniają optymalizowanie procesu projektowania.**

naszego życia decydują nie tylko architekci, ale w głównej mierze inżynierowie. O tym ważnym, ale często niedocenianym fakcie warto wspomnieć, gdyż ostatnio dość często rola inżyniera projektanta jest marginalizowana. Architekci potrafili wywalczyć sobie należne miejsce w procesie przygotowania inwestycji i szacunek wśród inwestorów, gdyż dbają o to, aby podkreślać, że są twórcami. Inżynier zbyt często spełnia funkcję kreślacza pomysłów inwestora, któremu tylko się wydaje, że jest przygotowany odpowiednio do kreowania rozwiązań, prowadzi to do rozmycia odpowiedzialności, osłabienia roli projektanta w procesie przygotowania i realizacji inwestycji. Twórca równoważny architektowi, jakim jest inżynier, powinien również skutecznie dbać o poszanowanie swoich praw jako twórcy. Będzie mógł wówczas zadbać o właściwą pozycję w procesie przygotowania i realizacji inwestycji. Dzięki zrozumieniu, że to on ponosi odpowiedzialność za dzieło, które tworzy, już z taką łatwością nie pozwoli

narzucać sobie rozwiązań przez innych uczestników procesu. **Dbałość o szczegóły i jakość swojego dzieła wyeliminuje zbyt powszechne zjawisko obsadzania projektanta w roli kreślacza wizji inwestora.** Inżynier projektant musi te wizje inspirować i kreować prawidłowe i optymalne rozwiązania, a rolą inwestora jest stawiać przed nim wyzwania funkcjonalno-użytkowe. **Często w praktyce doświadczałem, że inwestor nie wiedział tak naprawdę, czego chce, dopóki projektant mu tego nie uświadomił lub wręcz zwizualizował.**

Zmiana podejścia do realizacji procesu inwestycyjnego stanowi duże, ale konieczne wyzwanie. W inwestycjach publicznych **nie można celu postrzegać jako najprostszej i najszybszej drogi do oddania obiektu do użytkowania, lecz należy dążyć do takiego zaprojektowania rzeczy lub przestrzeni, który całościowo zaspokaja potrzeby każdego użytkownika.**

Jak się przekonujemy na podstawie doświadczeń wypływających z inwestycji publicznych realizowanych w ostatnich latach pod presją czasu, projektowanie zorientowane na sam proces jest projektowaniem nieoptymalnym i nieekonomicznym.

**Propozycją znaczącego zwiększenia jakości rozwiązań projektowych jest upowszechnienie w projektowaniu reguł uniwersalnego projektowania** (ang. Design for All – DfA) wraz z uporządkowaniem ról i odpowiedzialności w odniesieniu do uczestników procesu przygotowania i realizacji inwestycji. Taka zmiana umożliwi:

- optymalne wykorzystanie dostępnego w procesie czasu zarówno przez inwestora, jak i projektanta,
- efektywniejsze wydawanie dostępnych środków publicznych,
- uzyskanie wyższego wskaźnika efektywności społecznej rozwiązań projektowych,



- podniesienie jakości życia użytkowników przez wdrożenie rozwiązań uniwersalnych,
- ograniczenie do minimum potrzeby wprowadzania rozwiązań uzupełniających na etapie eksploatacji,
- oszczędność czasu i środków związanych z wyeliminowaniem wad i usterek,
- przywrócenie należnej roli projektantowi (twórcy) w procesie inwestycyjnym,
- zmniejszenie realnego obciążenia inwestora w procesie przygotowania inwestycji,
- zwiększenie skali akceptowalności społecznej proponowanych rozwiązań projektowych,
- znaczące ograniczenie liczby wad i usterek w zagospodarowaniu przestrzeni publicznej.

#### Co stoi na przeszkodzie, aby zoptymalizować proces projektowania?

Na to pytanie odpowiedź jest dość prosta: **nieprawidłowe postrzeganie celu inwestycji oraz marginalizacja znaczenia projektanta i sprowadzanie go do roli kreślarza pomysłów zamiast wykorzystania jego twórczego potencjału.** Uświadomienie potrzeby zmian i dostrzeżenie faktu, że **celem wydawania publicznych pieniędzy nie jest realizacja procesu inwestycyjnego (zorientowanie na proces), ale jest nim poszukiwanie uniwersalnych rozwiązań o wysokiej jakości,** które najlepiej spełnią oczekiwania użytkownika, jest jedyną drogą do uzyskania najlepszych rozwiązań z grupy dopuszczalnych i wykonalnych.

### Reguły uniwersalnego projektowania

Uniwersalne projektowanie (ang. universal design) określa reguły tworzenia przestrzeni, produktów i usług dostępnych dla możliwie wielu ludzi, niezależnie od ich wieku oraz stopnia sprawności fizycznej i intelektualnej. Poszukiwanie rozwiązań uniwersalnych w projektowaniu opiera

się na zachowaniu fundamentalnych reguł DfA:

#### Reguła 1: Identyfikacji użytkownika/zastosowania (ang. equitable use).

Zastosowanie tej reguły stwarza równe szanse dla wszystkich użytkowników. Dzięki jej zastosowaniu uzyskuje się rozwiązanie umożliwiające korzystanie z zaprojektowanego produktu lub przestrzeni przez osoby o zróżnicowanych możliwościach.

#### Reguła 2: Elastyczności użytkownika/zastosowania (ang. flexibility in use).

Umożliwia i pozostawia swobodę wyboru w sposobie użytkowania w zależności od indywidualnych cech i preferencji użytkowników, jednocześnie stwarzając te same możliwości niezależnie od sposobu użytkowania. Dzięki zastosowaniu tej reguły rozwiązania projektowe uwzględniają szeroki zakres indywidualnych preferencji i możliwości użytkowników.

#### Reguła 3: Prostego i intuicyjnego użytkownika (ang. simple, intuitive use).

Podstawą reguły jest poszukiwanie rozwiązań powtarzalnych i intuicyjnych. Dzięki jej zastosowaniu możliwe jest uzyskanie produktu, którego sposób eksploatacji jest prosty i łatwy do zrozumienia, bez względu na doświadczenie użytkownika, jego wiedzę, język, zakres umiejętności lub obecny poziom koncentracji uwagi.

#### Reguła 4: Czytelności przekazu informacji (ang. perceptible information).

Zastosowanie reguły dotyczącej postrzegalności informacji i jej czytelności zapewnia skuteczny przepływ informacji do użytkownika, bez względu na otaczające warunki i możliwości percepcyjne użytkownika. Szczególnie istotna w projektach zagospodarowania przestrzeni publicznej.

#### Reguła 5: Dostrzegalności informacji (ang. visibility information).

Zastosowanie tej reguły ma na celu prawidłowe umieszczanie informacji w przestrzeni, aby użytkownik mógł ją odebrać na czas i aby nie została ona ukryta w grupie informacji stanowiących tło. Informacje nie powinny się wzajemnie tłumaczyć, dlatego dostrzegalność z punktu widzenia użytkownika ekstremalnego, np. dziecka, seniora, ma znaczenie nie tylko w zakresie jej oczekiwanej funkcji, ale również w zakresie bezpieczeństwa funkcjonowania użytkowników w przestrzeni publicznej.

#### Reguła 6: Bezpieczeństwa eksploatacji (ang. operational safety).

Rozumiana jako jednoznaczność funkcjonalna rozwiązań oraz zapewnienie bezpiecznego funkcjonowania użytkownika w przestrzeni publicznej przy jednoczesnej bezpiecznej eksploatacji produktów i samej przestrzeni jako sprzężenia zwrotnego pomiędzy funkcją a trwałością użytkową.

#### Reguła 7: Tolerancji dla błędów (ang. tolerance for error).

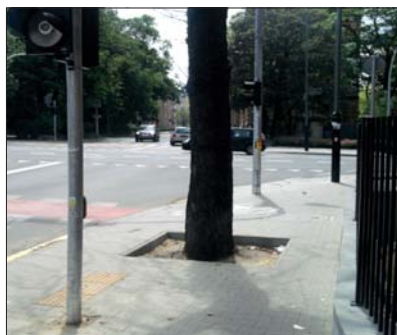
Zastosowanie jej ma na celu minimalizację zagrożeń i niepożądanych konsekwencji przypadkowych lub nieumyślnych działań użytkownika, które mogą stwarzać sytuacje konfliktowe lub niebezpieczeństwa.

#### Reguła 8: Rozwiązań samowytwarzających (ang. self solution answer).

Ma na celu inspirowanie projektanta do poszukiwania rozwiązań, które w przypadku wystąpienia konfliktu lub zagrożenia generowanego niepożądanym użyciem produktu lub funkcjonowania w przestrzeni wspierają użytkownika w bezpiecznym powrocie do użytkowania typowego w pierwszej fazie zagrożenia; prowadzi do tworzenia tzw. buforów bezpieczeństwa.

#### Reguła 9: Potrzeby niskiego poziomu wysiłku fizycznego (ang. low physical effort).

Projektant stosujący ją kreuje rozwiązania skuteczne



i dobrze funkcjonujące przy minimalnym wysiłku fizycznym, jaki musi włożyć użytkownik, aby skorzystać z takiego rozwiązania.

**Reguła 10: Optymalizacji rozmiaru i przestrzeni (ang. size and space for approach and use).** Zastosowanie jej umożliwia dobór odpowiedniego rozmiaru i przestrzeni niezbędny z punktu widzenia prawidłowej eksploatacji i funkcji, jaką ma spełniać bez względu na rozmiary, posturę i stopień mobilności użytkownika.

Współczesny proces optymalnego projektowania łączy w sobie nie tylko budowlaną wiedzę inżynierską, urbanistyczną i architektoniczną, ale również wiedzę z innych dziedzin (np. kognitywistyki, teleinformatyki, robotyki), przez co staje się zajęciem dla profesjonalistów stale podnoszących kwalifikacje. Warto wskazać, że:

- przestrzeń, produkt i informacja zaprojektowane na podstawie reguły uniwersalnego projektowania stają się nie tylko dostępne dla osób starszych i niepełnosprawnych, lecz także zyskują na funkcjonalności dla wszystkich pozostałych użytkowników;
- rozwiązanie, które jest odpowiednie dla tzw. ekstremalnych użytkowników, jest również lepsze dla standardowych użytkowników;
- rozwiązania tworzone w sposób od samego początku zgodny z regułami uniwersalnego projektowania są zdecydowanie tańsze w ujęciu pełnych kosztów ich życia i nie wyma-

gają dodatkowych inwestycji poprawiających ich funkcjonalność w fazie eksploatacji;

- obiekty projektowane zgodnie z regułami uniwersalnego projektowania w porównaniu do rozwiązań standardowych, co do których zachodzi często konieczność wprowadzenia różnych adaptacji, są mniej uciążliwe w użytkowaniu i bardziej funkcjonalne;
- rozwiązania uniwersalne eliminują efekty stygmatyzacji grupy użytkowników, dla których przewiduje się dzięki projektowaniu klasycznemu dodatkowe rozwiązania specjalne lub adaptacyjne zamiast rozwiązań integracyjnych i całościowych spełniających oczekiwania wszystkich, bez potrzeby stosowania wyróżnień;
- rozwiązania uniwersalne są łatwo akceptowalne w procesie konsultacji społecznych, gdyż są to często rozwiązania kompleksowe i prospołeczne.

## krótko

### Rozbudowa budynku Wydziału Budownictwa i Architektury Politechniki Lubelskiej

Rozpoczęta w 2010 r. inwestycja, pod nazwą Wschodnie Innowacyjne Centrum Architektury, obejmuje budowę nowego 6-kondygnacyjnego skrzydła. Powstaje tam 6,7 tys. m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej dla kształcenia na kierunku Architektura i Urbanistyka.

Z projektem wiązały się dwa główne wyzwania: związania funkcjonalnego nowej bryły z obiektem istniejącym oraz pokonania konfiguracji terenu. Obie kwestie rozwiązano przekształcając trudności w zalety projektu: w przypadku sąsiedztwa dawnego budynku świadomie wykorzystano ciąg korytarzowy w istniejącym budynku, kontynuując go w nowym obiekcie, ale doświetlając poprzez pełne światła patio. Formę rzeźby przestrzennej uzyskano poprzez wyprowadzenie skośnej ściany wychodzącej z linii rysunku elewacji, łącząc w ten sposób nową i starą bryłę. Ściana ta, wraz z trzema kubicznymi elementami, wspiera nadwieszoną aulę dla 200 widzów wraz z foyer. Konfigurację terenu wykorzystano natomiast wyprowadzając z układu komunikacyjnego kampusu wjazd do parkingu podziemnego dla ok. 40 aut oraz wykonując na tym poziomie przyłącza dla mediów.

Na szklanych ścianach oddzielających zespoły pomieszczeń dla przyszłych katedr naniesiono metodą piaskowania rysunki postaci ludzkiej ze szkiców Le Corbusiera, co jest odwołaniem do ikonicznej idei modernizmu.

Oficjalne otwarcie budynku jest planowane na początek roku akademickiego 2013/2014. Kierownik projektu i główny projektant, autor koncepcji: dr inż. arch. Jan Wrana. Jednostka projektowa: konsorcjum – Biuro Architektoniczne Metropolis, Szczecin oraz Biuro Projektowo-Inżynierskie Redan, Szczecin, pod nadzorem autorów koncepcji. Projekt budowlany i wykonawczy: Remigiusz Smolik.

Źródło: MAARS Poland Sp. z o.o.





## Informacja z Departamentu Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa Ministerstwa Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej

W Ministerstwie powstał Program Budowy Infrastruktury Informacji Przestrzennej w zakresie tematu danych przestrzennych „zagospodarowanie przestrzenne”, w etapie obejmującym lata 2012-2013. Poniżej więcej szczegółów na ten temat.

Departament Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa Ministerstwa Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej poinformował, że zgodnie z uchwałą Nr 7 Rady Infrastruktury Informacji Przestrzennej z dnia 8 lutego 2012 r. w sprawie programowania budowy infrastruktury informacji przestrzennej w etapie obejmującym lata 2012–2013, w związku z potrzebą pilnego opracowania i wprowadzenia w życie kompleksowego i zintegrowanego programu dla kolejnego etapu tworzenia i funkcjonowania infrastruktury informacji przestrzennej, stanowiącego wspólne przedsięwzięcie

12 organów wiodących, organu koordynującego oraz pozostałych interesariuszy, w ministerstwie **opracowano Program Budowy Infrastruktury Informacji Przestrzennej w zakresie tematu danych przestrzennych „zagospodarowanie przestrzenne” w etapie obejmującym lata 2012–2013. Dokument został przyjęty przez Radę Infrastruktury Informacji Przestrzennej.**

Szczegółowa treść programu, jak również inne informacje dotyczące danych przestrzennych, są dostępne na stronie internetowej Ministerstwa Transportu,

Budownictwa i Gospodarki Morskiej (**www.transport.gov.pl**), w zakładce: „Budownictwo, lokalne planowanie i zagospodarowanie przestrzenne oraz mieszkalnictwo”, trzeba kliknąć „Lokalne planowanie i zagospodarowanie przestrzenne”, i następnie IN-SPIRE lub na stronie internetowej Rady Infrastruktury Informacji Przestrzennej (**www.radaip.gov.pl**).

Informacje te zostały zawarte w piśmie z dnia 14 lutego 2013 r., przesłanym do redakcji przez Dyrektora Departamentu Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa Krzysztofa Antczaka.

### Uzupełnienie

W nr. 2/2013 „IB” (str. 2–3) ukazały się zdjęcia i informacja nt. Małopolskiego Ogrodu Sztuki w Krakowie. Generalnym wykonawcą tego obiektu była firma **PBO SKOBU D Sp. z o.o.**

redakcja

## krótko

### Autostrady przyszłości

Pasy namalowane na drogach specjalną farbą wyraźnie świecą nocą (dzięki kryształom za dnia ładowanym energią słoneczną) oraz podgrzewana nawierzchnia to tylko niektóre pomysły holenderskich inżynierów ze Studio Rosegaarde, mające sprawić, że autostrady będą bezpieczniejsze i bardziej przyjazne środowisku. Na razie rozwiązania testowane są na ścieżkach rowerowych w Holandii.

Źródło: [www.inzynieria.com](http://www.inzynieria.com)





# Projektowana ustawa o korytarzach przesyłowych

Ustawa ma ułatwić i przyspieszyć budowę urządzeń przesyłowych, szczególnie zaś skrócić czas potrzebny do uzyskania pozwolenia na budowę. Powstała już piąta wersja projektu ustawy.

**Jolanta Wawrzyniak**  
radca prawny

Główną barierą inwestycji w infrastrukturę sieciową w Polsce są niedoskonałe przepisy prawa, które obligują inwestora do przeprowadzenia wielu postępowań administracyjnych i uzyskania szeregu decyzji przed przystąpieniem do rozpoczęcia robót budowlanych na placu budowy. Poza tymi postępowaniami inwestor jest również zobowiązany do uzyskania prawa do gruntu dla kilkudziesięciu, a niekiedy nawet kilkuset nieruchomości. **Niejednokrotnie opór stawiany przez właścicieli nieruchomości oraz brak możliwości uzyskania prawa do gruntu w drodze umowy z właścicielem nieruchomości wiąże się z koniecznością uzyskania przez inwestora dodatkowych decyzji administracyjnych lub orzeczeń sądu, które w efekcie paralizują możliwość rozpoczęcia inwestycji na kilka dobrych lat.** Ten stan ma zmienić projektowana ustawa o korytarzach przesyłowych, zawierająca wiele ciekawych rozwiązań.

## Kto będzie mógł skorzystać z dobrodziejstwa projektowanej ustawy

Projektowana ustawa o korytarzach przesyłowych określa przede wszystkim zasady oraz sposób ustanawiania w drodze decyzji administracyjnych tzw. korytarzy przesyłowych dla nowych oraz już istniejących urządzeń przesyłowych, zasady udzielania pozwolenia na budowę urządzeń przesyłowych, zasady lokalizowania

kolejnych urządzeń przesyłowych i innych urządzeń w korytarzu przesyłowym. Zawiera ona także systemowe uregulowanie w zakresie wyliczania odszkodowania za ustanowienie służebności przesyłu. **Według nowej regulacji korytarz przesyłowy to teren, na którym została ustanowiona służebność przesyłu w celu posadowienia urządzeń przesyłowych i eksploatacji tych urządzeń zgodnie z ich przeznaczeniem.**

Projektowana ustawa wyróżnia:

- **korytarz przesyłowy o znaczeniu lokalnym** – ustanawiany na terenie jednego powiatu;
- **korytarz przesyłowy o znaczeniu ponadlokalnym** – ustanawiany na terenie dwóch lub więcej powiatów, oraz korytarz przesyłowy ustanawiany dla urządzeń o znaczeniu krajowym.

Ustanowienie korytarza przesyłowego zgodnie z projektem ustawy będzie mogło nastąpić dla podziemnych, naziemnych, nadziemnych oraz znajdujących się w obiekcie budowlanym, w rozumieniu ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 ze zm.), urządzeń przesyłowych, przez które należy rozumieć instalacje, urządzenia techniczne i obiekty służące do przesyłania:

- 1) lub dystrybucji energii elektrycznej, paliw gazowych lub ciepła;
- 2) ropy naftowej i produktów naftowych oraz płynów, niezbędnych

do budowy i funkcjonowania podziemnego bezobornikowego magazynowania substancji;

- 3) dwutlenku węgla wraz z instalacjami, urządzeniami technicznymi i obiektami niezbędnymi do eksploatacji tych urządzeń zgodnie z ich przeznaczeniem, z wyłączeniem przyłącza.

Istotne z punktu widzenia praktyki jest również określenie przez projektowaną ustawę podmiotu uprawnionego do wystąpienia z wnioskiem o ustanowienie korytarza przesyłowego, na rzecz którego decyzja ta będzie mogła być wydana. W tym zakresie projektowana ustawa wprowadza definicję legalną pojęcia przedsiębiorcy przesyłowego. Zgodnie z tą definicją przedsiębiorcą przesyłowym jest przedsiębiorca w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 2 lipca 2004 r. o swobodzie działalności gospodarczej (Dz.U. z 2010 r. Nr 220, poz. 1447 ze zm.) wykonujący działalność gospodarczą w zakresie:

- 1) przesyłania lub dystrybucji energii elektrycznej, paliw gazowych, ciepła, ropy naftowej i produktów naftowych oraz doprowadzania lub odprowadzania dwutlenku węgla;
- 2) wytwarzania energii elektrycznej, jeżeli realizuje inwestycję w zakresie urządzenia przesyłowego;
- 3) podziemnego bezobornikowego magazynowania substancji, jeżeli realizuje inwestycję w zakresie urządzenia przesyłowego.

Tylko podmiot spełniający wymienione kryteria będzie uprawniony do uzyskania decyzji o ustanowieniu albo określeniu korytarza przesyłowego.

## Ustanowienie korytarza przesyłowego dla nowych urzędów przesyłowych

Ustanowienie korytarza przesyłowego zgodnie z projektowaną ustawą nastąpi na wniosek przedsiębiorcy przesyłowego, który już we wniosku zaproponuje przebieg korytarza oraz określi jego szerokość. **Określenie szerokości korytarza przesyłowego przez przedsiębiorcę będzie następowало zgodnie z rozporządzeniem ministra właściwego do spraw gospodarki**, wydanym na podstawie upoważnienia ustawowego zawartego w projektowanej ustawie. Wyłączy to zatem uznaniowość oraz dowolność stosowanych przez poszczególnych przedsiębiorców przesyłowych praktyk w tym zakresie, tworząc tym samym jednolity standard dotyczący szerokości korytarza dla obszaru całego kraju. Organem właściwym do wydania decyzji o ustanowieniu korytarza przesyłowego dla nowych urzędów przesyłowych będzie właściwy miejscowo starosta albo wojewoda. Od decyzji organu pierwszej instancji stronie będzie przysługiwało odwołanie do właściwego wojewody bądź ministra.

Zaletą projektowanej ustawy jest przede wszystkim wprowadzenie przepisów, mających na celu **przyspieszenie procedowania w przedmiocie wydania decyzji o ustanowieniu korytarza przesyłowego**. W tym też celu projektowana ustawa m.in. wprowadza:

- **Domniemanie uzgodnienia wniosku o wydanie decyzji.** Podmioty, które są zobowiązane zgodnie z zapisami ustawy do wydania opinii w przedmiocie planowanej inwestycji na wniosek przedsiębiorcy przesyłowego, są zobowiązane do jej przedstawienia w terminie nie dłuższym niż 30 od dnia otrzymania

wniosku. Istotne jest to, iż nieprzedstawienie opinii przez właściwy podmiot w ustawowym terminie traktuje się jako brak zastrzeżeń do wniosku o wydanie decyzji o ustanowieniu korytarza przesyłowego; wymienione opinie będą zastępować uzgodnienia, pozwolenia, opinie, zgody lub stanowiska właściwych organów lub podmiotów wymagane na podstawie przepisów odrębnych.

- **Domniemanie skuteczności doręczenia pism** na adres właścicieli/użytkowników wieczystych gruntów, wskazany w ewidencji gruntów i budynków. Właściwy w sprawie organ w terminie 7 dni od dnia złożenia kompletnego wniosku przez przedsiębiorcę przesyłowego będzie zobowiązany zawiadomiać o wszczęciu postępowania o ustanowienie korytarza przesyłowego:

- 1) wnioskodawcę – na adres wskazany we wniosku o wydanie decyzji o ustanowieniu korytarza przesyłowego;
- 2) właściciela lub użytkownika wieczystego nieruchomości objętej wnioskiem o wydanie decyzji o ustanowieniu korytarza przesyłowego – na adres wskazany w ewidencji gruntów i budynków;
- 3) pozostałe strony – w drodze obwieszczeń.

W przypadku nieruchomości o nieuregulowanym stanie prawnym zawiadomienie nastąpi w formie obwieszczenia. Taki sposób zawiadomienia będzie miał również zastosowanie, jeżeli właściciel lub użytkownik wieczysty nie żyją, a ich spadkobiercy nie wykażą prawa do spadku. Analogicznie przedstawia się sytuacja doręczenia decyzji o ustanowieniu korytarza przesyłowego, z tym jednak zastrzeżeniem, że decyzję doręcza się jedynie przedsiębiorcy przesyłowemu, a pozostałe strony, w tym właścicieli lub użytkowników wieczystych, zawiadamia się o jej wydaniu.

- W przypadku zbycia lub przeniesienia własności lub prawa użytkowania wieczystego nieruchomości,

wymienionej we wniosku o wydanie decyzji o ustanowieniu korytarza przesyłowego, po doręczeniu zawiadomienia o wszczęciu postępowania o ustanowieniu korytarza przesyłowego, nabywca i zbywca będą zobowiązani do zgłoszenia właściwemu organowi danych nowego właściciela lub użytkownika wieczystego. Brak dokonania tego zgłoszenia i prowadzenie postępowania bez udziału nowego właściciela lub użytkownika wieczystego nie będzie stanowiło podstawy do wznowienia postępowania lub stwierdzenia nieważności decyzji o ustanowieniu korytarza przesyłowego. Do czasu otrzymania zgłoszenia danych nowego właściciela doręczenie pism dotychczasowemu właścicielowi lub użytkownikowi wieczystemu będzie wywoływało skutki prawne w stosunku do nowego właściciela lub użytkownika wieczystego.

- **Określony czas na wydanie decyzji przez właściwy organ i sankcje za jej niewydanie w terminie.** Decyzja o ustanowieniu korytarza przesyłowego powinna zostać wydana w terminie 90 dni od dnia złożenia przez przedsiębiorcę przesyłowego kompletnego wniosku. Należy zwrócić uwagę, iż projektowana ustawa wprowadza narzędzie dyscyplinujące organ do wydawania decyzji o ustanowieniu korytarza przesyłowych w terminie w postaci kar pieniężnych, nakładanych na ten organ za przekroczenie terminu w wysokości 500 zł za każdy dzień opóźnienia.

- **Enumeratywne wyliczenia przypadków, w których organ będzie uprawniony wydać decyzję odmowną.** Projektowana ustawa zakłada, że tylko w dwóch przypadkach organ właściwy w sprawie będzie uprawniony do negatywnego rozpatrzenia wniosku przedsiębiorcy przesyłowego. Odmowa wydania decyzji o ustanowieniu korytarza przesyłowego będzie mogła nastąpić tylko wówczas, gdy:

- lokalizacja korytarza przesyłowego o znaczeniu krajowym będzie niezgodna z planem zagospodarowania przestrzennego województwa;
- lokalizacja urządzeń przesyłowych innych niż urządzenia przesyłowe o znaczeniu krajowym będzie niezgodna z ustaleniami planu lokalizacji, a nie zachodzą okoliczności uzasadniające odstępstwo od tych planów.

■ **Ostateczna decyzja o ustanowieniu oraz określeniu korytarza przesyłowego będzie stanowiła podstawę do dokonywania wpisów w księdze wieczystej, szczególnie w zakresie służebności przesyłu,** a jeżeli nieruchomości nie ma urzędzonej księgi wieczystej, będzie się składało dokumenty wraz z informacją o ustanowieniu korytarza przesyłowego do zbioru dokumentów.

■ **Jedna decyzja o ustanowieniu korytarza przesyłowego będzie mogła zastąpić trzy rozstrzygnięcia,** tj. o ustaleniu lokalizacji inwestycji, o prawie do nieruchomości oraz o pozwoleniu na budowę. Projektowana ustawa zakłada, iż decyzja o ustanowieniu korytarza przesyłowego będzie stanowić tytuł prawny do dysponowania nieruchomością na cele budowlane. Dla jeszcze większego ułatwienia i uproszczenia postępowania projektowana ustawa zakłada także to, że już w decyzji o ustanowieniu korytarza przesyłowego właściwy organ będzie uprawniony do udzielenia pozwolenia na budowę urządzenia przesyłowego i zatwierdzenia projektu budowlanego.

■ W przypadku wniesienia skargi do sądu administracyjnego na decyzję o ustanowieniu korytarza przesyłowego wstrzymanie wykonania tej decyzji na wniosek skarżącego będzie można uzależnić od złożenia przez skarżącego kaucji na zabezpieczenie roszczeń przedsiębiorcy przesyłowego z powodu wstrzymania wykonania decyzji w wysokości

od 500 zł do 5000 zł dla osoby fizycznej nieprowadzącej działalności gospodarczej, a dla innych podmiotów od 5000 zł do 50 000 zł.

### Określenie korytarza przesyłowego dla istniejących urządzeń przesyłowych

Ustawodawca nie zapomniał o regulacji prawnej dla istniejących już urządzeń przesyłowych, których stan prawny nie został dotychczas uregulowany. Również dla tych urządzeń, które będą istnieć w dniu wejścia w życie projektowanej ustawy, na wniosek przedsiębiorcy przesyłowego właściwy organ wyda decyzję o określeniu korytarza przesyłowego. **Odmowa wydania decyzji o określeniu korytarza** dla istniejącego już urządzenia przesyłowego będzie mogła nastąpić tylko wówczas, gdy właściwy organ nadzoru budowlanego:

- 1) nakazał rozbiórkę istniejącego urządzenia przesyłowego;
- 2) prowadzi postępowanie w sprawie rozbiórki istniejącego urządzenia przesyłowego.

W pozostałych sytuacjach właściwy w sprawie organ będzie zobowiązany do pozytywnego rozpatrzenia wniosku przedsiębiorcy przesyłowego i wydania decyzji o określeniu korytarza przesyłowego dla istniejących urządzeń przesyłowych.

Należy podkreślić, że **projektowana ustawa nakłada na przedsiębiorcę przesyłowego obowiązek wystąpienia z wnioskiem o wydanie decyzji o określeniu korytarza przesyłowego dla urządzeń przesyłowych wybudowanych przed dniem wejścia w życie projektowanej ustawy, dla których przedsiębiorca przesyłowy nie posiada tytułu prawnego do gruntów,** na których urządzenia te są wybudowane, w okresie 30 lat od dnia wejścia projektowanej ustawy w życie.

Jak wynika z zapisów ustawy, z wnioskiem o ustanowienie lub określenie korytarza przesyłowego nie może wystąpić właściciel lub użytkownik

wieczysty nieruchomości, gdyż projektowana ustawa przyznaje takie prawo tylko jednej stronie – przedsiębiorcy przesyłowemu.

### Lokalizowanie kolejnych urządzeń przesyłowych oraz innych urządzeń w korytarzu przesyłowym

Projektowana ustawa przewiduje również możliwość lokalizowania kolejnych urządzeń przesyłowych oraz innych urządzeń w ustanowionym już korytarzu przesyłowym. W takiej sytuacji organ, który wydał decyzję o ustanowieniu lub określeniu korytarza przesyłowego, na wniosek przedsiębiorcy przesyłowego wydaje decyzję o lokalizacji kolejnych urządzeń przesyłowych w tym korytarzu. Organ, do którego wpłynął wniosek o wydanie decyzji o lokalizacji kolejnych urządzeń przesyłowych w korytarzu, nie będzie mógł odmówić lokalizacji takiego urządzenia w istniejącym już korytarzu, jeżeli kolejne urządzenie przesyłowe, określone we wniosku przedsiębiorcy przesyłowego, w całości będzie się mieścić w istniejącym korytarzu oraz jego umieszczenie nie naruszy przepisów odrębnych ani nie będzie utrudniać korzystania z istniejących już urządzeń przesyłowych. Jeżeli natomiast korytarz przesyłowy wymagany dla kolejnego urządzenia przesyłowego wskazanego we wniosku przedsiębiorcy przesyłowego nie będzie się mieścić w całości w utworzonym już korytarzu przesyłowym, to w decyzji o lokalizacji kolejnych urządzeń przesyłowych, w tym korytarzu, organ ustali szerszy obszar korytarza przesyłowego z uwzględnieniem łącznie obszarów korytarza przesyłowych o szerokości określonej zgodnie z rozporządzeniem ministra właściwego do spraw gospodarki w sprawie określenia szerokości korytarza przesyłowego dla urządzeń przesyłowych.

Decyzję o lokalizacji kolejnego urządzenia przesyłowego w korytarzu przesyłowym organ będzie zobowiązany



wydać w terminie 30 dni od dnia złożenia wniosku przez przedsiębiorcę przesyłowego.

## Ślužebność przesyłu z mocy prawa

Istotnym novum, jakie wprowadzi projektowana ustawa o korytarzach przesyłowych, będzie obciążenie z mocy samego prawa nieruchomości służebnością przesyłu. A zatem obciążenie to nastąpi bez konieczności zawierania przez przedsiębiorcę przesyłowego jakichkolwiek umów z właścicielem/użytkownikiem wieczystym nieruchomości. Zgodnie z postanowieniami projektowanej ustawy **nieruchomość, przez którą będzie przebiegać korytarz przesyłowy, zostanie obciążona z mocy prawa służebnością przesyłu na rzecz przedsiębiorcy przesyłowego z dniem, w którym decyzja o ustanowieniu korytarza przesyłowego lub decyzja o określeniu korytarza przesyłowego staje się ostateczna.**

Projektowana ustawa precyzuje także treść służebności przesyłu. Zgodnie z jej zapisami służebność przesyłu będzie swym zakresem obejmować uprawnienie przedsiębiorcy przesyłowego do:

- posadowienia w korytarzu przesyłowym, zgodnie z decyzją o ustanowieniu korytarza przesyłowego lub decyzją o określeniu korytarza przesyłowego, urządzenia przesyłowego lub innego urządzenia odpowiedniego do rodzaju inwestycji wymienionych w tych decyzjach;
- utrzymania, eksploatacji, konserwacji i remontu, usuwania awarii, przebudowy lub odbudowy urządzenia przesyłowego lub innego urządzenia;
- wstępu lub wjazdu, w tym sprzętem ciężkim, na teren nieruchomości obciążonej służebnością przesyłu w celu wykonania ww. czynności.

Ustawodawca wprowadził jeszcze dodatkowe zakazy ograniczające korzystanie z nieruchomości przez właścicieli/użytkowników wieczystych. **W korytarzu przesyłowym, z zastrzeżeniem możliwości lokalizowania w nim kolejnych urządzeń przesyłowych oraz innych urządzeń, obowiązował będzie zakaz:**

- **wznoszenia budynków mieszkalnych;**
- **lokalizowania innych obiektów budowlanych,** także tymczasowych, jeżeli mogłyby zagrazać bezpie-

czeństwu funkcjonowania urządzeń przesyłowych;

- istotnej zmiany ukształtowania lub przeznaczenia terenu;
- prowadzenia działalności mogącej zagrazić trwałości lub prawidłowemu funkcjonowaniu urządzenia przesyłowego;
- dokonywania czynności, które mogłyby prowadzić do uszkodzenia lub zniszczenia urządzeń przesyłowych lub innego urządzenia lub utrudnienia dostępu do nich.

Wymienione zakazy będą miały charakter bezwzględny, a ewentualne możliwości odstąpienia od ich zastosowania będą leżeć tylko i wyłącznie w kompetencji organu właściwego do wydania decyzji o pozwoleniu na budowę urządzenia przesyłowego w korytarzu przesyłowym, który to organ w uzasadnionych przypadkach (po zasięgnięciu opinii przedsiębiorcy przesyłowego, którego urządzenia zostały zlokalizowane w korytarzu przesyłowym) będzie uprawniony do podjęcia decyzji w sprawie odstąpienia od zakazów.



## Odszkodowanie za obciążenie nieruchomości służebnością przesyłu

Za obciążenie nieruchomości służebnością przesyłu właścicielom nieruchomości będzie przysługiwało jednorazowe odszkodowanie. Jeżeli na nieruchomości jest ustanowione użytkowanie wieczyste, odszkodowanie będzie przysługiwać użytkownikowi wieczystemu.

Obowiązek wypłacenia odszkodowania będzie ciążył na przedsiębiorcy przesyłowym. W tym celu przepisy projektowanej ustawy zobowiązują przedsiębiorcę przesyłowego do przeprowadzenia rokowań z właścicielem lub użytkownikiem wieczystym nieruchomości co do wysokości należnego im odszkodowania. Jeżeli strony nie porozumieją się co do wysokości odszkodowania w terminie 30 dni od dnia rozpoczęcia rokowań, organ, który w pierwszej instancji wydał decyzję o ustanowieniu korytarza przesyłowego, decyzję o określeniu korytarza przesyłowego lub decyzję o lokalizacji urządzenia przesyłowego w korytarzu przesyłowym, w drodze decyzji ustali wysokość odszkodowania. Niezadowolony właściciel lub użytkownik wieczysty będzie miał oczywiście prawo do odwołania się od przedmiotowej decyzji do właściwego wojewody – w przypadku decyzji wydanej przez starostę, albo do właściwego ministra – w przypadku decyzji wydanej przez wojewodę.

Wysokość odszkodowania należnego właścicielowi lub użytkownikowi wieczystemu nieruchomości zostanie wyliczona na podstawie wskaźników oraz algorytmu określonego w projektowanej ustawie i załącznikach do niej. Zgodnie z projektowaną ustawą wysokość odszkodowania będzie ustalana jako ułamek kwoty bazowej, który będzie zależny od rodzaju urządzeń znajdujących się na nieruchomościach.

Projektowana ustawa zakłada kompleksowe uregulowanie wszystkich roszczeń właścicieli/użytkowników wieczystych, jakie obecnie tym podmiotom

przysługują, gdyż zgodnie z jej zapisami uzyskane odszkodowanie będzie wyłączać możliwość dochodzenia przez właścicieli nieruchomości jakichkolwiek innych roszczeń z tytułu ustanowienia służebności przesyłu, szczególnie roszczenia o wynagrodzenie za ustanowienie służebności przesyłu oraz za ewentualne bezumowne korzystanie z nieruchomości przed dniem powstania tej służebności. Z chwilą wejścia projektowanej ustawy w życie właściciele/użytkownicy wieczysti m.in. nie będą już uprawnieni do dochodzenia od przedsiębiorcy przesyłowego roszczeń o wynagrodzenie za bezumowne korzystanie z ich nieruchomości za okres dziesięciu lat wstecz, a przedsiębiorcy za okres trzech lat wstecz (obecnie takie roszczenia im przysługują).

## Zgodność projektowanej ustawy z Konstytucją RP

Projektowana ustawa budzi wiele kontrowersji, stąd też na początku grudnia 2012 r. pojawiła się już piąta wersja jej projektu. Najwięcej nie tylko uwag, ale również wątpliwości, co do zgodności zaproponowanych zapisów z konstytucją, budzi przyjęty w ustawie model ustalania odszkodowania za ustanowienie służebności przesyłu. W tym zakresie Rządowe Centrum Legislacji wskazało, iż projektowane rozwiązania są niezgodne z przepisami konstytucji.

**Rządowe Centrum Legislacji przede wszystkim wskazało, że wyliczone zgodnie z przepisami projektowanej ustawy odszkodowanie za ustanowienie służebności przesyłu nie spełnia kryterium „słuszności”, o którym stanowi konstytucja**, gdyż nie stanowi ono realnego, rzeczywistego ekwiwalentu wyłączonego prawa, w tej sytuacji ograniczonego prawa rzeczowego, jakim jest służebność przesyłu. W związku z tym odszkodowanie za ustanowienie służebności przesyłu obliczone na podstawie algorytmu wskazanego w projektowanej ustawie



© Sergejs Katkovskis - Fotolia.com

w żaden sposób nie odtwarza sytuacji majątkowej właściciela nieruchomości sprzed jego wywłaszczenia. Z kolei arbitralność wskazanego algorytmu różnicuje w sposób nieuprawniony sytuację właścicieli nieruchomości, naruszając tym samym zasadę równości wobec prawa.

Krytyce zostały również poddane zasady rozliczania roszczeń, które przysługują obecnie właścicielom/użytkownikowi wieczystemu nieruchomości z tytułu posiadania ich nieruchomości przez przedsiębiorców przesyłowych bez tytułu prawnego, w tym roszczenia o wynagrodzenie za bezumowne korzystanie. Pozbawienie właścicieli/użytkowników wieczystych tych roszczeń zgodnie z projektem ustawy stoi w oczywistej sprzeczności z zasadami demokratycznego państwa prawa.

Planowany termin wejścia projektowanej ustawy w życie od 1 stycznia 2013 r. spalił na panewce. Jednak po kilkumiesięcznej ciszy prace nad ustawą o korytarzach przesyłowych zostały wznowione. Projektowana ustawa w kolejnej wersji 5 grudnia 2012 r. po uzgodnieniach ministerialnych została skierowana do stałego Komitetu Rady Ministrów, gdzie będą trwały dalsze prace nad jej kształtem.



Odpowiada dr Kazimierz Bujakowski – Główny Geodeta Kraju

## Obowiązek uzgodnień

W związku z artykułem „Plan sytuacyjny przyłączy na mapie do celów projektowych”, zamieszczonym w nr. 5/2012 „IB”, Czytelnik prosi o podanie podstawy prawnej dotyczącej następującego fragmentu artykułu: *Koordinacja usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu w przypadku przyłączy polega, między innymi, na uzgadnianiu projektowanej lokalizacji tych przyłączy z zastosowaniem skróconej procedury, w celu rozpatrzenia wniosku przez przewodniczącego ZUDP, bez konieczności zwoływania odrębnego posiedzenia całego zespołu i zasięgnięcia opinii jego zespołu.*

Czytelnik pyta również:

1. *Dlaczego we wspomnianej interpretacji Główny Geodeta Kraju wymaga uzgadniania przyłączy na terenie nieruchomości, w stosunku do której prawo przysługuje wnioskodawcy, skoro w § 10 ust. 2 rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz.U. Nr 38, poz. 455) wyraźnie jest napisane, że: „nie wymaga przedłożenia wniosku na posiedzeniu zespołu i zasięgnięcia opinii jego członków”?*
  2. *Gdzie w ww. rozporządzeniu znajduje się informacja o procedurze, która może przebiegać w trybie skróconym, oraz że przewodniczący może wydać opinię jednoosobowo?*
- Ustosunkowując się do przedstawionych kwestii, należy przywołać następujące przepisy prawne:
- art. 2 pkt 11, art. 7d pkt 2, art. 27 ust. 2 pkt 1, art. 48 ust. 1 pkt 6 ustawy z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. z 2010 r. Nr 193, poz. 1287),
  - § 8, § 9, § 10 ust. 1 i 2, § 11 ust. 1 i 5, § 20 ust. 1 i 2, § 21 ust. 1, 2 i 3 rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz.U. Nr 38, poz. 455),
  - art. 29 ust. 1 pkt 19 i 20, art. 30 ust. 1 i 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z późn. zm.).
- Ustawa – Prawo geodezyjne i kartograficzne w art. 2 pkt 11 stanowi, że sieci uzbrojenia terenu to wszelkiego rodzaju przewody i urządzenia, które mogą być nadziemne, naziemne i podziemne. Ustawodawca stwierdza, że do sieci uzbrojenia terenu zalicza się wszelkiego rodzaju przewody i urządzenia: wodociągowe, kanalizacyjne, gazowe, ciepłne, telekomunikacyjne, elektroenergetyczne i inne, a więc również przewody, które stanowią przyłącza skierowane od poszczególnych rodzajów sieci do budynków lub budowli.
- Koordinacja usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu, o których mowa powyżej, zgodnie z art. 7d ustawy – Prawo geodezyjne i kartograficzne została powierzona starostom, bez względu na to, czy ich lokalizacja znajduje się na nieruchomości inwestora, czy poza nią. Zauważyć przy tym należy, że forma organizacyjna realizowania przez starostę koordynacji nie zo-

stała określona w ustawie – Prawo geodezyjne i kartograficzne, jednak w zakresie niesprzecznym z powołaną ustawą pozostają obowiązujące przepisy rozporządzenia w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej.

Odnosząc się do zgłoszonych przez Czytelnika kwestii, należy przywołać brzmienie § 10 ust. 1 i 2 oraz § 11 ust. 1 tego rozporządzenia, które stanowią, że *wniosek, o którym mowa w § 9 ust. 1, rozpatrywany jest, z zastrzeżeniem ust. 2, na posiedzeniach zespołu uzgadniania dokumentacji projektowej (...), natomiast uzgadnianie sieci będących przyłączami do budynku lub budowli, w części usytuowanej na nieruchomości, w stosunku do której prawo do dysponowania na cele budowlane (...) przysługuje wnioskodawcy, nie wymaga przedłożenia wniosku na posiedzeniu zespołu i zasięgnięcia opinii jego członków oraz że treść uzgodnienia wyrażana jest w formie opinii, wydawanej z upoważnienia starosty przez przewodniczącego zespołu.*

Wynika z tego, że w przypadku uzgadniania sieci będących przyłączami może być mowa jedynie o zwolnieniu z konieczności przedłożenia wniosku na posiedzenie zespołu i zasięgnięcia opinii jego członków, a nie o zwolnieniu inwestora z obowiązku uzgadniania.

Z postanowień art. 27 ust. 2 pkt 1 ustawy – Prawo geodezyjne i kartograficzne wynika bowiem, że na inwestorów został nałożony obowiązek dokonywania z właściwymi starostami uzgodnień projektowanych sieci uzbrojenia terenu, o których mowa w art. 2 pkt 11 ustawy, co dotyczy również konieczności uzgadniania sieci będących przyłączami.



Przepisy rozporządzenia w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej decydują, że inwestor powinien otrzymać opinię w zakresie stwierdzenia bezkolizyjności usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu w terminie 14 dni od dnia przedłożenia wniosku do organu, przy czym wskazany termin dotyczy dopełnienia tzw. pełnej procedury, czyli zwołania przez starostę posiedzenia całego zespołu i zasięgnięcia opinii jego członków.

W przypadku zaś uzgadniania sieci będących przyłączami do budynku lub budowli inwestor powinien również złożyć wniosek o uzgodnienie. W ramach realizowanej koordynacji do rozpatrzenia tego wniosku organ nie zwołuje posiedzenia zespołu i nie zasięga opinii jego członków. Determinuje to przeprowadzenie tego uzgodnienia w tzw. procedurze uproszczonej i skraca okres oczekiwania inwestora na opinię z 14 dni do kilku, w zależności od stopnia trudności przedstawionego wniosku. Mamy

więc do czynienia z tzw. procedurą uproszczoną oraz skróconą, jeśli chodzi o termin jej przeprowadzania.

Odnosząc się ponadto do pytania: *gdzie w ww. rozporządzeniu znajduje się informacja (...), że przewodniczący może wydawać opinię jednoosobowo*, wyjaśniam, iż zgodnie z § 11 ust. 1 rozporządzenia *treść uzgodnienia wyrażana jest w formie opinii, wydawanej z upoważnienia starosty przez przewodniczącego zespołu*. Daje to podstawę dla organu, polegającą na *upoważnieniu przewodniczącego zespołu do wydawania opinii w sprawie o uzgodnienie sieci oraz sieci będących przyłączami*.

Jednocześnie § 20 rozporządzenia wskazuje, że w skład zespołu uzgadniania dokumentacji projektowej wchodzi przewodniczący – pracownik starostwa powiatowego, posiadający stosowne uprawnienia zawodowe w dziedzinie geodezji i kartografii, oraz członkowie, którymi są pracownicy organów administracji architektoniczno-budowlanej, nadzoru budowlanego oraz zarzą-

dów dróg podległych staroście, jak również konsultanci. Jak wcześniej podkreślono, w przypadku dokonywania uzgodnień w zakresie projektowanych przyłączy starosta nie zwołuje posiedzenia zespołu. Opinię w zakresie stwierdzenia bezkolizyjności lokalizacji przyłączy wydaje, zgodnie z upoważnieniem starosty, jednoosobowo przewodniczący zespołu.

Podkreślić ponadto należy, że sprawy związane z obowiązkiem uzgadniania sieci uzbrojenia terenu będących przyłączami wynikają również z przepisów ustawy – Prawo budowlane.

Przepisy art. 30 ust. 2 tej ustawy wskazują na konieczność dołączania do zgłoszenia budowy przyłączy odpowiednich uzgodnień i opinii, o których mowa w odrębnych przepisach, mając na uwadze m.in. przepisy ustawy – Prawo geodezyjne i kartograficzne oraz rozporządzenia w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej.

Odpowiada Anna Macińska – dyrektor Departamentu Prawno-Organizacyjnego GUNB

## Kontrola przewodów wentylacyjnych

*Prawo budowlane mówi, że obiekty budowlane powinny być w czasie ich użytkowania poddawane przez właściciela lub zarządcę okresowej kontroli co najmniej raz w roku, polegającej m.in. na sprawdzeniu stanu technicznego sprawności instalacji gazowych oraz przewodów kominowych (dymowych, spalinowych i wentylacyjnych). Czy w nowych budynkach wielorodzinnych nieposiadających instalacji gazowych, a więc i przewodów kominowo-dymowych, wentylacyjnych – jedynie przewody wentylacji grawitacyjnej bytowej – należy co roku wykonywać przegląd kominarski?*

Zgodnie z art. 62 ust. 1 pkt 1 lit. c ustawy – Prawo budowlane obiekty powinny być w czasie ich użytkowania poddawane przez właściciela lub zarządcę okresowej kontroli, co najmniej raz w roku, polegającej na sprawdzeniu stanu technicznego m.in. przewodów kominowych (dymowych, spalinowych i wentylacyjnych).

Mając na względzie powyższe, zaznaczyć należy, że zgodnie z art. 62 ust. 1 pkt 1 lit. c ustawy – Prawo budowlane *kontroli okresowej stanu technicznego podlegają przewody wentylacyjne bez ich rozróżnienia*.

Jednak w przypadku gdy obiekt budowlany wyposażony jest w wentylację grawitacyjną, do obowiązków zarządcy lub właściciela obiektu należy zapewnienie nie tylko prawidłowego działania ww. wentylacji, ale także przeprowadzenie jej kontroli. Zaznaczyć bowiem należy, że w momencie jakiegokolwiek awarii wentylacji pomieszczenia nie byłyby wentylowane.

Niniejszy tekst nie stanowi oficjalnej wykładni prawa i nie jest wiążący dla organów administracji orzekających w sprawach indywidualnych.

# Dobrowolność czy obligatoryjność stosowania PN (w sprawie dwugłosu)

Niejednoznaczne powołania Polskich Norm w przepisach prawnych są przyczyną wielu kontrowersji.

mgr inż. Witold Ciołek

W numerze 1/2013 „IB” ukazał się tekst pt. „Dobrowolność czy obligatoryjność stosowania PN – dwugłos w sprawie”, który zawiera wypowiedzi panów Wojciecha Podlaskiego i Andrzeja Gumuły. Są to dwie odmienne opinie odnoszące się do statusu Polskich Norm: dobrowolnego i obligatoryjnego stosowania. Ten dwugłos dowodzi, ile zamieszania wprowadzają niejednoznaczne powołania Polskich Norm w przepisach prawnych. Do tych dwóch prac chciałbym dodać jeszcze artykuł Jerzego Kowalewskiego „O stosowaniu PN własnych w projektowaniu według eurokodów”, opublikowany w „IB” 10/2012. Wszystkie trzy publikacje nawiązują w różny sposób do moich wcześniejszych artykułów, w których broniłem poglądu o dobrowolnym stosowaniu PN. Chciałbym teraz dodać kilka uwag do poruszonych kwestii.

## I. Ad artykułu p. Wojciecha Podlaskiego

**1. Słusznie Pan zauważa, że stanowisko PKN w kwestii dobrowolności stosowania norm z 24 listopada 2010 r. jest słabo znane w środowisku inżynierów.** Nie należy się temu dziwić, skoro istnieje dopiero dwa lata. Nie jest to dokument odkrywczy. Został wydany przez prezesa PKN na podstawie ustawy o normalizacji, która obowiązuje od 10 lat i której zapisy stanowią o dobrowolnym statusie PN. Dodam, że znam pogląd zwolenników norm obowiązujących, iż prezes PKN

nie jest uprawniony do interpretacji ustawy, której podlega – od wykładni prawa są inne instancje. Prezes PKN, nie będąc organem władzy, nie ma uprawnienia ani do wprowadzania norm do obiegu prawnego, ani do ich wycofywania z tego obiegu. Należy to do prerogatyw administracji rządowej.

Powszechny tok rozumowania i postępowania jest następujący: PN powołane w załączniku do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, są jego integralną częścią, więc obowiązują tak jak całe rozporządzenie, którego stosowania wymaga ustawa – Prawo budowlane. Po co miałyby być powołane, jeśli nie muszą być stosowane? Pomija się fakt, że ustawa – Prawo budowlane nie wprowadza norm do obowiązkowego stosowania. Jak w tej sytuacji ma postąpić projektant, skoro działa w otoczeniu podmiotów i urzędów (władz różnych szczebli, jednostek kontrolnych lub certyfikujących), które traktują powołane normy jako obowiązujące? Jestem zdania, że odpowiedzialność za niejasne przepisy prawne spada na organy władzy.

**2. Stosowanie norm wycofanych jest możliwe i w wielu sytuacjach nieuniknione.** Normy są wycofywane najczęściej w następstwie przeprowadzanych aktualizacji i zastępowane przez nowe wersje, bo wiedza techniczna

w normach – jak Pan stwierdza – się przedawnia. Norm wycofanych nikt w PKN nie aktualizuje, niezależnie od przyczyny wycofania. Można zrozumieć racje, gdy niektóre normy są stosowane akcydentalnie, jednak większe **zastrzeżenia trzeba mieć w stosunku do nagminnego ich stosowania**, nawet zalecanego (a może nakazanego) przez organy władzy. Z taką sytuacją mamy do czynienia w przypadku 39 Polskich Norm własnych dotyczących projektowania budynków i budowli, wycofanych z dniem 31 marca 2010 r. i zastąpionych Eurokodami. Ministerstwo Infrastruktury dopuściło oba rodzaje norm (w tym Eurokody) do stosowania. Zgadnij, dobrowolnego czy obowiązującego? Ile jeszcze lat będą stosowane PN wycofane, od lat nieaktualizowane? Zgadnij, projektancie, kto odpowie w razie szkody?

**3. Istotnie, ustawa o normalizacji nie odnosi się do norm własnych innych państw. Wyrażam však pogląd, że skoro stanowi, iż PN są do dobrowolnego stosowania, i nie zabrania stosowania w Polsce norm innych państw, to w myśl zasady, że jest dozwolone, co nie jest zabronione, je także można stosować.** Jednak normy własne innych państw, nawet tych o najwyższym stopniu zaawansowania technologicznego, mogą się okazać wadliwe. Wszystkie trzeba traktować z ograniczonym zaufaniem – brać pod uwagę ewentualne błędy. Pouczający pod tym względem może

być wykaz poprawek wprowadzanych do Eurokodów, tworzonych w UE, zgódźmy się, przez kraje rozwinięte technologicznie. Ile błędów jeszcze w nich tkwi? Ale odczytuję w wypowiedzi pewną ukrytą kwestię: czy prawo krajowe upoważnia do stosowania takich norm i czy w razie negatywnych skutków ich zastosowania weźmie stosującego w obronę? Wydaje mi się, że nie, analogicznie jak w przypadku PN powołanych w rozporządzeniu MI. O tym mówią inne przepisy. Projektant decyduje sam, na własną odpowiedzialność. Z własnej woli i na własne ryzyko kupuje produkty krajowe i zagraniczne. „IB” regularnie zamieszcza artykuły na temat odpowiedzialności cywilnej inżynierów za błędy i wyrządzone szkody.

**4. Polskie Normy w języku oryginału mają taki sam status jak PN w języku polskim** (vide ust. 2 art. 5 ustawy o normalizacji). Wszystkie Normy Europejskie są najpierw wprowadzane do zbioru PN w języku oryginału, a następnie niektóre z nich są tłumaczone i publikowane w wersji polskiej. Po opublikowaniu PN w wersji polskiej wersja obcojęzyczna zostaje wycofana, ale trzeba wiedzieć, że są to dwie aktualne wersje językowe PN i użytkownik może wybrać np. wersję w języku oryginału, jeśli nie ma zaufania do jakości tłumaczenia

na język polski. Jak mi wiadomo, polskie wersje norm są ankietowane i zainteresowani mogą na tym etapie zgłaszać zastrzeżenia, aby później nie narzekać na nieprecyzyjne tłumaczenia.

Artykuł 5 ust. 4 jest adresowany do organów władzy różnych szczebli, aby w razie potrzeby powoływały się w przepisach tylko na Polskie Normy w języku polskim. Niezrozumiałe jest, dlaczego niektórzy uczestnicy procesu budowlanego traktują ten zapis ustawy jako zakaz korzystania z PN w języku obcym i czekają na implementację wersji polskich w rozporządzeniach.

Stosowanie PN jest dobrowolne. Może przyczyną jest bariera językowa? A może mylnie uważają, że PN powołana w rozporządzeniu jest prawem i stosując ją, mniej ryzykują?

## II. Ad artykułu p. Andrzeja Gumuły

1. Pan Andrzej Gumuła rozpoczął swoją wypowiedź pytaniem o intencje, którymi się kierowałem, pisząc artykuł „Dylematy z interpretacją powołania Eurokodów w przepisach prawnych” opublikowany w numerze 2/2012 „IB”.

Twierdząc, że klarowną odpowiedź można znaleźć na początku artykułu. Dla tego zachęcam do ponownej lektury tekstu sprzed ponad roku. Dla porządku przypomnę w skrócie, że **wypowiedziałem się w nim przeciw rozpowszechnieniu w branży budowlanej (i nie tylko)** traktowaniu wszystkich Polskich Norm powoływanych w rozporządzeniach jako norm do obowiązkowego stosowania i dążeniudoich powoływaniaw przepisach.

Od razu pragnę też dodać, że nie zamierzałem rozstrzygać spornych kwestii, bo ich po prostu nie ma. I na to właśnie zwracałem uwagę. Od dziesięciu lat, tj. od 1 stycznia 2003 r., stosowanie PN jest dobrowolne z mocy ustawy o normalizacji, ale wskutek niejasnych i wadliwych powołań w rozporządzeniach wielu użytkowników (w tym projektantów) boryka się z interpretacją tego powołania i two-

rzy naginane uzasadnienia, jakoby PN miały być obligatoryjne. Bierze się to stąd, że przez 55 lat (od 3 lipca 1947 r. do 31 grudnia 2002 r.) Polskie Normy były dokumentami do obowiązkowego stosowania z mocy prawa i teraz trudno przyjąć do wiadomości, że jest inaczej. Kto dziś chciałby podjąć ryzyko pominięcia PN wymienionej w rozporządzeniu, gdy istnieje powszechne przekonanie, że jest obligatoryjna? Jak widać, dziesięć lat nie wystarczyło na zerwanie z przyzwyczajeniem do obowiązujących PN. Przeciwnie, nawet

**nasila się dążenie do przywrócenia obligatoryjności.**

Nie warto wywoływać wilka z lasu, bo może to nastąpić na szczeblu europejskim, gdzie regulacje są szeroko stosowane, więc może i Normy Europejskie EN staną się obowiązujące. Ale na razie cieszymy się, że są dobrowolne.

2. Dobrze Pan odczytał, że adresatem tego artykułu jest środowisko

projektowe w szerokim

sensie. Postąpiłem tak celowo, bo jest to grupa inżynierów budownictwa, która najdotkliwiej (może nawet jako jedyna) odczuwa niejasności prawne. Już w fazie projektowania autorzy projektów muszą rozstrzygnąć, jaki status mają PN powołane w rozporządzeniach i czy je stosować. Ponieważ wiele zawodowego czasu spędziłem w tym środowisku, a **projektantów traktuję z rewerencją, więc im sugeruję podjęcie starań w celu usunięcia niekonsekwencji prawnych.** To można naprawić. Przecież czynni projektanci najlepiej wiedzą, co im doskwiera i co trzeba zmienić.





Mają swoje organizacje zawodowe, np. PIIB, PZITB, SEP, które mogą być partnerem w rozmowach z ustawodawcą. Bezcelowe byłoby pisanie o tym do fryzjerów lub murarzy. Ani inwestorzy, ani organy administracji architektoniczno-budowlanej nie zajmą się usunięciem niejasności uciążliwych dla projektantów. **Nadal twierdzą, że projektanci mają nie tylko uprawnienie, ale i obowiązek korygowania prawa**, nawet jeśli Prawo budowlane im tego nie nakazuje. Ich uprawnienia i obowiązki są szerokie, np. projektujący drogi mogą zapobiegać wypadkom drogowym.

3. Znaczną część swojej wypowiedzi poświęcił Pan sprawie zastrzeżeń co do przepisów ustawowych. Ja się tą kwestią nie zajmowałem, a pisząc: „Polska jest członkiem UE i prawo krajowe jest zharmonizowane z prawem unijnym”, brałem pod uwagę tylko ten fragment przepisów, który dotyczy stosowania norm. **Zharmonizowanie nie oznacza identyczności**. A ponieważ w prawie unijnym i krajowym obowiązuje zasada dobrowolnego stosowania norm, niepotrzebne jest dążenie do naruszenia tego porządku przez nieuprawnione wprowadzanie w Polsce norm do obowiązkowego stosowania. Niestety, jest inaczej. Pouczająca pod tym względem byłaby pełna inwentaryzacja przepisów, w których powołano w sposób nieprecyzyjny Polskie Normy. Można je znaleźć co najmniej w 15 rozporządzeniach resortowych dotyczących warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać różne obiekty i ich usytuowanie. A podane przykłady braku dostosowania przepisów krajowych do unijnych świadczą na pewno o niewystarczającym zaangażowaniu organów krajowych w harmonizowanie prawa. I nie wiem, czy to dobrze, że organy administracji architektoniczno-budowlanej muszą ratować sytuację, stosując zdrowy rozsądek zamiast przepisów.

4. W rozdziale „O dobrowolnym lub obligatoryjnym stosowaniu Polskich Norm” zamieścił Pan fragment tekstu o krajowym dokumencie aplikacyjnym do europejskiej normy zharmonizowanej. Twierdzą, że unijne przepisy dotychczas nie wymagały takich dokumentów uzupełniających europejskie normy zharmonizowane (hEN). Przypuszczam raczej, że miał Pan na myśli załączniki krajowe NA do Norm Europejskich projektowania konstrukcji, tzw. Eurokodów. Ale to inna sprawa.

5. W odniesieniu do kwestii statusu PN względem przepisów należy powołać się na ustawę z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji, która w art. 5 ust. 2, 3 i 4 stanowi:

*ust. 2. Polska Norma może być wprowadzeniem normy europejskiej lub międzynarodowej. Wprowadzenie to może nastąpić w języku oryginału.*

*ust. 3. Stosowanie Polskich Norm jest dobrowolne.*

*ust. 4. Polskie Normy mogą być powoływane w przepisach prawnych po ich opublikowaniu w języku polskim.*

Cztery zwarte zdania oznajmujące bezwarunkowe. Przepis ust. 3 jest jednoznaczny, ale zastanawia się Pan, podobnie jak wiele innych osób, **czemu w takim razie ma służyć ów „nieszczęśny” ust. 4. Naprawdę nie wiem, trzeba o to zapytać ustawodawcę. W moim przeświadczeniu zezwala on władzy (co naturalne) na powoływanie w przepisach prawnych tylko PN w języku polskim i jednocześnie zapobiega powoływaniu PN w języku oryginału** (angielskim, francuskim lub niemieckim), o czym jest w ust. 2. To właśnie dzięki temu powołana PN w języku polskim staje się od razu *zrozumiała i jednoznaczna dla wszystkich*, według słusznych Pana słów. Nie zapominajmy, że obowiązuje reguła: dla prawodawcy (organu władzy) – może być stosowane, co jest dozwolone (o tym w ust. 4), dla obywatela – jest dozwolone, co nie jest

zabronione. Dla mnie to jest jasne i nie wymaga interpretacji. To jest też odpowiedź na końcowe Pana pytanie. Nie ma powodów doszukiwania się woli ustawodawcy do zawołanego w ust. 4 zapisu o obowiązku stosowania norm powołanych i tworzenia różnych interpretacji.

6. Zgadzam się z Panem, że ogólny termin „przepis prawny” z ust. 4 obejmuje ustawy i rozporządzenia, ale nieprawdą jest, iż błędnie przekonywałem. Przepisy prawne, o czym wtedy napisałem, mają różną rangę. Najwyższym aktem prawnym w RP jest Konstytucja (ustawa zasadnicza), na zgodność z którą bada się wszystkie ustawy. A rozporządzenia to akty niższej rangi, wydawane na podstawie delegacji ustawowych. Muszą być zgodne z ustawami. **Zapis o dobrowolnym stosowaniu PN w ustawie o normalizacji można zmienić tylko w innej ustawie jako *lex specialis* do ustawy o normalizacji** (ustawa szczegółowa uchyla ustawę ogólną). Ponieważ nie ma takich ustaw, więc i rozporządzenia wydane na podstawie tych ustaw nie mogą nakładać obowiązku stosowania PN, ale mogą powoływać normy. Normy techniczne są potężnym wsparciem dla legislacji i mogą się przyczynić do uszczegółowienia i poprawnego wyrażenia wymagań technicznych, a tym samym do uzyskania większej technicznej klarowności w przepisach. Trzeba jednak powoływać je w taki sposób, aby nie naruszać ich dobrowolności. A temu służą m.in. powołania wyłączne i wskazujące.

### III. Ad artykułu p. Jerzego Kowalewskiego

1. Ten krótki artykuł to kolejny dowód niejasności w odczytywaniu statusu Polskich Norm. Powstał – według autora – w następstwie różnicy poglądów dotyczących zastosowania Eurokodów w projektowaniu konkretnej konstrukcji. Autor zderzył się z poglądem osób

rygorystycznie trzymających się Eurokodów, choć i sam uważa je raczej za obowiązujące. Twierdzi zatem, że nie można „mieszać” Eurokodów (PN-EN) z normami własnymi (PN-B), jeśli Eurokody *stanowią kompletny zestaw norm umożliwiający projektowanie*. Inaczej widzi rzecz, jeśli zestaw Eurokodów jest niekompletny. Wtedy mieszanie i łączenie norm uważa za niezbędne (*vide* artykuł). Tym samym podważa ich obligatoryjność.

Istotnie, jeśli PN-EN wystarczają (są autonomiczne) do projektowania, to nieracjonalne byłoby wprowadzanie wybranych postanowień z PN-B i zaciemnianie spełnienia normowych warunków stanów granicznych wg Eurokodów. I vice versa. **Na projektancie spoczywa jednak odpowiedzialność znacznie szersza niż tylko za spełnianie postanowień norm.** Jeśli Eurokody (i ogólnie inne pakiety PN) nie są kompletne, a tak jest najczęściej (*vide* normy powołane w normach), to projektant może się oprzeć na innych źródłach danych, w tym także na normach PN-B. Normy nie są obligatoryjne, ich postanowienia nie

są nienaruszalne, nie są też bezbłędne. Jeśli projektant uważa, że podane w Eurokodach współczynniki są nieodpowiednie i nie zapewniają konstrukcji wymaganego bezpieczeństwa i trwałości, zawsze powinien dobrać właściwe, nie wyłączając BN-B. Bo po co projektuje?

Załącznik do rozporządzenia Ministra Infrastruktury powołujący Eurokody (nawet w wersji obcojęzycznej) zawiera pustą klauzulę: *mogą być stosowane..., jeżeli obejmują wszystkie niezbędne aspekty związane z projektowaniem...* Wiadomo, że „mogą być”, bo są dobrowolne i rozporządzenie nic w tej kwestii nie zmienia. A kto i na podstawie czego ma rozstrzygnąć, czy powołane Eurokody są kompletne, i jak ma postąpić projektant, jeśli w jego ocenie zestaw norm jest niekompletny? W takim razie nie powinien ich stosować. Wątpliwe normy nie powinny być wprowadzane do obiegu prawnego. Po co sugerować projektantom, że powinni stosować tylko powołane normy, skoro wiemy, że mogą być zagrożenia nieujęte w tych normach? Po co gmatwać?

Projektant może dobrowolnie wybrać i z własnej woli zastosować normy, które uważa za niezbędne dla zapewnienia np. bezpieczeństwa, a w razie projektowania bardziej skomplikowanych konstrukcji może odwołać się nawet do badań eksperymentalnych. Bo **normy to cenna pomoc w typowych sytuacjach.**

2. Pewne uwagi należy sformułować w odniesieniu do tekstu dotyczącego załączników krajowych NA (s. 24, szp. 2. i 3.). Załączniki te mogą zawierać tylko informacje przewidziane w Eurokodach, w ściśle określonych miejscach, do ustalenia krajowego (*vide* przedmowy do Eurokodów). Odnoszą się one do bezpieczeństwa konstrukcji, które pozostaje w gestii władz krajowych. Z tego względu na treść załączników krajowych decydujący wpływ mają organy władzy. Dlaczego więc autor przywołuje opinię A. Biegusa, który twierdzi, że *za bezpieczeństwo odpowiedzialne są krajowe władze normalizacyjne?* To znaczy kto konkretnie?

## krótko

### Najwyższe wiatraki energetyczne

Koło Nowego Tomyśla w miejscowości Paproć powstała farma wiatrowa złożona z dwóch elektrowni wiatrowych o mocy 2,5 MW każda. Inwestorem jest firma Istra, a projekt prowadził i realizuje Greenpol System.

Turbiny wiatrowe elektrowni mają śmigła długości 50 m (waga śmigła – 18 t) i są umieszczone na masztach o wysokości 160 m. Całkowita wysokość konstrukcji to 210 m, dla porównania – Pałac Kultury w Warszawie ma 217 m. Dotychczas za najwyższy wiatrak energetyczny na świecie uznawany był 205-metrowy obiekt w Cottbus w Niemczech.



# Kalendarium

STYCZEŃ

**11.01.2013**  
weszły w życie

**Obwieszczenie Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2012 r. w sprawie szczegółowego wykazu przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej (MP z 2013 r. poz. 15)**

Obwieszczenie stanowi akt wykonawczy do ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (Dz.U. Nr 94, poz. 551 ze zm.). Zawiera szczegółowy wykaz przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej. W katalogu przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej znalazły się między innymi przedsięwzięcia w zakresie:

- izolacji instalacji przemysłowych,
- modernizacji lub wymiany urządzeń przeznaczonych do użytku domowego,
- przebudowy lub remontu budynków, w tym przedsięwzięcia termomodernizacyjne i remontowe w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz.U. Nr 223, poz. 1459 ze zm.),
- oświetlenia wewnętrznego (np. oświetlenia pomieszczeń: w budynkach użyteczności publicznej, mieszkalnych, biurowych, a także budynków i hal przemysłowych lub handlowych) lub oświetlenia zewnętrznego (np. oświetlenia tuneli, placów, ulic, dróg, parków, oświetlenia dekoracyjnego, oświetlenia stacji benzynowych oraz sygnalizacji świetlnej),
- urządzeń i instalacji wykorzystywanych w procesach przemysłowych,
- lokalnych sieci ciepłowniczych i lokalnych źródeł ciepła.

**Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 stycznia 2013 r. w sprawie kryteriów oraz procedur dopuszczania odpadów do składowania na składowisku odpadów danego typu (Dz.U. z 2013 r. poz. 38)**

Rozporządzenie stanowi akt wykonawczy do ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz.U. z 2010 r. Nr 185, poz. 1243 ze zm.) i określa procedurę dopuszczania odpadów do składowania na składowisku odpadów danego typu oraz kryteria dopuszczania odpadów do składowania na składowisku odpadów: niebezpiecznych, obojętnych oraz innych niż niebezpieczne i obojętne.

**12.01.2013**  
weszły w życie

**Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 3 stycznia 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej (Dz.U. z 2013 r. poz. 45)**

**Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 3 stycznia 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie przeprowadzania szkolenia oraz egzaminu dla osób ubiegających się o uprawnienie do sporządzania świadectwa charakterystyki energetycznej budynku, lokalu mieszkalnego oraz części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową (Dz.U. z 2013 r. poz. 47)**

**Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 3 stycznia 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz.U. z 2013 r. poz. 46)**

Wymienione rozporządzenia mają na celu dostosowanie zmienianych aktów prawnych do zmian przyjętych w ustawie z dnia 13 lipca 2012 r. o zmianie ustawy o działach administracji rządowej oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2012 r. poz. 951). Przywołaną ustawą dokonano zmiany nazwy działu „budownictwo, gospodarka przestrzenna i mieszkaniowa” na „budownictwo, lokalne planowanie i zagospodarowanie przestrzenne oraz mieszkalnictwo”. W związku z tym w zmienianych rozporządzeniach dotychczasową nazwę działu administracji rządowej zastąpiono nową nazwą.



**17.01.2013**

weszło w życie

**Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 grudnia 2012 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie nadawania uprawnień i licencji zawodowych w dziedzinie gospodarowania nieruchomościami (Dz.U. z 2013 r. poz. 65)**

Rozporządzenie wprowadza do zmienianego rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 15 lutego 2008 r. w sprawie nadawania uprawnień i licencji zawodowych w dziedzinie gospodarowania nieruchomościami (Dz.U. Nr 31, poz. 189 ze zm.) zmiany redakcyjne polegające na zastąpieniu występującej w akcie prawnym dotychczasowej nazwy działu administracji rządowej nową nazwą „budownictwo, lokalne planowanie i zagospodarowanie przestrzenne i mieszkalnictwo”, która obowiązuje od 1 stycznia 2013 r. w związku z wejściem w życie ustawy z dnia 13 lipca 2012 r. o zmianie ustawy o działach administracji rządowej oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. poz. 951).

**29.01.2013**

został wydany

**Wyrok Trybunału Konstytucyjnego (sygn. akt SK 28/11) dotyczący sądowej kontroli postępowań dyscyplinarnych wobec architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2013 r. poz. 164)**

Trybunał Konstytucyjny rozpoznał skargę konstytucyjną dotyczącą zgodności art. 54 ust. 4 i 5 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 ze zm.) z Konstytucją Rzeczypospolitej Polskiej. W skardze konstytucyjnej zarzucono, że sądowa kontrola postępowań dyscyplinarnych sprawowana przez sąd apelacyjny pracy i ubezpieczeń społecznych w trybie apelacji cywilnej narusza prawo obwinionego do sądu, prawo do obrony oraz zasadę równości. Zdaniem skarżącego kontrola ta powinna należeć do właściwości sądów karnych, ponieważ przepisy postępowania karnego gwarantują obwinionemu prawo do obrony. Trybunał orzekł, że zaskarżone przepisy przewidujące, iż sądem właściwym do rozpoznawania odwołań od orzeczeń organów dyscyplinarnych dla architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów jest sąd apelacyjny – sąd pracy i ubezpieczeń społecznych, który w postępowaniu odwoławczym stosuje przepisy Kodeksu postępowania cywilnego o apelacji, są zgodne z Konstytucją RP. Trybunał wskazał, że Konstytucja RP nie przesądza, aby sądowa kontrola postępowań dyscyplinarnych musiała być sprawowana przez określony sąd lub w określonej procedurze. Wybór sądu najbardziej adekwatnego do rozpoznania danego rodzaju sprawy należy do ustawodawcy. Zastosowanie przepisów Kodeksu postępowania cywilnego o apelacji, jak stwierdził Trybunał, zapewnia obwinionemu architektowi, inżynierowi budownictwa oraz urbanistom prawo do rzeczywistej i efektywnej sądowej kontroli orzeczeń organów dyscyplinarnych. W cywilnym postępowaniu apelacyjnym obwiniony może skutecznie bronić swoich praw.

LUTY

**1.02.2013**

weszło w życie

**Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 29 stycznia 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wzorów rejestrów wniosków o pozwolenie na budowę i decyzji o pozwoleniu na budowę (Dz.U. z 2013 r. poz. 148)**

Rozporządzenie zmienia rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 lutego 2009 r. w sprawie wzorów rejestrów wniosków o pozwolenie na budowę i decyzji o pozwoleniu na budowę (Dz.U. Nr 23, poz. 135). Nowelizacja rozporządzenia polega na stworzeniu podstawy prawnej dla organów administracji architektoniczno-budowlanej na szczeblu powiatowym do prowadzenia w formie elektronicznej rejestru wniosków o pozwolenie na budowę i decyzji o pozwoleniu na budowę. Przed nowelizacją rejestr w formie elektronicznej prowadzony był wyłącznie przez organy administracji architektoniczno-budowlanej szczebla wojewódzkiego. Starostowie oraz prezydenci miast na prawach powiatu prowadzili rejestr w formie pisemnej.

**5.02.2013**

weszło w życie

**Rozporządzenie Ministra Środowiska, Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, Ministra Administracji i Cyfryzacji oraz Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 21 grudnia 2012 r. w sprawie opracowywania map zagrożenia powodziowego oraz map ryzyka powodziowego (Dz.U. z 2013 r. poz. 104)**

Rozporządzenie stanowiące akt wykonawczy do ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne (Dz.U. z 2012 r. poz. 145 ze zm.) określa szczegółowe wymagania dotyczące opracowywania map zagrożenia powodziowego oraz map ryzyka powodziowego, które mają być sporządzone przez Prezesa Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej do końca grudnia 2013 r. dla obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi, wskazanych we wstępnej ocenie ryzyka powodziowego. Mapy zagrożenia powodzią mają przedstawiać w szczególności: obszary z uwzględnieniem stopnia prawdopodobieństwa wystąpienia powodzi,

zasięg powodzi, głębokość wody lub poziom zwierciadła wody oraz w uzasadnionych przypadkach prędkość przepływu wody lub natężenie przepływu wody. Z kolei mapy ryzyka powodziowego mają przedstawiać m.in.: szacunkową liczbę mieszkańców, którzy mogą być dotknięci powodzią, rodzaje działalności gospodarczej na danym obszarze, potencjalne ogniska zanieczyszczeń wody, występowanie ujęć wody, stref ochronnych, kąpielisk, form ochrony przyrody, zakłady przemysłowe, archiwa, obszary i obiekty zabytkowe, budynki mieszkalne, obiekty o szczególnym znaczeniu społecznym, klasy użytkowania terenu.

**9.02.2013**

weszło w życie

**Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 stycznia 2013 r. w sprawie szczegółowych wymagań w zakresie odbierania odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości (Dz.U. z 2013 r. poz. 122)**

Rozporządzenie stanowiące akt wykonawczy do ustawy z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz.U. z 2012 r. poz. 391 ze zm.) określa szczegółowe wymagania dla podmiotu odbierającego odpady komunalne od właścicieli nieruchomości. Wymagania te dotyczą następujących zakresów:

- posiadania wyposażenia umożliwiającego odbieranie odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości oraz zapewnienia jego odpowiedniego stanu technicznego,
- utrzymania odpowiedniego stanu sanitarnego pojazdów do odbierania odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości i urządzeń do odbierania odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości,
- spełnienia wymagań technicznych dotyczących wyposażenia pojazdów,
- zapewnienia odpowiedniego usytuowania i wyposażenia bazy magazynowo-transportowej.

**14.02.2013**

weszła w życie

**Ustawa z dnia 12 grudnia 2012 r. o zmianie ustawy o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji oraz ustawy – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2013 r. poz. 139)**

Ustawa nowelizuje ustawę z dnia 17 lipca 2009 r. o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji (Dz.U. Nr 130, poz. 1070 ze zm.) oraz ustawę z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150 ze zm.). Dokonane ustawą nowelizującą zmiany mają na celu ułatwienie realizacji projektów wspólnych wdrożeń, które powodują znaczną redukcję emisji gazów cieplarnianych oraz ułatwienie realizacji i monitorowania projektów w ramach krajowego systemu zielonych inwestycji.

**22.02.2013**

weszło w życie

**Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 29 stycznia 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. z 2013 r. poz. 181)**

Rozporządzenie uchyla § 179 i 180 rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43, poz. 430 ze zm.). Uchylone przepisy przewidywały, że podstawowymi urządzeniami ochrony obiektów i obszarów przed hałasem są ekrany akustyczne, natomiast podstawowymi urządzeniami ochrony obiektów przed wibracjami są ekrany przeciwwibracyjne oraz konstrukcje przeciwwibracyjne. Zmiana podjętą jest tym, że obecnie wymienionych urządzeń nie można uznać za podstawowe urządzenia ochrony obiektów i obszarów przed hałasem i wibracjami. Uchylenie przepisów § 179 i 180 rozporządzenia ma spowodować, że zarządcy dróg oraz organy zajmujące się ochroną środowiska będą miały swobodę w wyborze urządzeń ochrony akustycznej i przeciwwibracyjnej.

**25.02.2013**

weszła w życie

**Ustawa z dnia 4 stycznia 2013 r. o zmianie ustawy o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (Dz.U. z 2013 r. poz. 118)**

Ustawa nowelizuje ustawę z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (Dz.U. z 2008 r. Nr 193, poz. 1194 ze zm.). Nowelizacja dotyczy przepisów określających zasady wydawania decyzji ustalającej wysokość odszkodowania przysługującego dotychczasowemu właścicielowi, użytkownikowi wieczystemu oraz osobom posiadającym ograniczone prawo rzeczowe do nieruchomości z tytułu wywłaszczenia na rzecz Skarbu Państwa lub właściwej jednostki samorządu terytorialnego. Zgodnie z obowiązującymi przepisami decyzję taką wydaje się w terminie 30 dni od dnia, w którym decyzja o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej stanie się ostateczna. Zgodnie z nowelizacją decyzję ustalającą wysokość odszkodowania będzie można wydać, zanim decyzja o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej stanie się ostateczna, jeżeli decyzja ta będzie posiadała rygor natychmiastowej wykonalności. W takim przypadku właściwy organ będzie zobowiązany wydać decyzję ustalającą wysokość odszkodowania w terminie 60 dni od dnia nadania decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej rygoru natychmiastowej wykonalności. Ponadto zgodnie z nowymi przepisami na wniosek osoby uprawnionej do otrzymania odszkodowania będzie można wypłacić zaliczkę w wysokości 70% odszkodowania ustalonego przez organ pierwszej instancji w decyzji ustalającej wysokość odszkodowania.

Aneta Malan-Wijata |



### Otwarto obwodnicę Olecka

www.

Obwodnica Olecka w ciągu drogi krajowej nr 65 ma 7,6 km i omija miasto od strony zachodniej. Jest drogą klasy GP o przekroju 2+1. Wybudowano też 6 wiaduktów i 2 estakady. Inwestycja o całkowitej wartości prawie 128 mln zł jest współfinansowana w ramach Programu Operacyjnego Rozwój Polski Wschodniej.

Źródło: MTBiGM

### Przebudowa centrum Katowic

www.

Konsorcjum NDI S.A. – Construcciones y Promociones Balzola Sociedad Anonima przebuduje centrum Katowic w strefie Rondo–Rynek. Prace obejmą układ drogowy, place publiczne, infrastrukturę techniczną. Powstanie nowy odcinek koryta rzeki Rawy oraz mosty drogowe.



### Centrum logistyczno-magazynowe Doka

W lutym br. Doka Polska sfinalizowała umowę zakupu działki w Bydgoskim Parku Przemysłowo-Technologicznym. Powstanie na niej centrum logistyczno-magazynowe Doka, które ma obsługiwać centralną i północną Polskę. Jest to pierwsza z planowanych na najbliższe lata inwestycji poszerzających sieć dystrybucji deskowań Doka w Polsce.

### Modernizacja torowisk tramwajowych na Śląsku

www.

Tramwaje Śląskie podpisały umowę z firmą Skanska na modernizację torowisk w Katowicach i Chorzowie. Przebudowa obejmie torowiska: w Katowicach – od Wesołego Miasteczka do pętli Zachodniej przy Stadionie Śląskim oraz na odcinku od pętli Słonecznej do Ronda w Katowicach, w Chorzowie – od przystanku Chorzów AKS do przystanku Chorzów Chopina. Wartość prac to ponad 17 mln zł netto.



### Budowa Warsaw Spire

www.

Kompleks, w którego skład wejdzie budynek wieżowy o wysokości 220 m oraz dwa 55-metrowe budynki sąsiadujące, powstaje od połowy 2011 r. Deweloperem oraz generalnym wykonawcą inwestycji, której wartość szacuje się na ok. 1 mld zł, jest Ghelamco Poland. Całkowita powierzchnia biurowa to 100 000 m<sup>2</sup>. Architektura: M. & J-M. Jaspers – J. Eyers&Partners we współpracy z Polsko-Belgijską Pracownią Architektoniczną Projekt. Oddanie do użytku: 2014 r.



### Dachówka RUBIN 9V

www.

Marka Braas wprowadza na rynek nową dachówkę ceramiczną dużego formatu – ma ponad 47 cm długości. Minimalne zapotrzebowanie na 1 m<sup>2</sup> wynosi 9,4 sztuki. Możliwość jej przesuwu to 30 mm. Dostępna w kolorowych angobach (miedzianych, brązowych, antracytowych) i glazurach (kasztanowych, czarnych błyszczących). Ma 20-letnią gwarancję oraz 5-letnią na działanie mrozu.



### Wiertnica FlexiROC T30 R

www.

Nowa wiertnica firmy Atlas Copco jest wyposażona w młotek górny do szerokiego zakresu zastosowań wiertniczych. Rozszerzony zasięg pracy wysięgnika w poziomie 5200 mm i kąt obrotu 80° pozwalają na wiercenie większej ilości otworów z mniejszej liczby ustawień. Automatyczna redukcja obrotów silnika, regulowane prędkości wentylatorów i spełnienie normy emisji spalin Tier 4 zapewniają zwiększoną wydajność.



### Budowa Angel Wawel

www.

Położony u podnóża Wawelu dawny klasztor zakonu sióstr koletek i przylegające tereny przejdą gruntowną rewitalizację, której efektem będzie zespół 235 apartamentów Angel Wawel. Architektura: Gottsmann-Szmelcman (Paryż) we współpracy z krakowskim biurem architektonicznym ABP. Całkowita wartość inwestycji to ok. 200 mln zł. Ma być gotowa w połowie 2015 r.

### Powstaje obwodnica Bargłowa

www.

Pierwsza na Podlasiu obwodnica z 10-letnią gwarancją powstanie wokół Bargłowa Kościelnego na drodze krajowej nr 61. Koszt budowy tego 12-kilometrowego odcinka wyniesie prawie 179 mln zł. Jest ostatnią i zarazem najdłuższą z trójki tzw. małych obwodnic realizowanych na dk 61 (wcześniej ruszyła budowa obejść Stawisk i Szczuczyna). Wykonawca: PORR (Polska) SA.

Źródło: GDDKiA





### Płyty sufitowe Rockfon z krawędzią X

www.

Akustyczne sufity podwieszane z krawędzią X dostępne są w dwóch wariantach powierzchni: gładka oraz fakturowana; w kolorze białym lub, na życzenie, w innej kolorystyce, np. czarnej lub w barwie aluminium. Wymiary dostępnych modułów: 600 x 600, 1200 x 600, 1800 x 600 mm. Płyty z krawędzią X dostępne są w większości linii, m.in. Sonar, MediCare.



### Przebudowa Kanału Jamneńskiego

www.

Rozpoczęła się przebudowa Kanału Jamneńskiego, w ramach której zbudowane zostaną wrota sztormowe, a jezioro Jamno na stałe połączy się z Morzem Bałtyckim. Wrota będą miały 4 m wysokości, z czego niespełna 2 m – ponad lustrem wody. Będzie sześć przesł, każde z oddzielnymi wrotami, które będą się automatycznie zamykały przy stanie morza 6 stopni w skali Beauforta. Przy ujęciu kanału powstanie także most zwodzony.

Źródło: Firmus Group

### Przebudowa szpitala UM w Białymstoku

www.

Konsorcjum Budimeksu SA (lider) i Ferrovial Agroman SA (partner) podpisało z Uniwersytetem Medycznym w Białymstoku umowę na wykonanie robót budowlano-montażowych z instalacjami wewnętrznymi, alokacją klinik oraz budowę parkingu Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego. Wartość kontraktu to 137 753 000 zł netto. Prace rozpoczną się 01.04.2014 r., a zakończą 28.03.2017 r.

Źródło: MTBiGM



### Osiedle Nowy Mokotów w Warszawie

www.

Spółka Echo Investment rozpoczęła realizację projektu przy ul. Konstruktorskiej. 6 budynków o wysokości od 5 do 9 pięter połączy trzykondygnacyjna baza. W budynku zaplanowano tarasy i balkony oraz podziemny parking. Cały kompleks będzie przystosowany dla potrzeb osób niepełnosprawnych oraz monitorowany i chroniony. Architektura: APA Kuryłowicz & Associates.



### Izolacja w płynie Bolix HYDRO

www.

Izolacja chroni nasiąkliwe i porowate podłoża mineralne przed szkodliwym oddziaływaniem wody. Przeznaczona do bezspoinowego wykonywania szczelnej, elastycznej powłoki przed przyklejaniem okładzin z płytek ceramicznych. Preparat sprawdza się w wnętrzach, a także na balkonach, tarasach, ścianach zewnętrznych i fundamentowych.



### System TECElogo

www.

System typu „push-fit” firmy TECE przeznaczony dla wykonawców instalacji sanitarnych i grzewczych zwyciężył w konkursie „System Instalacyjny 2012”. W jego skład wchodzi pełen zakres elementów montażowych o średnicach od 16 do 50 mm. Kompatybilne złączki oraz rury wielowarstwowe sprawiają, że system umożliwia szybki i prosty montaż instalacji. Ma 10-letnią gwarancję.



### Dworzec w Swarzędzu po modernizacji

Roboty budowlane trwały od stycznia 2012 r. Objęły m.in. renowację dachu i elewacji, przebudowę wnętrza budynku, wymianę instalacji, w tym założenie monitoringu, likwidację barier architektonicznych oraz zagospodarowanie terenu wokół dworca. Inwestycja prowadzona była pod kierunkiem konserwatora zabytków. Koszt to 2,3 mln zł. Źródłem finansowania był budżet państwa oraz środki własne PKP SA.

Źródło: MTBiGM

### Budowa autostradowej obwodnicy Rzeszowa

Firma Budimex S.A. za kwotę ponad 183 mln zł dokończy budowę autostrady A4 na odcinku 4 km od węzła Rzeszów Zachód do węzła Rzeszów Centralny. Projekt współfinansowany jest przez Unię Europejską.

Źródło: GDDKiA

Opracowała  
Magdalena Bednarczyk

www.

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

# Kryteria wyboru oferty najkorzystniejszej ekonomicznie

**Tomasz Latawiec**

inżynier konsultant, prezes Zarządu Stowarzyszenia Inżynierów Doradców i Rzeczoznawców (SIDiR)

Pozyskiwanie ofert najkorzystniejszych ekonomicznie, a nie najtańszych, jest wyzwaniem nadchodzących lat.

Gdy 9 sierpnia 2010 r. ukazała się publikacja pod tytułem „Kryteria wyboru oferty najkorzystniejszej ekonomicznie – rekomendacje dla beneficjentów realizujących projekty indywidualne”, przygotowana w ramach umowy zawartej z Ministerstwem Rozwoju Regionalnego (MRR), częściowo finansowanej przez Unię Europejską w ramach Programu Operacyjnego Pomoc Techniczna 2007–2013, wydawało się, że czasy najniższej ceny jako jedynego kryterium oceny oferty mamy już za sobą. Tym bardziej że publikowane w tym samym okresie w Raporcie Komisji Europejskiej dane statystyczne wskazywały jednoznacznie, iż **w większości przypadków ogłoszeń o zamówieniach publikowanych w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej zamawiający przewidzieli, że wybór oferty najkorzystniejszej ma być dokonany na podstawie bilansu kryterium ceny i innych pozacenowych kryteriów. A więc nie na podstawie jednego kryterium, jakim jest najniższa cena.** Ten trend utrzymywał się od kilku lat na rynku europejskich zamówień publicznych, ale do Polski nie dotarł. Rok później – niejako wychodząc unijnym tendencjom naprzeciw – Urząd Zamówień Publicznych (UZP) wydał własnym nakładem publikację „Kryteria oceny ofert w postępowaniach o udzielenie zamówienia publicznego – przykłady i zastosowanie” pod redakcją Jacka Sadowego, prezesa Urzędu Zamówień Publicznych, a Centrum Unijnych Projektów Transportowych (CUPT) kolejny podręcznik na ten temat

„Kryteria oceny ofert – przyjęte rozwiązania i propozycje zmian”.

Kolejne dwa lata to wysyp zamówień publicznych, zarówno na świadczenie usług intelektualnych, jak i na roboty budowlane – zwłaszcza w infrastrukturze – w których zamawiający oceniali oferty jedynie na podstawie kryterium najniższej ceny. Czym to się skończyło, nie muszę pisać: niedokończone i nierozliczone inwestycje, bankructwa i wzajemne oskarżenia, kto jest temu winien. A sądy jeszcze przez wiele lat będą z mozołem rozstrzygać, po czyjej stronie była racja i komu co się należy.

**Dlaczego zatem nie udało się w Polsce zastosować dobrych praktyk i zachodnich wzorców, tym bardziej że pracownicy najważniejszego urzędu od zamówień publicznych też byli przekonani o konieczności wprowadzenia kryteriów oceny ofert innych niż najniższa cena?** Dlaczego poza wydaniem przez UZP przywołanej powyżej publikacji Urząd nie przedsięwziął stanowczych i skutecznych działań zmierzających do wypromowania i wprowadzenia w życie pomysłów w niej zawartych, a sama publikacja była i jest wstydliwie chowana w szufladach Urzędu? Dlaczego wreszcie inicjatywy ustawodawcze dotyczące ustawy – Prawo zamówień publicznych skupiały się przez ostatnie dwa lata na zaostrzeniu restrykcji wobec wykonawców, a nie zmierzały w kierunku wymuszenia na zamawiających stosowania pozacenowych kryteriów oceny ofert i wyeliminowania z rynku zamówień

publicznych przeróżnych patologii polegających na możliwości posługiwania się zasobami podmiotów trzecich, czyli np. na pożyczaniu referencji?

A najniższa cena jak królowała, tak króluje dalej, niepodzielnie, w większości przetargów po dziś dzień...

Może w takim razie problem tkwi w ustawie? Otóż nie. **Ustawodawca jednoznacznie określił, że kryteriami takimi mogą być cena lub cena i inne kryteria odnoszące się do przedmiotu zamówienia,** w szczególności jakość, funkcjonalność, parametry techniczne, zastosowanie najlepszych dostępnych technologii w zakresie oddziaływania na środowisko, koszty eksploatacji, serwis oraz termin wykonania zamówienia (art. 91 ust. 2 upzp). Ale nie jest to katalog zamknięty! To, co jeszcze znajdzie się w tym katalogu, zależy od specyfiki danego zamówienia i inwencji zamawiających. **Na podstawie kryteriów określonych w ogłoszeniu i siwz zamawiający wybiera najkorzystniejszą ofertę.** Pragnę zwrócić uwagę na fakt, że wybór kryteriów jest obowiązkiem, ale jednocześnie prawem zamawiającego, tylko jemu przynależnym. **Nigdzie natomiast w ustawie nie jest napisane, że oferta najkorzystniejsza to taka, która ma najniższą cenę.** Jest wręcz inaczej – ustawa jasno definiuje „najkorzystniejszą ofertę” jako taką, która przedstawia najkorzystniejszy bilans ceny i innych kryteriów odnoszących się do przedmiotu danego zamówienia publicznego (art. 2 ust. 5 upzp).

Tu rodzi się pytanie – **dłaczego zatem w większości publicznych postępowań przetargowych jedynym kryterium oceny ofert jest cena?** Próbę udzielenia odpowiedzi na to pytanie możemy odnaleźć w publikacji wydanej przez UZP pod redakcją prezesa Jacka Sadowego. Trudno się nie zgodzić ze stwierdzeniami tam zawartymi, że posługiwanie się pozacenowymi kryteriami oceny ofert wymaga dużej wiedzy i doświadczenia oraz że zajmuje to znacznie więcej czasu na etapie przygotowania postępowania przetargowego. Oczywiście nie bez znaczenia jest obawa osób odpowiedzialnych za zamówienia przed koniecznością tłumaczenia się przed różnymi trzyliterowymi instytucjami kontrolującymi za wybranie droższej oferty (ale korzystniejszej!) w przypadku zastosowania kryteriów innych niż cena. Korzystniejszej z punktu widzenia interesu publicznego – o czym się często zapomina.

Ponadto zamawiający i przeróżni kontrolujący jakoś nie pamiętają, że **sukcesem nie jest sam wybór wykonawcy i podpisanie umowy, ale ukończenie danego zamówienia i późniejsze korzystanie z przedmiotu tego zamówienia z pożytkiem dla ogółu społeczeństwa, oraz że tak naprawdę liczyć się powinien najniższy koszt, a nie najniższa cena.** I w tym chyba tak naprawdę tkwi problem – w zrozumieniu, że koszt to nie to samo co cena!

Wybór ofert dokonywany na podstawie pozacenowych kryteriów oceny ofert wpływa na zwiększenie konkurencyjności, innowacyjność, wariantowość i szeroko rozumiany dostęp do systemu zamówień publicznych, w konsekwencji umożliwia skuteczne wykorzystywanie środków publicznych. Skuteczne, czyli efektywne, racjonalne i oszczędne. A także pozwalające na uzyskiwanie najlepszych efektów z poniesionych nakładów. Co godne podkreślenia, takie podejście do konkurencyjności w za-

mówieniach publicznych jest zgodne ze stanowiskiem Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości (ETS), co niestety nie dociera do świadomości większości polskich zamawiających.

Korzyść dla zamawiających też jest oczywista – dzięki wykonaniu większej pracy na etapie przygotowania postępowania przetargowego, nawet kosztem dłuższego czasu potrzebnego na opracowanie pozacenowych kryteriów oceny ofert, będą mogli w sposób całkowicie świadomy wybierać wykonawcę zamówienia publicznego, który spełni wymagane przez nich minimum dotyczące jego doświadczenia, posiadania sprzętu lub kadry specjalistów. Taki **świadomy zamawiający będzie umiał znacznie dokładniej opisać przedmiot zamówienia**, co pozwoli na racjonalne wykorzystanie dostępnego budżetu.

Dobrym przykładem tego, że opracowanie kryteriów pozacenowych nie jest takie trudne dla chcących i odważnych, są ostatnio zakontraktowane usługi na pełnienie funkcji inżyniera dla kontraktów dotyczących spalarni odpadów komunalnych oraz Wrocławskiego Węzła Wodnego (WrWW), a także na same roboty budowlane – niezależnie od wybranej formuły: „wybuduj według projektu zamawiającego” lub „zaprojektuj i wybuduj” dla tych projektów.

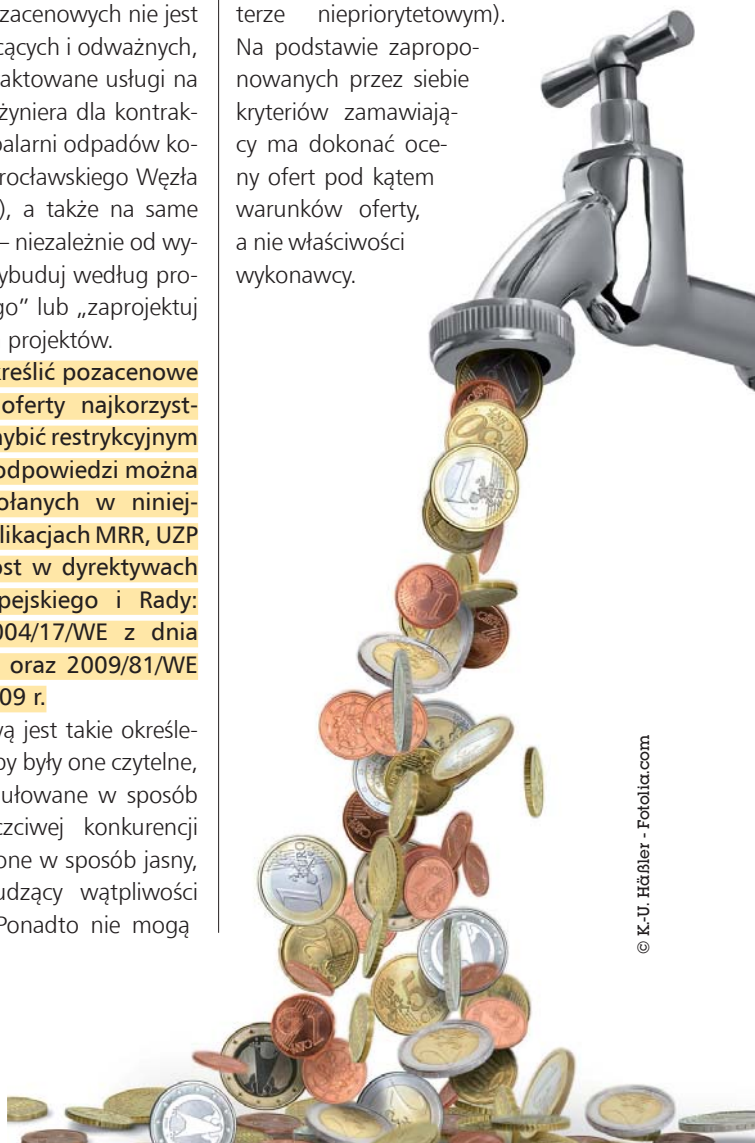
Na pytanie, jak określić pozacenowe kryteria wyboru oferty najkorzystniejszej, by nie uchybić restrykcyjnym przepisom upzp, odpowiedzi można szukać w przywołanych w niniejszym artykule publikacjach MRR, UZP i CUPT oraz wprost w dyrektywach Parlamentu Europejskiego i Rady: 2004/18/WE i 2004/17/WE z dnia 31 marca 2004 r. oraz 2009/81/WE z dnia 13 lipca 2009 r.

Podstawową sprawą jest takie określenie tych kryteriów, by były one czytelne, zrozumiałe i sformułowane w sposób nieutrudniający uczciwej konkurencji oraz by były określone w sposób jasny, precyzyjny i niebudzący wątpliwości co do ich oceny. Ponadto nie mogą

powodować dowolnej interpretacji, a jednoznaczność i precyzja przepisów nie powinna dawać zamawiającemu nieograniczonej swobody w wyborze oferty. **Trzeba wyraźnie podkreślić, że ustawodawca przewidział, iż kryteria mogą być zarówno wymierne (mieralne w matematyczny sposób), jak i niewymierne**, czyli takie, których nie da się opisać matematycznym wzorem czy formułą zamkniętą. Niemniej muszą być kwantyfikowalne i muszą pozwalać na ujęcie liczbowe tych kryteriów, które zostały podane opisowo.

Żadne kryteria oceny oferty (i wyboru oferty najkorzystniejszej) nie mogą dotyczyć właściwości wykonawcy, a w szczególności jego wiarygodności ekonomicznej, technicznej i finansowej, czyli takich właściwości, które są potrzebne zamawiającemu do dokonania oceny wiarygodności wykonawcy (z zastrzeżeniem usług o charakterze niepriorytetowym).

Na podstawie zaproponowanych przez siebie kryteriów zamawiający ma dokonać oceny ofert pod kątem warunków oferty, a nie właściwości wykonawcy.





Tu drobna dygresja – zamawiający mogą stosować procedurę przetargu ograniczonego, która jest zaliczana do podstawowych trybów udzielania zamówień. Ta procedura pozwala na ustalenie w pierwszym etapie rankingu wykonawców w zależności od ich właściwości i wiarygodności! Dopiero w drugim etapie dochodzi do oceniania ofert. Na drugim etapie też można zaproponować pozacenowe kryteria wyboru ofert pod kątem jej warunków. Tylko że trzeba to wszystko wcześniej przewidzieć i opisać w ogłoszeniu i siwz.

**Poszczególne pozacenowe kryteria mogą zostać opisane za pomocą**

**dodatkowych podkryteriów (czyli każde z kryteriów może być opisane przez kolejne kryteria), które z kolei, gdy nie są mierzalne, powinny zostać opisane, by umożliwić ich kwantyfikowalność.** Aby spełnić wymóg jasności i jednoznaczności, poszczególnym kryteriom i podkryteriom należy przypisać wagę określającą, jakie znaczenie przy ocenie będzie miało każde z nich. Podaje się ją jako wartość punktową w procentach, przy założeniu, że suma wszystkich wartości punktowych, wyrażonych procentowo dla wszystkich kryteriów, jest równa 100%. Do-

konywanie oceny ofert jest procesem mierzenia stopnia spełnienia przez daną ofertę preferencji zamawiającego przy założeniu, że wcześniej zostały ustalone zasady przyznawania punktów ofertom za poszczególne kryteria i podkryteria. W efekcie każda oferta uzyskuje określoną sumę punktów decydującą o kolejności, czyli o tym, która oferta jest dla zamawiającego najkorzystniejsza z punktu widzenia ustalonych przez niego kryteriów oceny ofert.

**Dla przykładu zostaną podane kryteria wyboru wykonawcy usługi konsultanta/inżyniera:**

<b>Przykład 1, kontrakt WrWW dla kontraktu WrWW:</b> Kryteria, podkryteria i system punktowania przy ocenie pełnej oferty technicznej:		<b>Punkty</b>
(I)	Specyficzne doświadczenie konsultanta adekwatne do obecnego zamówienia: [Zwyczajowo nie stosuje się podkryteriów]	[5]
(II)	Adekwatność zaproponowanej metodologii i planu pracy w stosunku do opisu przedmiotu zamówienia:	
	a) techniczne podejście i metodologia realizacji zamówienia	[10]
	b) plan pracy	[5]
	c) organizacja i zaproponowany personel	[5]
	Całkowita liczba punktów za kryterium (II)	[20]
(III)	Kluczowy personel – kwalifikacje i kompetencje do realizacji zamówienia:	
	a) kierownik projektu	[12]
	b) zastępca kierownika projektu	[10]
	c) główny inżynier projektant	[10]
	d) inspektor nadzoru – inżynier rezydent	[9]
	e) hydrolog	[6]
	f) specjalista ds. społecznych i przesiedleń/ekspert prawny	[6]
	g) eksperta ds. zarządzania środowiskiem	[6]
	h) ekspert finansowy	[6]
	Całkowita liczba punktów za kryterium (III):	[65]
Liczba punktów przyznana za każdą powyższą pozycję lub dziedzinę powinna być określona przy rozważeniu następujących trzech podkryteriów i odpowiedniej wagi procentowej:		
	Ogólne kwalifikacje i znajomość języka	[waga 30%]
	Ogólne doświadczenie zawodowe	[waga 50%]
	Specyficzne doświadczenie zawodowe	[waga 20%]
	Całkowita waga:	100%
(IV)	Udział ekspertów krajowych w zaproponowanym personelu kluczowym (nie przekraczać 10 punktów)	[10]
<b>dla kontraktu KHK:</b>		<b>Punkty</b>
1.	Cena (C)	[55]
2.	Metodologia realizacji zamówienia (M)	[45]

**Przykład 2, kontrakt KHK**

1. Zasady oceny kryterium „Cena” (C).

W kryterium „Cena” maksymalna liczba punktów może wynosić 55, a liczba punktów zaokrąglona do dwóch miejsc po przecinku, przyznana danej ofercie, zostanie obliczona według wzoru:

$$Pi(C) = (Cmin/Ci) \times Max(C) \text{ gdzie:}$$

Pi(C) – liczba punktów, które otrzyma oferta „i” za kryterium „Cena”,

Cmin – najniższa cena spośród wszystkich ważnych i nieodrzuconych ofert,

Ci – cena oferty „i”,

Max(C) – maksymalna liczba punktów, którą można otrzymać za kryterium „Cena”.

2. Zasady oceny kryterium „Metodologia realizacji zamówienia” (M).

W kryterium „Metodologia realizacji zamówienia” maksymalna liczba punktów może wynosić 45, a liczba punktów przyznana danej ofercie zostanie obliczona według wzoru:

$$Pi(M) = Pi(M1) + Pi(M2) + Pi(M3)$$

gdzie:

Pi(M) – liczba punktów, które otrzyma oferta „i” za kryterium „Metodologia realizacji zamówienia”,

Pi(M1) – liczba punktów, które otrzyma oferta „i” za podkryterium „Organizacja zespołu” (M1),

Pi(M2) – liczba punktów, które otrzyma oferta „i” za podkryterium „Organizacja kontroli jakości” (M2),

Pi(M3) – liczba punktów, które otrzyma oferta „i” za podkryterium „Zastępowalność kluczowego personelu” (M3).

Przy ocenie ofert w kryterium „Metodologia realizacji zamówienia” zamawiający będzie stosował następujące podkryteria, dla których maksymalna liczba punktów może wynosić:

Lp.	Podkryterium	Maksymalna liczba punktów za poszczególne podkryteria
1	Organizacja zespołu (M1)	18
2	Organizacja kontroli jakości (M2)	9
3	Zastępowalność kluczowego personelu (M3)	18

a) Zasady oceny podkryterium „Organizacja zespołu” (M1).

W podkryterium „Organizacja zespołu” maksymalna liczba uzyskanych punktów może wynosić 18. Liczba punktów zostanie przyznana za dołączenie schematu organizacyjnego realizacji Kontraktu nr 4 wraz z opisem zakresu odpowiedzialności i obowiązków członków zespołu (maksymalnie 12 punktów), sposobu zapewnienia przepływu informacji pomiędzy członkami zespołu, w tym z opisem stosowanych przez wykonawcę narzędzi informatycznych (maksymalnie 3 punkty) oraz sposobów koordynacji realizacji Kontraktu nr 4 przez szefa zespołu (maksymalnie 3 punkty). Zamawiający wymaga, aby wykonawcy ujęli w schemacie wszystkie osoby niezbędne do realizacji Kontraktu nr 4 wynikające z wymagań zamawiającego, które są opisane w IDW i OPZ, nie ograniczając się do minimalnego składu kluczowego personelu.

Punkty będą przyznawane w następujący sposób:

- 0–6 punktów, gdy zaproponowana w ofercie przez wykonawcę organizacja zespołu zapewnia spełnienie powyższych wymagań w stopniu niedostatecznym,

- 7–12 punktów, gdy zaproponowana w ofercie przez wykonawcę organizacja zespołu zapewnia spełnienie powyższych wymagań w stopniu dostatecznym,

- 13–18 punktów, gdy zaproponowana w ofercie przez wykonawcę organizacja zespołu zapewnia spełnienie powyższych wymagań w stopniu dobrym.

b) Zasady oceny podkryterium „Organizacja kontroli jakości” (M2).

W podkryterium „Organizacja kontroli jakości” maksymalna liczba uzyskanych punktów może wynosić 9. Liczba punktów zostanie przyznana za zaproponowanie metod stosowanych dla zapewnienia, kontroli i badania jakości (maksymalnie 3 punkty), opis kluczowych problemów, jakie przewiduje wykonawca dla osiągnięcia celów i wyników Kontraktu nr 1 (maksymalnie 3 punkty), oraz opis przewidywanego ryzyka mającego wpływ na wykonanie Kontraktu nr 1 i 4 (maksymalnie 3 punkty).

Punkty będą przyznawane w następujący sposób:

- 0–3 punktów, gdy zaproponowana w ofercie przez wykonawcę organizacja kontroli jakości spełnia powyższe wymagania w stopniu niedostatecznym,

- 4–6 punktów, gdy zaproponowana w ofercie przez wykonawcę organizacja kontroli jakości spełnia powyższe wymagania w stopniu dostatecznym,

- 7–9 punktów, gdy zaproponowana w ofercie przez wykonawcę organizacja kontroli jakości spełnia powyższe wymagania w stopniu dobrym.

c) Zasady oceny podkryterium „Zastępowalność kluczowego personelu” (M3).

W podkryterium „Zastępowalność kluczowego personelu” maksymalna liczba uzyskanych punktów może wynosić 18. Liczba punktów zostanie przyznana za wskazanie osób mogących zastępować czasowo lub stale osoby, które będą uczestniczyć w wykonywaniu zamówienia i które będą wskazane przez wykonawcę w ofercie jako kluczowy personel. Dla każdej osoby wskazanej w ofercie, mającej uczestniczyć w wykonywaniu zamówienia, jako kluczowy personel można wskazać co najwyżej dwie inne osoby na zastępstwo, spełniające minimalne wymagania zamawiającego dla danej osoby kluczowego personelu w zakresie kwalifikacji i doświadczenia, określonych w 9.2.1, część I IDW.

Punkty będą przyznawane w następujący sposób: za każdą osobę na zastępstwo inżyniera rezydenta – 2 punkty, a za każdą inną osobę na zastępstwo kluczowego personelu, z wyjątkiem inżyniera rezydenta – 1 punkt.

3. Ostateczna ocena punktowa

Ocena punktowa danej oferty będzie wynikała z zsumowania liczby punktów otrzymanych przez tę ofertę za poszczególne kryteria i obliczona według wzoru:

$$Pi = Pi(C) + Pi(M)$$

gdzie:

$P_i$  – liczba punktów otrzymanych przez ofertę „i”,

$P_i(C)$  – liczba punktów, które otrzyma oferta „i” za kryterium „Cena”,

$P_i(M)$  – liczba punktów, które otrzyma oferta „i” za kryterium „Metodologia realizacji zamówienia”.

Niniejsze zamówienie zostanie udzielone temu wykonawcy, którego oferta otrzyma najwyższą liczbę punktów w ostatecznej ocenie punktowej oferty. Jeżeli nie można wybrać oferty najkorzystniejszej ze

względu na to, że dwie lub więcej niż dwie oferty otrzymały jednakową ostateczną ocenę punktową oferty, zamawiający wybierze spośród tych ofert ofertę z najniższą ceną.

(Więcej informacji oraz kryteria wyboru oferty na budowę zakładu termicznego przekształcania odpadów na stronie: <http://www.khk.krakow.pl/bip/przetargi/zamowienia-publiczne/kontrakt-nr-1-budowa-zakladu-termicznego-przekształcania-odpadow-28/>).

Oczywiście poważną trudność może stanowić ustalenie kryteriów niemierzalnych, podlegających kwantyfikacji przez stopniowanie. Każdy stopień musi być opisany dostatecznie zrozumiałymi słowami, którym daje się przypisać stopień spełnienia wymagań zamawiającego. Takimi słowami mogą być np.: dobry, dostateczny, niedostateczny czy wypełniający kompleksowo, wypełniający częściowo, wypełniający w sposób niesatysfakcjonujący. Należy pamiętać, że to zamawiający decyduje o tym, jak punktować poszczególne oferty, a ustawa daje im pewien zakres uznaniowości w tej kwestii. To zamawiający na podstawie zaproponowanego przez siebie w ogłoszeniu i siwz opisu kryteriów i ich znaczenia oraz sposobu oceny ofert dokonuje wartościującej oceny ofert. Kryteria i sposób oceny nie mogą ulec zmianie po upływie terminu składania ofert, a w przypadku przetargów ograniczonych oraz

negocjacji z ogłoszeniem i dialogu konkurencyjnego – po upływie terminu składania wniosków o dopuszczenie do udziału w postępowaniu. Przebieg oceny ofert musi być protokolany. Protokół powinien zawierać streszczenie oceny i porównania złożonych ofert oraz mieć dołączone karty indywidualnej oceny ofert. Przy ocenie ofert zamawiający nie mogą brać pod uwagę innych kryteriów niż wymienione w ogłoszeniu i siwz, nawet takich, które ewidentnie wskazują, że dana oferta byłaby dla zamawiającego najkorzystniejsza, gdyby zastosować inne kryterium.

## Bibliografia

1. Dyrektywa 2004/18/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 31 marca 2004 r. w sprawie koordynacji procedur udzielania zamówień publicznych na roboty budowlane, dostawy i usługi.
2. Dyrektywa 2004/17/WE Parlamentu

Europejskiego i Rady z dnia 31 marca 2004 r. koordynująca procedury udzielania zamówień przez podmioty działające w sektorach gospodarki wodnej, energetyki, transportu i usług pocztowych.

3. Dyrektywa 2009/81/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 13 lipca 2009 r. w sprawie koordynacji procedur udzielania niektórych zamówień publicznych na roboty budowlane, dostawy i usługi przez instytucje lub podmioty zamawiające w dziedzinie obronności i bezpieczeństwa i zmieniająca dyrektywy 2004/17/WE i 2004/18/WE.
4. Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, *Przewodnik dla Beneficjenta Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko. Największe zagrożenia w procedurze udzielania zamówień publicznych*, Warszawa, marzec 2010.
5. Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, *Kryteria wyboru oferty najkorzystniejszej ekonomicznie – rekomendacje dla beneficjentów realizujących projekty indywidualne*, Warszawa, 20 lipca 2010.
6. Centrum Unijnych Projektów Transportowych, *Kryteria oceny ofert – przyjęte rozwiązania i propozycje zmian*, Warszawa, sierpień 2011.
7. Urząd Zamówień Publicznych, *Kryteria oceny ofert w postępowaniach o udzielenie zamówienia publicznego – przykłady i zastosowanie*, pod redakcją Jacka Sadowego, Warszawa 2011.
8. Z. Bocze, *Realizacja inwestycji budowlanych w systemie zamówień publicznych oraz procedury FIDIC*, Szczecin, maj 2010.
9. T. Latawiec, *Kryteria wyboru oferty najkorzystniejszej*, „Biuletyn Konsultant”, październik 2010 r., nr 18.







**Uwaga:**

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

## Drainage of roads vs. their safety and quality

An effective **road drainage** system is absolutely fundamental to the structural integrity and stability of the road, and consequently, to its safety and quality. It consists of both surface and sub-surface water drainage, the aim of which is to prevent **flooding** of the road, protect the bearing capacity of the pavement and the subgrade, avoid the erosion of **side slopes**, as well as to control the level of **groundwater**.

### WHY IS THE ROAD DRAINAGE SYSTEM SO IMPORTANT?

Along with the development of “concrete” cities, road networks and car parks, the balance of the environment has been irretrievably **upset**. The process of urbanisation has **disrupted**, for example, the natural **soaking away** of rainwater into the ground and, in a consequence, led to surface **sealing**. Therefore, designing appropriate drainage systems, especially in urban areas, has become indispensable. Without them, some cracks, **heaves**, potholes, ruts and many other surface damages might occur. Moreover, on **dual carriageways**, in order to minimise the risk of **aquaplaning**, fast removal of surface water is really essential. Not to mention hazards related to heavy rain in the summer and, consequently, roads that look like they were **swollen rivers**.

### WHAT ELEMENTS MAKE UP A TYPICAL DRAINAGE SYSTEM?

When looking at a newly-built road, we just don't realise how many units have to be installed to ensure it is safe for public use. Separators, **retention ponds**, **stormwater drainage systems**, filter drains, **culverts**, soak-aways – these are only some of the whole range of various drainage elements and techniques. However, the most popular ones, used to carry rainwater from road surfaces, are still **troughs**, **gullies**, usually located at the edge of the road by the kerb, or roadside open drains. The latter, although quite prevailing in our country, are more and more

frequently raising serious doubts. The ditch depth, sometimes even of 2 metres or more, is a cause of many of the **fatal accidents**. In addition, ditches that are not regularly maintained (**grass cutting**, removing leaves or rubbish) result in the lack of drainage in particular areas.

### ARE THERE ANY ALTERNATIVES?

Roadside open drains may be replaced, for instance, with the system of **drainage chambers**, the result of which will be the widening of roads. The chambers are made of polypropylene and, thanks to their special structure, can **withstand heavy loads**. Quite recently, the so-called **sustainable drainage system** has become a new, eco-friendly way of surface water management. It controls, infiltrates and manages runoff at its source where it falls as rain, thereby preventing **pollution** and protecting the environment. The common features of that type of drainage are, among others, **filter swales**, bio-retention areas, retention and infiltration ponds, and **permeable pavings**. In short, the SUDS is a system that avoids using pipes and kerbs and attempts to mimic the natural way of **rainfall utilisation**.

### WHAT ELSE TO REMEMBER ABOUT?

No matter what type of road drainage has been used, its right **maintenance** must be done anyway. It involves, for example, keeping gullies clean, ensuring that the filter material is operating satisfactorily, or reducing the risk of **blockages**.

### GLOSSARY:

- road drainage** – odwodnienie dróg
- flooding** – tu: zalewanie
- side slope** – skarpa, nasyp
- groundwater** – woda gruntowa
- to upset/to disrupt / to disturb** – zaburzać, zakłócać
- to soak away** – wsiąkać
- sealing** – uszczelnienie
- heave** – wysadzina
- dual carriageway (AmE expressway, freeway)** – droga szybkiego ruchu
- aquaplaning** – akwaplanacja (poślizg wodny związany z utratą przyczepności kół)
- swollen river** – rwąca, wezbrana rzeka
- retention pond** – zbiornik retencyjny
- stormwater drainage system** – kanalizacja deszczowa
- culvert** – przepust
- trough** – mulda
- gully** – kanał ściekowy, wpust deszczowy
- kerb** – krawężnik
- roadside open drain / ditch** – rów przydrożny
- fatal accident** – śmiertelny wypadek
- grass cutting** – koszenie trawy
- drainage chambers** – komory drenażowe
- to withstand a load (of)** – wytrzymywać obciążenie
- sustainable drainage system (SUDS)** – zrównoważony system drenażu
- pollution** – zanieczyszczenie
- filter swale** – rów chłonny
- permeable** – przepuszczalny, przenikalny
- rainfall utilisation** – zagospodarowanie wód deszczowych
- maintenance** – utrzymanie
- blockage** – zator

Fot. K. Wiśniewska

Magdalena Marcinkowska |

Tłumaczenie na str. 92



# Wyzwania wywołane zmianami klimatu w projektowaniu systemów odwodnień terenów w Polsce

prof. dr hab. inż. **Andrzej Kotowski**  
kierownik Zakładu Naukowego Usuwania Ścieków  
w Instytucie Inżynierii Ochrony Środowiska  
Politechniki Wrocławskiej

Zapewnienie odpowiedniego standardu odwodnienia wymaga dostosowania systemu kanalizacyjnego do przyjęcia maksymalnych prognozowanych strumieni wód opadowych, o częstości występowania równej dopuszczalnej częstości wystąpienia wylania na powierzchnię terenu.

Obecny stan prawny nakłada na projektantów obiektów budowlanych obowiązek bezpiecznego ich projektowania – zgodnie z najnowszą dostępną wiedzą (BAT). Idea ta znajduje zastosowanie do obecnych zasad wymiarowania kanalizacji przez uwzględnienie skutków prognozowanych zmian klimatu w przyszłości. Wykorzystano m.in. propozycje niemieckiego Stowarzyszenia Gospodarki Wodnej, Ściekowej i Odpadowej (DWA) odnośnie do metodyki badania przeciążeń sieci kanalizacyjnych, zgodnie z postulatem Europejskiego Komitetu Normalizacji (CEN) ujednoczenia poziomu wymagań w tym zakresie.

W ostatnich dziesięcioleciach obserwuje się ocieplenie klimatu, chociaż nie ma pełnej zgody co do przyczyn tego zjawiska. Wzrost średniej rocznej temperatury globu wywołuje zwiększoną cyrkulację wody w cyklu hydrologicznym i nasilenie się ekstremalnych zjawisk pogodowych (powodzie, trąby powietrzne). Z powodu zmian klimatycznych będzie się zmieniać wysokość opadów regionalnych i lokalnych. Stąd też w przyszłości wystąpi więcej zdarzeń ekstremalnych opadów, które mogą powodować szkody na obszarach zurbanizowanych (wylewy z kanałów, powodzie) [1]. Kwantyfikacja problemu, jak również odpowiednie działania zaradcze, w celu zminimali-

zowania negatywnych skutków takich zdarzeń, są więc już dziś pilnie potrzebne, ponieważ budowane obecnie systemy kanalizacyjne powinny sprawdzać się w działaniu w horyzoncie czasowym 2100 r.

Niezawodność i bezpieczeństwo działania systemów odwodnień terenów (sieci i obiektów) nie są w pełni możliwe do osiągnięcia ze względu na losowy charakter opadów [2]. Dążyć należy zatem do bezpiecznego ich wymiarowania, tj. osiągnięcia wspólnie wymaganego standardu odwodnienia terenów zurbanizowanych wg PN-EN 752:2008 [3], przy uwzględnieniu skutków zmian klimatu w przyszłości. Zapewnienie odpowiedniego standardu wymaga dostosowania systemu kanalizacyjnego do przyjęcia maksymalnych prognozowanych strumieni wód opadowych, o częstości występowania równej dopuszczalnej częstości wystąpienia wylania na powierzchnię terenu (tab. 1).

Do wymiarowania systemów kanalizacji deszczowej i ogólnospławnej w Polsce stosowano najczęściej metody obliczeniowe: stałych natężeń (dla zlewni do

50 ha) i granicznych natężeń (MGN) [2]. Obie metody wykorzystują wzór Błaszczyka z 1954 r., który oparty został na deszczach zarejestrowanych w Warszawie na przełomie XIX i XX w. Wzór ten zaniża wartości maksymalnego natężenia deszczu o ok. 40%, co wykazano m.in. w pracy [4] na przykładzie opadów zmierzonych we Wrocławiu z lat 1960–2009. Ponadto założenia wyjściowe obu metod odnośnie do retencji kanałowej i terenowej obniżają strumień spływu wód opadowych w stosunku do metody współczynnika opóźnienia (MWO), stosowanej w Niemczech. Ma to negatywne skutki przy weryfikacji dopuszczanych normą PN-EN 752:2008 częstości wylewów z kanałów, co wykazano m.in. w pracach [2, 5]. Do wymiarowania systemów kanalizacyjnych w Polsce zalecana jest obecnie MWO pod nazwą metoda maksymalnych natężeń (MMN) z polskimi modelami opadów maksymalnych z okresów pomiarowych 1960–1990–2009 [2].

Przyjmowanie częstości deszczu projektowego odpowiada dotychczasowej koncepcji wymiarowania systemów odwodnień terenów w Europie

Tab. 1 | Zalecane częstości projektowe deszczu i dopuszczalne częstości wystąpienia wylania wg [3]

Częstość deszczu obliczeniowego [1 raz na C lat]	Rodzaj zagospodarowania terenu	Częstość wystąpienia wylania [1 raz na C lat]
1 na 1	Tereny wiejskie	1 na 10
1 na 2	Tereny mieszkaniowe	1 na 20
1 na 5	Centra miast, tereny usług i przemysłu	1 na 30
1 na 10	Podziemne obiekty komunikacyjne, przejścia i przejazdy pod ulicami itp.	1 na 50

[2–8]. Wymiarowany przekrój rozpatrywanego kanału należy dobierać tak, aby jego przepustowość całkowita była większa od odpływu obliczeniowego. U podstaw tej zasady leży domniemanie, że dla przyjętych częstości deszczu, przy całkowitym wypełnieniu kanału, dopuszczane normą PN-EN 752:2008 częstości wylania nie zostaną przekroczone (tab. 1). Jednak związku między częstością deszczu projektowego a wynikowymi wielkościami obciążenia danego systemu nie da się uogólnić, ponieważ hydrauliczny opis przepływu w kanałach jest nieliniowy. Po osiągnięciu całkowitego wypełnienia kanałów i przy dalszym wzroście spiętrzenia ścieków do poziomu terenu możliwy jest wzrost ich przepustowości. Po wystąpieniu ścieków z kanalizacji stan wylania nie zachodzi bezpośrednio i nieuchronnie. Zależy to głównie od lokalnych uwarunkowań na powierzchni terenu (wysokości krawężników, położenia posesji w stosunku do rzędnej nawierzchni ulicy itp.). Przez to nie jest możliwe ustalenie zależności między częstością deszczu obliczeniowego i częstością wylania, zwłaszcza na etapie projektowania kanalizacji. Pomocne mogą być tutaj zalecenia niemieckie – DWA-A118:2006 – tab. 2 [6], wprowadzające **pojęcie częstości nadpiętrzenia do poziomu terenu** do obliczeń sprawdzających działanie kanalizacji za pomocą modelowania hydrodynamicznego. W pośredni sposób wyznaczyć można wówczas stan przeciążenia, który jest najbliższy występującemu w dalszej kolejności wylaniu.

Poważne skutki wylewów na przykład na terenach zamieszkałych wystąpią wówczas, gdy woda przekroczy

**Tab. 2** | Zalecane częstości nadpiętrzeń do poziomu terenu dla nowo projektowanych bądź modernizowanych systemów kanalizacyjnych wg [6]

Rodzaj zagospodarowania terenu	Częstość nadpiętrzenia [1 raz na C lat]
Tereny wiejskie	2
Tereny mieszkaniowe	3
Centra miast, tereny usług i przemysłu	rzadziej niż 5
Podziemne obiekty komunikacyjne, przejścia i przejazdy pod ulicami itp.	rzadziej niż 10*

\* Przy przejazdach należy brać pod uwagę, że nadpiętrzeniu powyżej powierzchni terenu towarzyszy z reguły bezpośrednie wylanie, jeżeli nie są stosowane lokalne środki zabezpieczające. Tutaj częstości nadpiętrzenia i wylania odpowiadają wartości 1 na 50.

poziom krawężników ulic i wtargnie na tereny przyległych posesji i do piwnic budynków [8].

### Prognozowane scenariusze opadów w przyszłości

Odnosnie do intensywnych opadów, przyjmowanych obecnie za kryterialne do projektowania odwodnień terenów wg obecnych standardów PN-EN 752:2008 i DWA-A118:2006

(tab. 1 i 2), przewiduje się wzrost częstości ich występowania w przyszłości [9–14].

Podstawą oceny przyszłych zagrożeń jest wybór odpowiednich scenariuszy opadów, opisujących zmiany obecnych wzorców (IDF bądź DDF), spowodowane przez zmiany klimatu. Według [9] regionalne modele klimatyczne, oparte na globalnych modelach klimatu, nie nadają się bezpośrednio do symulacji działania systemów odwadniających w przyszłości, dotyczą bowiem opadów o czasie trwania 60 min, występujących na pojedynczych obszarach rastrowych o powierzchni rzędu 100–300 km<sup>2</sup>. Nie można na tej podstawie wyprowadzać wniosków co do intensywności krócej trwających opadów i na mniejszej przestrzeni. W celu zniwelowania luki między skalą regionalnych modeli klimatycznych i lokalnych – dotyczących miejskich sieci odwadniających – stosowane są

najczęściej statystyczne metody zmniejszania rozdzielczości opadów [10]. Metody te nie dają jednak pewności co do wyniku wpływu zmian klimatu w dłuższym horyzoncie czasowym ≥ 50 lat [11].

Obecne związki intensywności (IDF) czy wysokości (DDF) opadów deszczu z czasem trwania i częstością występowania, opracowane dla wielu regionów geograficznych Europy, są zbliżone do siebie jakościowo. Nie znaczy to wcale, że są one identyczne ilościowo, zwłaszcza w skali lokalnej. O reżimie opadowym określonego obszaru decyduje wiele uwarunkowań środowiskowych, takich jak: ukształtowanie powierzchni i wzniesienie nad poziomem morza, pokrycie i sposób użytkowania terenu. Intensywne opady występujące w warunkach polskich (tab. 3) nie różnią się znacząco pod względem wysokości (zwłaszcza dobowe) od notowanych w krajach ościennych, podobnie jak opady we Wrocławiu w porównaniu do Warszawy [4].

W skali kraju czy też regionów geograficznych Polski izohiety wysokości opadów mają najczęściej w miarę regularny przebieg (rys.), podczas gdy w odwzorowaniach wykonanych dla małych obszarów (np. aglomeracji) przebiegi izolinii stają się bardziej zawiłe, im większa jest gęstość sieci pomiarowej. W zależności od skali odwzorowania wzrasta więc dokładność i praktyczna przydatność otrzymywanych informacji o opadach do celów projektowych. Przykładowo dla zachodnich dzielnic Wrocławia sformułowano probabilistyczny

W przyszłości wystąpi więcej zdarzeń ekstremalnych opadów, które mogą powodować szkody na obszarach zurbanizowanych



**Tab. 3** | Maksymalne wysokości opadów (w mm) w wybranych krajach Europy na tle Wrocławia (Strachowice) i Warszawy (Bielany) [4]

Kraj/miasto	Czas trwania opadu											
	minuty				godziny					doby		
	5	10	15	30	1	2	3	6	12	1	2	3
Polska	25,3	80	79,8	126	176,1	117,9	220	221,8		300	428	557
Niemcy		126		40	200	239	246	112		312	379,9	458
Czechy	29,8	39,8	50,2	79,9	92,8	117	126,6	158,5	203,6	345,1	380	536,7
Słowenia			56	84	141	147	191	275	297	363	584	
Szwecja		28,5	50	49		114	185			276		
Norwegia	17,9	31,5		60	64,9			105	142,2	229,6	378,9	402,4
Wrocław	13,1	18,7	24,7	32,9	35,3	57,7	61,9	63,1	64,2	80,1	103,9	116,9
Warszawa	20,6	21,9	28	36,6	40,8	49,5	50,4	57	68	80,1	109,7	113,3

model (z okresu obserwacji 1960–2009) na maksymalną wysokość opadów ( $h$  w mm), dla czasu trwania  $t \in [5; 4320]$  minut i prawdopodobieństwa wystąpienia  $p = 1/C \in [1; 0,01]$ , postaci [4]:

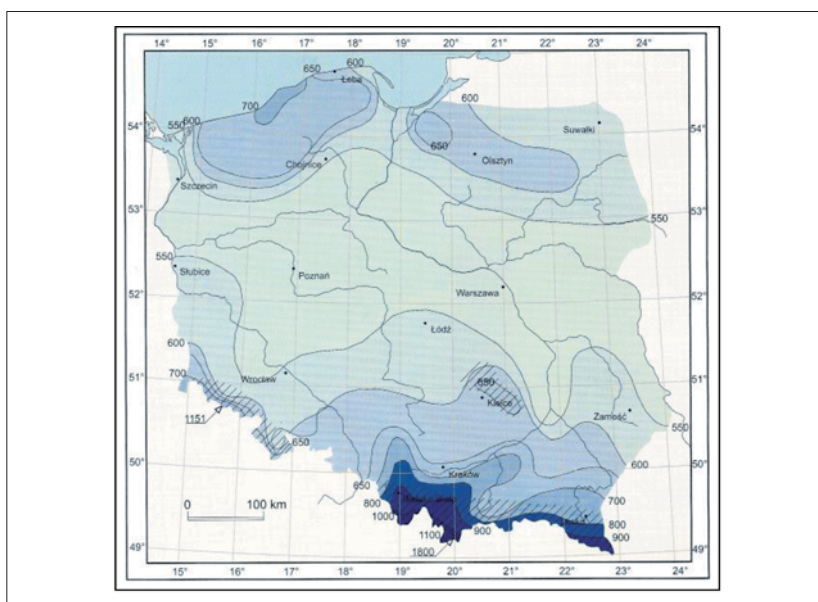
$$h = -4,58 + 7,41t^{0,242} + (97,11t^{0,0222} - 98,68)(-\ln p)^{0,809} \quad (1)$$

Biorąc pod uwagę obecną wiedzę na temat zmian klimatu do 2100 r., dostosowanie typowych opadów projektowych do wymiarowania odwodnień terenów (tab. 1 i 2) można dokonać przez korektę ich intensywności – lokalnych krzywych IDF (czy DDF) o obecnych częstościach występowania – lub zmieniając częstości występowania współczesnych

opadów projektowych. Oznaczałoby to, że przy tzw. wysokim scenariuszu zmian klimatu, wg [10], dzisiejsze intensywności opadów należałoby zwiększyć o ok. 20% dla  $C = 1$  rok, do ok. 50% dla  $C = 10$  lat lub też częstości występowania obecnych opadów należałoby zredukować prawie dwa razy. Na tej podstawie opracowano wytyczne do identyfikacji przyszłych przeciążeń hydraulicznych w systemach kanalizacyjnych Flandrii w Belgii [10]. Podobne tendencje stwierdzono w innych regionach Europy [12, 13]. W [13] zaproponowano korektę częstości opadów projektowych przyjmowanych do weryfikacji napiężeń i wylewów w Niemczech wg standardów [6, 3].

Na przykład dla terenów zamieszkałych ustalono scenariusz opadów  $C = 5$  lat zamiast  $C = 3$  lata do weryfikacji występowania przyszłych napiężeń oraz dodatkowo scenariusz opadów ekstremalnych o  $C = 100$  lat dla zapewnienia wymaganej obecnie dopuszczalnej częstości wylewów raz na 20 lat [13]. Na tej podstawie Bawarski Krajowy Urząd ds. Środowiska (LFU) wydał zalecenie [14] odnośnie do częstości opadów do identyfikacji przeciążeń kanalizacji deszczowej i ogólnospławnej w Nadrenii Północnej-Westfalii (tab. 4).

W istniejących modernizowanych czy nowo projektowanych systemach kanalizacyjnych zaleca się obecnie weryfikację przepustowości hydraulicznej kanałów i obiektów, w tym napiężeń do poziomu terenu i wylewów, na drodze modelowania hydrodynamicznego przy różnych scenariuszach obciążenia zlewni opadami stacjonarnymi lub niestacjonarnymi, zmiennymi w czasie i przestrzeni. Scenariuszami tymi są najczęściej opady modelowe, tworzone z lokalnych krzywych intensywności (IDF) lub wysokości (DDF) opadów deszczu, lub rzeczywiste serie intensywnych opadów z wielolecia, które są na ogół trudno dostępne [4]. Ideą opadów modelowych jest oddanie w sposób zbliżony do rzeczywistości przebiegu typowych opadów o zmiennej w czasie intensywności. Przykładem modelowego opadu deszczu jest model Eulera typu II, zalecany m.in. do symulacji działania



**Rys.** | Średnie roczne wysokości opadów [mm] w Polsce w latach 1971–2000

kanalizacji w Niemczech [6] i obecnie w Polsce [2, 5]. Opad modelowy Eulera uznawany jest w przybliżeniu za odpowiadający rzeczywistym zmierzonym seriom opadów nawalnych w wieloleciu [8].

Modelowanie działania systemów kanalizacyjnych, zalecane normą PN-EN 752:2008, a nawet wymagane prawem – wg rozporządzenia Ministra Środowiska z 2006 r. – odnośnie do weryfikacji częstości działania przelewów burzowych jest w Polsce rzadko stosowane zarówno z braku niezbędnych danych (monitoringu sieci i opadów, GIS), jak i dostatecznych podstaw metodycznych.

### Kryteria oceny przeciążeń sieci kanalizacyjnych

Pierwszym krokiem na drodze identyfikacji przeciążeń kanałów i obiektów powinna być symulacja działania istniejącego czy nowo projektowanego systemu odwodnienia odnośnie do nadpiętrzeń. Przykładowo dla zlewni w zabudowie mieszkaniowej, zgodnie z dotychczasowymi zaleceniami wg [6] (tab. 2), należało obciążyć kanalizację deszczem o częstości występowania  $C = 3$  lata i czasie trwania co najmniej dwukrotnie przewyższającym czas przepływu w sieci (z badań symulacyjnych [5] wynika, że w warunkach hydrologicznych Wrocławia wydłużanie czasu trwania opadu modelowego do czterokrotnej wartości czasu przepływu powodować może istotny wzrost objętości wylewów z sieci). **Obecnie zaleca się, aby symulacje dotyczyły przyszłych scenariuszy obciążenia kanalizacji.** Dla zlewni mieszkaniowej są to dzisiejsze opady o  $C = 5$  lat – do

weryfikacji nadpiętrzeń – oraz dodatkowo o  $C = 100$  lat – do zapewnienia dopuszczalnych częstości wylewów w przyszłości (tab. 4). Po dokonaniu oceny wyników takich symulacji może być stwierdzona potrzeba adaptacji systemu, zgodnie z oczekiwanymi zmianami wielkości spływu wód opadowych w przyszłości.

Parametrami kryterialnymi do wykazania konieczności dostosowania danego systemu odwodnienia do zmian klimatycznych mogą być: objętość właściwa wylewów, stopień zatopienia studzienek i stopień wykorzystania kanałów [9]. Objętość właściwa wylewów (OWW w  $m^3/ha$ ) dotyczy obliczonej objętości wylewów z kanałów ( $V$  w  $m^3$ ) na uszczelnionym obszarze danej zlewni ( $F$  w ha):

$$OWW = \frac{\sum V}{\sum F} \quad (2)$$

Stopień zatopienia studzienek (SZS) ujmuje stosunek liczby zalanych studzienek ( $N_z$ ) do ogólnej liczby studzienek ( $N$ ) danego systemu lub tylko powiązanych wzajemnie jego części:

$$SZS = \frac{\sum N_z}{\sum N} \quad (3)$$

Stopień wykorzystania kanałów (SWK) pozwala na ocenę średniego ważonego stopnia wykorzystania całej sieci danego systemu odwadniającego lub jego części:

$$SWK = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{Q_{max,i}}{Q_{proj,i}} \cdot l_i}{\sum l} \quad (4)$$

gdzie:  $Q_{max}$  – maksymalna obliczona wartość strumienia odpływu,  $m^3/s$ ;  $Q_{proj}$  – maksymalna projektowa wartość strumienia odpływu,  $m^3/s$ ;  $l$  – długość sieci kanalizacyjnej, m.

Wartości graniczne parametrów OWW, SZS i SWK powinny być ustalone indywidualnie dla danego systemu. W [9] omówiono wyniki analizy kryterialnych danych do oceny trzech systemów kanalizacyjnych w Nadrenii Północnej-Westfalii. Badane zlewnie znajdowały się wewnątrz obszarów miejskich lub centrów miast. Do symulacji nadpiętrzeń i wylewów jako obciążenie kanałów przyjęte zostały opady o częstości występowania  $C = 5$  lat oraz opady ekstremalne o częstości  $C = 100$  lat. Na tej podstawie określono wartości graniczne kryterialnych parametrów oceny:  $OWW > 13 m^3/ha$ ,  $SZS > 0,3$  oraz  $SWK > 1,1$ , jako wskazujące na wysoką potrzebę adaptacji badanych systemów kanalizacyjnych do skutków zmian klimatu.

**Gdy zidentyfikowane zostaną lokalne przeciążenia systemu, konieczne są najczęściej dalsze analizy.** Można tego dokonać na podstawie ocen GIS i in situ, a w przypadku stwierdzenia rozległych przeciążeń niezbędna staje się dodatkowa symulacja działania systemu w połączeniu z cyfrowym modelem terenu. Zalecane jest to zwłaszcza w przypadku, gdy co najmniej dwa kryterialne parametry (OWW i SZS lub SWK) wskazują na wysoką potrzebę adaptacji systemu. Umożliwia to m.in. zlokalizowanie obszarów zagrożonych w szczególny sposób oraz przygotowanie kroków do oceny ryzyka podatności [15].

Powyższe badania i analizy mają na celu umożliwienie dokonania racjonalnego wyboru środków zaradczych z uwzględnieniem kosztów wariantów zabezpieczeń (lub ewentualnych odszkodowań), tj. rozstrzygnięcie

**Tab. 4 | Zalecane scenariusze opadów o większych częstościach występowania jako skutek zmian klimatu do identyfikacji przeciążeń kanalizacji w Nadrenii Północnej-Westfalii [13, 14]**

Rodzaj zagospodarowania terenu	Opady projektowe o częstości $C \leq 10$ lat [1 raz na C lat]	Ekstremalne opady projektowe o częstości $C > 10$ lat [1 raz na C lat]
Tereny wiejskie	3 w miejsce 2	50 w miejsce 10
Tereny mieszkaniowe	5 w miejsce 3	100 w miejsce 20
Centra miast, tereny usług i przemysłu	10 w miejsce 5	100 w miejsce 30

dylematów typu: czy wybrać naturalne zagłębienia terenowe lub zalecić budowę zbiorników retencyjnych do przetrzymywania fali powodzi we wskazanych miejscach, czy też wytyczyć uprzywilejowane drogi spływu wód opadowych po powierzchni wybranych ulic, z ewentualnym zaleceniem podwyższenia krawężników lub budowy wałów przeciwpowodziowych (trwałych bądź zastawkowych) do kierowania fali powodziowej na wybrane tereny lub bezpośrednio do odbiorników. Przykładowo w Kanadzie na opady ekstremalne, które nie mieszczą się w kanałach (wymiarowanych na  $C = 1-25$  lat), już od roku 1970 wymagane jest wyznaczenie dróg spływu powierzchniowego na deszcz o  $C = 100$  lat [1].

## Podsumowanie

Nie jest możliwe obecnie i w przyszłości osiągnięcie w pełni niezawodnego działania kanalizacji deszczowej ze względu na losowy charakter opadów. Wylania z kanałów są więc nieuchronne nawet przy zastosowaniu właściwych metod ich wymiarowania i weryfikacji hydrodynamicznych. Chodzi więc o ograniczenie częstości występowania wylewów w przyszłości (do wymagań [3]), które jest do osiągnięcia jedynie w bezpiecznie zaprojektowanych sieciach kanalizacyjnych [2].

## Wymiarując dzisiejsze kanały, powinniśmy więc uwzględnić prognozowane prawdopodobne scenariusze zmian klimatycznych w perspektywie 2100 r.

Dla bezpiecznego wymiarowania kanalizacji deszczowej w Polsce wg obecnych standardów [3 i 6], tj. dla częstości deszczy obliczeniowych  $C = 1, 2, 5$  i  $10$  lat (tab. 1) i obecnych wzorców opadów maksymalnych (IDF i DDF), należy zmienić częstości deszczy do symulacji występowania napiętrzeń do poziomu terenu, przyjmowanych obecnie jako  $C = 2, 3, >5, >10$  lat (tab. 2), tak aby odzwierciedlały one częstości napiętrzeń w przyszłości. Proponuje się mianowicie sprawdzać napiętrzenia na obecne deszcze o  $C = 3, 5, 10$  (tab. 4, wg [13, 14]) oraz  $>20$  lat (konsekwentnie, wg autora) odpowiednio do rodzaju zagospodarowania terenu zlewni. Zachowane zostaną wówczas prawdopodobnie dopuszczalne obecnie częstości wylewów  $C = 10, 20, 30, 50$  lat (tab. 1) także w przyszłości. Ze względu na niepewność prognoz co do przyszłych opadów proponuje się dodatkowo sprawdzać sieci na obecne deszcze ekstremalne o  $C = 50, 100, 100$  (tab. 4, wg [13, 14]) oraz  $>100$  lat (wg autora),

odpowiednio do rodzaju zagospodarowania terenu. Powyższe ustalenia są już zalecane do projektowania kanalizacji deszczowej i ogólnospławnej w wielu krajach Europy (Belgia, Niemcy, Szwecja). Niezbędne są jednak dalsze badania, w tym zwłaszcza dotyczące uprawdopodobnienia się scenariusza wysokiego wzrostu intensywności opadów w przyszłości.

## Literatura

1. W. Dąbrowski, B. Dąbrowska, *Przewidywany wpływ zmian klimatu na dysfunkcję systemów odprowadzania ścieków*, „Gaz, Woda i Technika Sanitarna” nr 1/2012.
2. A. Kotowski, *Podstawy bezpiecznego wymiarowania odwodnień terenów*, Wydawnictwo Seidel-Przywecki, Warszawa 2011.
3. PN-EN 752:2008 Drain and sewer systems outside buildings, PKN, Warszawa 2008.
4. A. Kotowski, B. Kaźmierczak, A. Danciewicz, *Modelowanie opadów do wymiarowania kanalizacji*, Wydawnictwo Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN, Studia z zakresu Inżynierii nr 68, Warszawa 2010.
5. B. Kaźmierczak, A. Kotowski, *Weryfikacja przepustowości kanalizacji deszczowej w modelowaniu hydrodynamicznym*,



© cigarsr - Fotolia.com



Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2012.

6. Arbeitsblatt DWA-A118:2006 Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen, DWA, Hennef 1999 i 2006.
7. A. Berne, G. Delrieu, J.D. Creutin, C. Obled, *Temporal and spatial resolution of rainfall measurements required for urban hydrology*, „Journal of Hydrology” vol. 299/2004.
8. T.G. Schmitt, Komentarz zum Arbeitsblatt A118 *Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen*, DWA, Hennef 2000; Wydawnictwo Siedel-Przywecki, Warszawa 2007.
9. M. Siekmann, J. Pinnekamp, *Indicator based strategy to adapt urban drainage*

*systems in regard to the consequences caused by climate change*, 12th International Conference on Urban Drainage, Porto Alegre/Brazil, 2011.

10. P. Willems, *Revision of urban drainage design rules based on extrapolation of design rainfall statistics*, 12th International Conference on Urban Drainage, Porto Alegre/Brazil, 2011.
11. K. Arnbjerg-Nielsen, *Quantification of climate change impacts on extreme precipitation used for design of sewer systems*, 11th International Conference on Urban Drainage, Edinburgh, Scotland, 2008.
12. A.N. Larsen, I.B. Gregorsen, O.B. Christensen, J.J. Linde, P.S. Mikkelsen, *Potential future increase in extreme one-hour precipitation events over Europe*

*due to climate change*, „Water Science Technology” vol. 60/2009.

13. P. Stauer, G. Leckebusch, J. Pinnekamp, *Die Ermittlung der relevanten Niederschlagscharakteristik für die Siedlungsentwässerung im Klimawandel*, Korrespondenz Abwasser, Abfall Nr. 12/2010 (Jg. 57).
14. LFU, Bemessung von Misch- und Regenwasserkanälen. Teil 1: Klimawandel und möglicher Anpassungsbedarf. Referat 66 des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Merkblatt Nr. 4.3/3/2009.
15. T.G. Schmitt, *Risikomanagement statt Sicherheitsversprechen*, Korrespondenz Abwasser, Abfall, Nr. 1/2011 (Jg. 58).

## krótko

### Ruch budowlany w 2012 r.

14 lutego br. w Głównym Urzędzie Nadzoru Budowlanego odbyła się konferencja prasowa poświęcona prezentacji wyników ruchu budowlanego w Polsce w 2012 r. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego Robert Dziwiński stwierdził, że dane zebrane przez GUNB wskazują na spadek liczby wydanych w 2012 r. pozwoleń na budowę wynoszący 6,7% w stosunku do 2011 r. W ubiegłym roku wydano 207 142 pozwolenia dla 230 851 obiektów budowlanych.

Znaczący udział w ogólnej liczbie wydanych pozwoleń mają pozwolenia na budowę obiektów mieszkalnych, w większości budynków jednorodzinnych. Liczba pozwoleń wydanych na budowę domów mieszkalnych spadła o 15,1% w stosunku do 2011 r.

Wzrost liczby wydanych pozwoleń na budowę odnotowano w kategorii infrastruktury transportu – o 7,4%, w kategorii rurociągi, linie telekomunikacyjne i elektroenergetyczne – o 2,2% oraz poniżej 1% w kategorii budownictwa na terenach zamkniętych i kolejowych.

Wśród obiektów oddanych do użytkowania w 2012 r. najwyższe wzrosty odnotowano w kategoriach związanych z obiektami infrastruktury (przede wszystkim transportu i telekomunikacji). Według GINB, jest to efekt wykorzystania środków finansowych pochodzących z UE oraz zakończenia budowy wielu inwestycji przygotowywanych w związku z EURO 2012. W ub. r. spadek liczby obiektów oddanych do użytkowania miał miejsce jedynie w kategorii budynków zamieszkania zbiorowego – o 14,8%.



Od trzech lat obserwowana jest tendencja spadkowa wydawanych decyzji legalizujących samowole budowlane. W 2012 r. wydano takich decyzji 365, jest to o 27,7% mniej niż w 2011 r.

Robert Dziwiński podkreślił, że we wszystkich kategoriach budownictwa w drugim półroczu ubiegłego roku liczby wydawanych pozwoleń na budowę są nieco wyższe niż w pierwszej jego połowie, co pozwala mieć nadzieję na pojawienie się tendencji wzrostowej w całej branży budowlanej.

Źródło: GUNB

# W sprawie doręczania pism – GUNB wyjaśnia

W związku z wątpliwościami dotyczącymi prawidłowego doręczenia pism na podstawie art. 43 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.), GUNB uprzejmie wyjaśnia.

Jednym z trybów doręczenia pism w postępowaniu administracyjnym jest tryb doręczenia zastępczego uregulowany w art. 43 k.p.a. Zgodnie z treścią ww. przepisu, w przypadku nieobecności adresata pismo doręcza się, za pokwitowaniem, dorosłemu domownikowi, sąsiadowi lub dozorczy domu, jeżeli osoby te podjęły się oddania pisma adresatowi. O doręczeniu pisma sąsiadowi lub dozorczy zawiadamia się adresata, umieszczając zawiadomienie w oddawczej skrzynce pocztowej lub, gdy to nie jest możliwe, w drzwiach mieszkania. Doręczenie przewidziane w art. 43 k.p.a. jest skuteczne, jeżeli spełnione są następujące przesłanki: adresat jest nieobecny w mieszkaniu w czasie doręczenia pisma; pismo zostało przyjęte za pokwitowaniem przez dorosłego domownika, sąsiada lub dozorcę; osoby te podjęły się oddania pisma adresatowi; w razie gdy pismo zostało przyjęte przez sąsiada lub dozorcę, o doręczeniu pisma tym osobom umieszczono zawiadomienie w oddawczej skrzynce pocztowej lub w drzwiach mieszkania adresata.

Początkowo orzecznictwo sądowoadministracyjne, odwołując się do wykładni gramatycznej art. 43 k.p.a., prezentowało pogląd, że pokwitowanie złożone przez dorosłego domownika na dowód doręczenia jest następstwem aktu

woli, jakim jest podjęcie się przez tę osobę oddania pisma adresatowi. Zatem pokwitowanie na dowód doręczenia faktu odbioru przesyłki stanowi uzewewnętrznienie podjętej wcześniej przez odbierającego pismo woli przekazania przesyłki adresatowi – por. wyrok NSA z dnia 24 października 1997 r., sygn. akt I SA/Gd 360/97. Taka argumentacja mogła nasuwać wątpliwości, co do konieczności wskazywania na dowód doręczenia, że domownik podjął się oddać pismo do rąk adresata.

**Aktualnie utrwalona już linia orzecznicza jednoznacznie potwierdza, że dla skutecznego doręczenia w trybie art. 43 k.p.a., konieczne jest, aby karta zwrotnego potwierdzenia odbioru zawierała informację, że doręczenie następuje, jeżeli pełnoletni domownik (sąsiad, dozorca domu) podjął się oddania przesyłki adresatowi.**

NSA w wyroku z dnia 18 stycznia 2012 r., sygn. akt II OSK 2070/10 stwierdził, że z treści przepisu art. 43 k.p.a. nie wynika, że norma prawna w nim zawarta wymaga, aby „podjęcie się oddania pisma adresatowi” miało formułę wyraźnego oświadczenia, z którego treści wynika zgoda odbiorcy na przyjęcie pisma i zobowiązanie do osobistego oddania go adresatowi. Dla skutecznego doręczenia pisma wystarczy, aby na podpisywanym przez domownika potwierdzeniu odbioru pisma znajdowała się informacja, że doręczenie następuje, jeżeli osoba ta podjęła się oddania pisma adresatowi. Podobny pogląd wyraził NSA we wcześniejszym orzeczeniu z dnia 14 marca 2007 r., sygn. akt II GSK

315/06: jeżeli na odwrocie poświadczania odbioru pisma nie podkreślono, że doręczenia dokonano dorosłemu domownikowi zaznaczając lub wskazując jednocześnie, że osoba ta podjęła się oddać przesyłkę adresatowi, to doręczenie nie spełnia wymogów z art. 40 § 1 ani z art. 43 k.p.a. – zob. także wyrok NSA z dnia 25 września 2009 r., sygn. akt II FSK 680/08.

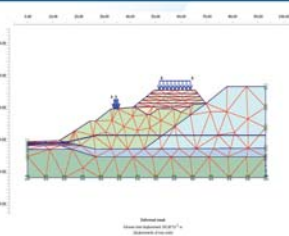
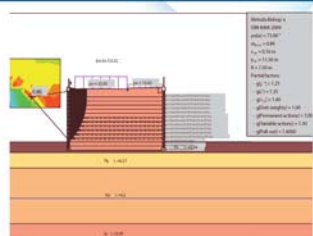
Ponadto treść art. 43 k.p.a. wskazuje, że samo doręczenie korespondencji dorosłemu domownikowi adresata nie daje podstaw domniemaniu, że taki domownik podjął się oddania przesyłki adresatowi. Doręczenie zastępcze z art. 43 k.p.a. nie opiera się na domniemaniu, że każdy dorosły domownik, który przyjmuje korespondencję kierowaną do adresata, tym samym podejmuje się oddania jej adresatowi. Wprost, zgodnie z brzmieniem art. 43 k.p.a., zobowiązanie dorosłego domownika, który odbiera korespondencję kierowaną do adresata, do oddania korespondencji adresatowi ma wynikać z dowodu doręczenia (czy to w postaci adnotacji doręczyciela, czy samego dorosłego domownika odbierającego przesyłkę, czy z treści formularza dowodu doręczenia). Dopiero wówczas zastępcze doręczenie korespondencji dorosłemu domownikowi adresata spełnia wymogi z art. 43 k.p.a. i pozwala przyjąć domniemanie prawidłowego otrzymania korespondencji przez samego adresata z rąk dorosłego domownika – zob. wyrok WSA z dnia 29 czerwca 2011 r., sygn. akt. II SA/Wr 275/11.

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

REKLAMA

## GEOTECHNIKA

FUNDAMENTOWANIE, OSIADANIA,  
ODWODNIENIA, STATECZNOŚĆ,  
GEOSYNTETYKI, ANTYEROZJA



Obliczenia, Projekty, Weryfikacje, Badania, Materiały, Pomoc na budowie

Konsultacje i pomoc:  
[tech@inora.pl](mailto:tech@inora.pl)  
tel: 32 238.86.23

Przedsiębiorstwo Realizacyjne

**inora** Sp. z o.o.

Przedsiębiorstwo Realizacyjne INORA Sp. z o.o. jest polską firmą ekspercko-inżynierską z polskim kapitałem. Od 1991 roku zajmujemy się projektowaniem, doradztwem i opiniowaniem w zakresie geotechniki.

ul. Prymasa Stefana Wyszyńskiego 11  
44 - 101 Gliwice 1; skr. poczt. 482;  
e-mail: [inora@inora.pl](mailto:inora@inora.pl); [www.inora.pl](http://www.inora.pl)



**Dodatek specjalny**

Inżynier budownictwa

marzec 2013

KAMERY **IR**

AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR

**FLIR**

**sto**



# Elewacje i docieplenia



# Wełna w izolacji cieplnej: szklana, skalna, drzewna, a nawet owcza

Wszystkie wyroby z wełny mineralnej i inne wyroby do izolacji cieplnej oznaczone są kodami. Znajomość kodów wyrobów znacznie ułatwia pracę uczestnikom procesu budowlanego. Kod wskazuje, które parametry są badane lub określone, a tym samym gwarantowane przez producenta i/lub na jakim poziomie.

dr inż. **Tomasz Steidl**  
dr inż. **Paweł Krause**  
Katedra Budownictwa Ogólnego  
i Fizyki Budowli, Wydział Budownictwa,  
Politechnika Śląska

Materiały termoizolacyjne ze względu na rodzaj surowca do ich produkcji klasyfikuje się na dwie grupy – organiczne i nieorganiczne. Do pierwszej grupy zalicza się: materiały komponowane z rozwłóknionego drewna, torfu, trzciny, płyty, a także wyroby z mas plastycznych. Podstawowymi materiałami należącymi do drugiej grupy są: wełna mineralna i wyroby z niej, wata szklana i wyroby z niej, szkło spienione, ceramiczne spieki z ziemią okrzemkową, a także sypkie (ziarni-

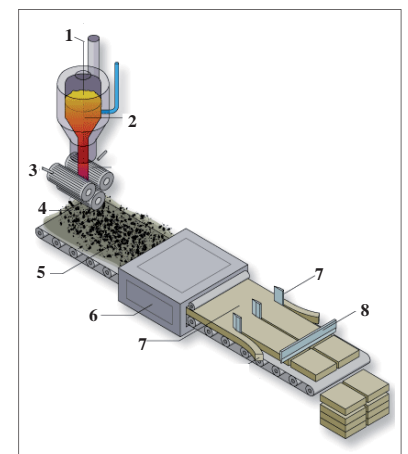
ste) materiały termoizolacyjne (keramzytobeton, spęczniały wermikulit i perlit). Obecnie pod nazwą wełny jako materiału do izolacji cieplnej kryją się wyroby należące zarówno do materiałów organicznych, jak i nieorganicznych oraz materiały kompozytowe składające się z części organicznych i nieorganicznych.

**Wełnę mineralną** obecnie produkuje się zazwyczaj z kamienia bazaltowego. Kamień ten wraz z niewielką domieszką żużli topi się w temperaturze ok. 1400°C. Gorącą stopioną masę poddaje się procesowi rozwłóknienia. Powstałe włókna poddaje się procesowi hydrofobizacji. W wyniku tego procesu produkty z wełny mineralnej nie chłoną wody. Po dodaniu lepiszcza powstaje gotowy wyrób. Sposób wytwarzania konkretnych wyrobów i nadawanie im specjalnych cech zależą przede wszystkim od sposobu łączenia włókien pomiędzy sobą,

ich ilości w jednostce objętości oraz zastosowania dodatków hydrofobizujących. Podobnie przebiega proces wytwarzania **wełny szklanej**,



Fot. 1. Zdemontowane płyty z wełny mineralnej produkowane w latach 80. ubiegłego wieku

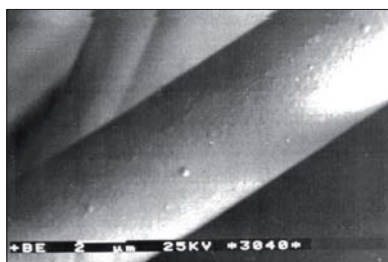


Rys. 1. Schemat procesu produkcji wełny kamiennej [1]:

- 1 – surowce, 2 – topienie surowców,
- 3 – rozwłóknienie masy, 4 – odbiór włókien, 5 – transport i studzenie włókien, 6 – sklepanie i hydrofobizacja, 7 – przycinanie wzdłużne, 8 – przycinanie poprzeczne gotowego wyrobu

Pierwszy patent dotyczący produkcji wełny mineralnej (dokładnie: szklanej) został zgłoszony w Rosji już w 1840 r. W wieku XIX z włókien szklanych produkowane były na małą skalę zarówno ubrania, jak i klosze do lamp, które z powodzeniem eksponowane były na wystawie światowej w Chicago w 1893 r. Do wybuchu I wojny światowej włókna szklane nie zyskały większej popularności. Dopiero po odkryciu szkodliwości azbestu wełna mineralna stopniowo zaczęła wypierać azbestowe materiały izolacyjne. Już w 1941 r. amerykański urząd patentowy miał w swoich rejestrach ponad 360 wyrobów z wełny szklanej, m.in. materiały izolacyjne stosowane w budownictwie. Po roku 1930 włókno szklane znalazło silną konkurencję w postaci włókien mineralnych otrzymywanych z żużli hutniczych, margli, glin, bazaltów, tufów i diabazytów.

Od 1945 r. produkowano w Polsce wełnę żużlową w Zakładach Materiałów Izolacyjnych w Gliwicach, głównie z żużli hutniczych. Do końca lat 60. oprócz wełny żużlowej produkowano też watę szklaną w niewielkich ilościach. Na początku lat 70. uruchomiono w Trzemesznie produkcję płyt, filców z wełny mineralnej o wysokim jak na ówczesne czasy standardzie.



Fot. 2. Włókno wełny kamiennej pokryte materiałem hydrofobizującym [2]

gdzie podstawowym produktem, z którego wytwarza się włókna, jest piasek kwarcowy i słuźka szklana. Podczas procesu stapiania podstawowych surowców dodaje się w niewielkiej ilości wapienia, dolomitu lub gabro. Całość wytapiana jest w temperaturze ok. 1000°C, rozwłókniana i formowana do postaci gotowego wyrobu. Schematycznie proces produkcji wełny kamiennej przedstawiono na rys. 1.

Gotowym efektem są hydrofobizowane włókna w różnych wyrobach. Włókno w końcowym procesie produkcji pokazano na fot. 2.

Cechy fizyczne poszczególnych odmian wełny mineralnej, szklanej lub drzewnej, takie jak sztywność, stopień wytrzymałości mechanicznej, odporność na wchłanianie wody i zawilgocenie oraz na działanie czynników biologicznych i chemicznych, a przede wszystkim izolacyjność cieplną, uzyskiwane są w procesie produkcji poprzez odpowiednie kształtowanie zarówno grubości włókna, jak i sposobu jego połączenia z włóknami sąsiednimi oraz dobór odpowiednich substancji powlekających włókna. Z różnych rodzajów wełny mineralnej (kamiennej/skalnej oraz szklanej) produkuje się wyroby o pożądanych kształtach, wykończeniu i parametrach użytkowych oraz właściwościach mechanicznych dobranych do konkretnego zastosowania i dostosowanych do potrzeb użytkownika. Te wyroby to przede wszystkim:

- trwałe płyty (do izolacji cieplnej ścian zewnętrznych w metodzie ETICS, do izolacji akustycznej stropów i cieplnej fundamentów);
- twarde i wytrzymałe płyty płaskie oraz kliny, odporne na silne miejscowe naciski do izolowania dachów krytych papą lub innym miękkim pokryciem;
- sprężyste i lekkie maty (do dokładnego i szczelnego wypełniania izolowanej przestrzeni);
- otuliny (do dokładnego izolowania rur rozgrzewanych do bardzo wysokiej temperatury);
- filce i maty (łatwe w montażu);
- granulaty (do wdmuchiwania w szczeliny lub trudno dostępne przestrzenie).

W Polsce produkowana jest zarówno wełna skalna, jak i wełna z włókna szklanego w bardzo szerokim asortymencie.

Innym rodzajem materiału jest **wełna drzewna**. Odmienny jest surowiec oraz sposób produkcji, choć gotowy wyrób wizualnie pod względem cech technicznych i sposobu zastosowania przypomina wełnę mineralną – fot. 4. Odpowiednio przygotowany materiał, którego głównym składnikiem są wióry pochodzące z odpadów przy produkcji drewna, podlega procesowi rozwłókniania mechanicznego. Powstające włókna podobnie jak w przypadku wełny skalnej czy szklanej są hydrofobizowane i odpowiednio sklepane. Całość procesu objęta jest ochroną patentową.

Ciekawym produktem naturalnym jest **wełna owcza**. Izolacja z owczej wełny jest wykonana z naturalnych włókien, do jej wyprodukowania wymagane jest mniej niż 15% energii potrzebnej do produkcji izolacji z wełny szklanej lub skalnej. Wełna owcza jest materiałem trwałym i odnawialnym, z zerowym potencjałem



Fot. 4. Wełna drzewna [3]

wyczerpywania ozonu. Może być ponownie użyta do produkcji albo zostać biodegradowana. Materiał jest bezpieczny i łatwy w użyciu. W budownictwie produkt raczej mało znany, mimo że posiada wiele zalet. Wełna owcza jest naturalna, odnawialna i trwała; całkowicie bezpieczna w dotyku (nie wymaga żadnego specjalistycznego ubioru ochronnego, co ułatwia układanie izolacji); nie powoduje podrażnień oczu, skóry lub płuc (włókna nie mają żadnego negatywnego wpływu na zdrowie); włókna wełny owczej mogą absorbować wilgoć z otaczającego powietrza, a potem oddawać bez redukcji wydajności termicznej (jak to się dzieje w przypadku izolacji z wełny szklanej). Wełna owcza nie rozprzestrzenia ognia i jest samogasnąca. Ponadto izolacja z owczej wełny ze względu na swoją elastyczność nie osiada, zachowując stałą wydajność izolacji.

Poniżej podano cechy techniczne typowego wyrobu do izolacji cieplnej w budownictwie:

- współczynnik przewodzenia ciepła:  $\lambda = 0,0385-0,040$  W/mK,
- klasa ogniowa: B2 (wg DIN),
- współczynnik oporu dyfuzyjnego:  $\mu = 1$ ,
- gęstość: 13-18 kg/m<sup>3</sup>,
- grubość izolacji: 3-24 cm,
- trwała odporność na mole.



Fot. 5. Wełna owcza jako izolacja podłogi [4]



Fot. 3. Zróżnicowane zastosowania wełny mineralnej [9]



Fot. 6. Zróżnicowana struktura izolacji z wełny owczej [4]: a, b – izolacje termiczne; c – taśma uszczelniająca; d, e, f – izolacje akustyczne

Jako typowe zastosowania wełny owczej wymienia się izolacje cieplne dachów stromych (jako izolacja międzykrokwiova), izolację konstrukcji podłóg i stropów oraz izolację akustyczną w lekkich ściankach działowych (fot. 5, 6, 7, 8).

Projektant, typując odpowiedni materiał do izolacji cieplnej, często nie zna jego wszystkich cech technicznych, a znajomość jego prawidłowego oznakowania w projekcie najczęściej kończy się na wpisaniu oznaczenia – wełna mineralna.

Od kilku lat wszystkie wyroby z wełny mineralnej i inne wyroby do izolacji cieplnej oznaczone są odpowiednimi kodami. Znajomość oznaczenia – kodów wyrobów – znacznie ułatwia pracę wszystkim uczestnikom procesu budowlanego. Kod wyrobu wskazuje jednoznacznie, które parametry spośród znajdujących się w normie PN-EN 13162 są badane/określone, a tym samym gwarantowane przez producenta i/lub na jakim poziomie. W odróżnieniu od poprzedniej Polskiej Normy zawsze są to cechy użytkowe (np. wy-

trzymałościowe, akustyczne), a nie technologiczne (gęstość, zawartość części organicznych). Zgodnie z tą normą obowiązkowymi charakterystykami wyrobów izolacji cieplnej, w tym z wełny mineralnej, są: opór cieplny, klasyfikacja ogniowa oraz parametry kształtu (długość, szerokość, grubość, płaskość, prostokątność, stabilność wymiarowa) i zapewnienie możliwości operowania wyrobem. Powyższe wymagania, odnoszące się do wszystkich zastosowań budowlanych, muszą być spełnione przez wszystkie wyroby.



Fot. 7. Wełna owcza jako izolacja dachu skośnego [4]



Fot. 8. Wełna owcza jako materiał izolacji akustycznej w ścianie działowej [6]



## Jak odczytać kod wełny mineralnej

Kod oznaczenia zawiera szczegółowe informacje o właściwościach wyrobu innych niż wcześniej wymienione, np. MW-EN13162-T1 lub MW-EN13162-T1-DS(TH).

W skład kodu oznaczenia mogą wchodzić następujące symbole:

MW	- skrót terminu wełna mineralna,
EN 13162	- numer normy europejskiej,
Ti	- tolerancja grubości,
DS(T+)	- stabilność wymiarowa w określonej temperaturze,
DS(TH)	- stabilność wymiarowa w określonych warunkach temperatury i wilgotności,
CS(10Y)i	- naprężenie ściskające lub wytrzymałość na ściskanie przy 10-procentowym odkształceniu względnym [kPa],

TRi	- wytrzymałość na rozciąganie prostopadle do powierzchni czołowych,
PL(5)i	- obciążenie punktowe przy odkształceniu 5 mm [N],
WS	- nasiąkliwość wodą przy krótkotrwałym zaburzeniu,
WL(P)	- nasiąkliwość wodą przy długotrwałym zaburzeniu,
MUi lub Zi	- przenikanie pary wodnej,
SDi	- sztywność dynamiczna,
CPI	- ściśliwość,
CC	(i1/i2 /y)-c - pełzanie przy ściskaniu,
APi	- praktyczny współczynnik pochłaniania dźwięku,
AWi	- ważony współczynnik pochłaniania dźwięku,
AFi	- opór przepływu powietrza, przy czym „i” wskazuje odpowiednią klasę lub poziom.

### Przykład

Najprostsze kody wyrobu z wełny przeznaczonego, zgodnie z obecnymi aprobatami technicznymi, do ociepleń: poddaszy użytkowych i nieużytkowych, stropodachów wentylowanych, stropów i podłóg na legarach, sufitów podwieszonych, lekkich ścian osłonowych, to: MW-EN13162-T1 lub MW-EN13162-T1-DS(TH). MW - oznacza wełnę mineralną (kamienną, szklaną lub żuźlową), EN 13162 - normę wyrobu PN-EN 13162 [6], T1 - klasę tolerancji grubości T1 (dopuszczalny niedomiary grubości -5% lub -5 mm; przy braku limitu na nadmiar grubości), DS(TH) - stabilność wymiarową w określonych warunkach temperatury i wilgotności względnej (temp. 23°C, wilgotność względna 90%), co oznacza względne zmiany wymiarów liniowych w takich warunkach [7].

REKLAMA



**MODERNIZACJA WIELKIEJ PŁYTY  
PRZY ZASTOSOWANIU KOTWY K2**

[WWW.KOTWAK2.PL](http://WWW.KOTWAK2.PL)

## SYSTEM NAPRAWY BUDYNKÓW Z WIELKIEJ PŁYTY

### OFERUJEMY

Firma oferuje kompleksową obsługę inwestycji budowlanych w zakresie:

- ▶ ekspertyzy rzeczoznawcy budowlanego oraz oceny techniczne w budownictwie ogólnym;
- ▶ komputerowe badanie konstrukcji żelbetowych przy użyciu „FERROSCANU”;
- ▶ projektowanie i kosztorysowanie przedsięwzięć inwestycyjnych;
- ▶ kompleksowa realizacja termomodernizacji;
- ▶ wzmacnianie ścian budynków wielkopłytowych w budownictwie mieszkaniowym wielorodzinnym;

### ZAPRASZAMY DO WSPÓŁPRACY

Inwestorów, Inspektorów, Zarządców, Projektantów, Konstruktorów

### KONTAKT

INWESTBUD Holding Sp. z o. o. Sp. komandytowa  
Tel. 48 384 88 28; kom. 602396130; email: [info@kotwak2.pl](mailto:info@kotwak2.pl)

Firma nawiąże współpracę z dystrybutorami.



INWESTBUD Holding Sp. z o. o. Sp. komandytowa  
LAUREAT II. MIEJSCA W KAT. „PROJEKTOWANIE”,  
W KONKURSIE „FIRMA INŻYNIERSKA MAZOWSZA 2012”



**INWESTBUD**<sup>®</sup>

[WWW.INWESTBUD.COM.PL](http://WWW.INWESTBUD.COM.PL)



Fot. 9. Ułożenie miękkiej waty szklanej przy wejściu w stropodach wentylowany przełazowy

Wełny skalna, szklana czy nawet owcza wymagają od projektantów znajomości cech technicznych. Projektant decydujący o zastosowaniu konkretnego systemu dociepleniowego powinien uważnie przestudiować wszystkie wymienione parametry projektowanego systemu i odpowiednio dopasować system docieplenia do rzeczywistych warunków późniejszej jego eksploatacji w całości lub części obiektu budowlanego. W zależności od zastosowania ważne są też inne cechy techniczne materiałów do izolacji cieplnej, w tym przede wszystkim:

- stopień wytrzymałości mechanicznej (na obciążenia rozłożone i punktowe),
- klasa palności,
- odporność na wodę,
- zdolność do przewodzenia pary wodnej,
- odporność na wchłanianie wody i zawilgocenie,
- niska absorpcja powierzchniowa,

- odporność na działanie czynników chemicznych,
- odporność na działanie czynników biologicznych.

Obecnie wiedza z zakresu cech technicznych materiałów jest warunkiem koniecznym, jednak już niewystarczającym. Projektant, stosując wybrany przez siebie materiał, powinien mieć na uwadze fakt, iż materiał ten będzie wchodził w cykl życia całego budynku, a w okresie swojego użytkowania będzie oddziaływał na budynek, jego środowisko wewnętrzne, a także środowisko zewnętrzne. Dopasowanie rodzaju materiału nabiera więc cech szczególnych zwłaszcza w odniesieniu do konieczności późniejszej jego utylizacji bądź dalszego przetworzenia i ponownego użytkowania. Jako najprostszy przykład wspólnego błędu projektanta i wykonawcy związanego z nieznanymi cechami technicznymi materiału można podać projektowanie i układanie izolacji cieplnej o jednakowych parametrach bez rozróżnienia ich faktycznego sposobu użytkowania.

## Literatura

1. Methodology for the free allocation of emission allowances in the EU ETS post 2012. Sector report for the mineral wool industry. November 2009, Ecofys (project leader) Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research, Öko-Institut. Projekt komisji Europejskiej. Study Contract: 07.0307/2008/515770/ETU/C2.
2. P. Krause, E. Kosmala, T. Steidl, praca NB-254/RB-4/98, niepublikowana.
3. Materiały informacyjne Knaufinsulation.
4. Materiały informacyjne Isolena.
5. Materiały ze strony: [www.rsbudowa.com](http://www.rsbudowa.com).
6. PN-EN 13162:2002 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie – Specyfikacja.
7. [www.miwo.pl](http://www.miwo.pl).
8. Archiwum firmy „Stekra” s.c.
9. Materiały informacyjne Keiser Daemmstoff.



## Dlaczego powinno się stosować termowizję w budownictwie?

Odpowiedź jest raczej oczywista! To jedyna bezkontaktowa, optyczna metoda przedstawiająca rozkład temperatur na powierzchni badanej przegrody w postaci obrazu. Nie ma innej. Tylko termowizja pozwala szybko oglądać olbrzymie powierzchnie i wykrywać anomalie rozkładu temperatur.

Prawo budowlane ma u swoich podstaw wiele poprawnych założeń. Jednego wszakże nie uwzględnia – czynnika ludzkiego! Niezależnie od projektu, użytych materiałów – wystarczy jeden błąd człowieka, by pojawiły się problemy.

Prosty przykład: wyobraźmy sobie budynek – nowoczesny, wykonany z bardzo dobrych materiałów, z super stolarką okienną itd. Teoretycznie jego charakterystyka energetyczna jest idealna. Z obliczeń tak, ale... Wystarczy, by ktoś obsadził okna

w taki sposób, że wokół nich powstaną nieszczelności – i już między policzoną charakterystyką, a realnym pomiarem strat pojawiają się rozbieżności. I to niekiedy spore. Tylko praktyczna weryfikacja (czytaj: termowizja) budynków może potwierdzić jakość wykonania, zarchiwizować niedociągnięcia i służyć jako dowód w sprawach spornych.

**Paweł Rutkowski**

dyrektor  
autoryzowany dystrybutor Flir Systems



REKLAMA

# KAMERY IR

# FLIR®

SPRAWDŹ  
KAMERĘ  
W AKCJI

Zapraszamy na seminaria termowizyjne prowadzone przez specjalistów z wieloletnią praktyką pomiarową w zakresie termowizji. Seminaria będą odbywały się na terenie całej Polski: Radom, Kielce, Kraków, Częstochowa, Opole, Gliwice, Zamość, Przemyśl, Tarnów, Głogów, Legnica, Wrocław, Piła, Toruń, Gdynia, Poznań, Łódź, Warszawa. Na seminariach będzie poruszana tematyka badań i pomiarów termowizyjnych w budownictwie, elektro-energetyce, utrzymaniu ruchu i innych.

ILOŚĆ  
MIEJSC  
OGRANICZONA



Przedstawicielstwo Handlowe  
Paweł Rutkowski  
ul. Rakowiecka 39A/3,  
02-521 Warszawa,  
tel.: +48(22) 849 71 90,  
fax. +48(22) 849 70 01,  
e-mail: rutkowski@kameryir.com.pl  
[www.kameryir.com.pl](http://www.kameryir.com.pl)

Zarejestruj się już teraz na naszej stronie internetowej:  
[WWW.SEMINARIUM-TERMOWIZYJNE.PL](http://WWW.SEMINARIUM-TERMOWIZYJNE.PL)



# Docieplanie elewacji ocieplonych w technologii ETICS

Proces renowacyjny elewacji ETICS podejmuje się zwykle w dwóch sytuacjach: gdy konieczna jest renowacja powierzchni ocieplenia lub gdy pojawia się potrzeba docieplenia elewacji.

mgr.inż. **Andrzej Wanat**

Aktualnie obowiązujące wytyczne krajowe określają trwałość elewacji ocieplonych w technologii ETICS na co najmniej 30 lat. Doświadczenia europejskie wskazują, że w praktyce, przy zastosowaniu wysokiej jakości materiałów, prawidłowym rozwiązaniu detali fasady oraz odpowiednim standardzie wykonawstwa, okres ten może ulec znacznemu wydłużeniu. Równocześnie błędy projektowe, wadliwe wykonawstwo, brak wykwalifikowanego nadzoru, a także zła jakość materiałów i akcesoriów ocieplenia przyczyniają się do szybszego niszczenia elewacji. Poza tym często zdarza się, że już po upływie kilkunastu lat użytkowania, zaprojektowana wcześniej izolacyjność ocieplenia przestaje odpowiadać obowiązującym normom.

Renowacja mająca na celu przywrócenie odpowiedniego stanu technicznego ocieplenia elewacji może ograniczyć się do wykonania powłoki malarskiej. Powinno to być jednak poprzedzone identyfikacją lokalnych uszkodzeń ocieplenia, dokonaniem niezbędnych napraw i uzupełnień oraz oczyszczeniem podłoża i jego zagruntowaniem, odpowiednim dla przewidzianego rodzaju powłoki elewacyjnej. Ten sposób renowacji jest celowy wyłącznie wówczas, gdy powierzchnia tynku elewacyjnego zachowała się bez większych uszkodzeń, w przeciwnym razie ślady doraźnych napraw będą wyraźnie widoczne po przemalowaniu. Metoda ta powinna być stosowana w standardowych cyklach, które w zależności od warunków eksploatacyjnych, środowiskowych i rodzaju wykończenia powierzchni wynoszą z reguły od ośmiu do dwunastu lat.

Gdy zakres uszkodzeń i wad istniejącego ocieplenia, a szczególnie powierzchni tynku jest znaczny, stosuje się renowację polegającą na ponownym wykonaniu warstw tynkarskich: tynku podkładowego zbrojonego siatką z włókna szklanego oraz cienkowarstwowego tynku elewacyjnego, ewentualnie także powłoki malarskiej.

Innym sposobem przywrócenia sprawności technicznej i zabezpieczenia elewacji ETICS jest wykonanie dodatkowego ocieplenia elewacji.

Docieplenie elewacji ETICS ze względu na niewystarczającą izolacyjność cieplną ma uzasadnienie szczególnie wówczas, gdy dotychczasowe ocieplenie okazuje się niewystarczające z punktu widzenia wymagań ochrony cieplnej obiektu. Na wstępie należy zaznaczyć, że poniższe uwagi dotyczą wyłącznie ścian ocieplonych w technologii ETICS, natomiast w przypadkach ociepleń typu ciężkiego oraz wykonanych tzw. metodą lekką, suchą, wymagana jest indywi-

dualna analiza konstrukcyjnej oraz ekonomicznej opłacalności przedsięwzięcia. Praktyka potwierdza, że w większości ociepleń tego typu, zaleca się rozebranie warstw ocieplenia i wykonanie termoizolacji od nowa w technologii ETICS.

Dla ścian zewnętrznych obowiązuje obecnie w Polsce (od 1 stycznia 2009) ograniczenie maksymalnej wartości współczynnika przenikania ciepła do poziomu

$U_{\max} = 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2 \times \text{K})$ . Można przyjąć, że poprawy izolacyjności wymagają przede wszystkim elewacje ocieplone do końca 1994 roku, kiedy to po raz pierwszy wprowadzono obowiązek uwzględniania aspektu oszczędności energii cieplnej w procesach projektowania budynków i ich remontów.

Uwaga: Ponowne ocieplenie ścian zewnętrznych ocieplonych wcześniej w systemie ETICS warto wziąć pod uwagę wyłącznie wówczas, gdy stan techniczny istniejącego ocieplenia można ocenić jako dobry i nie będzie ono wymagać kłopotliwego oraz kosztownego wzmocnienia.

## Projekt „ocieplenia na ociepleniu”

Zgodnie ze standardami ETICS, nowe ocieplenie na już istniejącym, można wykonywać wyłącznie na podstawie projektu opracowanego specjalnie w tym celu. Opracowanie to poprzedza ekspertyza stanu istniejącego fasady, przygotowana na bazie wnikliwych oględzin oraz odkrywek niezbędnych do ustalenia efektywności zamocowania układu ociepleniowego.

Projekt powinien określać jednoznacznie:

- ocenę stanu technicznego istniejącego ocieplenia, ze szczególnym uwzględnieniem jego nośności



Poza poprawą wydajności energetycznej, w ramach renowacji można także odświeżyć wygląd budynku

jako podłoża do zamocowania kolejnego układu ociepleniowego,

- klasyfikację ogniową: istniejącego ocieplenia oraz rozwiązania projektowanego,
- rodzaj oraz grubość warstwy przewidzianego materiału termoizolacyjnego,
- układ warstw projektowanego ocieplenia, rodzaj wyprawy tynkarskiej i ewentualnie powłoki malarskiej,
- sposób mocowania warstw docieplenia do podłoża, rodzaj zaprawy/masy klejowej, a także rodzaj, długość, rozmieszczenie oraz wymaganą liczbę łączników mechanicznych.

W przypadku, gdy podłoża dla pierwotnego ocieplenia stanowiły żelbetowe, trójwarstwowe elementy wielkopłytkowe, należy w pierwszej kolejności dokonać oceny ich połączeń konstrukcyjnych zgodnie z wytycznymi aktualnych instrukcji technicznych ITB nr 360, 374 oraz 447.

## Zasady wykonawstwa dociepień wtórnych

Docieplanie elewacji ETICS prowadzi się według tych samych reguł, które obowiązują przy ocieplaniu fasady po raz pierwszy.

Początkowym, a jednocześnie bardzo istotnym etapem prac jest przygotowanie podłoża, polegające na jego starannym oczyszczeniu z kurzu, zanieczyszczeń oraz luźnych fragmentów. Należy przy tym usunąć także tynk elewacyjny w miejscach, w których utracił on spójność lub kontakt z podłożem. Następnie należy uzupełnić wszelkie ubytki w warstwach ocieplenia, w tym te powstałe w czasie czyszczenia podłoża oraz wykonywania odkrywek dla celów ekspertyzy.

Zależnie od stanu powierzchni istniejącego ocieplenia, może okazać się konieczne jej wstępne zagruntowanie, np. w celu zredukowania nasiąkliwości, związania starej powłoki malarskiej lub powierzchniowego wzmocnienia. Zaniechanie tej czynności może skutkować znacznym obniżeniem efektywności klejenia płyt ociepleniowych.

W niektórych przypadkach konieczne może się okazać miejscowe uzupełnienie mocowania ocieplenia w strefach odspojenia, wykonywane poprzez podklejanie zaprawą klejową lub pianą PU do przyklejania płyt izolacyjnych. Zalecane jest montowanie płyt ociepleniowych przy jednoczesnym zastosowaniu klejenia oraz mechanicznego kotwienia łącznikami rozporowymi, przy czym wykluczone jest wyłącznie

klejenie. Warto pamiętać, że w przypadku wtórnego ocieplenia, tak jak w przypadku montowania ETICS o znacznym ciężarze własnym, to łączniki mechaniczne przenoszą większość obciążeń, a warstwa kleju spełnia istotną lecz jedynie pomocniczą rolę.

Płyty powinny być przyklejane całopowierzchniowo lub metodą obwodowo-pasmową, z zapewnieniem nie mniej niż 40% powierzchni efektywnego przyklejenia do podłoża.

O ile możliwe jest wstępne rozpoznanie rozmieszczenia płyt ocieplenia pierwotnego na powierzchniach elewacji, płyty warstwy docieplenia należy rozmieścić w układzie mijankowym, tak aby spoiny pomiędzy płytami w obydwu warstwach nie przebiegały w tych samych liniach.

Łączniki mechaniczne ocieplenia wtórnego muszą przenikać przez obie warstwy termoizolacyjne, aż do nośnego podłoża i powinny być w nim zakotwione na głębokość wskazaną w projekcie oraz zgodną z aprobatą techniczną łącznika. Stosować należy łączniki rozporowe ETICS, wyłącznie z rdzeniem stalowym, wkręcany, objęte aktualnym dopuszczeniem do stosowania na podstawie europejskiej lub krajowej aprobaty technicznej.

Kolki należy tradycyjnie mocować przez warstwę styropianu, jedynie w przypadku zaprojektowanego wykończenia docieplenia okładziną z płytek ceramicznych, kamienia naturalnego lub podobnych, mocowanie mechaniczne powinno być wykonywane przez siatkę tynku zbrojącego, w fazie mokrej.

Gdy stan powierzchni istniejącego ocieplenia nie pozwala na skuteczne przyklejenie nowej warstwy termoizolacji, można zastosować specjalne łączniki pośrednie, kotwione w nośnym podłożu przez istniejące ocieplenie, o talerzykach ukształtowanych w sposób zapewniający przyczepność warstwy kleju i płyt ocieplenia wtórnego (np. Sto-Optifix).

Istnieje możliwość montowania płyt ociepleniowych wyłącznie przy użyciu łączników mechanicznych, tzw. śrubowych (Sto-Twistfix), o specjalnie ukształtowanych brzechwach kotwiących się w objętości warstwy styropianu lub wełny mineralnej. Ograniczenie stanowią w tym przypadku dwa limity: grubość ocieplenia pierwotnego nie większa niż 5 cm oraz grubość ocieplenia wtórnego nie mniejsza niż 8 cm.

Podobnie jak w przypadku tradycyjnego ocieplenia ETICS, ocieplenie wtórne wymaga starannego opracowania detali elewacji przy zastosowaniu materiałów i elementów uzupełniających, takich jak: kątowniki wzmacniające z siatki z włókna szklanego, profile



i taśmy dylatacyjne, rozprężne taśmy uszczelniające, czy niskorozprężna pianka PU do uzupełnień warstwy termoizolacji. Zaleca się stosowanie listew startowych, uszczelniających profili ościeżowych, elementów narożnikowych z kapinosem itp.

**Optymalnym rozwiązaniem renowacji elewacji ocieplonych w technologii ETICS jest ich wtórne docieplenie. Nawet wówczas, gdy efektywność termiczna fasady jest zadowalająca, a jej stan techniczny odpowiedni, należy pamiętać, że status ten może ulec zdecydowanemu pogorszeniu w ciągu kilku lub kilkunastu lat, głównie za sprawą stale i wyraźnie rosnących wymagań w zakresie ochrony cieplnej budynków oraz limitowania zużycia energii dla celów ich ogrzewania. W takiej sytuacji właściwie zaprojektowana i wykonana termomodernizacja elewacji ocieplonej może zapewnić jej odpowiednią izolacyjność na wiele lat.**

**Warto pamiętać, że dla wszystkich rodzajów renowacji koszty rusztowań oraz przygotowania podłoża pozostają niemal jednakowe, a jedyną różnicę stanowią: koszt dodatkowej warstwy termoizolacji i jej łączników oraz związane z tym koszty wykonawstwa.**



Sto-ispo sp. z o.o.  
ul. Zabraniecka 15,  
03-872 Warszawa  
tel. 22 511 61 02  
info.pl@sto.com, www.sto.pl

# Relacja przeszkleń do powierzchni pełnych

## w budynkach o obniżonym zapotrzebowaniu na energię

Projektowanie okien ze względu na komfort oświetlenia naturalnego jest wyborem odpowiedniej kombinacji wielkości i rozmieszczenia okien oraz charakterystyki zastosowanego szkła.

dr inż. arch. **Katarzyna Zielonko-Jung**  
Wydział Architektury Politechniki Warszawskiej



Fot. K. Wiśniewska

Obudowa zewnętrzna budynku, czyli ściany elewacyjne oraz dach, oddziela jego wnętrze od warunków otoczenia. Stanowi element zatrzymujący energię lub transformujący ją z jednej formy na drugą. Nazywana jest interfejsem energetycznym między warunkami zewnętrznymi a potrzebami użytkowników w zakresie środowiska fizycznego wnętrza. Dlatego sposób jej rozwiązania formalnego i materiałowego ma znaczenie dla bilansu energetycznego budynku i komfortu jego użytkowania. Szczególnie ważne jest zachowanie odpowiedniej proporcji między powierzchniami transparentnymi i pełnymi.

Choć przeszklenia osiągają coraz lepsze parametry termoizolacyjne, wciąż mają mniej korzystną charakterystykę termiczną niż prawidłowo zaizolowane ściany pełne. Stwarzają ryzyko nadmiernej utraty ciepła w okresach grzewczych. Wprawdzie pozwalają na wykorzystanie energii słońca dzięki efektowi szklarniowemu, ale wymaga to szklenia o wysokich parametrach termoizolacyjnych oraz uzupełnienia o inne elementy, na przykład masywne ściany lub stropy akumulujące ciepło, systemy ochrony przeciwsłonecznej, i prawidłowego wentylowania pomieszczeń.

Przy źle rozwiązanych lub zorientowanych względem słońca przeszkleniach o znacznej powierzchni zyski słoneczne nie rekompensują strat ciepła wskutek przemarzania. Dodatkowo efekt szklarniowy może prowadzić do przegrzewania pomieszczeń w gorące dni, a więc skutkować wzrostem zapotrzebowania na chłodzenie (np. skłania do montażu indywidualnych urządzeń klimatyzacyjnych w budynkach wielorodzinnych).

Wraz z zaostrzaniem przepisów, wzrostem cen energii i świadomości ekologicznej społeczeństwa coraz częściej stosuje się przeszklenia trójszybowe z tzw. powłokami funkcyjnymi, np. niskoemisyjnymi, przeciwsłonecznymi czy solar-control. Dzięki nim parametry termiczne i świetlne przegrody, nawet całkowicie przeszklonej, utrzymują się na dostatecznym, wymaganym przepisami poziomie. Są to jednak rozwiązania kosztowne zarówno ekonomicznie, jak i ekologicznie. Produkowane są dużymi nakładami energii i są mało podatne na recykling. Bardzo często wymagają także instalacji zewnętrznych systemów ochrony przeciwsłonecznej. Dążąc więc do realizowania idei zrównoważonego rozwoju, która mówi o szukaniu pola wspólnego

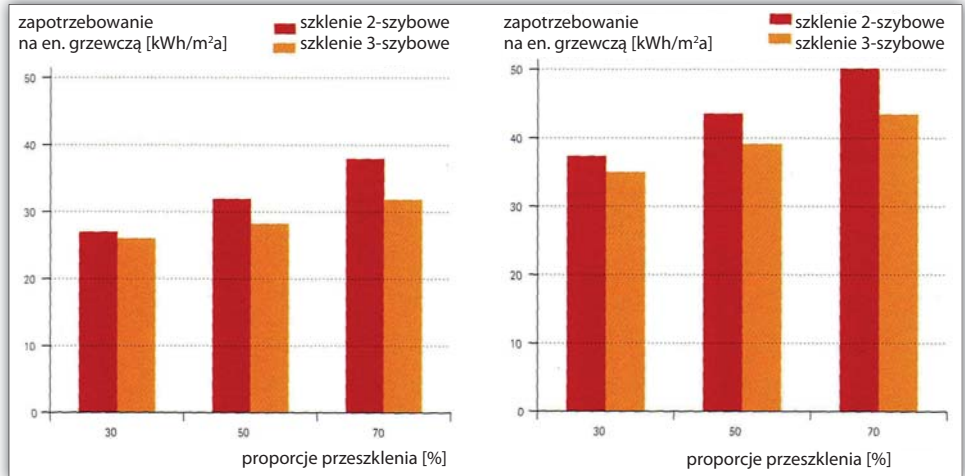


dla względów społecznych, ekologicznych i ekonomicznych, należy podejmować odpowiedzialne i przemyślane decyzje projektowe dotyczące powierzchni i rozmieszczenia przeszkleń w budynkach.

## Wpływ wielkości przeszkleń na potrzeby budynku w zakresie ogrzewania i chłodzenia

Wpływ wielkości przeszkleń elewacji na zapotrzebowanie budynku na energię grzewczą obrazują badania symulacyjne przeprowadzone dla obiektu biurowego w Würzburgu (Niemcy), a więc w warunkach klimatycznych zbliżonych do polskich. Publikują je Gerhard Hausladen, Michael de Saldanha i Petra Liedl w książce „Climate Skin, Building-skin Concepts that Can Do More with Less Energy”. Przedmiotem badań było pomieszczenie o powierzchni 22,5 m<sup>2</sup> i powierzchni ściany zewnętrznej 13,5 m<sup>2</sup>, o średnim obciążeniu termicznym, przeznaczone dla dwóch osób pracujących przy stanowiskach komputerowych. Przyjęto dwa warianty szklenia: dwuszybowego ( $U = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) i trójszybowego ( $U = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) oraz dwie orientacje: północną i południową. Dla każdego z nich określono zapotrzebowanie na energię niezbędną do ogrzania pomieszczenia w ciągu roku przy przeszkleńiu sięgającym 30, 50 i 70% powierzchni ściany zewnętrznej. Wyniki badań przedstawiają wykresy (rys. 1). Im większe okna, tym trudniej ogrzać pomieszczenie. Przy szkleniu dwuszybowym różnica między 30 a 70% przeszkleń powodowała wzrost wydatków energetycznych o ok. 12 kWh/m<sup>2</sup> rocznie dla obu orientacji fasady (czyli o 40% więcej dla fasady południowej i o 35% więcej dla północnej). Przy szkleniu trójszybowym – o 5 kWh/m<sup>2</sup> rocznie (o 19% więcej) dla fasady południowej i 7 kWh/m<sup>2</sup> rocznie (o 20% więcej) dla fasady północnej.

Badania pokazują wyraźnie, że należy unikać znacznych przeszkleń

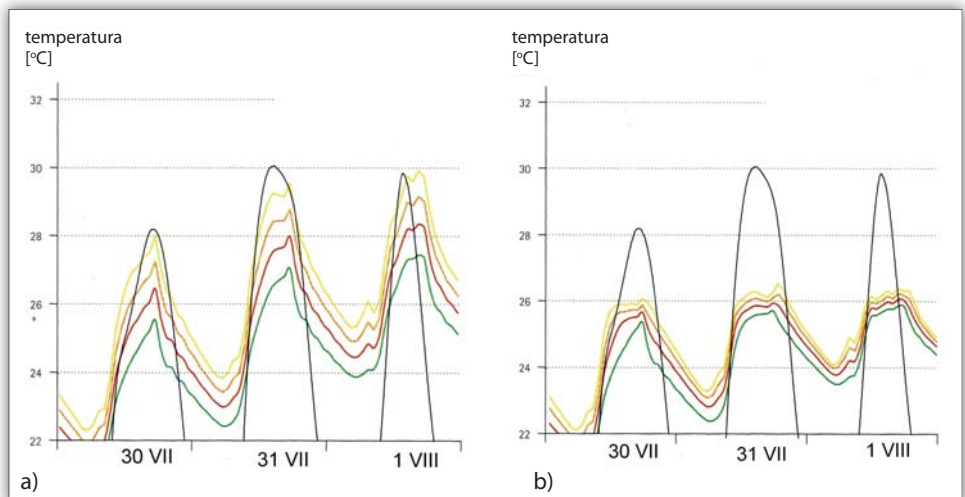


Rys. 1. Wpływ stopnia przeszkleń elewacji na potrzeby grzewcze budynku przy orientacji południowej (po lewej) i północnej (po prawej).  
 Przyjęto dane: pomieszczenie biurowe o pow. 22,5 m<sup>2</sup> (2 osoby + 2 stanowiska komputerowe), powierzchnia elewacji 13,5 m<sup>2</sup>,  $U$  przeszkleń = 1,1 W/m<sup>2</sup>K dla szklenia 2-szybowego i 0,7 W/m<sup>2</sup>K dla 3-szybowego,  $g = 0,5/0,6$ ,  $U$  ściany pełnej = 0,2 W/m<sup>2</sup>K, warunki klimatyczne – Würzburg (Niemcy); wg G. Hausladen, M. de Saldanha, P. Liedl.

elewacji północnych. 70% przeszkleń elewacji południowej powoduje podobne koszty energii grzewczej co 30% przeszkleń od północy. Okazuje się także, że zastosowanie szklenia trójszybowego jest najbardziej uzasadnione w przypadku elewacji o dużym stopniu przeszkleń. Im mniej okien, tym ich znaczenie dla oszczędności na ogrzewaniu jest mniejsze.

Powierzchnia przeszkleń elewacji wpływa również na charakterysty-

kę termiczną latem w pomieszczeniach poddawanych intensywnej insolacji (nasłonecznieniu). Opisane wyżej pomieszczenie poddano symulacjom temperaturowym dla dni letnich (temp. powietrza 28–30°C) przy wariantach przeszkleń 30, 50, 70 i 90%. Wykres na rys. 2a pokazuje rozkład temperatur przy braku osłon przeciwsłonecznych. Przy temperaturze powietrza zewnętrznego równej 30°C temperatura w pomieszczeniu przekroczyła 26°C dla



Rys. 2. Wpływ stopnia przeszkleń elewacji południowej na temperaturę w pomieszczeniu w dni letnie (30 VII – 1 VIII).

Przyjęto następujące dane: pomieszczenie biurowe o pow. 22,5 m<sup>2</sup> (2 osoby + 2 stanowiska komputerowe), powierzchnia elewacji 13,5 m<sup>2</sup>,  $U$  przeszkleń = 1,1 W/m<sup>2</sup>K (szklenie 2-szybowe),  $g = 0,6$ ,  $U$  ściany pełnej = 0,3 W/m<sup>2</sup>K, warunki klimatyczne – Würzburg (Niemcy); po lewej – wariant bez osłony przeciwsłonecznej, po prawej – wariant z osłoną przeciwsłoneczną; kolory linii odpowiadają powierzchni przeszkleń względem ściany pełnej: zielony – 30%, czerwony 50%, pomarańczowy 70%, żółty 90%, czarna – temperatura powietrza zewnętrznego; wg G. Hausladen, M. de Saldanha, P. Liedl.

wszystkich wariantów przeszkle-  
nia. Przy szkleniu 90% temperatura  
na zewnątrz i w środku była zbliżo-  
na. Jednak w ciągu kilku bardzo go-  
rących dni, gdy ciepło kumuluje się  
wewnątrz, pomieszczenie o dużym  
przeszkleniu może osiągnąć wyż-  
szą temperaturę niż otoczenie (taką  
tendencję widać na wykresie dla  
1 sierpnia). Temperatura w bada-  
nym pomieszczeniu była średnio  
o 3°C wyższa dla przeszkle-  
nia 90% niż dla 30%. Każde 20% wię-  
cej względem tej mniejszej wartości  
powodowało wzrost temperatury  
o ok. 1°C. Oznaczało to wzrost po-  
trzeb energetycznych związanych  
z chłodzeniem o 1 kWh/m<sup>2</sup> rocznie.  
Wykres na rys. 2b pokazuje rozkład  
wartości temperatury przy zastoso-  
waniu zewnętrznego systemu  
zacinającego (działającego przy  
obciążeniu energetycznym fasady  
180 W/m<sup>2</sup>). Jak widać, ma ono ogrom-  
ne znaczenie dla przeciwdziałania  
przeegrzaniu – tym większe, im  
większa jest powierzchnia okien.  
Dla szklenia 90% temperaturę

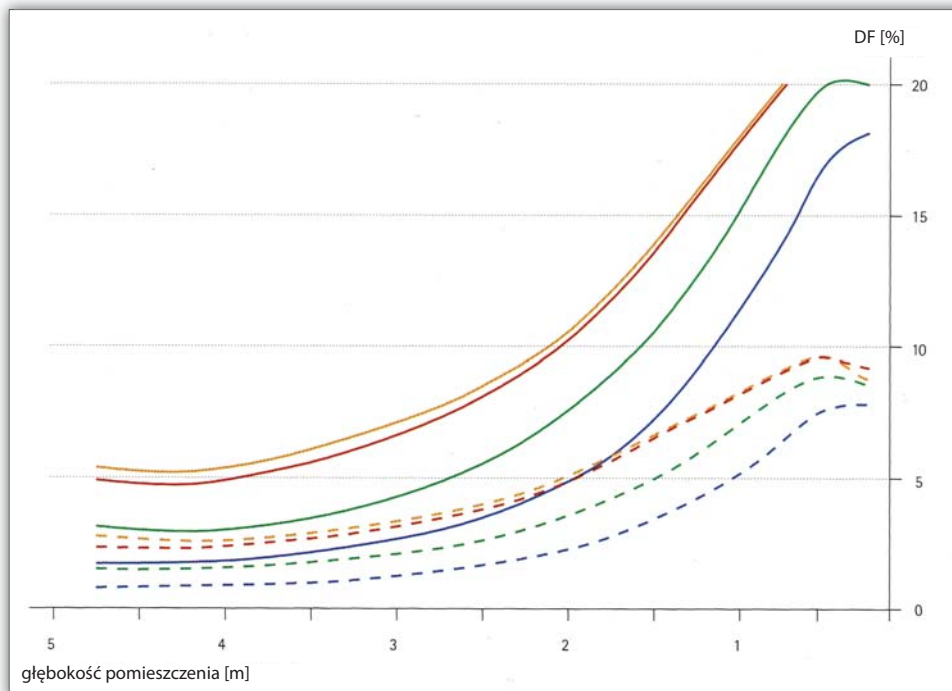
zredukowano aż o ok. 4°C, a dla  
szklenia 30% – o 1,5°C.

**Na przeegrzewanie latem narażone są nie tylko elewacje południowe, ale także elewacje wschodnie i zachodnie.** Przyjmują one mniejsze wartości energii słonecznej, ale dosięga je promieniowanie niższe, wnikające głębiej do wnętrza budynku. Nie chronią przed nim takie elementy, jak płyty balkonowe, daszki czy wysunięte okapy, które mogą być skuteczną ochroną przed wysokim promieniowaniem południowym. Choć dawki promieniowania na ściany wschodnie i zachodnie są podobne, przeszklone pomieszczenia od zachodu osiągają wyższe temperatury. Słońce ogrzewa je bowiem w porach popołudniowych, gdy ciepło kumuluje się w nich już od godzin porannych. Wschodnie słońce dociera zaś do pomieszczeń wychłodzonych nocą. Gerhard Hausladen, Michael de Saldanha i Petra Liedl podają, że aby temperatura w opisanym pomieszczeniu przekraczała wartość 28°C nie więcej niż przez 100

godzin w roku, elewacja południo-  
wa może być przeszklona maksy-  
malnie w około 85%, wschodnia  
w 55%, a zachodnia w 48%.

## Wielkości przeszkleń a warunki oświetlenia wewnątrz światłem dziennym

Okna zapewniają wewnątrz dostęp światła dziennego i kontakt wizualny z otoczeniem, co wpływa na psychofizyczny komfort przebywania w danym budynku. Mają także wpływ na zapotrzebowanie budynku na energię użytkową, gdyż im efektywniejsze wykorzystanie naturalnego światła, tym mniejsze zużycie energii na oświetlenie sztuczne. **Warunki naturalnego oświetlenia wewnątrz zależą w dużej mierze od wielkości i rozmieszczenia okien w pomieszczeniu.** Badania opisanego wcześniej pomieszczenia wykazały, że przy przeszkleniu o powierzchni 30% w stosunku do powierzchni całej ściany elewacyjnej, tylko stanowisko pracy ustawione bezpośrednio przy oknie otrzymuje wystarczające wartości promieniowania świetlnego przy rozproszonym promieniowaniu słonecznym (badano elewację południową). Powiązanie widokowe z otoczeniem jest słabe. Przy szkleniu 50% warunki oświetlenia poprawiły się, zwłaszcza w narożnikach pomieszczenia przy ścianie elewacyjnej. Zyskał też komfort wizualny związany z większym otwarciem na świat zewnętrzny. Przy szkleniu 70% pomieszczenie zostało oświetlone jeszcze lepiej, a co szczególnie cenne, bardziej równomiernie na całej swojej głębokości (stanowisko pracy ustawione w głębi pomieszczenia uzyskało wystarczające parametry oświetlenia). Powiększenie szklenia do 90% wiązało się z usunięciem pełnej ściany podokiennej i nie przyniosło znaczącej poprawy warunków świetlnych. W widoczny sposób otworzył się jednak widok na zewnątrz. Przy intensywnym, bezpośrednim promieniowaniu



Rys. 3. Rozkład współczynnika wykorzystania światła dziennego DF (daylight factor) ma głębokości pomieszczenia w zależności od wielkości okien na elewacji południowej. Przyjęto dwa warianty przeszkle-  
nia: o współczynniku przepuszczalności światła TL (light transmission) równym 0,4 i 0,8. Przyjęto dane: pomieszczenie biurowe o pow. 22,5 m<sup>2</sup>, powierzchnia elewacji 13,5 m<sup>2</sup>, grubość ramy okiennej 8 cm, stopień odbicia światła przez sufit 80%, przez ściany wewnętrzne 80%, przez podłogę 20%, natężenie światła zewnętrznego 10 000 lx; kolory linii odpowiadają powierzchni przeszkle-  
nia względem ściany pełnej; zielony – 30%, czerwony 50%, pomarańczowy 70%, żółty 90%, linia ciągła TL = 0,8, linia przerywana TL = 0,4; wg G. Hausladen, M. de Saldanha, P. Liedl.



słonecznym praktycznie dla wszystkich badanych wielkości okna nastąpił efekt olśnienia, ale dla szklenia 30% miał niewielki zakres (jedynie strefa przyokienna). Dla większych wartości obejmował znaczną część wnętrza, powodując konieczność stosowania osłon przeciwsłonecznych. Rysunek 3 przedstawia rozkład współczynnika wykorzystania światła dziennego DF (daylight factor) w pomieszczeniu na całej jego głębokości w zależności od wielkości okien. Przyjęto dwa warianty przeszklenia: o współczynniku przepuszczalności światła TL (light transmission) równym 0,4 i 0,8.

Dla warunków komfortu wizualnego **ważne jest także położenie okna i jego proporcje**. Przy szerokim, horyzontalnym przeszkleniu światło rozkłada się bardziej równomiernie w pasie przyokiennym niż przy tak samo dużym oknie, ale ustawionym wertykalnie. Dla strefy w głębi pomieszczenia ma zaś znaczenie położenie krawędzi górnej okna. Im wyżej się znajdzie, tym lepiej jest oświetlona słońcem. Najlepsze otwarcie widokowe powstaje zaś wówczas, gdy możliwie duża powierzchnia transparentna znajduje się na linii wzroku człowieka stojącego i poniżej niej.

Na charakterystykę naturalnego światła we wnętrzach mają wpływ również parametry szklenia, które regulują dostęp promieniowania: współczynnik przepuszczalności energii słonecznej  $g$  i uwzględniony na rys. 3 współczynnik przepuszczalności światła TL. Prawidłowe projektowanie okien ze względu na komfort oświetlenia naturalnego jest więc wyborem odpowiedniej kombinacji wielkości i rozmieszczenia okien oraz charakterystyki zastosowanego szkła. Rysunek 4 obrazuje, przy jakich przykładowych kombinacjach wymienionych parametrów można uzyskać wartość natężenia oświetlenia 300 i 500 lx przy różnych głębokościach wnętrza (od 1 do 5 metrów w głąb pomieszczenia).

## Optymalizacja wielkości przeszkleń

Projektując przeszklenia elewacji budynku, oprócz kryteriów estetycznych, konstrukcyjnych i ekonomicz-

nych należy uwzględnić także opisane kryteria użytkowe. Z punktu widzenia energooszczędności budynku powinny spełniać następujące warunki:

- minimalizacja strat ciepłych w budynku – im mniej przeszkleń, zwłaszcza na ścianach o orientacjach słabo nasłonecznionych, tym mniejsze straty termiczne w okresach grzewczych;
- maksymalizacja pozyskiwania energii cieplnej ze słońca za pomocą efektu szklarniowego zachodzącego przy przenikaniu energii słonecznej przez powierzchnie przeszkłone – im większe powierzchnie szklenia na elewacjach intensywnie nasłonecznionych, tym większe zyski energii;
- eliminacja zjawiska przegrzewania wnętrza w okresach intensywnej insolacji – im większe okna na elewacjach intensywnie nasłonecznionych, tym większe nadwyżki ciepła latem;
- zapewnienie odpowiedniego stopnia oświetlenia wnętrza budynku światłem dziennym w sposób gwarantujący komfort wizualny (odpowiednie natężenie światła i jego rozkład w pomieszczeniach) i minimalizujący zapotrzebowanie budynku na światło sztuczne, minimalizacja efektu olśnienia w dni o intensywnym promieniowaniu słonecznym – zarówno za małe, jak i za duże okna nie są wskazane (należy dobierać odpowiednie parametry szklenia i systemy przeciwsłoneczne).

Wielu specjalistów z zakresu budownictwa energooszczędnego uznaje, że w naszym klimacie najważniejszy jest pierwszy cel, czyli ochrona budynku przed przemarzaniem. Natomiast podchodzą sceptycznie do koncepcji wprowadzania dużych powierzchni przeszkłonych, nawet jeśli teoretycznie zdolne są do pozyskiwania energii słonecznej.

Jednak jak dowodzą liczne przykłady budynków o obniżonym zapotrzebowaniu na energię, **prawidłowo zaprojektowane przeszklenia o dużych powierzchniach mogą skutecznie wykorzystywać energię ciepłą ze słońca.**

**STOLRAD**

www.stolrad.com.pl

### ■ Konstrukcje aluminiowe

okna, drzwi, ścianki fasady, świetliki ogrody zimowe balustrady

### ■ Przegrody ogniodopusne

EI 15 - EI 60

### ■ Okładziny elewacyjne

ALUCOBOND  
REYNOBOND  
ARGETON  
HUNTER DOUGLAS

### ■ Automatyka drzwiowa

### ■ Konstrukcje całoszklane

„STOLRAD” Sp. z o.o.

UL. PARTYZANTÓW 5/7

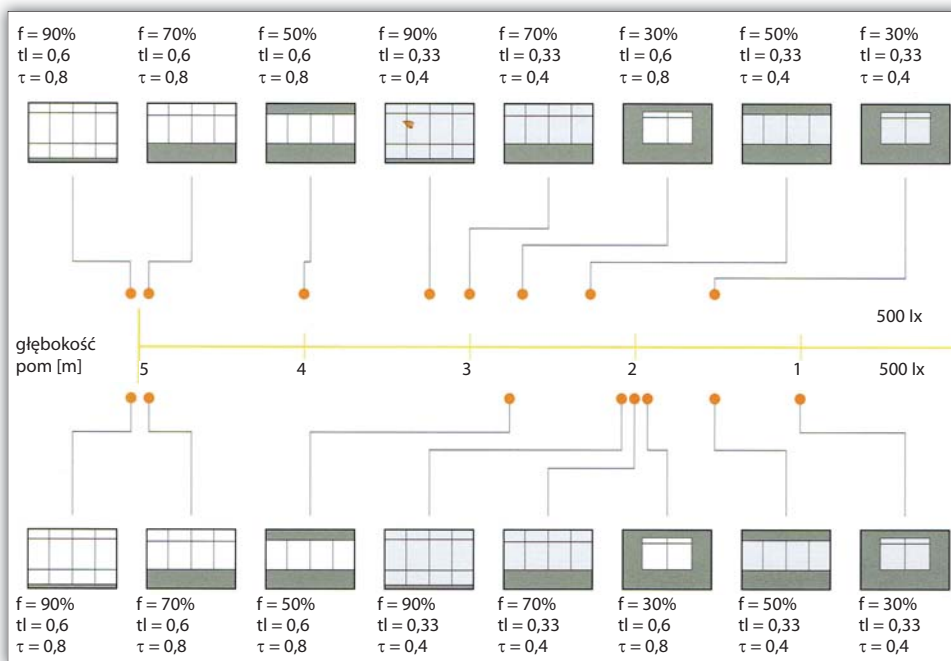
26-600 RADOM

tel./fax: 48 340 59 12

e-mail: [biuro@stolrad.com.pl](mailto:biuro@stolrad.com.pl)

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





Rys. 4. Zakres oświetlenia pomieszczenia światłem naturalnym o natężeniu 300 i 500 lx (głębokość zakresu oświetlenia 1–5 m) dla różnych kombinacji wielkości okien i parametrów szklenia; wg G. Hausladen, M. de Saldanha, P. Liedl.

Coraz bardziej podkreślane są także względy związane z komfortem wizualnym i maksymalnym wykorzystaniem światła dziennego. Zalecenia dotyczące optymalnej relacji powierzchni okien do całkowitej powierzchni elewacji nie są więc ściśle określone i zależą od tego, który z wymienionych celów uznamy za priorytetowy. Profesor Laskowski twierdzi, że najbardziej racjonalne energetycznie jest utrzymanie udziału okien w sumarycznej powierzchni ściany na poziomie 20–30% z możliwością zwiększenia go do 40% dla elewacji południowych, przy czym łącznie wszystkie ściany powinny utrzymywać poprzedniopodany przedział. Zalecenia te wydają się za bardzo restrykcyjne. Jak wykazują przytoczone badania, udział okien na poziomie 30% daje dość niski komfort oświetlenia światłem dziennym, nawet dla najlepiej oświetlonych słońcem elewacji południowych. Ich autorzy twierdzą, że

bez zastosowania pasywnych lub aktywnych metod chłodzenia pomieszczeń **latem możliwe jest osiągnięcie komfortu termicznego wewnątrz przy udziale okien w elewacji południowej przeszklonej do 50%**, zakładając, że przy przeszkleniach powyżej 30% istnieje zewnętrzny system zacięcia (przy średnim obciążeniu termicznym budynku).

Większe przeszklania, nawet do 100%, wskazane są w przypadku struktur szklarniowych nastawionych na maksymalne zyski ciepłe z energii słonecznej. Ich wprowadzanie ma sens energetyczny jedynie przy orientacjach południowych lub zbliżonych z odchyleniem do 15°. Wymaga także starannego procesu projektowego uwzględniającego symulację wpływu wybranego rozwiązania na ogólny bilans energetyczny budynku.

**Zalecenia dotyczące elewacji wschodnich i zachodnich najczęściej określają optymalny udział okien na poziomie 30%**. Możliwe jest pod-

niesienie go maksymalnie do 50%, ale konieczne jest wprowadzenie dostosowanych do niskiego promieniowania zewnętrznych osłon przeciwsłonecznych (np. markizy, rolety, zamykane żaluzje).

Elewacje północne powinny mieć możliwie małe przeszklania. Nie powinny przekraczać 30% całkowitej powierzchni ścian, a według najbardziej restrykcyjnych zaleceń nawet 20 lub 25%.

**Od niedawna przepisy techniczno-budowlane regulują kwestie wielkości przeszkleń elewacji ze względu na oszczędność energii.** Podane w nich wzory uzależniają ich udział w sumarycznej powierzchni elewacji od współczynnika przepuszczalności energii g szklenia oraz współczynnika korekcyjnego  $f_c$  redukcji promieniowania ze względu na zastosowane urządzenia przeciwsłoneczne. Maksymalna powierzchnia okien  $A_{Omax}$  uzależniona jest także od układu przestrzennego budynku. Zależność tę opisuje następujący wzór:

$$A_{Omax} = 0,15 A_z + 0,03 A_w$$

gdzie:  $A_z$  – jest sumą pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych (w zewnętrznym obrysie budynku) w pasie o szerokości 5 m wzdłuż ścian zewnętrznych;  $A_w$  – jest sumą pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego wszystkich kondygnacji po odjęciu  $A_z$ .

Projektowanie przeszkleń jest złożonym zagadnieniem, tym bardziej że na opisane zalecenia nakłada się wiele innych uwarunkowań architektonicznych i urbanistycznych, na przykład: zacięcie i przesłanianie przez sąsiednią zabudowę, przewidywanie przyszłych przekształceń funkcjonalnych i przestrzennych w obrębie budynku i jego sąsiedztwa, dążenie do stworzenia odpowiedniej relacji budynku względem przestrzeni miasta (powiązania widokowe, otwarcie na przestrzeń publiczną). Choć nie wszystkie wiążą się bezpośrednio z kwestiami energooszczędności, jednak bez ich uwzględnienia niemożliwa jest realizacja szeroko pojętej idei zrównoważonego rozwoju.

*Budynek racjonalnie niskoenergetyczny to taki obiekt, który przede wszystkim bardzo mało energii potrzebuje, a nie taki, który bardzo dużo energii z otoczenia pozyskuje, gdyż z reguły równie dużo jej z powrotem traci.*

prof. Leszek Laskowski

filtrowanie  
danych  
porównywanie  
produktów  
łatwe  
wyszukiwanie

MENU  
PRODUKTÓW  
PODZIELONE  
NA GRUPY  
I KATEGORIE

The screenshot displays the website's interface. At the top, there is a navigation bar with categories: MATERIAŁY BUDOWLANE, INSTALACJE, SPRZĘT BUDOWLANY I TRANSPORT, and OPROGRAMOWANIE. Below this is a secondary menu with icons for: Materiały konstrukcyjne i komponenty, Pokrycia dachowe i akcesoria, Materiały izolacyjne, Stołarka i akcesoria, Materiały elewacyjne i wykończeniowe, Dźwigi i schody, Bramy i ogrodzenia, Posadzki i nawierzchnie, and Chemia budowlana. A search bar is located below the menu. The main content area is titled 'Materiały budowlane' and features several product cards with images and descriptions, such as 'Błoczek wapienno-piaskowy SILKA E24' and 'Bezspoinowy system ociepleń MAPETHERM'. A sidebar on the left contains a 'Dodaj produkt' button and a list of categories. A 'Newsletter' section is also visible on the right side of the main content area.

- materiały budowlane
- instalacje
- sprzęt budowlany
- oprogramowanie
- firmy produkcyjne i wykonawcze

Inżynierska baza  
zawiera ok. 350  
kart technicznych  
produktów  
do termoizolacji  
– wełny mineralnej  
i styropianu





Następny dodatek – kwiecień 2013

**Prefabrykacja**



# Remonty z **Leca**® KERAMZYTEM

mgr inż. **Andrzej Dobrowolski**

## Część 2: Sucha i ciepła podłoga na gruncie

Podczas remontu starego budynku jednym z miejsc wymagających szczególnego podejścia jest piwnica. Dawniej pomieszczenie to spełniało głównie funkcje gospodarcze. Wykorzystywano je jako nieogrzewany skład opału, ziemniaków, domowych przetworów, starych sprzętów, a także jako pralnię i suszarnię. Izolacyjność termiczna i względy estetyczne piwnicy były drugoplanowe.

Obecnie w piwnicach coraz mniej powierzchni pozostawia się na potrzeby wężła ciepłego, suszarni czy magazynu. Coraz częściej pomieszczenia piwniczne są ogrzewane i przeznaczone do rekreacji oraz wypoczynku.

Zmiana przeznaczenia pomieszczeń wymaga poprawy izolacyjności termicznej, przeciwwilgociowej oraz podniesienia wytrzymałości i estetyki podłóg. W trakcie koniecznego remontu rzadko udaje się nałożyć nowe izolacje i podłoża na istniejących posadzkach. Najczęściej oczekiwane jest utrzymanie wysokości

pomieszczeń lub nawet ich podwyższenie. Spełnienie tych wymagań pociąga za sobą konieczność rozbiórki dotychczasowych podłóg. A wtedy...

...w ich miejscu bardzo szybko można wykonać nowe termoizolacyjne podłoże z Leca® KERAMZYTU, a na nim szlichtę betonową i posadzkę. Kruszywo keramzytowe pod szlichtą stanowi podłoże kilkakrotnie bardziej wytrzymałe niż w przypadku izolacji z płyt EPS czy XPS.

### Keramzyt układany luzem

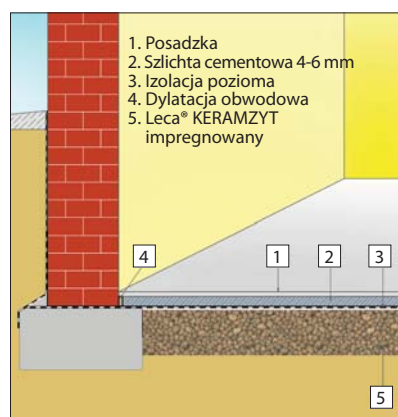
Obecnie produkowany jest specjalny **Leca® KERAMZYT impregnowany**, przeznaczony do podłóg na gruncie. Fabryczna impregnacja ogranicza kapilarne podciąganie wody z podłoża gruntowego jedynie do 5 cm. Powyżej kruszywo nie zmienia już swojej wilgotności, co pozwala mu zachować dobre parametry termoizolacyjne. Wykonanie podłoża polega na ułożeniu warstwy 25–30 cm keramzytu, zagęszczeniu

jej, pokryciu warstwą szprycu cementowego, ułożeniu dwóch warstw folii lub papy i wykonaniu szlichty cementowej pod posadzkę.

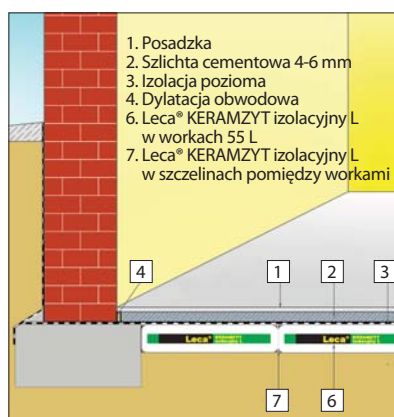
### Keramzyt układany w workach

To metoda, która znacznie przyspiesza proces wykonania podłogi na gruncie. Po ułożeniu worków z **Leca® KERAMZYTEM izolacyjnym L**, przestrzenie pomiędzy nimi wypełnia się sybkim keramzytem, a następnie odpowiednio zamknięte worki, przecinając je od góry. Keramzytu w workach nie zagęszcza się i nie pokrywa szprycem. Bezpośrednio na nim układa się izolację i szlichtę cementową.

**Leca® KERAMZYT** w podłogach na gruncie może również pełnić rolę zabezpieczenia przed niekorzystnym oddziaływaniem cieków wodnych. Dodatkowo, w przypadku awarii instalacji ułożonych pod posadzkami, po naprawie uszkodzenia kruszywo może być powtórnie użyte.



**Rys. 1** | Podłoga na gruncie – budynek podpiwniczony; Leca® KERAMZYT układany luzem



**Rys. 2** | Podłoga na gruncie – budynek podpiwniczony; Leca® KERAMZYT w workach

**weber**  
SAINT-GOBAIN

**Saint-Gobain Construction  
Products Polska sp. z o.o.  
marka Weber Leca®**

Zakład Produkcyjny w Gniewie  
tel.: 58 772 24 10 (11)  
infolinia: 801 620 000

kontakt.weber@saint-gobain.com  
www.netweber.pl

## NORMY Z ZAKRESU BUDOWNICTWA (OPUBLIKOWANE W STYCZNIU I LUTYM 2013 R.)

Lp.	Numer i tytuł normy, zmiany, poprawki	Norma zastępowana	Data publikacji	KT*
1	PN-EN ISO 1716:2013 Badania reakcji na ogień wyrobów – Określanie ciepła spalania brutto (wartości kalorycznej)	PN-EN ISO 1716:2010 (oryg.)	2013-01-22	180
2	PN-EN ISO 9239-1:2013 Badania reakcji na ogień posadzek – Część 1: Określanie właściwości ogniowych metodą płyty promieniującej	PN-EN ISO 9239-1:2010 (oryg.)	2013-01-22	180
3	PN-EN ISO 11925-2:2013 Badania reakcji na ogień – Zapalność wyrobów poddawanych bezpośredniemu działaniu płomienia – Część 2: Badania przy działaniu pojedynczego płomienia	PN-EN ISO 11925-2:2010 (oryg.) PN-EN ISO 11925-2:2010/AC:2011 (oryg.)	2013-01-16	180
4	PN-EN 13263-2+A1:2013 Pył krzemionkowy do betonu – Część 2: Ocena zgodności	PN-EN 13263-2+A1:2009 (oryg.)	2013-01-31	274
5	PN-EN 15643-1:2013 Zrównoważoność obiektów budowlanych – Ocena zrównoważoności budynków – Część 1: Zasady ogólne	PN-EN 15643-1:2011 (oryg.)	2013-02-04	307
6	PN-EN 15643-2:2013 Zrównoważoność obiektów budowlanych – Ocena budynków – Część 2: Zasady oceny właściwości środowiskowych	PN-EN 15643-2:2011 (oryg.)	2013-02-06	307
7	PN-EN 15804:2013 Zrównoważoność obiektów budowlanych – Deklaracje środowiskowe wyrobów – Podstawowe zasady kategoryzacji wyrobów budowlanych	PN-EN 15804:2012 (oryg.)	2013-01-14	307

\* Numer komitetu technicznego.

## NORMA EUROPEJSKA UZNANA (W JĘZYKU ORYGINAŁU) ZA POLSKĄ NORMĘ (OPUBLIKOWANA W LUTYM 2013 R.)

Lp.	Numer i tytuł normy, zmiany, poprawki	Norma zastępowana	Data ogłoszenia uznania	KT
1	PN-EN 1744-8:2013 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie zawartości metali w kruszywach z popiołów dennych spalarni komunalnych (MIBA) jako badanie klasyfikujące (oryg.)	–	2013-02-15	108

### ANKIETA POWSZECHNA

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

Przedstawiony wykaz projektów PN jest oficjalnym ogłoszeniem ich ankiety powszechnej.

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

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

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

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

Projekty PN są dostępne do bezpłatnego wglądu w czytelnich wydziału sprzedaży (WDI) PKN (Warszawa, Łódź, Katowice), adresy dostępne są również na stronie internetowej PKN. W WDI PKN (Warszawa, Łódź, Katowice) można również kupić projekty.

Ceny projektów są o 30% niższe od cen norm opublikowanych.

Uwagi prosimy przysyłać wyłącznie w wersji elektronicznej pod adresem poczty elektronicznej Sektora Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych PKN – [wpsnsbd@pkn.pl](mailto:wpsnsbd@pkn.pl).

**Janusz Opilka**

kierownik sektora

Wydział Prac Normalizacyjnych – Sektor Budownictwa

# MULTIPOR – mineralne płyty izolacyjne

Mineralne płyty izolacyjne wykonane z bardzo lekkiej odmiany betonu komórkowego o gęstości  $\leq 115 \text{ kg/m}^3$ , przeznaczone do izolacji ścian zewnętrznych, stropów oraz dachów. Szczególne właściwości płyt pozwalają także na stosowanie ich do ocieplenia od wewnątrz.



mgr inż. **Piotr Harassek**

Wiele względów przemawia za stosowaniem izolacji od zewnątrz. Istnieje jednak spora grupa obiektów, które z różnych względów nie mogą zostać ocieplone w konwencjonalny sposób. Wśród nich znajdują się m.in. obiekty zabytkowe, obiekty z elewacją o dużej wartości architektonicznej lub z ograniczonym prawem własności (np. znajdujące się w ostrej granicy działki).



Wielu inwestorów wykazuje spore obawy przed stosowaniem izolacji od wewnątrz, ze względu na ryzyko kondensacji pary wodnej i, co za tym idzie, rozwoju pleśni. Klasyczne systemy wymagają stosowania paraizolacji, która łatwo może ulec uszkodzeniu i utracić swoją funkcję, w efekcie powodując niepożądane skutki.

Bezpieczną alternatywę stanowią mineralne płyty izolacyjne MULTIPOR. Dzięki otwartości na dyfuzję oraz aktywności kapilarnej, eliminują skutki kondensacji pary wodnej spowodowanej obniżeniem temperatury przegrody zewnętrznej i w naturalny sposób regulują wilgotność pomieszczeń. Para wodna jest gromadzona na ściankach porów powietrznych wewnątrz płyt MULTIPOR oraz uwalniana do powietrza w okresie letnim. Dzięki temu

wilgoć nie gromadzi się narastająco wewnątrz przegrody, a pomieszczenia i przebywający w nich ludzie nie są narażeni na szkodliwe skutki występowania pleśni. Dla bardziej skomplikowanych konstrukcji przegród (np. konstrukcji szachulcowych) zaleca się przeprowadzenie analizy cieplno-wilgotnościowej, dzięki której dobrana zostanie odpowiednia grubość izolacji dla danej przegrody.

Ocieplenie od wewnątrz pozwala również na szybsze nagrzewanie budynków – stąd sprawdza się również w obiektach czasowo ogrzewanych i użytkowanych, np. kościołach.

Płyty MULTIPOR powstają z naturalnych, mineralnych surowców – piasku, cementu, wody i wapna. Po dodaniu środka spulchniającego, w płytach tworzą się pory zajmujące do 95% objętości. Dzięki nim płyty uzyskują bardzo dobre właściwości izolacyjne.

Montaż płyt MULTIPOR dostępnych w szerokim asortymencie grubości (50–200 mm) jest bardzo prosty. Zaprawę systemową nakłada się pacą zębata na powierzchnię płyt, a następnie przykleja się je do podłoża. Wierzchnią warstwę zaciąga się zaprawą MULTIPOR i zatapia się w niej siatkę z włókna szklanego. Powierzchnię można wykończyć dowolną paroprzepuszczalną powłoką. Przy izolacji od wewnątrz należy pamiętać o dodatkowym zaizolowaniu przewodów instalacji wodnej i centralnego ogrzewania.

Płyty MULTIPOR doskonale sprawdzają się także przy izolowaniu stropów piwnicznych i garaży. Całkowita nie-



palność umożliwia stosowanie ich nawet w pomieszczeniach o wysokich wymaganiach dotyczących odporności ogniowej.

Izolacja od zewnątrz w większości przypadków wydaje się być lepszym rozwiązaniem. Jednak tam, gdzie jej wykonanie nie jest możliwe lub wskazane, warto rozważyć ocieplenie od wewnątrz płytami MULTIPOR. Inwestycja z pewnością nie tylko szybko się zwróci, ale przede wszystkim poprawi komfort i warunki zdrowotne ocieplonych pomieszczeń.

Na stronie [www.ocieplenieodwewnatrz.pl](http://www.ocieplenieodwewnatrz.pl) dostępny jest kalkulator ociepleń od wewnątrz, który w prosty sposób zweryfikuje, czy wykonanie izolacji jest zasadne.

Zachęcamy Państwa do kontaktu z nami w celu porozmawiania o możliwości realizacji konkretnej inwestycji z wykorzystaniem płyt MULTIPOR. Nowością 2013 r. jest analiza cieplno-wilgotnościowa dla indywidualnej przegrody. Mogą ją Państwo zamówić na stronie [sklep.xella.pl](http://sklep.xella.pl). Nasi Doradcy Techniczni są do Państwa dyspozycji pod numerami telefonów: 801 122 227 lub 29 767 03 60.



## Literatura fachowa



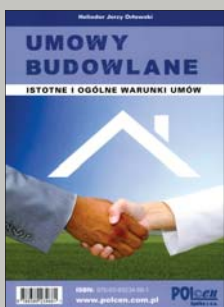
### **BUDOWNICTWO Z SUROWEJ ZIEMI**

Teresa Kelm, Dorota Długosz-Nowicka

Wyd. 1, str. 188, oprawa miękka, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2011.

W budownictwie trwa poszukiwanie nowych, proekologicznych rozwiązań. Nowoczesne techniki pozwalają użyć każdego rodzaju ziemi, zarówno gliniastej, jak i piaszczystej, stąd w nowoczesnych technologiach używa się określenia „ziemia” zamiast „głina”. Zastosowanie elementów z surowej ziemi zapewnia budynkom komfort termiczny. Autorki opisują założenia projektowe takich budynków i osiągnięte rezultaty.

Do książki dołączona jest płyta CD zawierająca m.in. zdjęcia budynków z surowej ziemi.

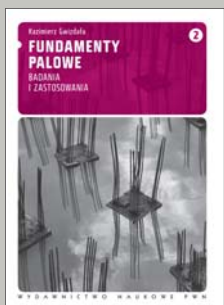


### **UMOWY BUDOWLANE**

Heliodor Jerzy Orłowski

Wyd. 1, str. 294, oprawa miękka, Wydawnictwo Polcen, Warszawa 2012.

Podręcznik szczegółowo przybliży podstawowe aspekty: ogólnych warunków umów budowlanych, umów o roboty budowlane, prac projektowych w budownictwie oraz zastępczego nadzoru inwestorskiego. Autor podaje analizę najważniejszych klauzul umów budowlanych opartych na przepisach obowiązujących w Polsce, uwzględnia FIDIC oraz niemieckie wzorce (VOB). Książka zawiera liczne wzorce i przykłady praktyczne z komentarzami.



### **FUNDAMENTY PALOWE, T. 2 BADANIA I ZASTOSOWANIE**

Kazimierz Gwizdała

Wyd. 2, str. VIII+200, oprawa miękka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013.

Drugi tom podręcznika poświęconego fundamentowaniu palowemu, w którym opisane są: badania statyczne i dynamiczne nośności pali, pale i ustroje palowe obciążone siłami poziomymi, zastosowania fundamentów płytowo-palowych, oddziaływanie środowiskowe na fundamenty palowe oraz na fundamenty głębokie. Książka bogato ilustrowana przykładami stosowanych obecnie rozwiązań konstrukcyjnych oraz zdjęciami z placów budowy, popartymi komentarzami autora z praktycznymi wskazówkami.



### **WARUNKI TECHNICZNE DLA BUDYNKÓW I ICH USYTUOWANIA. PORADNIK**

Władysław Korzeniewski, Rafał Korzeniewski

Wyd. uaktualnione, str. 318, oprawa miękka, Oficyna Wydawnicza Polcen, Warszawa 2013.

Poradnik opisowo-graficzny z komentarzem zawierającym 160 rysunków (w tym ok. 1/3 nowych lub zaktualizowanych). Komentarz wkomponowany jest w treść przepisów rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Do ujednoliconego tekstu rozporządzenia została także dodana treść jego ostatniej nowelizacji, która weszła w życie w lutym br. (w dziale IV nowy rozdział 8a „Instalacja telekomunikacyjna”).



# Zabezpieczenia przeciwpożarowe w wentylacji

Firmy Istpol i El-Team

dostarczają urządzenia wentylacyjne niemieckiego producenta Helios Ventilatoren od ponad 20 lat. System wentylacji jednorurowej ELS jest stosowany w budownictwie mieszkaniowym w Polsce od 1998 roku. Wentylatory ELS gwarantują skuteczną, energooszczędną i niezawodną wentylację w mieszkaniach. Są wyposażone fabrycznie w wiele zintegrowanych elementów spełniających określone funkcje, m.in. w filtr, klapę zwrotną, regulację wydajności i zabezpieczenia przeciwpożarowe dopuszczone do stosowania w budownictwie (AT-15-8041/2009 i Certyfikat zgodności ITB-1860/W). To sprawia, że w odróżnieniu od innych systemów (np. centralnych), składających się z dużej ilości komponentów, nierzadko od różnych producentów, instalacja ELS jest prosta dzięki małej ilości elementów składowych. W efekcie system wentylacji jednorurowej jest powszechnie stosowany w budynkach wielokondygnacyjnych, także ze względu na łatwość montażu i niewiele miejsca zajmowanego przez instalację. Zdecentralizowany charakter systemu gwarantuje, że niewłaściwe użytkowanie wentylacji przez pojedynczych lokatorów nie wpływa na pracę i skuteczność pozostałej części instalacji wentylacyjnej, co jest bardzo częstym problemem instalacji centralnych.

W grudniowym numerze „Inżyniera budownictwa” (12/2012) na stronie 53 w artykule „Zabezpieczenia przeciwpożarowe w wentylacji” został przywołany § 268 ust. 4 (Dz.U. 02.75.690). W tym kontekście pojawiły się takie oto stwierdzenia: „Zatem niedopuszczalne jest stosowanie w systemach wentylacji (...) wentylatorów o obudowach ppoż., których klasa odporności jest określona jako EI i nie ma dymoszczelności S. Rozwiązania takie nie są zgodne z Warunkami Technicznymi, nawet jeżeli mają Aprobata Techniczną (sic!). A pełną odpowiedzialność za ich zastosowanie ponosi niestety projektant”.

Niestety, nie wiemy, na jakiej podstawie owe zarzuty zostały sformułowane, ponieważ nie przedstawiono żadnych merytorycznych argumentów potwierdzających powyższe wnioski. W rozumieniu ustawy o wyrobach budowlanych (Dz.U. 04.92.881) aprobatą techniczną jest pozytywną oceną techniczną przydatności wyrobu budowlanego do zamierzonego stosowania, innymi słowy – jest dokumentem stwierdzającym przydatność wyrobów budowlanych (w tym przypadku obudów ppoż. wentylatorów systemu ELS) do stosowania w budownictwie. Aprobatą Techniczną AT-15-8041/2009 została wydana przez Instytut Techniki Budowlanej, jednostkę upoważnioną do ich wydawania na podstawie rozporządzenia MI (Dz.U. 04.249.2497). To tytułem wyjaśnienia, że projektanci w tym przypadku nie mają się czego obawiać. Ponieważ artykuł wzbudził wiele kontrowersji w środowisku projektantów, zwróciliśmy się do Zakładu Aprobata Technicznych ITB o wydanie opinii potwierdzającej zgodność posiadanej Aprobaty Technicznej z aktualnie obowiązującymi przepisami, tzn. że dla obudów ppoż. systemu ELS z klasą odporności ogniowej EI 90 nie jest wymagany parametr dymoszczelności (S). Poniżej cytujemy fragment odpowiedzi:

**Zakład Aprobata Technicznych Instytutu Techniki Budowlanej uprzejmie informuje, że kłapy zwrotne, objęte Aprobata Techniczną ITB AT-15-8041/2009, montowane w obudowach wentylatorów wywiewnych systemu ELS, nie pełnią funkcji przeciwpożarowych kłap odcinających w rozumieniu § 268 ust. 4 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych (...) (Dz.U. Nr 75/2002 poz. 690, z późniejszymi zmianami). Wymaganie zawarte w § 268 ust. 4 dotyczy urządzeń**



## odcinających stosowanych

w przejściach przewodów wentylacji bytowej przez przegrody budowlane o określonej klasie odporności ogniowej (z reguły przegrody oddzielenia przeciwpożarowego), które zapobiegają przedostawaniu się ognia i gorących gazów pożarowych z jednej strony przegrody na drugą, przy działającym systemie wentylacyjnym zdolnym do wytworzenia nadciśnienia/podciśnienia rzędu 300÷500 Pa. W przypadku obudów wentylatorów wywiewnych, których dotyczy Aprobat Techniczna AT-15-8041/2009, zapobieganie rozprzestrzenianiu się pożaru na inną kondygnację nie dotyczy samej kłapy zwrotnej, ale całego układu złożonego z obudowy zawierającej klapę zwrotną, stalowego przewodu zbiorczego i szachtu wentylacyjnego charakteryzującego się klasą odporności ogniowej nie mniejszą niż EI 90.

Podsumowując, uważamy, że zarzut o niedopuszczalności do stosowania w instalacjach wentylacyjnych obudów ppoż. systemu ELS, mających klasę odporności ogniowej EI 90, jest nieprawdziwy, co zostało potwierdzone stanowiskiem Zakładu Aprobata Technicznych ITB.

## Istpol®

ISTPOL Sp. z o.o. a  
www.istpol.pl



## EL-TEAM

EL-TEAM Sp. z o.o.  
www.el-team.com.pl



# Biurowiec Jet Office w Poznaniu

**Inwestor:** Masterm Investment Sp. z o.o.

**Wykonawca:** PPHU Masterm Przemysław Silski

**Kierownik budowy:** mgr inż. Daniel Ormanty

**Główni projektanci:** Marcin Całka,

Aleksander Augustyniak

**Architektura:** pracownia Insomnia, architekt prowadzący Szymon Januszewski

**Realizacja:** maj 2011 r. – czerwiec 2012 r.

**Powierzchnia:** 4045 m<sup>2</sup>

**Kubatura:** 11 035 m<sup>3</sup>

W budynku zastosowano innowacyjne rozwiązania, m.in. łączniki termoizolacyjne Schöck Isokorb® w żelbetowej konstrukcji budynku.

Źródło: Schöck



Fot. Fotoarchitektura





# Domieszki chemiczne

## stosowane przy produkcji betonu nawierzchniowego

**Robert Czołgosz**

SIKA Poland Sp. z o.o.  
zdjęcia autora

Próba przeglądowego ujęcia wszystkich grup domieszek, które mogą być stosowane w betonie nawierzchniowym. Nie w każdym przypadku zastosowanie wszystkich jest konieczne oraz zasadne.

Począwszy od pierwszej betonowej drogi wybudowanej w 1856 r., poprzez betonową nawierzchnię placu Blüchera we Wrocławiu (1888 r.) budowa betonowych nawierzchni drogowych na całym świecie bardzo się rozwinęła. Do 1925 r. wybudowano na świecie 600 mln m<sup>2</sup> nawierzchni betonowych, a w samych Niemczech do 1939 r. zrealizowano 63 mln m<sup>2</sup>. Po wojnie, a szczególnie od lat 70. XX w., notuje się stały wzrost realizowanych nawierzchni betonowych o coraz wyższych parametrach eksploatacyjnych. Realizacja budowy dróg została bardzo szczegółowo ujęta w przepisach i wytycznych instytucji wielu krajów, między innymi ministerstw komunikacji i instytutów budowlanych.

Zalety techniczne i wskaźniki ekonomiczne betonowych nawierzchni drogowych upoważniają nas do stwierdzenia, że droga betonowa może znakomicie spełniać funkcję powierzchni obciążanej ruchem kołowym, szczególnie dla intensywnego natężenia ruchu (autostrady, drogi ekspresowe), nawierzchni lotniskowych oraz do budowy dróg lokalnych. Mieszanka betonowa z przeznaczeniem na nawierzchnię powinna być projektowana według specjalnych zasad i spełniać wiele wymagań, którym zwykły beton towarowy sprostać nie musi.

Domieszki do betonu poprzez swoje chemiczne i fizyczne działanie mają wysoki wpływ na właściwości beto-

nu nawierzchniowego. Stosuje się je najczęściej do upłynnienia betonu, napowietrzenia czy wydłużenia czasu jego przerabialności. Wszystkie **stosowane do betonu drogowego domieszki chemiczne muszą spełniać wymagania odpowiedniej normy, być oznaczone znakiem CE, a w szczególnych przypadkach – gdy wymaga tego specyfikacja – mieć odpowiednie rekomendacje do stosowania, wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.**

### Wymagania stawiane betonowi w nawierzchni drogowej

Beton drogowy przeznaczony do wykonywania nawierzchni drogowych powinien cechować się właściwościami umożliwiającymi właściwe jego ułożenie w drodze i odpowiednią trwałością eksploatacyjną, gwarantować odpowiedni komfort oraz bezpieczeństwo podróżowania.

Od świeżego betonu wymagać zatem możemy:

- wysokiej jednorodności,
- dobrej przerabialności,
- wystarczająco długiego czasu przerabialności,
- wymaganego narastania wczesnej wytrzymałości przy stosowaniu ślizgowych deskowań bocznych.

Od betonu stwardniałego i gotowej nawierzchni możemy wymagać:

- dobrej przyczepności kół do nawierzchni, odporności na koleinowanie, zdolności do powierzchniowego odprowadzania wody,

- wysokiej odporności mrozowej oraz odporności na działanie soli rozmrzających,
- wysokiej odporności na szlifowanie i ścieranie,
- wysokiej wytrzymałości na ściskanie i zginanie.

Obciążenia działające na nawierzchnię drogową wywołane są przez liczbę i ciężar pojazdów, nagrzewanie się nawierzchni, mróz i sole odładzające, a także wahania temperatury, wilgotności i wymagają od betonu specjalnych cech. **Od betonowej nawierzchni wymaga się odpowiedniej nośności i trwałości, a także powierzchniowej ciągłości i równości.** Cechy te może uzyskać beton odpowiednio skonstruowany i fachowo wyprodukowany.

Osiągnięcie cech betonu świeżego i stwardniałego, które zostały wyżej wymienione, wymaga betonu właściwie recepturowanego, produkowanego z najwyższej jakości materiałów o kontrolowanej w sposób ciągły jakości.

### Domieszki napowietrzające beton

Ze względu na wymaganą odporność betonu na mróz i działanie soli rozmrzających konieczne jest stosowanie środków napowietrzających (LP). Zgodnie z normą PN-EN 206-1 Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność klasy ekspozycji od XF2 do XF4 wymagają stosowania domieszek napowietrzających w celu wprowadzenia do mieszanki betonowej min. 4% powietrza.

W celu otrzymania betonu napowietrzonego stosuje się domieszki wytwarzające w świeżym betonie określone mikropory powietrzne (średnica tych mikroporów powinna się wahać pomiędzy 10  $\eta\text{m}$  a 300  $\eta\text{m}$ ). Pozwoli to na niwelowanie skutków wzrostu objętości zamarzającej wody w stwardniałym betonie (rys. 1).

Wysoka odporność na działanie środków odładzających i mrozu zostanie osiągnięta w zagęszczonym betonie przy określonej objętościowo ilości mikroporów, przy czym należy podkreślić, że tylko mikropory o wymiarach wyżej określonych będą miały znaczenie dla odporności betonu na mróz i sole odładzające. Ważny ponadto jest odstęp między mikroporami. Odległość ta mierzona w milimetrach oraz objętościowa zawartość mikroporów podane są w tab. 1.

Użycie domieszki napowietrzającej poprawia urabialność świeżej mieszanki betonowej oraz zmniejsza wodozgodność stosu okruszowego kruszyw. Należy jednak pamiętać, że **wytrzymałość końcowa betonu napowietrzonego ulega obniżeniu** i fakt ten należy w recepturowaniu betonu uwzględnić. Kontrola parametrów napowietrzenia betonu w trakcie realizacji robót nawierzchniowych należy do najważniejszych czynności badawczych. Wiele czynników w czasie produkcji

**Tab. 1** | Parametry napowietrzenia w betonie stwardniałym

	Zawartość mikroporów powietrza w % obj.	Faktor odstępu w mm
Pomiar normowy	> 1,8	< 0,20
Pomiar na wytwórni betonu i na zgodność z wymaganiami	> 1,5	< 0,24

i transportu może wpływać na wielkość finalnego napowietrzenia, dlatego bez bieżącej kontroli ryzykujemy wzrost poziomu powietrza, który spowoduje znaczne spadki wytrzymałości betonu. Kontrolę poziomu napowietrzenia przeprowadza się metodą ciśnieniową specjalnym aparatem (fot. 1).

## Domieszki plastyfikujące/plastyfikatory

Domieszki plastyfikujące (BV) zmniejszają wodozgodność mieszanki betonowej oraz przy zmniejszonym dozowaniu wody lub zmniejszonej ilości cementu w betonie poprawiają jego urabialność.

Dla prawidłowego stanu napowietrzenia betonu ważne jest, aby stosowane domieszki plastyfikujące i upłynniające nie wykazywały działania zakłócającego lub zmieniającego działanie domieszek napowietrzających.

Niektóre domieszki plastyfikujące mają dodatkowo działanie opóźniające i mogą być stosowane pomocniczo



**Fot. 1** | Aparat do badania zawartości powietrza

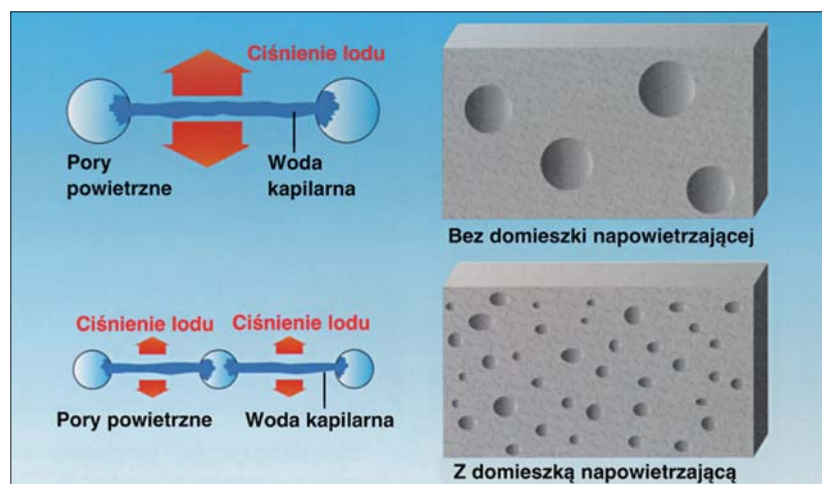
w betonie nawierzchniowym jako substytut opóźniaczy.

Ta grupa domieszek jest stosowana w betonie nawierzchniowym coraz rzadziej i jest stopniowo wypierana przez skuteczniejsze domieszki upłynniające, zwane także superplastyfikatorami.

## Domieszki upłynniające/superplastyfikatory

Domieszki upłynniające – superplastyfikatory – posiadają działanie uplastyczniające w znacznie silniejszym zakresie niż domieszki plastyfikujące (BV). Będą one stosowane przede wszystkim do produkcji betonu drogowego o szybkim narastaniu wczesnej wytrzymałości lub o rozplywie stożka wynoszącym od 35 do 48 cm (konsystencja F2–F3).

Domieszki upłynniające zapewniają intensywne zwilżenie ziaren cementu,



**Rys. 1** | Ograniczenie ciśnienia lodu przez przerwanie systemu kapilar – zastosowanie domieszek napowietrzających (rys. – archiwum Sika)



**MATRYCE**

**NOE<sup>®</sup> liner**  
tanie fakturowanie betonu

znacznie redukują tarcie i zmniejszają wodozgodność stosu okruszowego kruszyw. Należy zaznaczyć, że w przypadku betonu nawierzchniowego **główną ich rolą jest ułatwienie zagęszczania mieszanki** przez specjalne maszyny drogowe – fot. 2. Polepsza się urabialność mieszanki, a rozkładanie i wygładzanie nawierzchni staje się łatwiejsze.

Mamy już także w Polsce pierwsze realizacje nawierzchni z zastosowaniem superplastyfikatorów nowej generacji opartych na polimerach. Zastosowanie tych środków umożliwia uzyskanie lepszych parametrów wytrzymałości (na ściskanie i zginanie). Technologia ta wymaga jednak dużo większej precyzji przy produkcji mieszanki betonowej i jest bardziej wrażliwa na ewentualne niedokładności i błędy w produkcji.

### Domieszki opóźniające

W niektórych przypadkach realizacji nawierzchni betonowych wymagane jest stosowanie domieszek opóźniających.

Stosuje się je do wydłużenia czasu przerabialności betonu i opóźnienia początku wiązania cementu w przypadku wysokich temperatur czy konieczności rozłożenia w czasie pików temperaturowych (gwałtownych wzrostów temperatury) powstających w procesie wiązania betonu. Ilość zadozowanego opóźniacza zależy w dużej mierze od temperatury powietrza, temperatury masy betonowej, czasu dowozu i czasu potrzebnego do rozłożenia i zagęszczenia mieszanki betonowej i powinna być każdorazowo określona dla danego przypadku zastosowania.

### Ogólne zasady stosowania domieszek do betonu nawierzchniowego

Dozowanie domieszek powinno odbywać się zgodnie z zaprojektowaną wcześniej recepturą betonu i nie powinno odbiegać od granicznych wielkości podanych w instrukcjach producenta domieszki.

Wszelkie domieszki stosowane do betonu przeznaczonego do wykonywania betonowych nawierzchni drogowych mogą być **stosowane po wykonaniu stosownych prób** i uzyskaniu wymaganych parametrów betonu w badaniach laboratoryjnych.

**Dozowanie domieszek do betonu powinno się odbywać na węźle betoniar skim.** Wtórne dozowanie domieszek (plastyfikatory lub superplastyfikatory) możliwe jest tylko w przypadku stosowania mieszanek o konsystencji S2 (5–9 cm opadu stożka) i transportowania ich betonowozami.

**Kolejność dozowania domieszek** powinna być następująca:

- plastyfikująca lub upłynniająca (superplastyfikator),
- opóźniająca,
- napowietrzająca.

Domieszki należy dozować razem z wodą zarobową, przy czym domieszka napowietrzająca powinna być dodawana w ostatnim etapie mieszania betonu. Możliwe jest również dodawanie domieszek na końcu do wymieszanego już betonu, ale ta metoda zmniejsza wydajność produkcji, co przy wielkogabarytowych pracach nawierzchniowych może stanowić istotne utrudnienie.

Zaleca się, aby różne domieszki dozować oddzielnie z różnych pojemników. Unika się w ten sposób niebezpieczeństwa pomyłki w ilości dozowania poszczególnych środków. W przypadku niemożności takiego stosowania domieszek należy zasięgnąć opinii producenta odnośnie do możliwości zmieszania poszczególnych środków w jednym urządzeniu dozującym. Optymalne jest dodawanie domieszek za pomocą zautomatyzowanych dozatorów, które odmierzają odpowiednią ilość domieszki przez ważenie.

W zależności od czasu potrzebnego do uaktywnienia domieszki (do właściwego jej zadziałania) oraz parametrów mieszanki należy odpowiednio ustalić konieczny czas mieszania

**NOEplast**  
system matryc strukturalnych

**NOEtop**  
deskowania ścienne  
**NOE H20**  
deskowania stropowe

**NOEtec**  
budownictwo inżynierskie  
**NOEtechnika**  
akcesoria do budownictwa



**NOE-PL Sp. z o.o.**  
Oddział Mazowsze  
Oddział Śląsk  
Oddział Pomorze

**www.noe.com.pl**  
warszawa@noe.com.pl  
slask@noe.com.pl  
pomorze@noe.com.pl





Fot. 2 | Maszyna układająca mieszankę betonową w nawierzchni



Fot. 3 | Natrysk preparatu pielęgnacyjnego

w mieszalniku po zadozowaniu dodatków. Czas ten może się wahać w przedziale od 30 s aż do 3 min.

### Pielęgnacja betonu nawierzchniowego

Beton po wbudowaniu w nawierzchnię musi być ochroniany i pielęgnowany. Uzyskanie wymaganej wytrzymałości na ściskanie oraz koniecznej gęstości będzie przekładało się na uzyskanie potrzebnej odporności mrozowej oraz odporności betonu na działanie soli rozmrzających, a także odporności górnej powierzchni betonu na ścieranie. Zostanie wyeliminowane ponadto zagrożenie występowania rys. Znaczenie właściwie prowadzonej pielęgnacji przy wykonywaniu nawierzchni betonowej jest zatem nie do przecenienia. Ochrona i pielęgnacja betonu powinny być prowadzone od możliwie jak najwcześniejszego momentu od zakończenia pracy z betonem i winny zakończyć się po upływie określonego czasu. Beton powinien być chroniony przed:

- działaniem wiatru,
- nadmiernym nasłonecznieniem,
- opadami atmosferycznymi,
- niską i wysoką temperaturą,
- przedwczesnym wysychaniem.

**Ochrona betonu nawierzchniowego musi być wykonana najpóźniej w ciągu dwóch godzin od jego ułożenia.** Ochronę betonu najkorzystniej jest wykonywać zaraz po uzyskaniu końcowej faktury betonu. Nawierzchnie wykonywane w technologii deskowań ślizgowych muszą być chronione natychmiast po pierwszym zmatowieniu (warunek konieczny). **Minimalny czas ochrony betonowych nawierzchni drogowych wynosi dwa dni** i powinien być wydłużany przy występowaniu warunków niekorzystnych.

**Najbardziej skuteczną metodą ochrony i pielęgnacji betonu w nawierzchni drogowej jest stosowanie emulsji mikrowoskowych.**

Preparaty te nanoszone są zaraz po pierwszym zmatowieniu powierzchni betonu – fot. 3, przez co mogą być wykorzystywane przy każdej technologii układania betonowej nawierzchni. Na przykład Sika oferuje serię emulsji mikrowoskowych z odpowiednimi dopuszczeniami.

### Podsumowanie

W dobie bardzo dynamicznego rozwoju chemii budowlanej i dużej różnorodności oferty w tej dziedzinie stosowanie domieszek w produkcji betonu nawierzchniowego wydaje się być konieczne.

W każdym przypadku jednak, stosując domieszki chemiczne, trzeba mieć świadomość ich wpływu na poszczególne parametry mieszanki betonowej i stwardniałego betonu oraz właściwie dobierać rodzaj domieszki i jej ilość w zależności od panujących warunków i efektów, jakie planujemy osiągnąć. Należy też zaznaczyć, że ustalanie składu mieszanek betonowych z domieszkami przeznaczonych na nawierzchnie betonowe przebiega odmiennie niż w tradycyjnych metodach projektowania, a cały proces projektowania i wdrożenia receptury do produkcji powinien być prowadzo-

ny przez osobę mającą doświadczenie w stosowaniu domieszek. Zastosowanie ich w sposób właściwy umożliwi zaprojektowanie i wykonanie betonu trwałego, który może zagwarantować wiele lat bezobsługowej eksploatacji nawet pod ciężkim obciążeniem ruchem.

Mamy już w Polsce bardzo wiele ciekawych referencji nawierzchni betonowych wykonanych zarówno na autostradach, drogach ekspresowych, lotniskach cywilnych i wojskowych, placach manewrowych, jak i drogach lokalnych.

## The Riverside Museum Glasgow

**Investor:** Glasgow City Council  
**Wykonawca:** BAM Construction  
**Kierownik budowy:** Capita Symonds  
**Główni projektanci:** Buro Happold  
**Architektura:** Zaha Hadid Architects  
**Realizacja:** 2011 r.



Fot. BAM Construction



Fot. Buro Happold



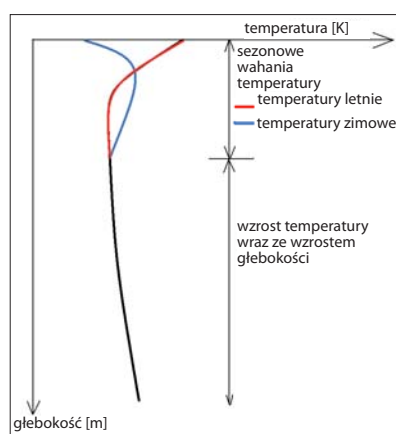


# Wykorzystanie fundamentów budowli do pozyskiwania ciepła z gruntu

mgr inż. **Piotr Rychlewski**  
Instytut Badawczy Dróg i Mostów

Wśród elementów służących do odbioru ciepła z gruntu na znaczeniu zyskują pale energetyczne

Wysokie ceny energii, wymagania ekologii oraz przepisy prawa (dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady UE w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych) sprawiają, że coraz powszechniejsze staje się stosowanie pomp ciepła w instalacjach grzewczych budynków. Pompa ciepła jest urządzeniem pozwalającym na akumulację energii cieplnej z tzw. dolnego źródła o temperaturze kilku stopni Celsjusza i przekazanie jej do instalacji grzewczej o temperaturze kilkadziesiąt stopni. Pompa ciepła składa się z czterech zasadniczych elementów: sprężarki, skraplacza, zaworu rozprężnego i parownika. Pomiędzy tymi elementami w obiegu zamkniętym krąży czynnik chłodniczy. Jego cykliczne parowanie i skraplanie pozwala przez obniżenie temperatury instalacji zasilającej dolnego źródła na podgrzanie wody w instalacji grzewczej. Zasada działania podobna jest do zasady działania lodówki, w której wewnątrz temperatura jest obniżana, a ciepło przekazywane do otoczenia. Pompy ciepła zasilane są energią elektryczną. Stosunek mocy grzewczej pompy do mocy pobieranej z sieci elektrycznej nazywany jest współczynnikiem efektywności pompy ciepła COP. Aby instalowanie pomp ciepła miało sens ekonomiczny, współczynnik COP musi być znacznie większy od jedności. Zwykle wynosi on około 3–4. W praktyce stosowanych jest kilka typów dolnych źródeł ciepła. Najprostszym i najtańszym rozwiązaniem jest zastosowanie powietrznej pompy ciepła. Czerpie ona ciepło z powietrza zewnętrznego. Przy dużych spadkach



**Rys. 1** | Zależność temperatury gruntu od głębokości

temperatur gwałtownie maleje efektywność pompy ciepła i takie rozwiązanie nie może stanowić podstawowego źródła energii.

Sytuacja staje się znacznie bardziej stabilna, jeśli dolne źródło będzie znajdować się w gruncie. **Temperatura gruntu zależy od głębokości.** W warstwach przy powierzchni następuje akumulacja ciepła z promieniowania słonecznego, a temperatura zmienia się w ciągu kolejnych pór roku. Gdy

głębokości osiąga pewną wielkość ciepło pochodzi głównie z wnętrza ziemi i nie jest wrażliwe na zmiany powierzchniowe. Temperatura rośnie w sposób trwały wraz z głębokością. Wzrost ten nazywany jest stopniem geotermicznym i wynosi ok. 2–3 stopnie na każde 100 m głębokości. Zależy on jednak od wielu czynników, np. przewodnictwa cieplnego skał, warunków tektonicznych i budowy geologicznej. Schemat zależności temperatury od głębokości pokazano na rys. 1. Widać na nim, że przy pewnej głębokości temperatura gruntu nie zależy od warunków zewnętrznych. Głębokość ta wynosi ok. 10 m, a temperatura na tej głębokości wynosi ok. 6–9°C.

Wynika z tego, że **lepszym rozwiązaniem od pomp powietrznych jest zastosowanie kolektorów poziomych ułożonych poniżej granicy przemarzania.** Temperatura takiego źródła jest stabilniejsza niż powietrza, ale również podlega wahaniom sezonowym. Ponadto instalacja taka generuje kilka problemów, takich jak: głębsze przemarzanie gruntu, dłuższe rozmrażanie na wiosnę i problemy z roślinnością.

**Fot. 1** | Przykład płyty dennej biurowca z instalacją do odzysku ciepła wykonaną pod płytą

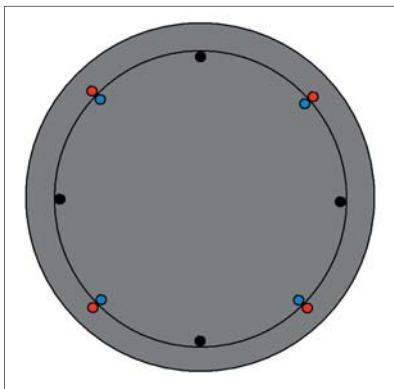




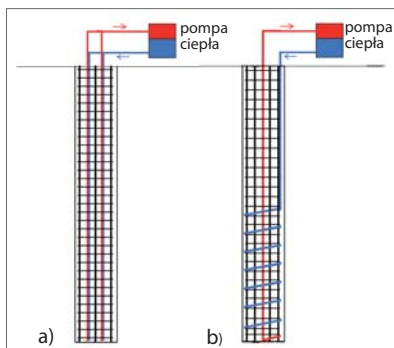


**Fot. 2** Instalacja do odzysku ciepła odizolowana od płyty dennej styropianem

Znacznie korzystniejszym rozwiązaniem jest zastosowanie głębokich otworowych wymienników ciepła sięgających do warstw gruntu o stabilnej temperaturze w kolejnych sezonach. Wymaga to jednak wywiercenia otworu z wykorzystaniem rur osłonowych, zamontowania instalacji najczęściej w postaci jednej lub dwóch u-rurek, usunięcia rur osłonowych i wypełnienia otworów. Koszt takich wymienników przekracza 100 zł za 1 m.b. wiercenia, a długość otworów ze względów formalnych nie przekracza 100 m. Ostrożnie szacuje się, że z 1 m.b. otworu można uzyskać 35 W energii. W każdym przypadku wymaga to wykonania testu reakcji termicznej TRT, na podstawie którego określa się



**Rys. 2** Przekrój poprzeczny pala wielkośrednicowego z zainstalowaną instalacją do odzysku ciepła



**Rys. 3** Schemat ułożenia instalacji w palu wielkośrednicowym, a – klasyczne u-rurki, b – spirala zwiększająca wymianę ciepła

wydajność termiczną danego układu. Zwykle jest ona większa niż ostrożne szacunki.

Duże nakłady inwestycyjne sprawiają, że **uzasadnione może być wykorzystanie jako wymienników ciepła konstrukcji zagłębionych w gruncie, które wykonujemy przy okazji budowy różnych budowli.** Należą do nich np. pale, płyty i ławy fundamentowe, ściany szczelinowe, ściany oporowe, obudowy tuneli i inne konstrukcje.

Szacunki wskazują, że w przypadku dużych wieżowców budowanych w Polsce z głębokimi fundamentami i ścianami szczelinowymi ilość uzyskanej energii może być liczona w MW. Efektywność działania instalacji do odzysku ciepła znacznie się poprawia, jeśli w lecie podłączona jest do systemu klimatyzacja. Ciepło z klimatyzacji jest magazynowane w gruncie i oddawane w zimie do instalacji grzewczej.

Na dwóch fotografiach pokazano przykład instalacji ułożonej pod płytą denną budynku biurowego. Rurki układane są przed wykonaniem chudego betonu, a cała instalacja jest izolowana termicznie od konstrukcji budynku.

Jedną z prostszych konstrukcji, w fundamentach głębokich, umożliwiających zamontowanie instalacji są rurowane pale wielkośrednicowe. Do zbrojenia pala możliwe jest zamontowanie kilku u-rurek. Schemat takiego rozwiązania pokazano na rys. 2 i 3. Na rys. 3b w sposób analogiczny do otworowych wymienników ciepła zamontowano kilka pionowych u-rurek. W celu lepszej wymiany ciepła, możliwe jest również wykonanie spiralnej instalacji, która zamontowana jest od głębokości gruntu o stałej temperaturze. Powrót czynnika ogrzanego następuje pionową rurką, środkiem przekroju pala. Rozstaw pionowy spirali zależy od warunków gruntowych.

**Technologią, która jest relatywnie łatwa w instalacji, są mikropale samowierzące.** Rura nośna mikropala stanowić może jednocześnie rurę do



**SERWIS  
SPRZEDAŻ  
WYNAJEM**

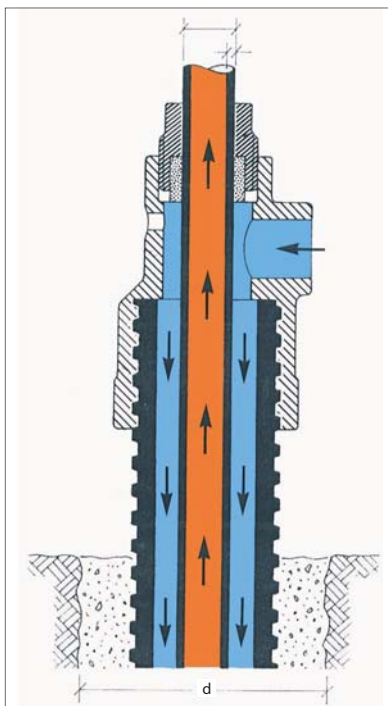
**KDM Dariusz Mazur**

ul. Kolejowa 16, 05-816 Michałowice  
tel. 22 499 46 80, fax 22 499 46 81  
e-mail: kdm@kdm.net.pl  
www.kdm.net.pl

przepływu czynnika grzewczego. Na fot. 3 widoczny jest mikropala geotermalny oraz schemat działania instalacji w mikropalu. Testy reakcji termicznej wykazują zdolność odzysku ciepła w okolicach 100 W/m.



Fot. 3 | Widok mikropala geotermalnego (fot. Titan Polska)



Rys. 4 | Przekrój przez mikropala z zaznaczonym obiegiem czynnika grzewczego (rys. Titan Polska)

Instalacje takie mogą również działać w systemach bez pompy ciepła. W przypadku źródeł geotermalnych wysoka temperatura źródła jest wystarczająca do bezpośredniego ogrzewania. Natomiast prosta instalacja jednoobiegowa o temperaturze kilku stopni może skutecznie zapobiegać oblodzeniu nawierzchni mostów, podjazdów, parkingów, peronów itp.

Wykorzystanie elementów budowli zagłębionych w gruncie do odzysku ciepła jest z powodzeniem stosowane w Europie. Liczba pracujących instalacji nie jest imponująca i technologia znajduje się jeszcze w fazie badawczo-wdrożeniowej. W Polsce możliwe jest wykorzystanie takich rozwiązań i będzie to z pewnością coraz powszechniejsze ze względu na planowane zmiany w przepisach prawa.

REKLAMA

## Interesują Cię ogrodzenia dróg i siatki w gruncie? Masz wątpliwości dotyczące korozji?



NECTOR

MACCAFERRI

IB BETA FENCE

KONSPOURT

DAWID HD



www.tex-1.pl



ArcelorMittal

Instytut Badawczy Dróg i Mostów oraz firmy Maccaferri, Konsport, P.P.H. TEX-1, Nector, Betafence, Dawid i ArcelorMittal zapraszają na seminarium:

### „Konstrukcje siatkowe w drogownictwie i geotechnice”

które odbędzie się 24 kwietnia 2013 r. o godz. 10:15. Warszawskim Domu Technika NOT, ul. Czackiego 3/5, Warszawa.

Adres Komitetu Organizacyjnego:

Instytut Badawczy Dróg i Mostów Zakład Geotechniki i Fundamentowania  
03-302 Warszawa, ul. Instytutowa 1

tel. (22) 39 00 183, fax (22) 39 00 193 lub (22) 675-43-75, 517 145 204, e-mail: LGorecki@ibdim.edu.pl

Szczegółowy program i warunki uczestnictwa są dostępne na stronie [geo.ibdim.edu.pl](http://geo.ibdim.edu.pl)

Zniżka 50 zł dla członków PIIB

Dla pracowników administracji drogowej udział w seminarium jest bezpłatny





**TITAN POLSKA**

# MIKROPALE GEOTERMALNE



TITAN POLSKA Sp. z o.o.  
Miłkowskiego 3/702,  
30-349 Kraków

tel.: +48 12 636 61 62  
fax: +48 12 267 05 25

e-mail: [biuro@titan.com.pl](mailto:biuro@titan.com.pl)  
[www.titan.com.pl](http://www.titan.com.pl)



# Elastyczne kleje do płytek

## – o co chodzi z tą elastycznością

mgr inż. **Maciej Rokiel**  
Polskie Stowarzyszenie  
Mykologów Budownictwa

Jeżeli trzeba się liczyć z ograniczonymi odkształceniami podłoża, zastosowanie klejów elastycznych minimalizuje ryzyko powstania ewentualnych późniejszych uszkodzeń.

O zaletach okładzin ceramicznych wykonywanych jako wykończenie ścian i podłóg nie trzeba nikogo przekonywać. Płytki są niezastąpione w takich pomieszczeniach, jak kuchnie czy łazienki. Odpowiednio dobrane, właściwie ułożone, dobrej jakości płytki są trwałym i estetycznym wykończeniem podłóg i ścian łatwo dających utrzymać się w czystości. Takie wykończenie ścian czy podłóg może zadowolić nawet najwybredniejszy gust. Także na balkonach czy tarasach wyłożenia ceramiczne są podstawowym (choć niejedynym) sposobem wykończenia powierzchni.

Doświadczenia (przede wszystkim późniejsze problemy eksploatacyjne) pokazują, że problemy związane z wykonywaniem okładzin nie są zagadnieniami banalnymi. Trzeba tu zwrócić uwagę na trzy rzeczy:

- zagadnienia związane z podłożem (rodzaj podłoża, sposób jego przygotowania, wymagane parametry – wytrzymałość, wilgotność, wysezonowanie, równość itp.);
- dobór zapraw klejących i spoinujących;
- parametry płytek ceramicznych.

Muszą być one uwzględnione jednocześnie. Jeżeli chodzi o zaprawę klejącą, to **klej powinien zapewnić mocne, trwałe i stabilne połączenie płytki z podłożem. W przypadku płytek podłogowych szczególnie istotne jest, aby cała powierzchnia płytki była podparta – płytka musi być poddana**

**tylko naprężeniom ściskającym, w żadnym przypadku nie powinno wystąpić jej zginanie.**

Wymagania stawiane zaprawom klejącym podaje norma PN-EN 12004:2008 Kleje do płytek – Wymagania, ocena zgodności, klasyfikacja i oznaczenie, dzieląc je w zależności od spoiwa na cementowe, dyspersyjne oraz reaktywne.

**Kleje cementowe** są fabrycznie przygotowanymi suchymi mieszankami, zarabianymi zwykle wodą (lub emulsją polimerową w przypadku klejów dwuskładnikowych).

**Kleje dyspersyjne** są gotowymi do użycia masami składającymi się zasadniczo z wodnych dyspersji środków wiążących, mineralnych wypełniaczy oraz dodatków. Wiążą przez odparowanie wody. Ich zaletą jest to, że są od razu gotowe do użycia (wymagają jedynie przemieszania przed zastosowaniem), wadą natomiast ograniczona odporność na działanie wody oraz duże różnice temperatur, co wymusza ich ograniczone zastosowanie (do miejsc suchych). Są produkowane w postaci gotowej do zastosowania masy, doskonale nadają się do wykonywania lokalnych napraw wykładzin wewnętrznych.

**Kleje reaktywne** (zwykle na bazie żywic epoksydowych lub poliuretanowych) charakteryzują się bardzo wysokimi parametrami wytrzymałościowymi z przyczepnością do podłoża. Stosowane są szczególnie w warunkach zwiększonej agresji chemicznej (mójnie samochodowe, laboratoria,

akumulatorownie, zakłady przemysłowe, baseny solankowe i kąpielowe, mleczarnie itp.) lub przy dużych obciążeniach mechanicznych. Kleje te charakteryzują się ponadto szybkim przyrostem wytrzymałości. Można je stosować również na niekorodujących lub zabezpieczonych antykorozyjną epoksydową powłoką podłożach metalowych.

Ze względu na praktyczne zastosowania kleje możemy podzielić na: do stosowania wewnątrz, do stosowania wewnątrz i na zewnątrz, uniwersalne (ścienne i podłogowe), podłogowe, elastyczne, na podłoża typowe, do trudnych i krytycznych podłoży, szybko wiążące, o przedłużonym czasie otwartym itp. Inny podział wynika z grubości nakładanej warstwy – **kleje cienkowarstwowe** nakłada się warstwą o grubości 3–5 mm, **kleje grubowarstwowe** – nawet do 20 mm.

O elastyczności zapraw klejących mówi się najczęściej w kontekście zastosowań zewnętrznych, przede wszystkim na tarasach i balkonach, elewacjach oraz cokołach. **Kleje do zastosowań zewnętrznych określa się słowami typu elastyczna zaprawa klejowa, uelastyczniony klej do płytek itp. Te słowa były i są jedynie deklaracjami producentów (nie oznacza to jednak, że nieprawdziwymi), nie było bowiem (i w niektórych przypadkach nadal nie ma) brzegowych parametrów, które pozwalałyby na obiektywne zdefiniowanie kleju elastycznego.**

Problem ten ma szersze podłoże. Z normami serii PN-EN wiąże się podstawowy problem: definiują one wymagania stawiane konkretnym materiałom przez podanie tzw. **wartości granicznej producenta (MLV)** – jest to ustalana przez producenta konkretna, graniczna (minimalna lub maksymalna) wartość (wynik konkretnego badania, wartość konkretnego parametru), która musi być osiągnięta w badaniach, albo tzw. **wartości deklarowanej producenta (MDV)** – jest to deklarowana przez producenta konkretna wartość (wynik konkretnego badania, wartość konkretnego parametru), podawana z założoną tolerancją.

Brak jest w nich informacji, jakimi parametrami musi się charakteryzować konkretny materiał, aby mógł w danych warunkach brzegowych (przy konkretnym zastosowaniu) pełnić swoją funkcję. Oznacza to, że deklaracja zgodności z normą stanowi jedynie formalny dokument potwierdzający fakt, że materiał może być wprowadzony na rynek zgodnie z prawem. Innym zdecydowanie ważniejszym zagadnieniem jest określenie właściwości lub minimalnych wymagań, jakie musi spełnić dany wyrób, aby mógł pełnić zamierzoną funkcję. Są to dwie zupełnie różne rzeczy, a z punktu widzenia trwałości i poprawności wykonanych prac spełnienie wymagań normowych (deklaracja zgodności z normą) może nie mieć żadnego znaczenia. Dlatego **w zdecydowanej większości sytuacji należy mówić nie o wyborze pojedynczego wyrobu, lecz o wyborze rozwiązania technologiczno-materiałowego, a decyzję można podjąć dopiero po przeanalizowaniu oddziałujących obciążeń oraz zdefiniowaniu, na podstawie tej analizy, minimalnych wymagań**, które musi spełniać wyrób/system wyrobów. Posiadanie przez dany wyrób formalnego dopuszczenia do stosowania w budownictwie – deklaracja zgodności z PN-EN – nie oznacza,

że dany materiał nadaje się do zastosowania w konkretnej sytuacji. Norma [1] dzieli kleje cementowe na klasy C1 oraz C2 (tab. 1, 2), podając obligatoryjne minimalne wymagania przyczepności do podłoża, lecz nie stawia obligatoryjnych wymagań do odkształcalności poprzecznej, traktując je jako wymagania fakultatywne, klasyfikując cementowe zaprawy klejowe w sposób następujący:

- **S1 – kleje odkształcalne**, odkształcalność poprzeczna powyżej 2,5 mm i poniżej 5 mm;
- **S2 – kleje o wysokiej odkształcalności**, odkształcalność poprzeczna powyżej 5 mm,

przywołując tu normę [2] jako źródło metodyki badań. Proszę zwrócić uwagę, że normy [1] i [2] nic nie mówią o elastyczności, jedynie o odkształcalności poprzecznej:

- **odkształcalność (podatność na odkształcenie)** – podatność utwardzonego kleju na deformację pod wpływem działania naprężeń między płytką ceramiczną a powierzchnią układania, bez uszkodzenia powierzchni zainstalowania (pkt 3.5.2 normy [1]);
- **odkształcenie poprzeczne** – ugięcie zmierzone w środkowym punkcie belki z utwardzonego kleju, obciążonej w trzech punktach.

**Tab. 1 | Wymagania stawiane cementowym zaprawom klejącym wg normy [1]**

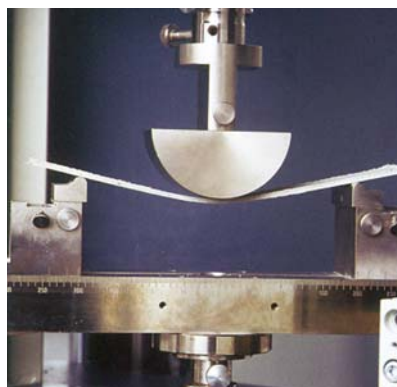
Właściwości podstawowe		
1a) KLEJE NORMALNE WIĄŻĄCE		
Właściwość	Wymaganie	Metoda badania
Przyczepność początkowa	≥ 0,5 N/mm <sup>2</sup>	8.2 wg EN 1348:2007
Przyczepność po zanurzeniu w wodzie	≥ 0,5 N/mm <sup>2</sup>	8.3 wg EN 1348:2007
Przyczepność po starzeniu termicznym	≥ 0,5 N/mm <sup>2</sup>	8.4 wg EN 1348:2007
Przyczepność po cyklach zamrażania-rozmrażania	≥ 0,5 N/mm <sup>2</sup>	8.5 wg EN 1348:2007
Czas otwarty: przyczepność	≥ 0,5 N/mm <sup>2</sup> po czasie nie krótszym niż 20 min.	EN 1346
1b) KLEJE SZYBKOWIĄŻĄCE		
Właściwość	Wymaganie	Metoda badania
Przyczepność wczesna	≥ 0,5 N/mm <sup>2</sup> po czasie nie dłuższym niż 6 h	8.2 wg EN 1348:2007
Czas otwarty: przyczepność	≥ 0,5 N/mm <sup>2</sup> po czasie nie krótszym niż 10 min	EN 1346
Wszystkie pozostałe wymagania jak w 1a		EN 1346
Właściwości fakultatywne		
1c) WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE		
Właściwość	Wymaganie	Metoda badania
Spływ	≤ 0,5 mm	EN 1308
Wydłużony czas otwarty: przyczepność	≥ 0,5 N/mm <sup>2</sup> po czasie nie krótszym niż 30 min.	EN 1346
Kleje odkształcalne: odkształcenie poprzeczne	≥ 2,5 mm i < 5 mm	EN 12002
Kleje o wysokiej odkształcalności: odkształcenie poprzeczne	≥ 5 mm	EN 12002
1d) WŁAŚCIWOŚCI DODATKOWE		
Właściwość	Wymaganie	Metoda badania
Wysoka przyczepność początkowa	≥ 1 N/mm <sup>2</sup>	8.2 wg EN 1348:2007
Wysoka przyczepność po zanurzeniu w wodzie	≥ 1 N/mm <sup>2</sup>	8.2 wg EN 1348:2007
Wysoka przyczepność po starzeniu termicznym	≥ 1 N/mm <sup>2</sup>	8.2 wg EN 1348:2007
Wysoka przyczepność po cyklach zamrażania-rozmrażania	≥ 1 N/mm <sup>2</sup>	8.2 wg EN 1348:2007

**Tab. 2** | Klasyfikacja i oznaczenie cementowych klejów do płytek wg [1]

SYMBOL		OPIS
Typ	Klasa	
C	1	Klej cementowy normalnie wiążący
C	1 E	Klej cementowy normalnie wiążący z wydłużonym czasem otwartym
C	1 F	Klej cementowy szybkowiązący
C	1 FT	Klej cementowy szybkowiązący o zmniejszonym spływie
C	2	Klej cementowy o podwyższonych parametrach
C	2 E	Klej cementowy o podwyższonych parametrach z wydłużonym czasem otwartym
C	2 F	Klej cementowy o podwyższonych parametrach, szybkowiązący
C	2 S1	Klej cementowy o podwyższonych parametrach, odkształcalny
C	2 S2	Klej cementowy o podwyższonych parametrach, o wysokiej odkształcalności
C	2 FT	Klej cementowy o podwyższonych parametrach, szybkowiązący o zmniejszonym spływie
C	2 F TS1	Klej cementowy o podwyższonych parametrach, szybkowiązący o zmniejszonym spływie, odkształcalny

Odształcenie poprzeczne jest wykorzystywane w celu wyznaczenia odkształcalności kleju. Jest ono oznaczane metodą opisaną w [2] (pkt 3.5.3 normy [1]) (fot. 1).

Aby odpowiedzieć na pytanie, o co chodzi z tą elastycznością, **trzeba przeanalizować rodzaj obciążeń wymuszających stosowanie kleju pozwalającego na przenoszenie przez niego odkształceń i charakter (postać) tych odkształceń.** Z drugiej strony niezbędna jest podstawowa wiedza, jakie składniki znajdują się w suchej zaprawie klejowej i jaki jest ich wpływ na końcowe parametry związanej zaprawy klejowej. Temperatura powierzchni płytek na tarasie czy balkonie, zwłaszcza ciem-



**Fot. 1** | Badanie odkształcalności poprzecznej wg PN-EN 12002:2010 Kleje do płytek – Oznaczanie odkształcenia poprzeczne-go cementowych klejów i zapraw do spoinowania (fot. Schomburg)

nych, choć nie jest to zalecany kolor na narażone na obciążenia termiczne powierzchnie, dochodzić może podczas letnich upałów nawet do 70–80°C, nagła burza z opadami deszczu potrafi natomiast w kilkanaście minut „szokowo ostudzić” powierzchnię do temperatury kilkunastu stopni. W zimie dochodzą do tego niemałe wcale obciążenia wynikające z przejść przez zero (może ich być w ciągu jednej zimy nawet sto kilkadziesiąt), a różnica skrajnych temperatur między okresem zimowym a letnim może dochodzić do 100°C. Tylko odpowiednio modyfikowana i elastyczna zaprawa klejowa jest w stanie przenieść tego typu obciążenia.

Z powyższych informacji wynika, że najważniejsze jest dobranie rodzaju zaprawy klejowej właściwej dla danego typu zastosowania. **O trwałości sklejenia decyduje w tym przypadku stopień modyfikacji zaprawy dodatkami chemicznymi.**

W skład cementowych zapraw klejących wchodzi cement, kruszywo o uziarnieniu do 0,5 mm, dodatki organiczne i modyfikatory oraz ewentualnie upłynniacze. Na parametry wytrzymałościowe kleju, jego właściwości robocze oraz aplikacyjne mają wpływ wszystkie składniki (łącznie może ich być nawet 10). Z podstawowych składników: piasek o odpowiedniej frakcji,

drobnoziarniste wypełniacze i dodatki mineralne wpływają na parametry wytrzymałościowe, minimalną grubość układanej warstwy oraz łatwość układania; polimery (najczęściej redyspergowalne żywice tworzyw sztucznych) nadają zaprawie elastyczność po związaniu oraz zwiększają przyczepność do tzw. trudnego podłoża; dodatek włókien poprawia właściwości tiksotropowe oraz może opóźnić odciążenie wilgoci z zaprawy, co wpływa korzystnie na jej parametry wytrzymałościowe. Pozostałe dodatki typu dyspergatory, stabilizatory, plastyfikatory itp. poprawiają obrabialność masy klejowej, co wpływa na tzw. czas otwarty (tzn. czas zachowania swoich właściwości przez zaprawę od momentu nałożenia na podłoże do momentu przyklejenia płytki), nadają właściwości tiksotropowe, wpływają na czas wiązania cementu, konsystencję oraz nadają gotowej masie własności poślizgowe (ułatwiają aplikację). Głównym składnikiem zaprawy klejącej jest oczywiście cement. Na podłożu porowatym (szorstkie, otwartoporowe podłoże cementowe) cząsteczki zaprawy wnikać w zagłębienia i następuje mechaniczne zakotwienie. W typowych sytuacjach (typowe podłoże, typowe, a więc nie niskonasiąkliwe płytki, brak szokowych obciążeń termicznych) połączenie takie pomimo słabych sił adhezji ma wystarczającą wytrzymałość. W przypadku podłoża nienasiąkliwego (np. przy układaniu płytki na płytkę) o wytrzymałości na styku podłoże–klej zaczynają decydować tylko siły adhezji – zaprawa klejowa nie ma możliwości zwilżenia takiego podłoża i nie następuje „mechaniczne” zakotwienie cząstek zaprawy w porach podłoża. Podobnie dzieje się w przypadku obciążeń różnicami temperatur. Stosunkowo słabe i sztywne wiązanie cementowe nie jest w stanie przenieść tego typu obciążeń. O wytrzymałości takiego połączenia zaczyna zatem decydować ilość i jakość polimerów w masie kleju.



Polimery te (tworzywa sztuczne – zazwyczaj redispersyjne kopolimery tworzyw sztucznych, dodawane w postaci suchego proszku i mieszane wraz z innymi składnikami zapraw, lub w przypadku klejów dwuskładnikowych dodawane w postaci płynnej) tworzą sieć swoich własnych wiązań – dodatkowe „mostki szczipne” pozwalające na przeniesienie znacznych nieraz naprężeń na styku warstw. Mamy wówczas dwa rodzaje wiązań: jedno – słabe cementowe, i drugie (decydujące o jakości połączenia) – z żywic. Wiązania te uzupełniają się nawzajem, tworząc wspólnie bardzo trwałe połączenia. Zwiększona zawartość polimerów wpływa dodatkowo na zwiększenie elastyczności kleju (następuje zmniejszenie modułu sprężystości), co umożliwi przeniesienie najbardziej niebezpiecznych naprężeń rozwarstwiających i ścinających na styku klej–podłoże. Kleje takie można także **klejami wysokomodyfikowanymi**, w porównaniu do klejów na typowe podłoża charakteryzują się przede wszystkim dużo większą przyczepnością oraz elastycznością i są to najważniejsze parametry decydujące o jakości i trwałości połączenia.

Jedną z pierwszych, jeżeli nie pierwszą, publikacji systematyzującą zagadnienie elastyczności zapraw klejowych są niemieckie wytyczne [3]. Bazują one na normach DIN-EN 12004 oraz DIN-EN 12002 (odpowiedniki odpowiednio norm [1] i [2]). W myśl tych wytycznych ([3]) **klejem elastycznym nazywamy klej** sklasyfikowany jako C2 wg [1], tzn. **charakteryzujący się przyczepnością do podłoża nie mniejszą niż 1 N/mm<sup>2</sup> oraz spełniający wymogi przynajmniej klasy S1, oznaczonej wg [2]**. Oznacza to, że z formalnego punktu widzenia dopiero badania potwierdzające przynajmniej klasę S1 pozwalają na nazwanie kleju elastycznym. Kleje takie mają ponadto zdolność przenoszenia ograniczonych deformacji podłoża. Jeżeli trzeba się liczyć z ograniczo-

nymi odkształceniami podłoża, zastosowanie klejów elastycznych minimalizuje ryzyko powstania ewentualnych późniejszych uszkodzeń (znaczne odkształcenia podłoża wymagają stosowania specjalnych mat oddzielających). W przypadku okładzin na tarasach i balkonach grubość warstwy kleju wynosi zazwyczaj 3–5 mm (stosuje się tu wyłącznie kleje cienkowarstwowe) i ta grubość warstwy musi przenieść wszystkie naprężenia pomiędzy płytką a podłożem. Tylko odpowiednio modyfikowana i elastyczna zaprawa klejowa jest w stanie przenieść odkształcenia wynikające z obciążeń termicznych. A na trwałość okładzin ceramicznych na zewnątrz budynków (zwłaszcza balkonach i tarasach) mają wpływ przede wszystkim warunki atmosferyczne. I te, jakby nie patrzeć, wysokie wymagania w stosunku do zaprawy klejowej klasyfikowanej jako C2 mają swoje uzasadnienie.

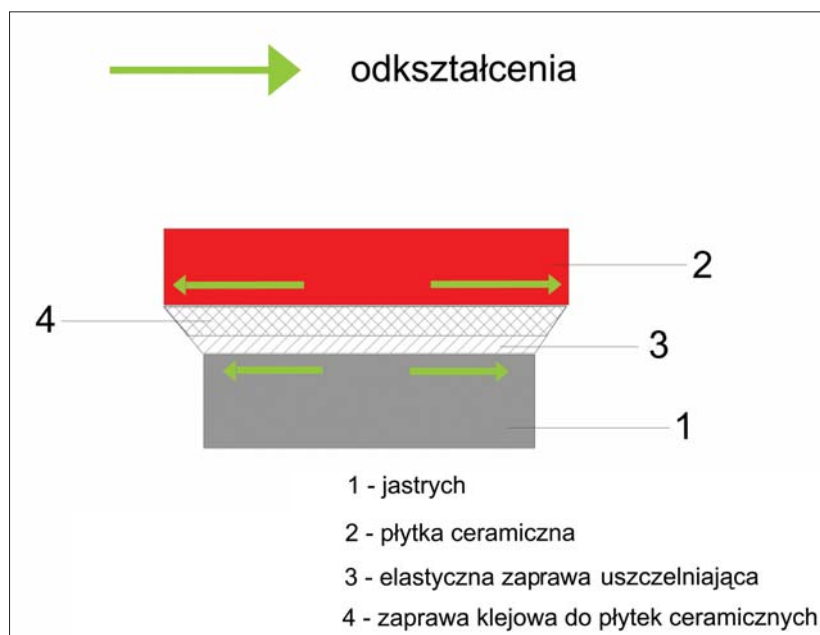
Problem jest jednak, wbrew pozorom, szerszy. Normowy (wg [2]) sposób badania odkształcalności poprzecznej pokazuje fot. 1. Pomiar polega na oznaczeniu strzałki ugięcia beleczki z kleju przy braku zarysowania spodniej części próbki.

Wielkość ugięcia determinuje klasyfikację kleju jako odkształcalny (S1) lub o wysokiej odkształcalności (S2). Jaki jest jednak charakter odkształceń termicznych warstwy użytkowej na tarasie czy balkonie (głównymi obciążeniami oddziaływującymi na okładziny ceramiczne są obciążenia termiczne)? Na skutek zmian temperatury powstają naprężenia ścinające na styku okładzina ceramiczna–podłoże wynikające z różnicy współczynników rozszerzalności termicznej okładziny ceramicznej i podłoża (rys. 1). I te naprężenia muszą zostać przeniesione przez układ: elastyczna zaprawa uszczelniająca i zaprawa do płytek.

Współczynniki rozszerzalności liniowej przedstawiają się następująco:

- płytki ceramiczne  $0,4 \cdot 10^{-5} \div 0,8 \cdot 10^{-5}$  [1/K];
- beton/jastrzych cementowy  $1 \cdot 10^{-5} \div 1,3 \cdot 10^{-5}$  [1/K].

Dla odległości między dylatacjami 3 m i różnicy temperatur 50°C (dobowa zmiana temperatury okładziny ceramicznej i jastrychu) zmiana długości takiego odcinka jastrychu wynosi od 1,5 do 1,95 mm, natomiast dla okładzin ceramicznych w tych samych



Rys. 1 | Charakter odkształceń warstwy użytkowej tarasu lub balkonu

Tab. 3 | Rzeczywiste wyniki badań przyczepności kilku klejów w MPa<sup>1)</sup>

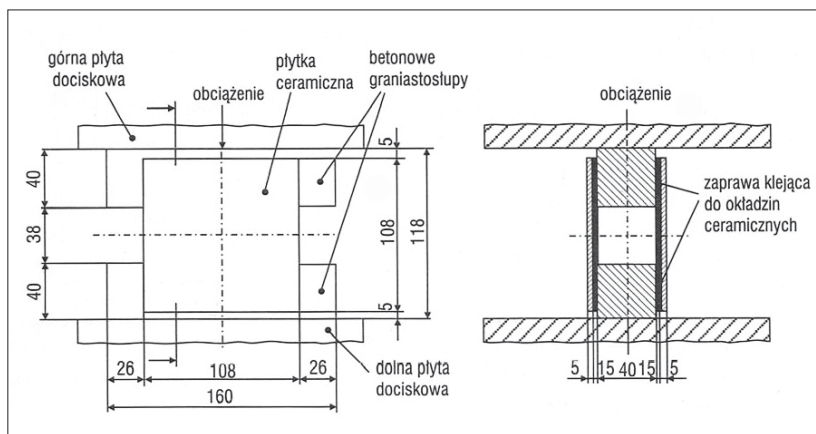
Klasyfikacja wg PN-EN 12004	C1	C2	C2	C2	C2	C2
Przyczepność początkowa [MPa]	1,1	1,8	1,5	1,9	1,9	1,5
Przyczepność po zanurzeniu w wodzie [MPa]	1	1,3	1,4	1,1	1	1,1
Przyczepność po starzeniu termicznym [MPa]	0,7	1,3	1,2	1,1	1,5	1,2
Przyczepność po cyklach zamrażania i odmrażania [MPa]	0,7	1,7	1,2	1,4	1,1	1,1

<sup>1)</sup> Badania przeprowadzono wg PN-EN 12004:2002, PN-EN 12004:2002/A1:2003 Kleje do płytek. Definicje i wymagania techniczne.

w warunkach zmiana długości 3-metrowego odcinka wynosi od 0,6 do 1,2 mm, co w podczas szokowego schładzania powierzchni balkonu czy tarasu w lecie na skutek gwałtownej burzy powoduje różnicę zmian długości okładziny ceramicznej i jastrychu wynoszącą od 0,3 do nawet 1,35 mm i to tylko dla zdylatowanego odcinka o długości 3 m. Biorąc pod uwagę roczny gradient temperaturowy (zima–lato) równy 100°C, różnica zmian długości 3-metrowego odcinka okładziny i jastrychu wynosi od 0,6 do 2,7 mm. I te odkształcenia (przeciętnie dla odcinka o długości 2 m można przyjąć, że różnica zmian długości podłoża i płytek wynosi 0,9–1 mm dla gradientu 100°C) musi przejąć układ: mikrozaprawa uszczelniająca – klej. Jasno z tego wynika, że badanie odkształcalności poprzecznej wg [2] nie odzwierciedla rzeczywistych warunków pracy

zaprawy klejącej. Należy zatem postawić pytanie, czy badanie elastyczności jest w ogóle potrzebne, a jeżeli tak, to jaka powinna być metodyka badań i jak interpretować badania wg [2]?

**Wymóg stosowania na balkonach klejów klasyfikowanych jako C2 ma swoje uzasadnienie.** Na trwałość okładzin ceramicznych na balkonach i tarasach największy wpływ mają warunki atmosferyczne. Cykle zamrażania i odmrażania, zmiany wilgotności i temperatury stawiają wyższe wymagania zaprawom klejowym. Spadek przyczepności spowodowany cyklami zamrażania i odmrażania może sięgać nawet 40–50% w stosunku do wytrzymałości początkowej – rzeczywiste wyniki badań przyczepności klejów są często znacznie lepsze (tab. 3) i to m.in. także na tej podstawie producent określa zastosowanie kleju.



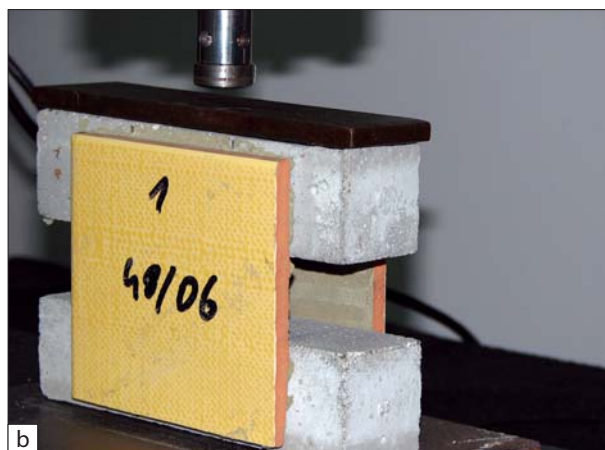
Rys. 2 | Badanie odkształcalności poprzecznej wg rys. 4 w normie [4]

Widać więc, że odpowiedź na pytanie o możliwość zastosowania kleju na balkonie czy tarasie wyłącznie na skutek sklasyfikowania go jako C2 nie jest łatwa. Jednoznacznie stwierdzić należy, że **najistotniejszym parametrem jest jednak elastyczność, na drugim miejscu postawiłbym przyczepność.** Wiąże się to z faktem, że podstawowym obciążeniem jest obciążenie termiczne, natomiast wytrzymałość na odrywanie przewyższająca 1 MPa (po starzeniu termicznym, cyklach zamrażania i odmrażania oraz zanurzeniu w wodzie) jest wystarczająca. Dopiero porównanie konkretnych wartości parametrów przyczepnościowych oraz analiza zdolności do przenoszenia odkształceń pozwalają na jednoznaczną ocenę zaprawy klejowej. Interesujące wnioski można wysnuć z wyników badań przeprowadzonych wg schematu podanego w pkt 5.2.6 trzeciej części (nieobowiązującej już) normy [4] (rys. 2, fot. 2). Pomiar odkształcenia, przy którym nastąpi zniszczenie tak przygotowanej próbki, dokładnie odzwierciedla zdolność zaprawy klejowej do przenoszenia odkształceń (elastyczność zaprawy).

Wykres odkształcalności poprzecznej trzech klejów klasy C2 wg [4] pokazano na rys. 3, natomiast wyniki odkształcalności poprzecznej różnych klejów wg [4] przedstawiono w tab. 4.

Zauważalne jest zróżnicowanie odkształcalności poprzecznej klejów jednoskładnikowych klasy C2. **Nie można więc automatycznie klasyfikować klejów C2 jako nadających się do zastosowań na zewnątrz, zwłaszcza na powierzchniach poziomych.** Poza tym te badania potwierdzają, że normowy (wg [2]) sposób badania odkształcalności poprzecznej pokazany na fot. 1 nie odpowiada rzeczywistym warunkom pracy pokazanym na rys. 1.

**Przy doborze kleju w żadnym wypadku nie wolno sugerować się tylko określeniem „mrozoodporny”.**



Fot. 2 a i b | Badanie odkształcalności poprzecznej wg [4]

Tab. 4 | Odkształcalność poprzeczna różnych klejów wg [4]

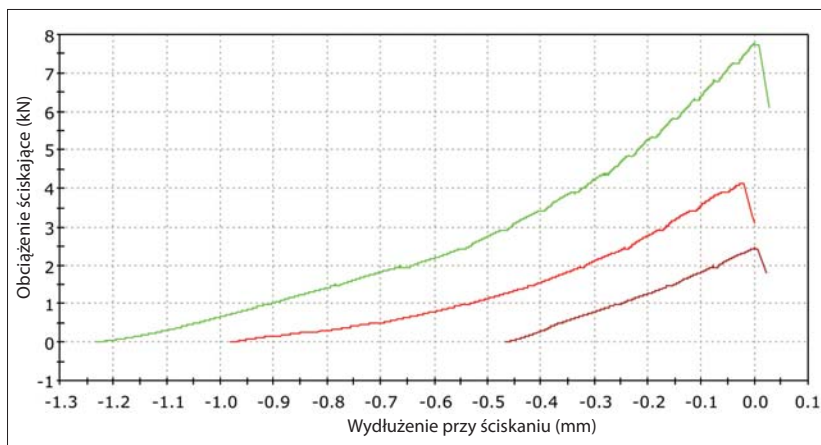
	Kleje jednoskładnikowe klasy C1	Kleje jednoskładnikowe klasy C2	Kleje dwuskładnikowe
Odkształcalność wg DIN 18156 cz. 3 [mm]	0,1–0,6	0,9–1,3	1,6–1,9

Każdy klej cementowy, deklarowany na zgodność z normą [1] (nawet klasy C1), musi być mrozoodporny. Mrozoodporność bowiem to nic innego jak deklaracja producenta, że wyrób uzyskał pozytywne wyniki badań, zgodnie z procedurami opisanymi w normie. Osobną sprawą jest to, czy te procedury odzwierciedlają rzeczywiste warunki. Reasumując, klasa kleju określona jako C2S1 czy C2S2 oznacza, że producent dokonał normowego oznaczenia odkształcalności poprzecznej. Jednak przy wyborze konkretnego kleju należy się także kierować wytycznymi produ-

centa i jego renomą, nie można bezkrytycznie przyjmować wymagań normowych jako bezwzględnego punktu odniesienia. Mówiąc o elastyczności klejów, trzeba wspomnieć o elastyczności zapraw spoinujących. Na balkonach i tarasach należy stosować zaprawy o zmniejszonej absorpcji wody i wysokiej odporności na ścieranie, a więc klasyfikowane jako CG 2 W A lub CG 2 W wg [5]. Zaprawy te często określane są jako „elastyczne zaprawy spoinujące”. Podobnie jak dla klejów norma [5] nic nie mówi o odkształcalności

poprzecznej (elastyczności) zapraw do spoinowania. Odkształcalność poprzeczna w myśl tej normy jest parametrem fakultatywnym, oznaczanym według normy [2] w sposób pokazany na fot. 1. Badanie to w praktyce nie jest wykonywane, zresztą zdaniem autora jego przydatność do określenia elastyczności balkonowych zapraw spoinujących jest, delikatnie mówiąc, wątpliwa.

**Kleje elastyczne**, jak mówią Niemcy wytyczne [3], **stosuje się (oprócz wykonywania okładzin zewnętrznych) przy układaniu płytek niskonasiąkliwych oraz przy wykonywaniu okładzin na starej, stabilnej glazurze**. Wymóg stosowania klejów elastycznych w dwóch ostatnich przypadkach wynika bardziej z dużo wyższej przyczepności klejów klasy C2 do tzw. trudnych i krytycznych podłoży. Wydaje się jednak, że lepiej byłoby mówić w tym przypadku o klejach klasy C2 (a więc wysokomodyfikowanych) niż o elastycznych. W systemach ogrzewania podłogowego zalecane, jednak nieobligatoryjnie, jest stosowanie zapraw klejowych klasy C2. Jeżeli producent zaprawy klejowej pozwala na stosowanie kleju klasyfikowanego



Rys. 3 | Wykres odkształcalności porzecznej wg [4] trzech klejów klasy C2



jako C1 w systemach ogrzewania podłogowego, jest to dopuszczalne, choć zwiększona elastyczność i przyczepność zapraw klejowych C2 stanowi dodatkowe zabezpieczenie przed uszkodzeniem na skutek różnicy temperatur i powstałych z tego powodu naprężeń termicznych.

## Literatura

1. PN-EN 12004:2008 Kleje do płytek – Wymagania, ocena zgodności, klasyfikacja i oznaczenie.
2. PN-EN 12002:2010 Kleje do płytek – Oznaczenie odształcenia poprzecznego cementowych klejów i zapraw do spoinowania.
3. Richtlinien für Flexmörtel. Definition und Einsatzbereiche, VI.2001.
4. DIN 18156-3:1980 Stoffe für keramische

Bekleidungen in Dünnbettverfahren. Dispersionklebstoffe.

5. PN-EN 13888:2010 Zaprawy do spoinowania płytek - Wymagania, ocena zgodności, klasyfikacja i oznaczenie.
6. ZDB Merkblatt – Außenbeläge. Belagkonstruktionen mit Fliesen und Platten außerhalb von Gebäuden, VII.2005.
7. ZDB Merkblatt – Verbundabdichtungen. Hinweise für die Ausführung von flüssig zu verarbeitenden Verbundabdichtungen mit Bekleidungen und Belägen aus

Fliesen und Platten für den Innen- und Außenbereich, I.2010.

8. M. Rokieli, Poradnik. *Hydroizolacje w budownictwie. Wybrane zagadnienia w praktyce*, Dom Wydawniczy MEDIUM, wyd. II, Warszawa 2009.
9. M. Rokieli, *Taras i balkony. Projektowanie i warunki techniczne wykonania i odbioru robót*, Dom Wydawniczy MEDIUM, Warszawa 2012.



**Katalog Inżyniera**

Szczegółowe parametry techniczne zapraw klejowych znajdziesz w „KATALOGU INŻYNIERA” edycja 2012/2013 oraz na stronie:

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

## T ł u m a c z e n i e tekstu ze str. 47

### Odwodnienie dróg a ich bezpieczeństwo i jakość

**Skuteczny system odwodnienia ma fundamentalne znaczenie dla strukturalnej integralności i trwałości drogi, a co za tym idzie, dla jej bezpieczeństwa i jakości. Składa się na niego zarówno odwodnienie powierzchniowe, jak i wgłębne, które zapobiegają zalewaniu dróg, zabezpieczają nośność podłoża i nawierzchni drogi, nie dopuszczają do erozji skarp i nasypów, a także kontrolują poziom wody gruntowej.**

#### DLACZEGO SYSTEM ODWODNIENIA DRÓG JEST TAK WAŻNY?

Wraz z rozbudową „betonowych” miast, sieci dróg i parkingów, równowaga w przyrodzie została nieodwracalnie zaburzona. Proces urbanizacji zakłócił, na przykład, naturalne wsiąkanie wód opadowych do gruntu, a w konsekwencji doprowadził do uszczelnienia nawierzchni. Niezbędne stało się więc projektowanie odpowiednich systemów odwodnienia dróg – szczególnie na obszarach miejskich. Bez nich mogą tworzyć się spęknięcia, wysadziny, dziury, koleiny i inne uszkodzenia nawierzchni. Ponadto na drogach szybkiego ruchu, w celu zmniejszenia ryzyka powstania poślizgu wodnego, szczególnie istotne jest szybkie pozbycie się wody powierzchniowej. Nie wspominając już o niebezpieczeństwach związanych z ulewami w okresie letnim, a w rezultacie, drogami, które przypominają rwące rzeki.

#### Z CZEGO SKŁADA SIĘ TYPOWY SYSTEM ODWADNIANIA DRÓG?

Patrząc na nowo wybudowaną drogę, często nie zdajemy sobie sprawy, jak wiele urządzeń musi

być zainstalowanych, aby była ona bezpieczna do użytku publicznego. Separatory, zbiorniki retencyjne, kanalizacje deszczowe, drenaże odwadniające, przepusty, studnie chłonne – to tylko niektóre spośród szerokiej gamy różnych elementów i technik odwodnienia. Jednak, do najbardziej popularnych, używanych do odprowadzania wód opadowych z nawierzchni, wciąż zalicza się muldy, kanały ściekowe, zwykle umieszczone na skraju drogi przy krawężniku, czy też rowy przydrożne. Te ostatnie, choć dominujące w naszym kraju, coraz częściej budzą poważne wątpliwości. Głębokość rowów – czasem nawet 2 metry lub więcej – bywa przyczyną wielu śmiertelnych wypadków. Poza tym rowy, które nie są systematycznie utrzymywane (koszenie traw, usuwanie liści lub śmieci), skutkują brakiem odwodnienia w danym terenie.

#### CZY SĄ JAKIEŚ ALTERNATYWNE ROZWIĄZANIA?

Rowy przydrożne mogą zostać zastąpione na przykład systemem z komór drenazowych, w wyniku czego możliwe będzie poszerzenie jezdni, a tym samym zwiększenie bezpieczeństwa. Komory wykonane są

z polipropylenu, a dzięki specjalnej konstrukcji mogą wytrzymać bardzo duże obciążenia. Całkiem nowym i przyjaznym dla środowiska sposobem zagospodarowania wody powierzchniowej stał się tak zwany zrównoważony system drenażu. Kontroluje on, rozłącza i wykorzystuje wody opadowe w miejscu ich powstania, zapobiegając tym samym zanieczyszczeniom i chroniąc środowisko naturalne. Do charakterystycznych elementów tego rodzaju odwodnienia należą, między innymi, rowy chłonne, powierzchnie bioretencyjne, zbiorniki retencyjno-rozsączające oraz przepuszczalne nawierzchnie. Jednym słowem, jest to system, który rezygnuje z rur oraz krawężników i próbuje naśladować naturalny sposób radzenia sobie z wodami deszczowymi.

#### O CZYM JESZCZE NALEŻY PAMIĘTAĆ?

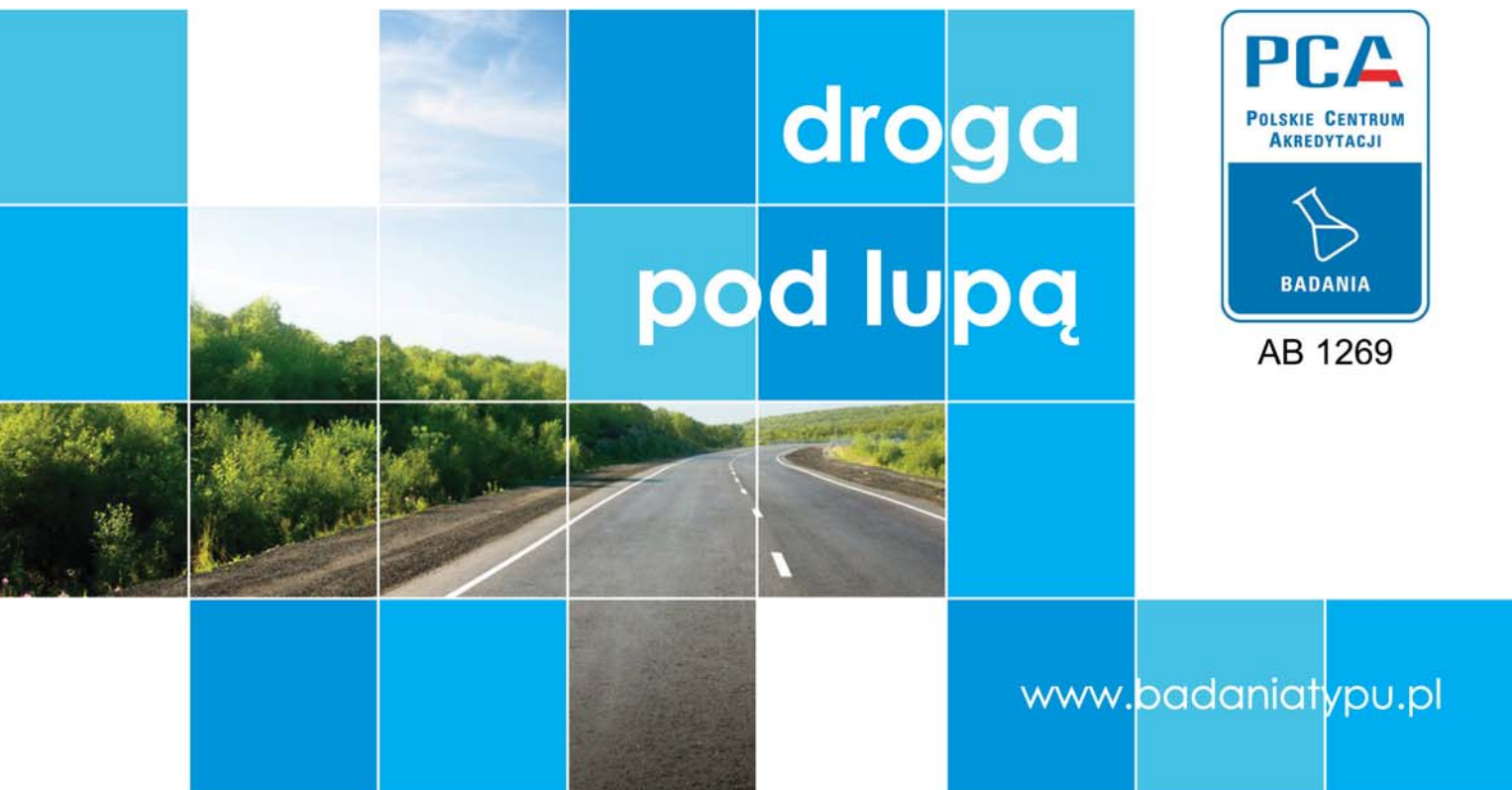
Bez względu na to, jaki rodzaj odwodnienia dróg został zastosowany, konieczne jest jego prawidłowe utrzymanie. Obejmuje ono na przykład dbanie o czystość kanałów ściekowych, sprawdzanie, czy materiał chłonny funkcjonuje zadowalająco oraz redukcję ryzyka tworzenia się zatorów.



**laboratorium  
drogowe**  
Wojciech Bogacki

Laboratorium Drogowe Wojciech Bogacki  
ul. Aleksandrówek 22, 95-080 Tuszyn, Garbów

Laboratorium centralne:  
ul. Topolowa 21, 95-030 Starowa Góra, Rzgów  
tel. 42 235 13 02, faks: 42 209 33 07



AB 1269

Jako jednostka niezależna wykonuje:

- badania typu MMA – zgodność z normami serii PN-EN 13108 – od 2009 roku opracowano ponad 450 badań typu
- laboratoryjną obsługę kontraktów (laboratoria polowe)
- badanie koleinowania – od 2009 roku ponad 1100 badań
- badanie ITSr – od 2009 roku ponad 800 badań
- laboratoryjną obsługę WMB
- laboratoryjną obsługę w pełnym zakresie robót ziemnych, podbudów, robót betonowych i robót bitumicznych
- doradztwo technologiczne
- wiercenia geotechniczne do projektów drogowych
- warsztaty dla laborantów – wykonywanie badań wg norm PN-EN



Laboratorium posiada akredytację nr AB1269.  
Zakres akredytacji dostępny na stronie [www.badaniatypu.pl](http://www.badaniatypu.pl)  
Laboratorium działa na terenie całego kraju

Zapytania ofertowe i zlecenia badań – mgr inż. Wojciech Bogacki gsm: 796 943 161; e-mail: [biuro@badaniatypu.pl](mailto:biuro@badaniatypu.pl)  
Kierownik Laboratorium – mgr inż. Bartosz Jagodziński – 16 lat doświadczenia w laboratorium drogowym gsm: 535 943 161;  
e-mail: [b.jagodzinski@badaniatypu.pl](mailto:b.jagodzinski@badaniatypu.pl)  
Kierownik ds. Technicznych – mgr inż. Maria Bogacka – technolog z wieloletnim doświadczeniem na największych budowach w Polsce  
gsm: 602 419 972; e-mail: [mariabogacka@badaniatypu.pl](mailto:mariabogacka@badaniatypu.pl)

# Zastosowanie lepiszczy gumowo-asfaltowych do nawierzchni drogowych

prof. Jerzy Piłat  
prof. Piotr Radziszewski  
dr Michał Sarnowski  
Politechnika Warszawska,  
Wydział Inżynierii Lądowej

Lepiszczka gumowo-asfaltowe i mieszanki mineralno-gumowo-asfaltowe mogą być stosowane do budowy nawierzchni drogowych, do zabezpieczeń przeciwwodnych obiektów mostowych, do wykonywania warstw nawierzchniowych boisk sportowych, placów zabaw, ścieżek rowerowych.

Mieszanki mineralno-asfaltowe stosowane do budowy nawierzchni drogowych są materiałami lepkosprężystymi, których właściwości zależą od obciążenia, czasu jego trwania i temperatury. **W warunkach klimatycznych Polski istotny jest szeroki temperaturowy zakres lepkosprężystości stosowanych lepiszczy,** który będzie zapewniał nawierzchni asfaltowej odporność na odkształcenia trwałe w wysokich temperaturach eksploatacyjnych oraz odporność na spękania nawierzchni asfaltowej w niskich temperaturach. Nawierzchnie wyższych kategorii ruchu powinny spełniać wysokie wymagania techniczne, w związku z tym konieczne jest stosowanie różnego rodzaju dodatków modyfikujących właściwości lepiszcza i mieszanek mineralno-asfaltowych. Obecnie najczęściej stosowanym dodatkiem modyfikującym asfaltu drogowe są polimery z grupy elastomerów. Coraz powszechniej do modyfikacji asfaltu stosowane są dodatki gumowe z rozdrobnionych zużytych opon samochodowych. Lepiszczka gumowo-asfaltowe charakteryzują się polepszonymi właściwościami lepkosprężystymi, podobnymi do właściwości polimeroasfaltów, a w przypadku odporności na niskie temperatury lepiszczka gumowo-asfaltowe mają znacznie poprawione właściwości.

## Modyfikacja asfaltu rozdrobnioną gumą ze zużytych opon samochodowych

Według normy ASTM D-8 lepiszczka gumowo-asfaltowe definiuje się jako mieszaninę lepiszcza asfaltowego, gumy z zużytych opon samochodowych oraz dodatków obniżających lepkość, w której składniki gumowe stanowią co najmniej 15% m/m lepiszcza modyfikowanego i wchodzi w reakcję z gorącym asfaltem, znacznie zwiększając objętość.

Pierwszy patent dotyczący wprowadzenia kauczuku do lepiszcza został opracowany przez T. Hancocka. W 1844 r. M.E. Cassel przedstawił zasadę procesu wytwarzania lepiszcza zawierającego naturalny kauczuk. Pierwsze zastosowanie takiego lepiszcza miało miejsce przy budowie ulicy w Cannes. W 1960 r. Ch. McDonald opracował w USA przemysłową technologię produkcji lepiszcza gumowo-asfaltowego [1]. Technologia ta polegała na dodawaniu do asfaltu 25% dodatku rozdrobnionej gumy z zużytych opon samochodowych, wygrzewaniu w temperaturze 177°C w czasie od 45 minut do jednej godziny. Zastosowanie tego lepiszcza wymagało obniżenia lepkości przez dodanie nafty w ilości 7,5% w stosunku do masy lepiszcza [1].

W lepiszczu gumowo-asfaltowym wykorzystuje się cenne właściwo-

ści gumy, która zawiera różnorodne kauczuki. Właściwości i przydatność rozdrobnionej gumy do modyfikacji asfaltu zależą od wielu czynników, m.in. od rodzaju gumy, metody rozdrobnienia, rozmiarów i kształtu cząstek, wielkości powierzchni właściwej. Stosuje się dwie metody rozdrabniania odpadów gumowych – rozdrabniania kriogenicznego i rozdrabniania mechanicznego w temperaturze otoczenia. Rozdrobnioną gumę w zależności od wielkości cząstek i sposobu wykorzystania można podzielić na następujące rodzaje:

- pył gumowy < 0,2 mm,
- miął gumowy 0,2 – 1,0 mm,
- granulat 1,0 – 10,0 mm,
- grys > 10,0 mm,
- strzępy gumowe 40,0 – 300 mm.

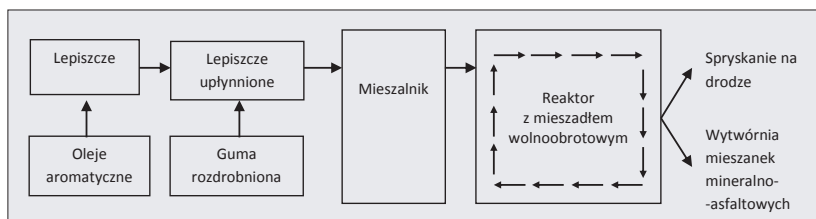
Metoda mechaniczna rozdrabniania opon pozwala na uzyskanie cząstek gumowych o mocno rozwiniętej powierzchni, co jest korzystne z punktu widzenia zastosowania tej gumy do modyfikacji asfaltów. Porównując wielkość cząstek uzyskanych w procesie rozdrabniania, należy stwierdzić, że drobniejsze uziarnienie można uzyskać, stosując metodę kriogeniczną (wielkość cząstek 0,1–0,4 mm). Metodą mechaniczną uzyskuje się mniejszy stopień rozdrobnienia, a wielkość cząstek wynosi od 0,4 do 4 mm. W celu uzyskania bardzo drobnego uziarnienia rozdrabniającej



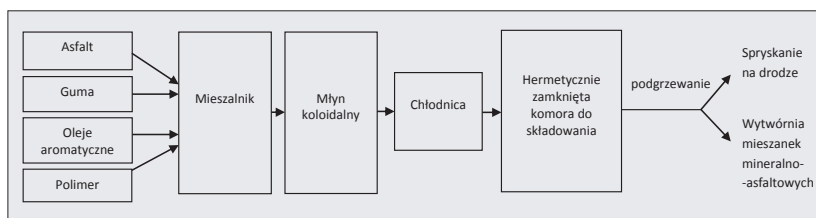
gumy o polepszonej strukturze ziaren możliwe jest stosowanie połączenia procesu kriogenicznego i mechanicznego rozdrabniania.

Obecnie do wytworzenia lepiszcza gumowo-asfaltowego stosuje się rozdrobnioną gumę, najczęściej o uziarnieniu do 1 mm. Proces modyfikacji prowadzony jest w zakresie temperatur od 170°C do 200°C [2]. Wyższa temperatura tego procesu powoduje zmniejszenie elastyczności lepiszcza. Optymalny czas mieszania asfaltu z gumą wynosi ok. 1 godziny. Dłuższy czas mieszania poprawia właściwości lepiszcza gumowo-asfaltowego, lecz nie jest wskazany ze względu na znaczne podwyższenie kosztów produkcji. Guma wprowadzona do gorącego asfaltu reaguje i pęcznieje na skutek absorpcji aromatycznych frakcji asfaltu i dodatków plastyfikujących (fot.). Miał gumowy zmieszany z asfaltem, przechowywany w temperaturze ok. 200°C przez 20 minut, dwukrotnie zwiększa swoją objętość [3]. Częstki gumy stają się bardziej miękkie i bardziej elastyczne w wyniku reakcji chemicznej między żywicami asfaltowymi i rozdrobnioną gumą.

Zależnie od sposobu wytwarzania lepiszcza gumowo-asfaltowego może być ono produkowane jako nieskładowalne (rys. 1), czyli powinno być użyte natychmiast po wytworzeniu



Rys. 1 | Schemat produkcji lepiszcza gumowo-asfaltowego nieskładowalnego [4]



Rys. 2 | Schemat produkcji lepiszcza gumowo-asfaltowego składowalnego [4]

ze względu na niestabilność, lub jako składowalne (rys. 2), które nie ulega rozsegregowaniu w czasie [4, 5]. Lepiszczce gumowo-asfaltowe może być przechowywane bez znaczącej zmiany właściwości przez okres do dwóch tygodni.

### Właściwości lepiszcza gumowo-asfaltowego

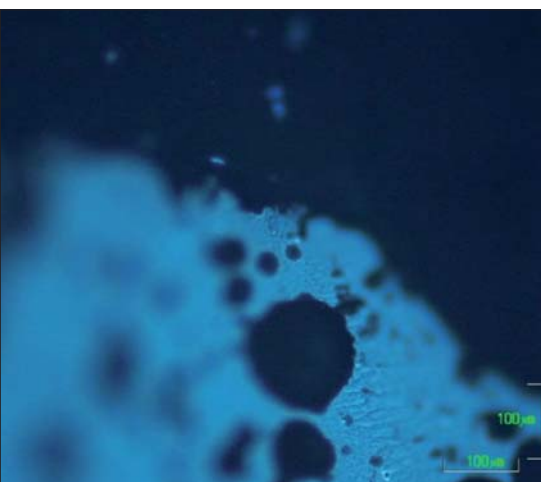
**Na właściwości lepiszcza gumowo-asfaltowego wpływają takie cechy asfaltu, jak: konsystencja, właściwości reologiczne, odporność na starzenie, skład grupowy oraz następujące cechy rozdrobnionej gumy:** zawartość dodatku, uziarnienie, powierzchnia właściwa ziaren, skład chemiczny oraz zanieczyszczenia rozdrobnionej gumy. W wielu krajach dodatek rozdrobnionej gumy do asfaltu jest różny i wynosi od 8% do 20% masy lepiszcza. **Większa zawartość gumy w asfalcie powoduje korzystny wzrost lepkości, sprężystości, temperatury mięknięcia oraz zakresu lepkości sprężystości lepiszcza gumowo-asfaltowego.**

Uziarnienie rozdrobnionej gumy i jej powierzchnia właściwa decydują w dużym stopniu o lepkości uzyskanego lepiszcza gumowo-asfaltowego. Drobniejsze ziarna gumy o dobrze roz-

winiętej powierzchni właściwej szybciej ulegają procesowi pęcznienia pod wpływem olejów asfaltowych (fot.).

**Skład chemiczny gumy z zużytych opon samochodowych wpływa na jakość lepiszcza gumowo-asfaltowego.** W gumie występują następujące komponenty: kauczuki syntetyczne i naturalne, napelniacze, oleje aromatyczne, siarka oraz inne dodatki chemiczne. Wpływ składników gumy na właściwości fizykochemiczne lepiszcza gumowo-asfaltowego zależy głównie od zawartości węglowodorów występujących w gumie i olejów aromatycznych. W skład gumy z opon samochodowych wchodzi tylko ok. 50% komponentów kauczkowych, które pęcznieją w asfalcie. Zanieczyszczeniami najczęściej występującymi w rozdrobnionej gumie są: woda, włókna, drobne części metalowe. Nadmierna zawartość wilgoci w miale gumowym, większa od 1%, może powodować niebezpieczeństwo spienienia asfaltu po dodaniu rozdrobnionej gumy. Ze względów bezpieczeństwa rozdrobniona guma podawana do mieszalnika powinna mieć wilgotność ok. 0,75% [6].

Lepiszczce gumowo-asfaltowe charakteryzuje się polepszonymi właściwościami technicznymi w porównaniu z typowymi asfaltami stosowanymi w budownictwie drogowym:



Fot. | Obraz mikroskopowy cząsteczki gumy w asfalcie – pęcznienie i zmiękczenie gumy [8]

- podwyższoną temperaturą mięknięcia (zwiększona odporność na odkształcenia trwałe),
- zmniejszoną wrażliwością temperaturową (poprawiony indeks penetracji),
- znacznym wzrostem lepkości,
- rozszerzonym zakresem temperaturowym lepkością,
- zwiększoną sprężystością w dodatnich temperaturach (poprawiony nawrót sprężysty),
- polepszonymi właściwościami w niskich temperaturach,
- zmniejszoną podatnością na starzenie.

Temperatura mięknięcia lepiszcza gumowo-asfaltowego, charakteryzująca konsystencję w wysokich temperaturach eksploatacyjnych, ulega korzystnemu podwyższeniu i wynosi od 40°C do 80°C. Temperatura ta zależy od rodzaju asfaltu, zawartości dodatku gumowego i zastosowanego sposobu modyfikacji.

Wrażliwość temperaturowa jest miarą termicznej stabilności lepiszcza. Korzystne jest, gdy lepiszcze wykazuje małe zmiany twardości w funkcji zmiany temperatury. Miarą tego jest indeks penetracji, który dla lepiszcza gumowo-asfaltowego wynosi powyżej +1 (wymagane od 0 do +2).

Lepkość lepiszcza gumowo-asfaltowego ulega korzystnemu podwyższeniu w wysokich temperaturach eksploatacyjnych nawierzchni drogowych 60°C–80°C (odporność na koleiny), natomiast w temperaturach technologicznych (120°C–200°C) – niekorzystnemu podwyższeniu, co jest nieekonomiczne, gdyż wymaga dodatkowego podgrzewania lepiszcza.

**Lepiszczce asfaltowe powinien cechować szeroki temperaturowy zakres lepkości.** Zakres ten można obliczyć na podstawie zmiany wartości kąta przesunięcia fazowego  $\delta$  między naprężeniem i odkształceniem w badaniu modułu zespolonego pod obciążeniem cyklicznym. Lepiszczce gumowo-asfaltowe wykazują w porównaniu z asfaltami niemodyfikowanymi rozszerzony zakres lepkości, który wynosi około 90°C [7]. Oznacza to, że **lepiszcze gumowo-asfaltowe w niskich temperaturach eksploatacyjnych (–30°C) nie będzie ulegało spękanom kruchym ( $tg\delta > 0$ ), a w wysokich temperaturach eksploatacyjnych (od 60°C do 80°C) lepiszcze takie nie będzie płynąć jak ciecz newtonowska ( $tg\delta$  nie osiąga nieskończoności).**

Właściwości sprężyste lepiszczy modyfikowanych określa się na podstawie

badania nawrotu sprężystego. Badania wykazały, że dodanie rozdrobnionej gumy do asfaltu powoduje korzystny wzrost nawrotu sprężystego ok. 50% w stosunku do nawrotu sprężystego asfaltu wyjściowego.

Ocenę zachowania się lepiszczy w niskich temperaturach można przeprowadzić na podstawie tradycyjnych procedur badawczych, tj. badania twardości (penetracji), ciągliwości w funkcji zmiany temperatury oraz badania temperatury łamliwości (wg Fraassa), a także nowych metod badawczych pozwalających na określenie sztywności pełzania w aparacie zginanej belki – BBR (Bending Beam Rheometer). Stwierdzono, że **lepiszcze gumowo-asfaltowe w niskich temperaturach badania wykazuje mniejsze utwardzenie niż asfalt niemodyfikowany oraz wyższą ciągliwość** (większa siła rozciągania i energia odkształcenia) [6]. Temperatura łamliwości lepiszcza gumowo-asfaltowego określona metodą Fraassa jest poprawiona o ok. 70% w odniesieniu do temperatury łamliwości asfaltu niemodyfikowanego.

W wyniku zmian starzeniowych lepiszcze asfaltowe traci stopniowo swoje właściwości lepkościowe, staje się materiałem coraz bardziej twardym i kruchym. **Dodatek gumy do asfaltu opóźnia**

W latach 2011–2013 realizowany jest projekt badawczy pt. „Opracowanie i wdrożenie innowacyjnej, przyjaznej środowisku technologii modyfikacji asfaltów drogowych gumą”. Wnioskującym i koordynatorem projektu jest firma Polski Asfalt, a wykonawcami są: Strabag, Politechnika Warszawska – Wydział Inżynierii Lądowej, TPA – Instytut Badań Technicznych. Projekt dotyczy innowacyjnej, przyjaznej dla środowiska technologii modyfikacji asfaltów drogowych dodatkiem gumy pochodzącej z zużytych opon samochodowych.

Celem projektu badawczego jest opracowanie i wdrożenie technologii wytwarzania lepiszcza gumowo-asfaltowego oraz mieszanek mineralno-gumowo-asfaltowych o poprawionych właściwościach reologicznych. Opracowane rozwiązanie materiałowo-technologiczne pozwoli wykonywać nawierzchnie asfaltowe o zwiększonej trwałości, odporne na starzenie, w porównaniu z technologiami tradycyjnymi.

W ramach realizacji tematu badaniom poddano lepiszcza gumowo-asfaltowe, określając następujące właściwości: konsystencja w średnich i wysokich temperaturach eksploatacyjnych, konsystencja w zakresie temperatury technologicznej (lepkość) oraz stabilność magazynowania lepiszczy modyfikowanych gumą. Wstępna optymalizacja procesu modyfikacji umożliwiła dalszą realizację projektu polegającą na wyprodukowaniu 60 lepiszczy modyfikowanych różnymi rodzajami i ilościami gumy, z których wybrano do dalszych badań cztery lepiszcza gumowo-asfaltowe. Do wytworzenia lepiszczy gumowo-asfaltowych stosowano asfalty wyjściowe 50/70 i 70/100, dodatek rozdrobnionej gumy w ilości 15 i 18% (m/m) oraz plastyfikator w ilości 2% (m/m). Przeprowadzono szczegółowe badania podstawowych właściwości lepiszczy oraz zaawansowane badania reologiczne lepiszczy w funkcji starzenia technologicznego (RTFOT) i eksploatacyjnego (PAV). Badania przeprowadzono w reometrze zginanej belki BBR i w reometrze dynamicznego ścinania DSR. Uzyskane wyniki badań potwierdziły dobre właściwości lepiszczy gumowo-asfaltowych przed starzeniem i po starzeniu, porównywalne z właściwościami polimeroasfaltów [8].

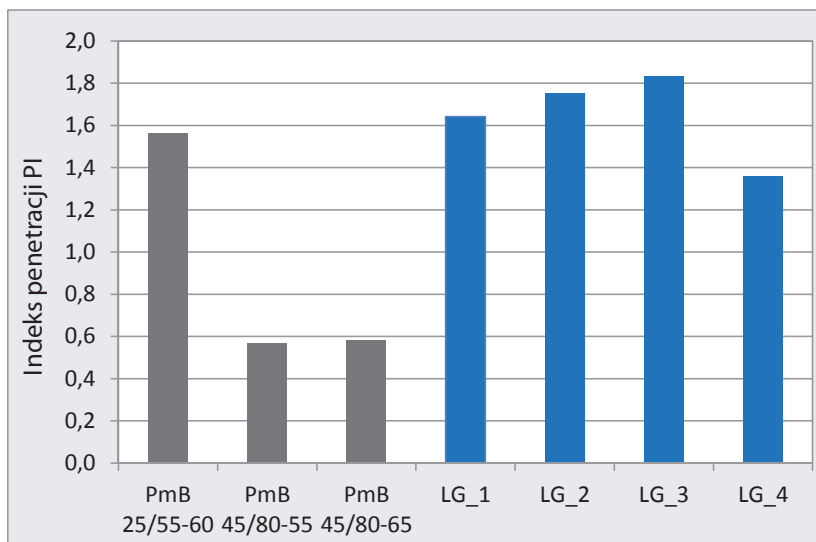
**starzenie** przez ograniczenie utleniania dzięki obecności w gumie inhibitorów utleniania. Korzystny wpływ modyfikacji asfaltu gumą na poprawę odporności lepiszcza na starzenie najbardziej uwidacznia się w badaniu ciągliwości z równoczesnym pomiarem siły rozciągającej w duktylometrze. Na podstawie wyników badań ciągliwości w funkcji temperatury asfaltów modyfikowanych polimerami (SBS, EVA), asfaltów niemodyfikowanych oraz lepiszczy gumowo-asfaltowych poddanych procesowi laboratoryjnego starzenia wg RTFOT i PAV stwierdzono, że lepiszcza gumowo-asfaltowe wykazują największą odporność na zmiany w wyniku starzenia technologicznego i eksploatacyjnego.

Na rys. 3 przedstawiono wyniki badania wrażliwości temperaturowej (IP) lepiszczy po starzeniu RTFOT + PAV. Lepiszczta gumowo-asfaltowe od LG\_1 do LG\_4 zawierały gumę w ilości 15% o uziarnieniu 0,5/1,5 i 0/1 mm. Lepiszczta LG\_1 i LG\_3 zawierały 2% plastyfikatora. Asfalt wyjściowy 50/70 stosowano w lepiszczu LG\_1, a w pozostałych – asfalt drogowy 70/100. Korzystny wpływ dodatku rozdrobnionej gumy do asfaltów potwierdzają również wyniki temperaturowego zakresu plastyczności lepiszczy gumowo-asfaltowych po starzeniu (RTFOT + PAV) – rys. 4.

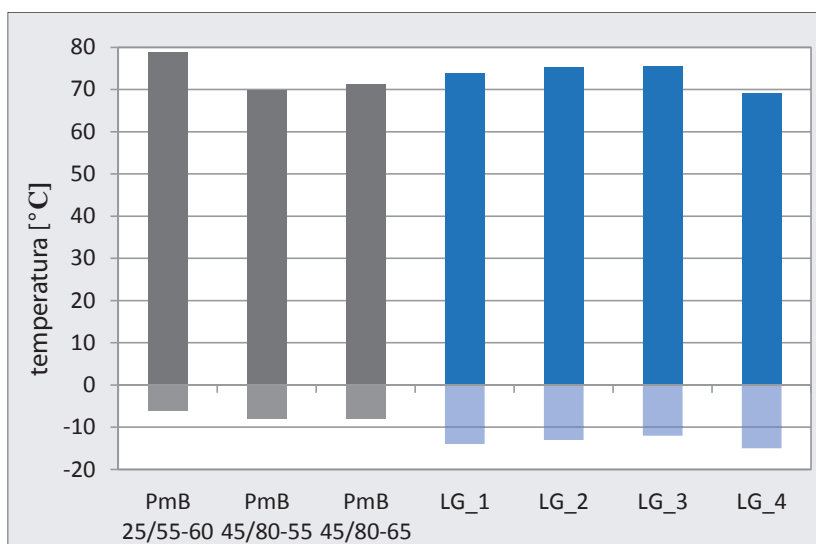
Wyniki badań reologicznych przeprowadzone w reometrze dynamicznego ścinania DSR i w reometrze zginanej belki BBR w szerokim zakresie temperatur eksploatacyjnych potwierdziły korzystną poprawę właściwości lepkościowych lepiszczy gumowo-asfaltowych, które są porównywalne do właściwości polimeroasfaltów.

### Właściwości mieszanek mineralno-gumowo-asfaltowych

Nawierzchnie drogowe wykonane z mieszanek mineralno-gumowo-asfaltowych charakteryzują się wieloma zaletami w porównaniu ze standardowymi nawierzchniami. Należą do nich [6, 9]:



Rys. 3 | Indeks penetracji (PI) polimeroasfaltów (PmB) i lepiszczy gumowo-asfaltowych (LG) po starzeniu eksploatacyjnym [8]



Rys. 4 | Temperaturowy zakres plastyczności (TZP) polimeroasfaltów (PmB) i lepiszczy gumowo-asfaltowych (LG) po starzeniu eksploatacyjnym [7]

- polepszone właściwości przeciwpoślizgowe,
- zwiększona odporność warstw nawierzchni na starzenie,
- zwiększona trwałość (odporność na działanie czynników klimatycznych),
- zwiększona odporność na spękania odbite i niskotemperaturowe,
- polepszona odporność na koleinowanie,
- zwiększona trwałość zmęczeniowa,
- mniejsza hałaśliwość nawierzchni,
- mniejsze koszty eksploatacji nawierzchni drogowej.

**Pierwsze zastosowanie lepiszczy gumowo-asfaltowych** (25% dodatku rozdrobnionej gumy w stosunku do masy asfaltu) **było w technologii powierzchniowego utrwalenia w tzw. warstwach SAM** (Stress Absorbing Membrane) **do prowadzenia zabiegów utrzymaniowych** (rys. 5). Mogą być one stosowane jako nawierzchniowe pokrowce uszczelniające lub powłoki wodoszczelne. Warstwy te wykazują wysoką odporność na odkształcenia i spękania. Wykonane w technologii SAM



pokrowce z wtłoczonymi grysami lub piaskiem nie wykazywały zniszczeń przez okres 12–15 lat eksploatacji w różnych warunkach klimatycznych [1].

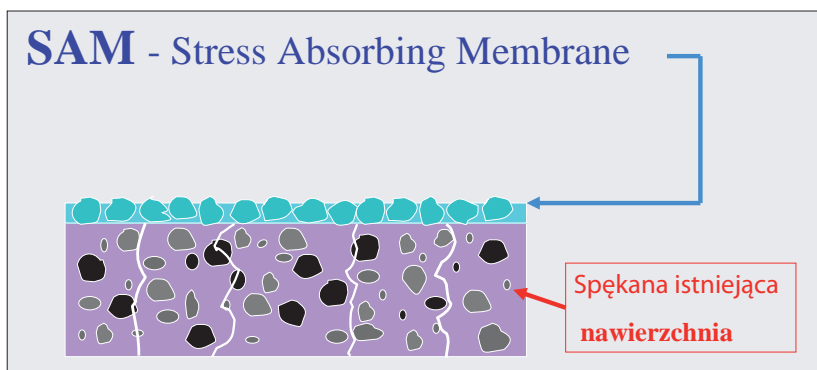
Innym rodzajem zastosowania lepiszcza gumowo-asfaltowego jest jego użycie **do warstwy SAMI** jako warstwy zmniejszającej naprężenia (rys. 6). Są to cienkie powłoki gumowo-asfaltowe układane na zniszczone, spękane nawierzchnie pod nowe warstwy asfaltowe o grubości mniejszej niż 10 cm.

Lepiszczce gumowo-asfaltowe, ze względu na swoje właściwości lepkosprężyste w szerokim zakresie temperatur, stosuje się również **do mas zalewowych**. Zalewy z lepiszczami gumowo-asfaltowymi charakteryzują się doskonałą przyczepnością do czołowych powierzchni sąsiadujących płyt, odpornością na obciążenia od ruchu pojazdów, wpływy atmosferyczne i chemiczne.

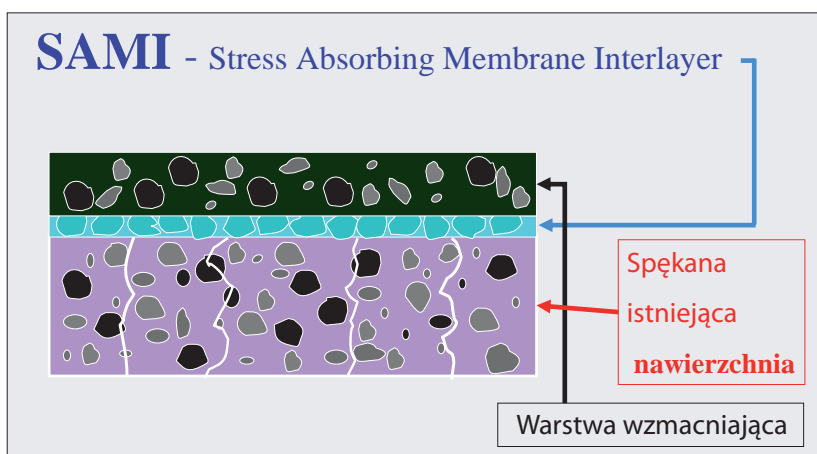
Zastosowanie lepiszczy gumowo-asfaltowych **do mieszanek mineralno-asfaltowych** zwiększa trwałość nawierzchni drogowych. Warstwy drogowych nawierzchni asfaltowych z lepiszczem modyfikowanym gumą charakteryzują się zwiększonym modułem sztywności w wysokich temperaturach eksploatacyjnych oraz zmniejszonym modułem sztywności w niskich, ujemnych temperaturach eksploatacyjnych. Lepkosprężysty charakter lepiszczy gumowo-asfaltowych poprawia odporność nawierzchni na spękania niskotemperaturowe oraz na koleinowanie nawierzchni.

Nawierzchnia drogowa poddawana wielokrotnemu obciążeniu od kół pojazdów samochodowych może ulec spękaniu wskutek zmęczenia. Z doświadczeń z eksploatacji nawierzchni drogowych wynika, że warstwy konstrukcji z lepiszczami gumowo-asfaltowymi wykazują ponaddwukrotnie wyższą trwałość zmęczeniową w stosunku do warstw nawierzchni z lepiszczem niemodyfikowanym.

**Zastosowanie lepiszczy gumowo-asfaltowych w konstrukcji nawierzchni pozwala na zmniejszenie hałasu spowodowanego ruchem**



Rys. 5 | Warstwa pochłaniająca naprężenia SAM w formie powierzchniowego pokrowca



Rys. 6 | Warstwa pochłaniająca naprężenia SAMI w zastosowaniu międzywarstwowym

**samochodowym o 2–4 decybele w stosunku do nawierzchni tradycyjnych.** Znaczne zmniejszenie hałasu więcej niż o 6 decybeli występuje w nawierzchni drogowej, do wykonania której zastosowano asfalt porowaty z lepiszczem gumowo-asfaltowym.

Nawierzchnie drogowe z lepiszczem gumowo-asfaltowym charakteryzują się wydłużoną trwałością, co wpływa na zmniejszenie kosztów eksploatacji spowodowanych przez remonty nawierzchni. Mniej utrudnień dla użytkowników dróg w związku z mniejszą liczbą remontów stanowi ważny aspekt społeczny.

### Wnioski

Lepiszczca gumowo-asfaltowe i mieszanki mineralno-gumowo-asfaltowe charakteryzują się bardzo dobrymi właściwościami eksploatacyjnymi i wydłużonym okresem trwałości. Mogą

być stosowane do budowy nawierzchni drogowych różnej kategorii ruchu, do zabezpieczeń przeciwwodnych (izolacje) obiektów mostowych oraz do wykonywania warstw nawierzchniowych boisk sportowych, placów zabaw i ścieżek rowerowych.

Korzyści wynikające ze stosowania dodatku rozdrobnionej gumy do lepiszczy i mieszanek mineralno-asfaltowych [9] są następujące: mniejsza wrażliwość na spękania nawierzchni, w tym szczególnie na spękania odbite i spękania niskotemperaturowe, wydłużony okres trwałości, możliwość zmniejszenia grubości nawierzchni drogowej, zmniejszone zabiegi utrzymaniowe, poprawiona odporność na zniszczenia powierzchniowe, poprawiony komfort jazdy i bezpieczeństwo ruchu (zmniejszony rozprysk wody, zwiększony współczynnik szorstkości), poprawiony zakres lepkosprężystości, mniejsza emisja

hałasu komunikacyjnego, obniżone koszty nawierzchni przy zachowaniu dobrych właściwości technicznych, korzyści ze względu na zagospodarowanie odpadów gumowych, możliwość stosowania recyklingu nawierzchni, technologia przyjazna dla środowiska, obniżona energochłonność, obniżona emisja CO<sub>2</sub>, technologia zgodna z wymaganiami zrównoważonego rozwoju, możliwość stosowania w technologii na gorąco i na ciepło.

Rachunek ekonomiczny wykazuje celowość stosowania modyfikacji asfaltów i mieszanek mineralno-asfaltowych rozdrobnioną gumą ze zużytych opon samochodowych.

**Zagospodarowanie zużytych opon samochodowych jest ważnym problemem w ochronie środowiska.** Spośród różnych metod utylizacji zużytych opon samochodowych wykorzystanie gumy do modyfikacji asfaltów drogowych należy uznać za najbardziej

efektywny sposób ekologicznego zagospodarowania tego uciążliwego odpadu. **Guma z recyklingu opon może być pełnowartościowym i tańszym zamiennikiem innych polimerów** stosowanych do modyfikacji asfaltów.

### Bibliografia

1. G.B. Way, *Asphalt-Rubber 45 Years of Progress. Proceedings of the Asphalt Rubber 2012 Conference*, Munich, Germany, October 2012.
2. G.B. Way, *Rubberised bitumen in road construction. The Waste and Resources Action Programme*, Banbury, Oxfordshire, UK, The Old Academy, 2006.
3. R. Horodecka, M. Kalabińska, J. Piłat, P. Radziszewski, D. Sybilski, *Wykorzystanie zużytych opon samochodowych w budownictwie drogowym*, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 2002.
4. J.F. Corte, G. Herbst, D. Sybilski, A. Stawiariski, F. Verhee, *Use of modified bituminous binders special bitumens and bitumens*

*with additives in road pavement*, World Road Association, Paris, PIARC, 1999.

5. CALTRANS: *Asphalt rubber usage guide*. Materials Engineering and Testing Services, 2006.
6. I. Gawęł, J. Piłat, P. Radziszewski, K.J. Kowalski, J.B. Król, *Rubber modified bitumen. Polimer modified bitumen*, Edited by T. McNally, Woodhead Publishing in Materials, Oxford 2011.
7. M. Kalabińska, J. Piłat, *Reologia asfaltów i mas mineralno-asfaltowych*, WKŁ, Warszawa 1982.
8. Raport z badań „Opracowanie i wdrożenie innowacyjnej, przyjaznej środowisku technologii modyfikacji asfaltów drogowych gumą”, Politechnika Warszawska, 2011.
9. G.B. Way, K. Kaloush, K.P. Biliigiri, *Asphalt-Rubber Standard Practice Guide – An Overview*, Proceedings Asphalt Rubber 2012 Conference, Munich, Germany, October 2012.

# Inżynier budownictwa



## Zapraszamy do prenumeraty miesięcznika „Inżynier Budownictwa”.

Aby zamówić prenumeratę, prosimy wypełnić poniższy formularz. Ewentualne pytania prosimy kierować na adres: [prenumerata@inzynierbudownictwa.pl](mailto:prenumerata@inzynierbudownictwa.pl)

### ZAMAWIAM

**Prenumeratę roczną na terenie Polski (11 ZESZYTÓW W CENIE 10)** od zeszytu:

w cenie 99 zł (w tym VAT)

**Prenumeratę roczną studencką (50% rabatu)** od zeszytu

w cenie 54,45 zł (w tym VAT)

## PREZENT DLA PRENUMERATORÓW

Osoby, które zamówią roczną prenumeratę „Inżyniera Budownictwa”, otrzymają bezpłatny „Katalog Inżyniera” (opcja dla każdej prenumeraty)

„KATALOG INŻYNIERA”  
edycja 2013/2014 wysyłamy 01/2014 dla prenumeratorów z roku 2013

### Numery archiwalne:

w cenie 9,90 zł za zeszyt (w tym VAT)

UWAGA! 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

Wyliczoną kwotę prosimy przekazać na konto:

**54 1160 2202 0000 0000 9849 4699**

Prenumerata będzie realizowana po otrzymaniu należności.

Z pierwszym egzemplarzem otrzymają Państwo fakturę.

Wypełniony kupon proszę przesłać na numer faksu 22 551 56 01

Imię:

Nazwisko:

Nazwa firmy:

Numer NIP:

Ulica:

nr:

Miejscowość:

Kod:

Telefon kontaktowy:

e-mail:

Adres do wysyłki egzemplarzy:

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

# System ETICS

mgr inż. **Maciej Rokiel**

Polskie Stowarzyszenie Mykologów Budownictwa  
Zdjęcia autora

Istotą ocieplenia budynku jest zmniejszenie przepływu ciepła między pomieszczeniami wewnętrznymi i powietrzem zewnętrznym, ale należy pamiętać, że przepływ dotyczy zarówno ciepła, jak i wilgoci.

Jedną z najbardziej popularnych metod docieplania istniejących oraz nowo budowanych budynków jest system ETICS (ang. External Thermal Insulation Composite System), czyli złożony system izolacji ścian zewnętrznych budynku, zwany wcześniej bezspoinowym systemem ociepleń (BSO), a jeszcze wcześniej metodą lekką-mokrą.

Istota tej metody sprowadza się do wykonania na odpowiednio przygotowanym podłożu (ścianie) warstw ze współpracujących i kompatybilnych materiałów, będących termoizolacją oraz warstwą elewacyjną.

System ten tworzą:

■ **składniki podstawowe** (rys. 1):

- zaprawa klejąca,
- termoizolacja,
- łączniki mechaniczne (kołki),
- warstwa zbrojąca,
- warstwa elewacyjna, oraz

■ **składniki uzupełniające:**

- materiały do wykończenia detali: listwy cokołowe, kątowniki ochronne, profile dylatacyjne itp.,
- materiały uszczelniające,
- inne niezbędne akcesoria (np. łączniki izotermiczne).

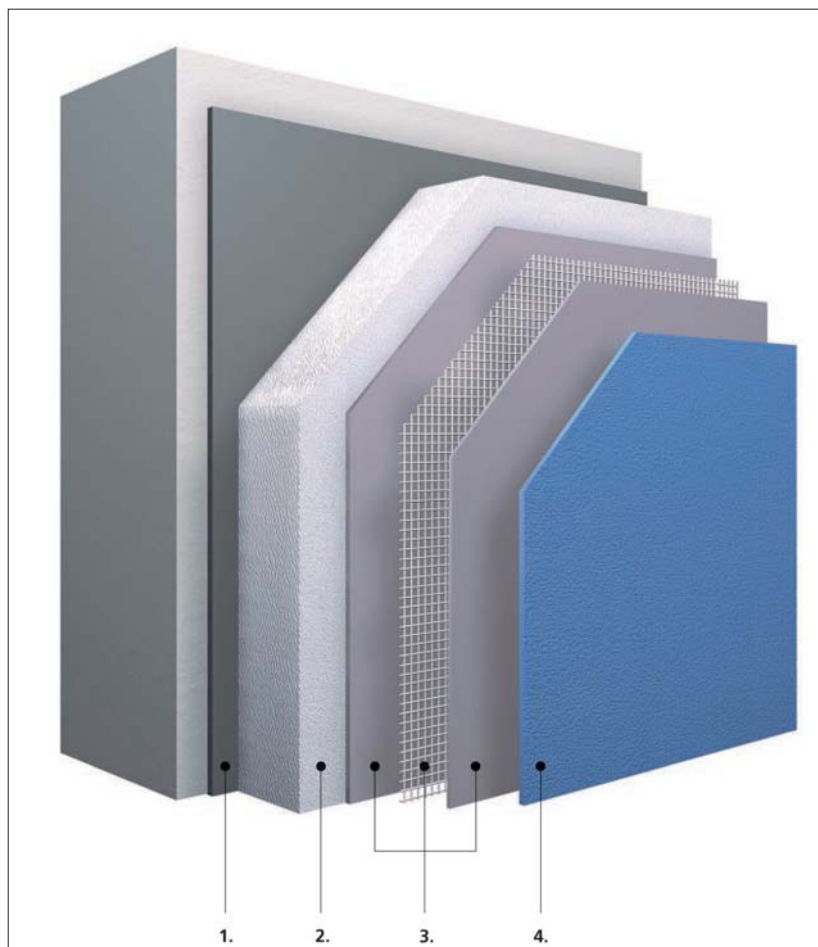
Każdy materiał pełni inną funkcję:

- **termoizolacja** (płyty z polistyrenu ekspandowanego – EPS, polistyrenu ekstrudowanego – XPS, wełny mineralnej, piany fenolowej) – zapewnia odpowiednią izolacyjność cieplną;
- **zaprawa klejąca oraz łączniki mechaniczne** (kołki) – zapewniają odpowiednią stateczność konstrukcyjną układu;
- **warstwa zbrojąca** (warstwa zaprawy z wtopioną siatką, np. z włókna szklanego) – zapewnia odporność na

uszkodzenia (np. na skutek uderzeń) oraz stanowi podłoże pod warstwę elewacyjną;

- **warstwa elewacyjna** (wyprawa tynkarska, płytki elewacyjne) – zabezpiecza warstwę systemu przed oddziaływaniem warunków atmosferycznych oraz starzeniem, stanowi też warstwę dekoracyjną.

Wymogi formalnoprawne nakładają **konieczność oznakowania systemu znakiem „CE” lub znakiem budowlanym „B”**. Oznacza to, że do obrotu może być wprowadzany system sprawdzonych i kompatybilnych materiałów, przebadanych i sprawdzonych przede wszystkim pod względem:



**Rys. 1** | Schematyczny przekrój systemu ociepleń (rys. Sto). 1 – zaprawa klejąca, 2 – termoizolacja, 3 – warstwa zbrojąca (zaprawa + siatka z włókna szklanego), 4 – wyprawa elewacyjna (tynk cienko-warstwowy); termoizolacja może być dodatkowo mocowana łącznikami mechanicznymi (kołkami)



- reakcji na ogień,
- odporności na warunki atmosferyczne (UV, przejścia przez 0°, nasiąkliwości powierzchniowej itp.),
- odporności na uszkodzenia mechaniczne (udarność),
- wzajemnej kompatybilności składników systemu (oddziaływanie chemiczne itp.),
- przyczepności do podłoża i przyczepności międzywarstwowej,
- oporu dyfuzyjnego poszczególnych warstw oraz całości systemu.

#### Do zalet systemu ETICS należą:

- łatwość wykonania i stosunkowo niski koszt pozwalający na powszechne stosowanie,
- możliwość znacznego poprawienia termoizolacyjności ścian budynku i związanego z tym zapotrzebowania na energię,
- znaczne ograniczenie/wyeliminowanie mostków termicznych (pod warunkiem poprawnego zaprojektowania i wykonania systemu),
- poprawa mikroklimatu pomieszczeń (pod warunkiem poprawnego zaprojektowania i wykonania systemu),
- uzyskanie trwałej i estetycznej elewacji, także z detalami architektonicznymi, takimi jak gzymsy, pilastry itp.,
- możliwość renowacji zniszczonych elewacji,
- ochrona konstrukcji przed szkodliwymi i agresywnymi czynnikami zewnętrznymi i związana z tym dłuższa jej żywotność.

**Dobór systemu zależy od kilku czynników.** Najogólniej chodzi o bezpieczeństwo konstrukcji, bezpieczeństwo pożarowe, bezpieczeństwo użytkowania, ochronę akustyczną, ochronę termiczną i oszczędność energii oraz zagadnienia zdrowotne. Dlatego **za błędne należy uznać podejście, że zaprojektowanie ogranicza się tylko do określenia grubości warstwy termoizolacji, tak aby spełnione były wymagania ochrony cieplnej, oraz sposobu mocowania** (klejenie, kołkowanie, w zależności od rodzaju termoizolacji oraz warstwy użytkowej).

Punktem wyjścia powinna być analiza efektywności inwestycji na podstawie analizy kosztów eksploatacji oraz kosztów związanych z inwestycją. Następnie trzeba przeanalizować specyfikę docieplanego budynku (materiał, z którego wykonano ściany zewnętrzne, kształt budynku, wymagania estetyczne inwestora), jego przeznaczenie i lokalizację oraz środki finansowe, którymi dysponuje inwestor. Uwzględnić trzeba także wymagania ochrony przeciwpożarowej i akustycznej. Nie mniej ważna jest **analiza poprawności przyjętego rozwiązania pod względem wymagań fizyki budowli.**

To ostatnie zagadnienie, notorycznie pomijane, jest bardzo istotne z kilku względów. Istotą ocieplenia jest zmniejszenie przepływu ciepła między pomieszczeniami wewnętrznymi i powietrzem zewnętrznym. Należy jednak pamiętać, że nigdy nie dotyczy to samego ciepła, lecz ciepła i wilgoci. Rozkład temperatur w ścianie zależy od temperatury zewnętrznej i wewnętrznej, oporów przejmowania ciepła oraz oporów cieplnych każdej warstwy przegrody. Jednak w powietrzu znajduje się zawsze pewna ilość pary wodnej, która dyfunduje przez przegrodę. Ilość wilgoci przenikająca przez przegrodę zależy od wilgotności względnej powietrza wewnątrz i na zewnątrz oraz oporów dyfuzyjnych warstw przegrody. W związku z tym **należy tak dobrać warstwy systemu, aby można było wyeliminować możliwość kondensacji pary wodnej,** ułatwiającej rozwój grzybów pleśniowych, oraz zawilgocenia wnętrza przegrody na skutek powstania płaszczyzny bądź strefy kondensacji. Rozwój grzybów pleśniowych najwcześniej uwidacznia się w obszarze występowania przynajmniej dwóch liniowych mostków termicznych (np. styk ściana – strop/balkon/taras, narożnik pomieszczenia). Oznacza to, że istotny wpływ może tu mieć przyjęte rozwiązanie konstrukcyjne balkonu/tarasu/dachu. Nie jest to jednak jedyny powód takiego sta-

nu rzeczy. W remontowanych budynkach prace termomodernizacyjne nie ograniczają się jedynie do dociepleń, lecz także do wymiany okien. **Stare, nieszczelne okna są wymieniane na nowe, zwykle szczelne, co przy braku skutecznej wentylacji (pierwotnie zapewniały ją właśnie nieszczelne okna) i braku wietrzenia pomieszczeń może na tyle zmienić warunki cieplno-wilgotnościowe pomieszczenia, że doprowadzi do powierzchniowej kondensacji wilgoci** i rozwoju grzybów pleśniowych. Problem ten, niestety, występuje także w nowych budynkach, jako skutek podstawowych niekiedy błędów projektowych. Obliczenia wykonane zgodnie z „PN-EN ISO 6946:2008 Komponenty budowlane i elementy budynku – Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła – Metoda obliczania” oraz „PN-EN ISO 13788:2003 Ciepłno-wilgotnościowe właściwości komponentów budowlanych i elementów budynku – Temperatura powierzchni wewnętrznej konieczna do uniknięcia krytycznej wilgotności powierzchni i kondensacja międzywarstwowa – Metody obliczania” dotyczą stanu stacjonarnego i wykonuje się je dla warunków ustalonych. W niektórych sytuacjach (np. przy stosowaniu nietypowych, ciemnych kolorów tynków elewacyjnych, gdy docieplenie jest wykonywane na drewnianych ścianach – fot. 1) warto wykonać numeryczne obliczenia dla



**Fot. 1** | Docieplenie ścian drewnianych. Istotą systemu jest wiatroizolacja ułożona bezpośrednio na podłożu drewnianym, styropian z ryflowanym spodem oraz listwa startowa z otworami (model systemu – Dryvit)



**Fot. 2** | a, b – bezmyślne ułożenie płyt styropianowych gwarantujące późniejsze mostki termiczne, c – bezmyślne wykończenie strefy cokolowej, d – skutki wyjątkowej niestaranności przy wykonywaniu tynku strukturalnego, e – takie uszkodzenia termoizolacji mogą mieć kilka przyczyn, f – ... jednak naprawa musi uwzględniać przyczyny uszkodzeń, a nie próbować maskować skutki

stanu niestacjonarnego (zmiennie warunki temperaturowe i wilgotnościowe, uwzględnienie opadów, promieniowania słonecznego itp.).

Należy pamiętać, że w zimie termoizolacja chroni przed utratą ciepła, natomiast w lecie przed nadmiernym nagrzewaniem się pomieszczeń. Z tego powodu rzadko stosuje się tynki w ciemnych kolorach (drugą przyczyną

są naprężenia termiczne w konstrukcji systemu).

Ze względu na koszt i łatwość wykonania na termoizolację najczęściej wykorzystuje się **styropian**. Jednak nie można go stosować bezkrytycznie (budynki powyżej 25 m muszą być ocieplane wełną mineralną ze względu na wymogi ochrony przeciwpożarowej; wełna doskonale

sprawdza się także przy docieplaniu powierzchni krzywoliniowych). Strefy narażone na uderzenia, ale nie na wilgoć (np. strefy parteru) powinny być izolowane twardym styropianem lub polistyrenem ekstrudowanym (XPS). Tam, gdzie występuje narażenie na dużą wilgoć (cokoły), należy stosować polistyren ekstrudowany (**XPS**). Z kolei płyty z pianki fenolowej, w porównaniu z płytami styropianowymi, pozwalają na znaczne zredukowanie grubości warstwy termoizolacyjnej przy identycznej ciepłochronności, co umożliwia znaczne zredukowanie mostków termicznych w obszarze ościeży oraz stref wieńców; mogą być też stosowane do likwidacji liniowych mostków termicznych np. w obszarze narożników zewnętrznych.

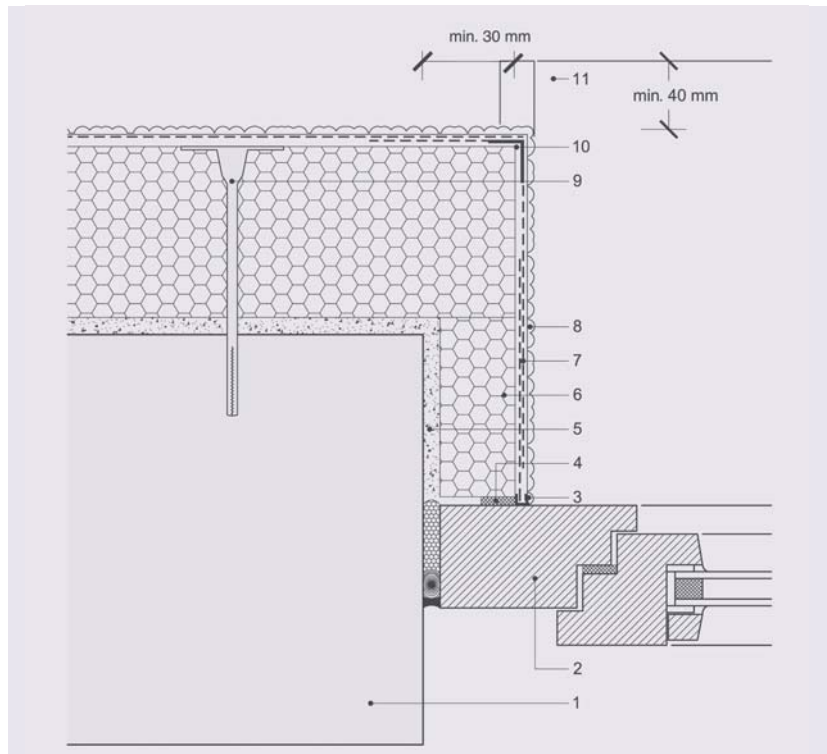
Termoizolację mocuje się do podłoża za pomocą kleju lub kleju i łączników mechanicznych (kołków). O sposobie mocowania, ilości i rodzaju kołków decyduje projektant, uwzględniając obciążenia (wiatr, ciężar materiału termoizolacyjnego i warstwy elewacyjnej) oraz stan podłoża.

Warstwę elewacyjną stanowią zazwyczaj tynki cienkowarstwowe, choć wykonuje się ją także z zastosowaniem płytek elewacyjnych (ceramicznych, klinkierowych) czy nawet okładzin kamiennych.

Docieplenie musi być tak zaprojektowane, aby eliminowało **mostki termiczne**. Są to obszary o niższym oporze cieplnym. Można je podzielić na trzy kategorie:

- mostki konstrukcyjne – np. połączenia ceglanych ścian z żelbetowymi wieńcami, połączenia żelbetowych słupów szkieletowej konstrukcji z wypełnieniem ściany (występują materiały o różnych właściwościach ciepłochronnych),
- mostki geometryczne – różna powierzchnia wewnętrzna i zewnętrzna (np. narożniki) oraz
- mostki materiałowe – związane z rodzajem materiałów.

W związku z tym dokumentacja musi być odpowiednio uszczegółowiona i powinna podawać poprawny sposób wykonania detali, np. ocieplenia strefy przybalkonowej, przyokiennej (rys. 2), cokołowej, ocieplenia narożników (układ płyt), parapetów, rolet, układ płyt w narożnikach otworów. Dokumentacja powinna także podawać sposób przygotowania/naprawy podłoża, wymogi dotyczące aplikacji każdej z warstw systemu (temperatura aplikacji, warunki wilgotnościowe dla podłoża i powietrza, czasy przerw technologicznych) oraz sposób kontroli wykonanych prac. Równie **ważnym elementem jest wykonawstwo**. Prac dociepleniowych nie powinna wykonywać firma zatrudniająca przypadkowych pracowników. Wymagany jest fachowy nadzór ze strony kierownika budowy oraz inspektora nadzoru. W przeciwnym razie efekty prac dociepleniowych mogą wyglądać jak na fot. 2, a trwałość całego systemu ulegnie znacznemu pogorszeniu.



Rys. 2 | Przykładowy sposób ocieplenia ościeży (rys. Weber). 1 – ściana, 2 – ościeżnica, 3 – listwa przyścienna, 4 – uszczelka rozprężna, 5 – zaprawa klejąca, 6 – termoizolacja, 7 – warstwa zbrojąca (siatka zatopiona w warstwie zaprawy), 8 – tynk strukturalny, 9 – kołki, 10 – kątownik ochronny, 11 – parapet

Polskie Stowarzyszenie Mykologów Budownictwa powstało w 1971 r. i skupia ok. 400 członków z całego kraju, w tym rzeczoznawców i specjalistów w zakresie bezpieczeństwa mykologicznego i ogniowego budynków oraz ochrony obiektów budowlanych przed szkodliwym działaniem wilgoci i korozji biologicznej. Więcej na: [www.psemb.wroclaw.pl](http://www.psemb.wroclaw.pl)



### Katalog Inżyniera

Szczegółowe parametry techniczne systemów ocieplania budynków znajdziesz w „KATALOGU INŻYNIERA” edycja 2012/2013 oraz na stronie:

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

## Kołki do ociepleń EJOT

# EJOT®



- ✓ łączniki dla profesjonalistów
- ✓ do 42 cm mocowanej termoizolacji (idealne rozwiązanie dla domów pasywnych)
- ✓ szybkie mocowanie termoizolacji bez szpachlowania
- ✓ brak mostków termicznych, brak „efektu biedronki”
- ✓ mocowanie we wszystkich podłożach budowlanych, każdego rodzaju materiału termoizolacyjnego
- ✓ serwis na budowie: pokazy montażu, próby wyrwania
- ✓ zamów dziś - dostawa 24 h

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

EJOT Polska Sp. z o.o. Sp.k., 42-793 Ciasna, ul. Jeżowska 9, tel. 34 35 10 660, fax 34 35 35 410





# System ociepleń Mapetherm®



datacomp

DC-21

Katalog  
Nakładów  
Rzeczowych

Systemy ociepleniowe, dekoracyjne  
i ochronne Mapei

**KATALOG NAKŁADÓW RZECZOWYCH**

Systemy ociepleniowe, dekoracyjne i ochronne MAPEI pobierz z [www.mapei.pl](http://www.mapei.pl)

# Rehabilitacja techniczna przewodów kanalizacyjnych o przekrojach nieprzełazowych – cz. II

dr **Andrzej Kolonko**  
Politechnika Wroclawska

## Renowacja przewodów kanalizacyjnych

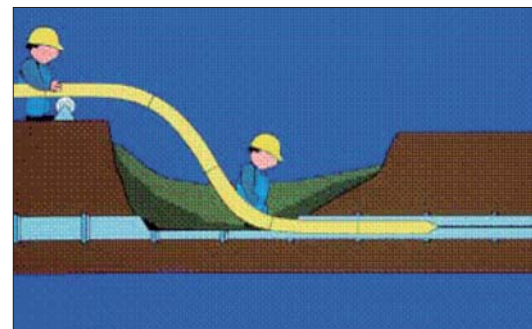
Renowacja przewodu kanalizacyjnego obejmuje co najmniej jeden cały odcinek pomiędzy studzienkami rewizyjnymi. Celem renowacji może być tylko uszczelnienie przewodu lub zarówno uszczelnienie, jak i wzmocnienie jego konstrukcji – można wówczas mówić o rekonstrukcji.

## Renowacja z użyciem wykładziny z rur ciągłych

Metoda renowacji wykładziną z rur ciągłych jest uniwersalna. Zaczęto ją stosować w latach sześćdziesiątych XX w. w Kanadzie. Znalazła zastosowanie nie tylko przy rehabilitacji technicznej przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych, ale także gazowych. Metoda ta, znana także pod nazwami sliplining, relining klasyczny, relining długi, relining ciągły, a także jako „rura w rurę”, polega na wciągnięciu do odnawianego odcinka przewodu ciągłej rury z PEHD lub PP o średnicy zewnętrznej mniejszej niż średnica wewnętrzna tego przewodu. Taką ciągłą rurę o długości sięgającej nawet kilkuset metrów uzyskuje się przez łączenie ze sobą na powierzchni terenu kolejnych odcinków metodą zgrzewania doczołowego. Jakość połączeń, jeżeli są wykonane zgodnie z instrukcją, jest zwykle bardzo dobra. Powstała przestrzeń pierścieniowa pomiędzy naprawianym kanałem a wciąganą rurą

jest zwykle wypełniana lekką zaprawą na bazie cementu i popiołów w celu stabilizacji położenia nowej rury, zapobieżenia przyszłemu osiadaniu gruntu po załamaniu konstrukcji starego kanału oraz w celu zapobieżenia niekontrolowanej migracji gazów, np. ze znajdującego się w pobliżu rozszczelnionego gazociągu. Ze względu na coraz większe zapotrzebowanie na takie prace powstają firmy specjalizujące się w iniektowaniu pustych przestrzeni pierścieniowych.

**Zakres średnic przy renowacji wykładziną z rur ciągłych jest praktycznie nieograniczony**, z tym że dobór rury z oferowanego typoszeregu należy przeprowadzić na podstawie obliczeń statyczno-wytrzymałościowych. W obliczeniach należy uwzględnić wszystkie stany obciążeń, w tym stan podczas wypełniania przestrzeni pierścieniowej lekkim iniektem (konieczność uwzględnienia siły wyporu oraz stateczności na wyboczeniu). Minimalizowanie zmiany profilu podłużnego kanału poddawanego renowacji można zapewnić przez utrzymanie możliwie niskiego położenia wciągniętej rury podczas wypełniania iniektem szczeliny pierścieniowej. Uzyskuje się to przez jej wypełnienie wodą oraz zastosowanie iniektu o możliwie niskiej gęstości (najlepiej o gęstości niższej niż gęstość wody) bądź wykonuje się iniekcję w dwóch lub trzech etapach, czekając aż iniekt po każdym kolejnym



Rys. 1 | Schemat renowacji z użyciem rury ciągłej

etapie stwardnieje. Schemat renowacji z użyciem rury ciągłej przedstawiono na rys. 1 [14].

## Renowacja z użyciem wykładziny z rur segmentowych

Metoda renowacji z użyciem rur segmentowych jest bardzo uniwersalna, ale praktyczne zastosowanie ma tylko przy rehabilitacji technicznej przewodów kanalizacyjnych (o przekrojach przełazowych i nieprzełazowych). Znana jest także pod nazwą relining krótki lub relining modułowy. Idea metody renowacji z użyciem rur segmentowych jest podobna do renowacji z użyciem rur ciągłych. Zasadnicza różnica polega na tym, że ciągłą rurę wprowadzaną do uszkodzonego przewodu kanalizacyjnego tworzymy z krótkich segmentów rurowych nie na powierzchni terenu, lecz na dnie studzienki rewizyjnej dla małych średnic (do DN 600) lub w odpowiednio zaprojektowanym wykopie montażowym

(w przypadku większych średnic). Powstała przestrzeń pierścieniowa jest zwykle wypełniana lekką zaprawą na bazie cementu i popiołów w celu stabilizacji położenia nowej rury, zapobieżenia przyszłemu osiadaniu gruntu po załamaniu konstrukcji starego kanału oraz w celu zapobieżenia niekontrolowanej migracji gazów, np. ze znajdującego się w pobliżu rozszczelnionego gazociągu. Schemat renowacji z użyciem wykładziny z rur segmentowych pokazano na rys. 2 [5].

### Renowacja z użyciem wykładziny z rur ściśle pasowanych

Metoda z użyciem rur ściśle pasowanych znajduje zastosowanie przy rehabilitacji technicznej nie tylko przewodów kanalizacyjnych, ale także wodociągowych i gazowych. Znana jest także pod nazwą relining typu close fit lub renowacja wykładziną z rur ciasno pasowanych. Na naszym rynku jest dostępnych kilka różnych technologii z grupy close fit, m.in. U-Liners, Compact Pipe, Omega-Liner, Swagelining, Subline, Roll down. Renowacja wykładziną z rur ściśle pasowanych polega na wciągnięciu do odnawianego odcinka przewodu ciągłej rury z PEHD lub PVC o średnicy zewnętrznej równej średnicy wewnętrznej tego przewodu. Przekrój poprzeczny wciąganej rury jest czasowo zmniejszony, a po zakończeniu wciągania



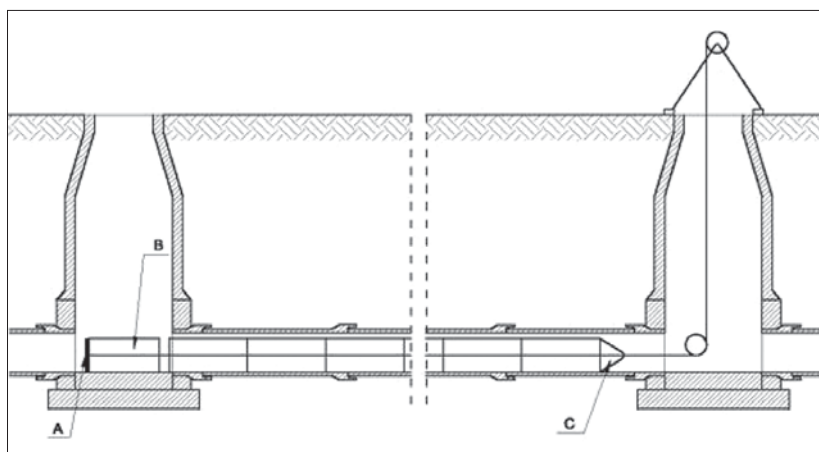
Rys. 3 | Idea metody renowacji wykładziną z rur ściśle pasowanych prefabrykowanych

przekrój jest powiększany w procesie mechaniczno-termicznym, dzięki czemu wciągnięta rura ściśle przylega do przewodu poddanego renowacji (nie powstaje przestrzeń pierścieniowa wymagająca wypełnienia iniektem). W zależności od rodzaju i średnicy przewodu poddanego renowacji wykładzina z rur ściśle pasowanych może być wprowadzana przez studzienki kanalizacyjne lub z wykopu montażowego (konieczna wycinka fragmentu przewodu). Długość odcinka wykładziny w przypadku małych średnic może dochodzić do kilkuset metrów. Otwieranie zamkniętych wykładziną przyłączy odbywa się z wykorzystaniem specjalistycznych robotów. Idea metody przedstawiona jest na rys. 3 [11].

### Renowacja z użyciem rur utwardzanych na miejscu (wykładziny CIPP)

Metoda CIPP (ang. Cured In Place Pipe), znajdująca zastosowanie przy

rehabilitacji technicznej przewodów kanalizacyjnych, znana jest także pod nazwą renowacji z zastosowaniem wykładziny CIPP lub też potocznie jako renowacja tzw. rękawem. W PN-EN 13689 wykładziny CIPP są określane jako „wykładziny z rur utwardzanych na miejscu”, co jest dosłownym tłumaczeniem angielskiego skrótu CIPP. W Polsce **stosowanych jest kilka-nastę rodzajów wykładziny CIPP**. Wykładziny wykonane są z materiału kompozytowego składającego się ze specjalnej włókniny syntetycznej lub tkaniny z włókien szklanych o grubości od kilku do kilkudziesięciu milimetrów (grubość wynika z obliczeń statyczno-wytrzymałościowych), nasyconej żywicą poliestrową, epoksydową lub winyloestrową. Wykładzina od strony zewnętrznej powleczona jest najczęściej folią z poliuretanu (PU) lub z polietylenu (PE). Nasywanie wykładziny żywicą może odbywać się u producenta lub na placu budowy, przy czym lepszą jakością tego kluczowego procesu (eliminacja pęcherzyków powietrza ze struktury ścianki) daje zwykle impregnacja u producenta i dostarczenie rękawa w chłodni. Nieutwardzona wykładzina jest wiotka i dopasowuje się do dowolnego przekroju poprzecznego. Tak więc wykładziny CIPP mogą być również stosowane do renowacji przewodów kanalizacyjnych o przekrojach niekołowych. Należy podkreślić, że wykładzina CIPP jedynie przylega od przewodu, a nie jest do niego przyklejona. Zakres średnic stosowanych wykładziny CIPP wynosi od DN 200 do DN 3000. Ich długość może dochodzić do



Rys. 2 | Schemat renowacji z użyciem wykładziny z rur segmentowych:  
A – kołowa płyta dociskowa ze stali, B – kolejny wciągany moduł, C – głowica prowadząca



kilkuset metrów (dla małych średnic). W przypadku dużych średnic renowacji poddaje się zwykle odcinki kanału między kolejnymi studzienkami. Ograniczenie wynika z dużego ciężaru. Na polskim rynku stosowane są zasadniczo dwa rodzaje wykładzin CIPP przeznaczonych do renowacji przewodów kanalizacyjnych:

- starsza odmiana wykładzin w postaci mat z włókien poliestrowych o strukturze filcowej nasyconych żywicami poliestrowymi (NF) utwardzanymi termicznie (gorącą wodą lub parą);
- nowsze rozwiązanie materiałowe w postaci tkaniny z włókien szklanych nasyconych żywicami poliestrowymi (GRP UV) utwardzanymi promieniami UV.

Wprowadzanie wykładziny CIPP może się odbywać przez studzienkę kanalizacyjną lub wykop montażowy (konieczność wykonania wycinki odcinka przewodu) przez inwersję lub wciąganie. Przy renowacji z zastosowaniem wykładziny CIPP typu NF można wyróżnić następujące zasadnicze etapy:

- I etap to wprowadzanie wykładziny do uszkodzonego przewodu kanalizacyjnego po jego dokładnym oczyszczeniu (rys. 4) [15];
- II etap to utwardzanie rękawa, na rys. 5 [15] pokazano utwardzanie termiczne poprzez podgrzewanie wody wypełniającej wprowadzoną wykładzinę;

- III etap to otwieranie przyłączy zamkniętych utwardzoną wykładziną. W przypadku przekrojów nieprzełazowych robi się to z wykorzystaniem specjalistycznych robotów.

### Bezwykopowa wymiana przewodów

Bezwykopowa wymiana stosowana jest zarówno w przypadku przewodów kanalizacyjnych, jak i wodociągowych, przy czym dla poszczególnych technologii istnieją wyraźne uwarunkowania materiałowe. W ramach tej metody można wyróżnić dwie grupy technologii. Pierwsza grupa to technologie, w których specjalne głowice niszczą konstrukcję starego kanału, a jej rozdrobnione elementy pozostają w otaczającym ośrodku gruntowym. Do tej grupy można zaliczyć berstlining. Bezpśrednio za specjalną głowicą niszczącą wciągana jest nowa ciągła rura (najczęściej z PEHD) o średnicy równej lub większej od starej rury. Ponieważ wciągana rura może zostać porysowana przez ostre krawędzie fragmentów starego kanału, celowe jest stosowanie rur warstwowych, wyposażonych w zewnętrzną warstwę ochronną. Drugą grupę stanowią technologie, które zakładają usunięcie starej konstrukcji z gruntu, np. technologia pipe eating.

### Berstlining

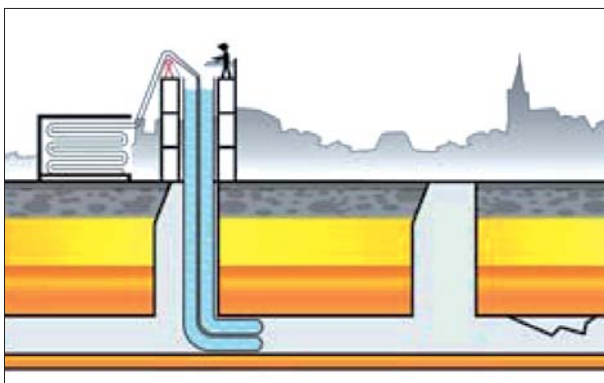
Metoda berstliningu najlepiej sprawdza się w przypadku kanałów z materiałów

kruchych – betonu niebrojnego, kamionki lub żeliwa szarego o średnicach w przedziale DN 100–DN 600.

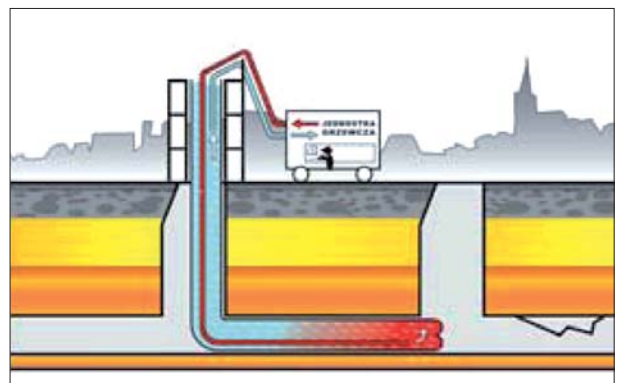
W pierwszym etapie robót należy odciąć istniejące przyłącza do kanału przeznaczonego do wymiany. Za głowicą wciągana jest ciągła rura z PEHD lub kolejne krótkie moduły rurowe z tworzyw sztucznych łączone za trzaskowo. Rozdrobnione fragmenty starego kanału po jego zniszczeniu pozostają w gruncie. Istotne jest, że średnica zewnętrzna nowej rury może być większa od starej. Prowadzenie robót metodą berstliningu odbywa się najczęściej ze studzienek rewizyjnych. Przy występowaniu wody gruntowej jej poziom należy obniżyć tak, aby znalazł się poniżej przewodu. W berstlingu dynamicznym do głowicy zamocowana jest stalowa lina, która po przeciągnięciu przez odcinek wymianianego kanału jest połączona z wyciągarką ustawioną nad kolejną studzienką. W trakcie pracy głowicy lina jest naciągnięta, co zapewnia zgodność trasy przejścia głowicy i osi podłużnej kanału. Głowica ma napęd pneumatyczny i działa pulsacyjnie na zasadzie tzw. kreta, co szczegółowo opisano w pracy [8]. Schemat wymiany odcinka przewodu kanalizacyjnego metodą berstliningu pokazano na rys. 6 [13].

### Pipe eating

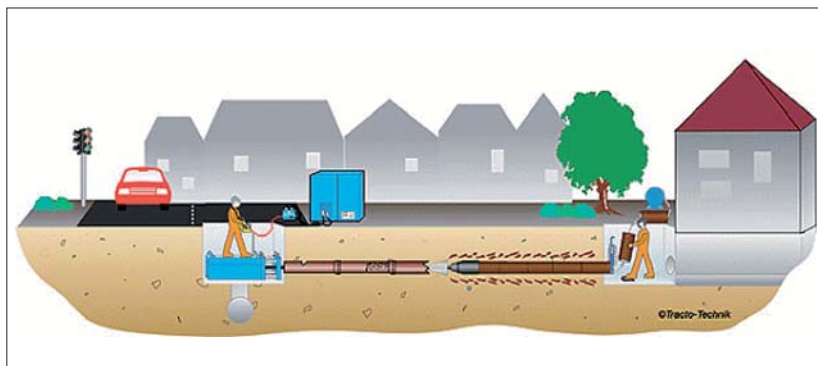
Metoda pipe eating, znana także pod nazwami pipe replacement lub Crush-



Rys. 4 | Wprowadzanie wykładziny CIPP do przewodu kanalizacyjnego metodą inwersyjną z wykorzystaniem ciśnienia hydrostatycznego słupa wody



Rys. 5 | Termiczne utwardzanie wykładziny CIPP przez podgrzewanie wypełniającej ją wody



Rys. 6 | Schemat bezwykopowej wymiany przewodu metodą berstlingu

-Lining, jest odmianą metody mikrotunelowania przeznaczoną do bezwykopowej wymiany rurociągów podziemnych wykonanych z materiałów kruchych, takich jak np. beton niezbrojony, kamionka i żeliwo o średnicach powyżej DN 300. Metoda polega na usunięciu konstrukcji starego rurociągu i wprowadzeniu na jego miejsce nowego przewodu o średnicy zewnętrznej równej lub większej od dotychczasowej. W metodzie tej nie ma ograniczeń, jeżeli chodzi o skalę powiększenia średnicy rurociągu. Urabianie gruntu i jednoczesne niszczenie starego przewodu odbywa się za pomocą zdalnie sterowanej maszyny do mikrotunelowania. Usuwanie urobku może odbywać się transportem mechanicznym (transporter ślimakowy i taśmowy) lub transportem hydraulicznym – z zastosowaniem płuczki. Zasady metody pipe eating przedstawia rys. 7 [8].

## Wybór metody odnowy – kryteria

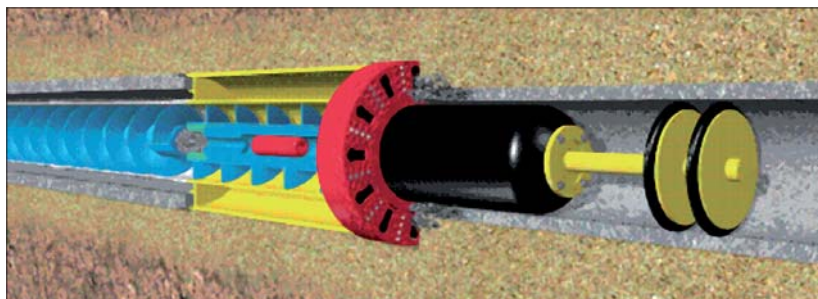
Przy wyborze metody rehabilitacji technicznej przewodów kanalizacyjnych

należy uwzględnić zagadnienia formalnoprawne oraz inne kryteria. Zestaw tych kryteriów może się zmieniać i być rozszerzany w zależności od specyfiki planowanego zadania. Jako podstawowe można przyjąć kryteria: techniczne, ekonomiczne, ekologiczne, społeczne oraz prognozy. Bardziej szczegółową analizę zagadnienia można znaleźć m.in. w pracach [5, 6].

## Prawidłowe podejście do planowanego zadania

Aby planowane zadanie obejmujące rehabilitację techniczną określonego odcinka przewodu kanalizacyjnego zakończyło się sukcesem, należy prawidłowo zrealizować jego kolejne etapy. Pominięcie lub błędy popełnione na którymkolwiek z etapów mogą spowodować, że poniesione nakłady nie dadzą oczekiwanych rezultatów. Poniżej wymieniono poszczególne etapy odnowy przewodu:

- prawidłowa ocena stanu technicznego przewodu,
- opracowanie koncepcji rehabilitacji



Rys. 7 | Schemat wymiany przewodów kanalizacyjnych metodą pipe eating

technicznej i jej weryfikacja w niezależnej jednostce (analiza i dobór metod dostępnych i przydatnych technicznie dla rozpatrywanego przypadku z uwzględnieniem różnych kryteriów),

- opracowanie wstępnego projektu konstrukcyjnego oraz jego weryfikacja,
- opracowanie specyfikacji przetargowej na projekt i realizację z określeniem kryteriów odbioru (weryfikacja projektu w niezależnej jednostce),
- przetarg,
- realizacja projektu,
- odbiór techniczny.

## Wnioski

Mimo że bezwykopowe metody rehabilitacji technicznej są od wielu lat stosowane w Polsce, **popelniane są błędy. Często wynikają one z braku wiedzy na temat metod obliczeniowych oraz ograniczeń dla poszczególnych technologii.** Powodem błędów jest także z fakt, że podstawowym kryterium wyboru ofert jest wciąż najniższa cena. W rezultacie firma, która wygrała przetarg, próbuje zmieścić się z zadeklarowanymi kosztami. Czasem nie jest to możliwe i wtedy zaczynają się poszukiwania możliwości zmniejszenia tych kosztów, co może prowadzić do obniżenia jakości. Warto, aby zleceniodawca, mając swój kosztorys inwestorski, eliminował oferty wyraźnie odbiegające zarówno w dół, jak i w górę. Bardzo często program badań w ramach odbiorów technicznych jest bardzo ograniczony w stosunku do zakresu, który przewidują stosowne normy. Dotyczy to szczególnie rehabilitacji rękawami CIPP utwardzanych na miejscu. **Najbardziej narażone na błędy obliczeniowe są przypadki renowacji wykładzinami CIPP przewodów kanalizacyjnych o przekrojach niekołowych.** Ta technologia jest też najbardziej wrażliwa na popełniane błędy. Skutki tych błędów przedstawiono w pracy [4].

## Literatura

- Ch. Berger, Ch. Falk, Zustand der Kanalisation in Deutschland; Ergebnisse der DWA-Umfrage 2009, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. 2009.
- A. Biedrzycka, *Za mało pieniędzy na inwestycje*, rozmowa z Antonim Tokarczukiem, dyrektorem Izby Gospodarczej „Wodociągi Polskie”, „Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne” nr 2/2008.
- GUS, Infrastruktura komunalna w 2010 roku.
- A. Kolonko, *Badania i odbiory techniczne rękawów CIPP a ich trwałość*, „Gaz, Woda i Technika Sanitarna” nr 5/2008.
- A. Kolonko i in., Standard Izby Gospodarczej „Wodociągi Polskie” *Podstawy bezwypokopowej rehabilitacji technicznej przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych na terenach zurbanizowanych*, Bydgoszcz 2010.
- E. Kuliczowska, *Kryteria planowania bezwypokopowej jednowyprzelazowych przewodów kanalizacyjnych*, Monografia Studia Rozprawy M3, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2008.
- A. Kuliczowski i in., *Technologie bezwypokopowe w inżynierii środowiska*, Wydawnictwo Seidel-Przywecki, Warszawa 2010.
- C. Madryas, A. Kolonko, A. Szot, L. Wysocki, *Mikrotunelowanie*, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2006.
- Materiały informacyjne firmy INFRA SA.
- Materiały informacyjne firmy PFEIFER GmbH.
- Materiały informacyjne firmy Ramber Slovakia s.r.o.
- Materiały informacyjne firmy STRABAG.
- Materiały informacyjne firmy Tracto Technik GmbH & Co. KG.
- Materiały informacyjne firmy WAVIN Metalplast-Buk Sp. z o.o.
- Materiały informacyjne firmy ZISBD Wrocław.
- R. Pecher, *Kanalsanierung zwischen Qualitätsanspruch und Wertverfall*, niepublikowany referat wygłoszony w IKT, Gelsenkirchen 2006.
- PN-EN 13689:2004 Zalecenia dotyczące klasyfikacji i projektowania systemów przewodów rurowych z tworzyw sztucznych stosowanych do renowacji.
- U. Winkler, „Abwasserkanäle der vergrabene Schatz”, 10. Deutscher Schlauchliner – Tag, Hannover 2010.

## krótko

### Modernizacja toru kajakowego w Krakowie

Rusza przebudowa toru kajakarstwa górskiego przy ul. Kolnej w Krakowie. W czerwcu tego roku mają się tam odbywać Mistrzostwa Europy Seniorów w kajakarstwie górskim. Inwestycja, którą na zlecenie Zarządu Infrastruktury Sportowej (ZIS) wykona Skanska, będzie kosztowała 428 tys. zł netto. Przebudowa toru – aby spełniał on niezbędne międzynarodowe parametry dla tego typu zawodów – będzie polegać na podniesieniu dna koryta skokowo do 70 cm na odcinku pomiędzy 90 a 150 m. Podniesiona też zostanie ściana boczna koryta toru o wysokość 70 cm po obu jego stronach na odcinku od wylotu z basenu startowego do pierwszego przewężenia w torze. Wykonane też będą schody betonowe i podniesiona stalowa kładka nad torem. Po przebudowie zwiększy się prędkość przepływającej przez tor wody.

Fot. Skanska



## krótko

### Miasto przyszłości

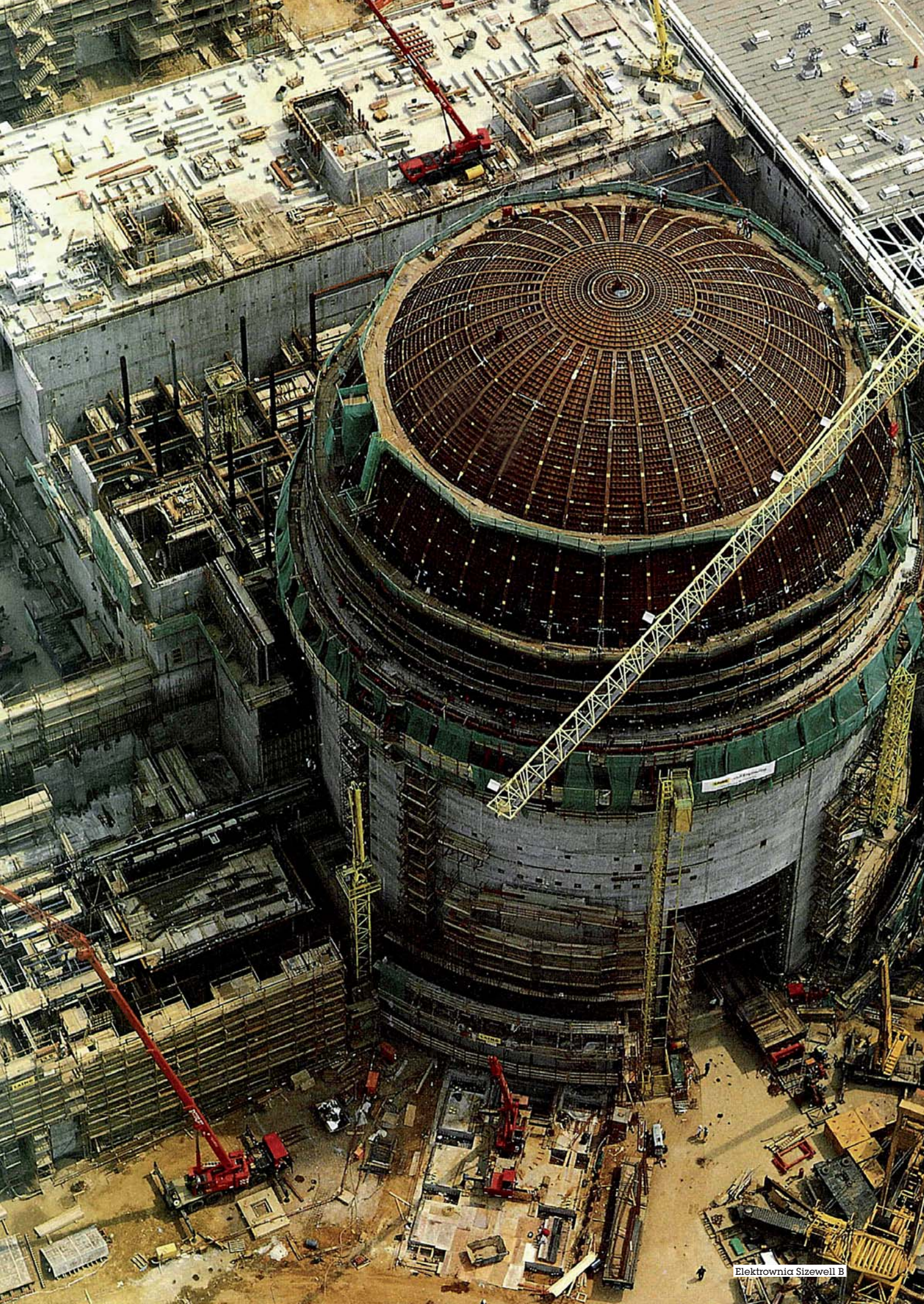
W północnej Portugalii spółka Living PlanIT buduje eksperymentalne, samowystarczalne energetycznie miasto nazwane PlanIT Valley. Mają w nim zamieszkać głównie naukowcy z rodzinami. Powstają już pierwsze domy, które będą zużywać o 60% mniej prądu i o 90% mniej wody niż domy tradycyjne. Miasto ma być inteligentne: zarządzanie miastem – energią, wodą, nieczystościami, odzyskiem energii, recyklingiem, ochroną budynków, ruchem ulicznym – ułatwią rozbudowane systemy informatyczne. Na 1 m<sup>2</sup> ma przypadać kilka czujników. Więcej w nr. 12/2012 miesięcznika „Wiedza i Życie”.









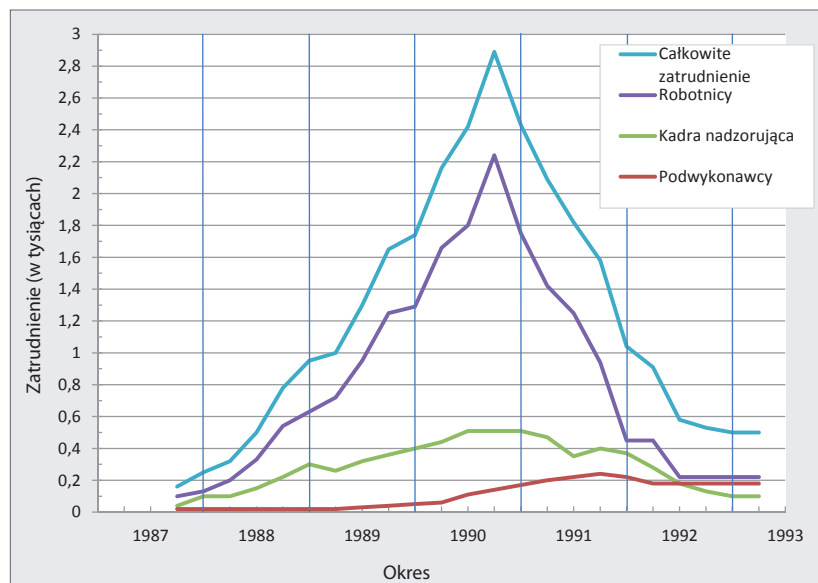




sekcje (rys. 1). Każda z nich posiadała swój zespół organizujący i wykonujący roboty, planistów, specjalistę ds. rozliczeń finansowych kontraktu (Quantity Surveyor) oraz grupę inżynierską obsługującą techniczne aspekty robót. Charakterystyczna dla takiej organizacji była niezależność obsługi inżynierskiej od problemów organizacyjnych kierowników robót i tym samym możliwość skupienia się na właściwym ustalaniu parametrów wymiarowych, jakościowych i technologicznych wykonywanych prac. Pion inżynierski wykonawcy w szczytowym okresie liczył ok. 400 osób, z czego ponad połowa pochodziła spoza Wielkiej Brytanii. W tej liczbie było ponad 30 polskich inżynierów i geodetów. Specjalną funkcją do spełnienia w organizacji wykonawcy miał niezależny dział zapewnienia jakości, który poprzez swoich inspektorów (QCI) sprawował wewnętrzny nadzór jakościowy. Inne działy wykonawcy, takie jak zaopatrzenie, księgowość i finanse, kadry, centrum dokumentacji oraz służby BHP, zorganizowane były centralnie, bez podziału na sekcje. Całość organizacji służb nadzoru budowy tworzyła schemat typu Matrix, umożliwiając elastyczne ustalanie poziomu zatrudnienia w zależności od bieżących potrzeb.

Zgodnie z polityką inwestora i wymogami kontraktowymi zdecydowana większość robót była wykonywana własnymi siłami wykonawcy, tj. na podstawie zawartych z pracownikami umów o pracę. Około 40% zatrudnionych stanowili pracownicy lokalni, mieszkający na stałe w promieniu ok. 50 km od placu budowy. Ogólny poziom zatrudnienia wykonawcy robót dochodził w szczycie do 3000 pracowników (rys. 2).

Planowaniem wykonania, a także kontrolą ilości wykonanych robót zajmował się dział planowania i kontroli, którego pracownicy byli przypisani poszczególnym sekcjom. Biorąc pod uwagę ogromny zakres prac, który przekładał się na budżet zatrudnienia przekraczający 20 mln roboczogodzin,



Rys. 2 | Poziom zasobów ludzkich wykonawcy robót na budowie Sizewell B

praca tego działu stanowiła podstawę oceny efektywności działań wykonawcy. Cotygodniowy raport z wykonania zakresu rzeczowego robót był również podstawą do wypłaty wynagrodzeń i premii zadaniowych (bonus) brygad roboczych w poszczególnych sekcjach. Ścisłe powiązanie materialnych efektów z tygodniowym systemem wynagrodzenia i systematyczna kontrola umożliwiały szybkie reagowanie na ewentualne poślizgi czasowe oraz wdrażanie działań korygujących. W szczytowym okresie robót przez okres około dwóch lat wykonawca prowadził roboty na dwie 10-godzinne zmiany. Na nocnych zmianach wykonywano roboty znajdujące się na ścieżce krytycznej harmonogramu i wymagające większej swobody organizacyjnej. System ten pozwolił na efektywne kontrolowanie ponad 400 terminów kluczowych ustalonych w kontrakcie, ze szczególnym uwzględnieniem 50 z nich, które były obwarowane karami umownymi.

### System zapewnienia jakości

Pojęcie jakości zyskało w ostatnim dwudziestolecu nowe znaczenie i praktyczny wymiar. O ile jakość wcześniej rozumiana była powszechnie jako cecha wyrobu czy usługi, o tyle już w latach

70. normy AQUAP 1 (NATO), ANSI-N45-2 (energetyka jądrowa) i BS 5750 (systemy jakości) wyraźnie wskazywały na większe znaczenie kontroli procesów zachodzących u wykonawcy i tworzenia prawidłowych systemów służących do sprawowania tej kontroli. Głównym celem tworzenia systemu zapewnienia jakości ma być więc zapobieganie złej jakości, a nie tylko eliminacja wadliwych wyrobów tuż przed ich przekazaniem klientowi. Takie podejście do wykonania robót budowlanych stawia trudne warunki nie tylko firmom wykonawczym, ale może przede wszystkim nadzorowi inwestorskiemu.

**Opracowanie systemu zapewnienia jakości robót na podstawie normy BS 5882** (*Specification for a total quality assurance programme for nuclear installations*) było obowiązkiem kontraktowym wykonawców elektrowni Sizewell B. Uważa się, że norma ta w latach 80. nie tylko wniosła istotny wkład w rozwój norm jakościowych serii ISO 9000, lecz także wprowadziła na budowach elektrowni jądrowych w Wielkiej Brytanii efektywne narzędzia zapewnienia jakości, a także stworzyła odpowiednie mechanizmy kontroli dostawców i podwykonawców. W odróżnieniu od normy ISO 9001:2008,



Tab. | Przykładowa część planu jakości robót budowlanych

Wykonawca robót – JLC		Konstrukcja żelbetowa i elementy wbetonowane ścian osłonowych reaktora			ELEKTROWNIA ATOMOWA SIZEWELL B			REV. 1
Poz.	Czynności	Sposób kontroli	Częstotliwość kontroli	Kryteria testowania	INSPEKTORZY			DOKUMENT KONTROLI
					JLC	INW	AGENCJA	
1	Opracowanie technologii robót	----	-----	-----	A	A	N	Opis technologii
2	Wytyczenie punktów odniesienia	Pomiar geodezyjny	Wg procedury	PZJ/ 10/02	-----	N	-----	OP/01
3	Przygotowanie dylatacji konstrukcyjnych	wizualny	Każde betonowanie	Zatwierdzona technologia	H	H	H	IR/1
4	Montaż wypełnienia okładziny stalowej	wizualny	Wg wymogów	Instrukcja dostawcy	H	H	H	IR/1
5.1	Montaż zbrojenia	wizualny	Każde betonowanie	PZJ/ 16/03 Spec. Kl. 16	H	H	H	IR/1
5.2	Łączenie zbrojenia	wizualny	100%	PZJ/16/04	H	H	N	IR/3

cdn.

H – Zakaz wykonania następnej czynności bez zatwierdzenia

A – Do zatwierdzenia

N – powiadomienie

OP – Operat geodezyjny

IR – Druk odbiorowy nr .....

PZJ – Procedura zapewnienia jakości

norma BS 5882 narzucała bezwzględny obowiązek opracowania programu zapewnienia jakości opierającego się na planach jakości zawierających tzw. Hold Points (H) – punkty kontrolne w procesie wykonania, krytyczne dla osiągnięcia prawidłowej jakości poszczególnych elementów robót.

Klauzula 14.4 tej normy nie zezwalała na kontynuację robót bez odbioru i akceptacji tych pozycji planu jakości, które miały znacznik H, a także określała, kto powinien uczestniczyć w inspekcji i jaki dokument uprawniał do kontynuacji robót (tab.). Opracowanie przez wykonawcę kilkuset planów jakości oraz związanych z nimi procedur i instrukcji stanowiło podstawę odbiorów międzyoperacyjnych pełnego zakresu kontraktowego robót i tworzyło podstawę działania wewnętrznych inspektorów jakości (QCI). Zatrudnieni byli oni przez wykonawcę w dziale zapewnienia jakości, podległym bezpośrednio dyrektorowi projektu. Regularny przegląd niezgodności ujawnianych w trakcie inspekcji doprowadził do znaczącego zmniejszenia występujących wad oraz redukcji kosztów wykonania robót.

Dział QA wykonawcy stworzył pełen pakiet dokumentów systemowych, włącznie z procedurami umożliwiającymi wybór dostawców oraz egzekwowanie jakości dostaw i usług podwykonawców. Grupa inspektorów dokonywała inspekcji wszystkich materiałów i wyrobów prefabrykowanych poza placem budowy. Wczesne działania prewencyjne tej grupy stanowiły duży wkład w spełnienie wymogów specyfikacji technicznej kontraktu, ale również w terminowe dostawy środków niezbędnych do zapewnienia płynności wykonania robót na budowie. **Niezależność działań inspektorów działu QA na budowie i nieangażowanie się w problemy codziennej organizacji procesów produkcyjnych niewątpliwie stanowiły wewnętrzne utrudnienie wykonawcy robót, ale jednocześnie stwarzały przesłanki rzeczywistego, a nie „na pokaz”, działania systemu zapewnienia jakości.** Norma BS 5882 narzucała również wykonawcy konieczność opracowania systemu zarządzania dokumentacją techniczną i zapisami jakości, tj. protokołami odbiorów, korespondencją, instrukcjami nadzoru itp. Sam sposób oznaczeń rysunków technicznych i specyfikacji, których liczbę szacowano na ok. 10 000, wymagał wprowadzenia specyficznych oznaczeń umożliwiających właściwą lokalizację elementu po-

kazanego na rysunku oraz informacji o jego aktualizacji. Stworzenie i utrzymanie tego systemu było również obowiązkiem działu zapewnienia jakości QA, a organizacja ogólnodostępnego archiwum aktualnych kopii rysunkowych umożliwiała nieograniczony dostęp wszystkim zainteresowanym.

Obecnie w Polsce nie istnieje żadna obowiązkowa podstawa prawna do egzekwowania systemu zapewnienia jakości w kontekście ryzyka towarzyszącego budowie tak wymagających obiektów, jakimi są elektrownie jądrowe. Większość krajów budujących takie obiekty, m.in. Francja i Wielka Brytania, opracowała własne wymagania opierające się głównie na zaleceniach wydanych przez Międzynarodową Agencję Energii Atomowej (IAEA Code of Practice 50C-QA). Podejmując więc decyzję o budowie w Polsce elektrowni jądrowej, powinniśmy – korzystając z doświadczeń systemowych innych państw, ale również uwzględniając specyfikę krajowych uwarunkowań – stworzyć podstawy własnego systemu zapewnienia jakości i egzekwować go od wykonawców wybranych w procedurach przetargowych. Przerzucenie wszystkich obowiązków kontraktowych na jednego generalnego wykonawcę, zwłaszcza w formule umownej typu Design & Build, byłoby zasadniczym błędem strategicznym.

## Ostatnie posiedzenie Rady KUP OIIB w roku 2012 Jak być „na swoim” teraz i w przyszłości

Punktem obrad, który podczas grudniowego posiedzenia Rady wzbudził wiele emocji, było przyjęcie stanowiska w sprawie nabycia udziałów w nieruchomości stanowiących



Posiedzenie Rady KUP OIIB, grudzień 2012 r.  
Fot. Tadeusz Kozłowski

230,18 m<sup>2</sup> pierwszego piętra segmentu nad pomieszczeniami KUP OIIB. Ofertę nabycia dodatkowej powierzchni nad dotychczasową siedzibą izby złożyło kierownictwo spółki Bydgoski Dom Technika NOT.

W związku z wątpliwościami niektórych członków Rady co do celowości takiej decyzji, uchwalono powołanie trzyosobowego zespołu roboczego, który ma zanalizować wszystkie „za” i „przeciw”.

*Jeśli najbardziej widoczną na zewnątrz działalnością statutową izby jest przyznawanie uprawnień i praca Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej – mówił Andrzej Frydryszak – i jeśli ta komisja wymaga pracy w lepszych warunkach, to trzeba to konkretnie pokazać.*

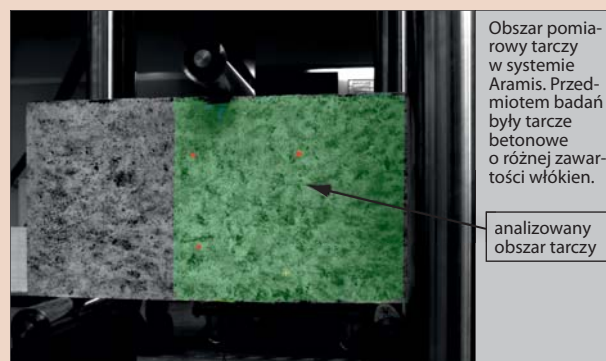
Ostatecznie Rada większością 14 głosów za, przy 2 przeciwnych i jednym wstrzymującym się, przyjęła uchwałę o nabyciu dodatkowych pomieszczeń.

Więcej w artykule **Tadeusza Kozłowskiego** w „Aktualnościach”, Informatorze Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa nr 01/2013.

Zob. też: <http://www.kup.piib.org.pl/numer/aktualnosci-012013.html>

## Beton z włóknami odporny na pękanie!

Rozwój technologii produkcji betonu i badań nad jego właściwościami, połączony z ideą tworzenia bezpiecznych oraz trwałych konstrukcji, doprowadził do powstania nowoczesnych kompozytów betonowych. W wielu przypadkach są one efektem udoskonalenia istniejących rozwiązań w zakresie poprawy właściwości betonu. Metody uzyskiwania betonu wysokowartościowego opracowano poprzez modyfikację betonu zwykłego w dziedzinie dozowania odpowiednio wyselekcjonowanych składników i właściwej pielęgnacji. Korzyści z dodatkowego zastosowania zbrojenia włóknem objawiają się między innymi poprzez wzrost odporności na pękanie, wytrzymałości zmęczeniowej czy też zdolności absorpcji energii betonu. Innowacyjną koncepcją jest hybrydyzacja włókien, która polega na racjonalnym zastosowaniu w kompozycie różnych typów włókien i stworzeniu betonu o wysokiej wytrzymałości w szerokim zakresie rys. Najkorzystniejsze jest połączenie dużych włókien stalowych, które zapewnią odporność przy znacznych pęknięciach, z drobnymi włóknami polipropylenowymi, wzmacniającymi fazę zaprawy przed i tuż po zarysowaniu.



Obszar pomiarowy tarczy w systemie Aramis. Przedmiotem badań były tarcze betonowe o różnej zawartości włókien.

analizowany obszar tarczy

Więcej w artykule **mgr inż. Agaty Rentflejsz, mgr inż. Justyny Poręby i dr. inż. Piotra Smarzewskiego** w „Lubelskim Inżynierze Budownictwa” nr 24/2012.

Publikacja opracowana na podstawie pracy pt.: „Analiza stanów granicznych tarcz żelbetowych wykonanych z betonu wysokowartościowego z dodatkiem włókien hybrydowych” ocenionej w ubiegłym roku akademickim jako najlepsza praca magisterska w Katedrze Konstrukcji Budowlanych na Wydziale Budownictwa i Architektury Politechniki Lubelskiej.

Zob. też: [http://lub.piib.org.pl/pliki/lib/lib\\_24.pdf](http://lub.piib.org.pl/pliki/lib/lib_24.pdf)

## Wywiad z mgr inż. Jolantą Przygońską – przewodniczącą Rady Okręgowej Izby Urbanistów w Warszawie

### Deregulacja urbanistów?

*Jaki jest wpływ urbanistów na tworzenie przestrzeni?*

Wykonywanie zawodu urbanisty polega na projektowaniu zagospodarowania przestrzeni w skali regionalnej i lokalnej, zgodnie z wymaganiami ładu przestrzennego, ochrony wartości architektonicznych i krajobrazowych, z wymaganiami ochrony środowiska, racjonalności struktur osadniczych i sieci infrastruktury oraz na edukacji w tym zakresie. Tworzone przez urbanistów, w toku bardzo sformalizowanej i rozbudowanej procedury, dokumenty planistyczne są podstawą do zmian zachodzących w przestrzeni. W każdym przypadku niezbędne jest wyważenie interesu publicznego z często sprzecznymi ze sobą interesami mieszkańców, właścicieli nieruchomości, organizacji społecznych i ekologicznych danego terenu. Wymaga to szczególnych umiejętności, szerokiej wiedzy oraz zaufania między urbanistą a zleceniodawcą. Nieuchronnie wiąże się z dostępem do poufnych informacji.



*Jak Pani ocenia system planowania przestrzennego w Polsce?*

Obowiązujące regulacje prawne nie rozwiązują zasadniczych problemów gospodarki przestrzennej.

Więcej w wywiadzie prowadzonym przez **Renatę Włostowską** w „Kwartalniku Łódzkim” nr V/2012.

Zob. też [http://lod.piib.org.pl/files/2012\\_5.pdf](http://lod.piib.org.pl/files/2012_5.pdf)

## Robocza wizyta we Francji

Jesienią ubiegłego roku delegacja WOIB na czele z przewodniczącym Rady Jerzym Strońskim przebywała z wizytą roboczą w zaprzyjaźnionej izbie BTP w Epinal we Francji. Szef BTP Daniel Virion przedstawił schemat działania izby w regionie Lorraine. Izba zrzesza firmy budowlane zatrudniające 88 tys. pracowników. Dla tych firm stanowi bardzo mocne oparcie w zakresie m.in. nadawania certyfikatów uprawniających do prowadzenia działalności, prowadzenia nauki zawodu dla przyszłych pracowników i szkolenia dla zatrudnionej obecnie kadry w Centrach Edukacji, wsparcia socjalnego pracowników, pośredniczenia w ubezpieczeniach obowiązkowych, prowadzenia porad prawnych w zakresie sporów wykonawczych.



Więcej w artykule **Krzysztofa Pięty**, jednego z uczestników delegacji, w „Biuletynie Wielkopolskiej OIIB” nr 37/2012.

Zob. też <http://www.woiib.org.pl/images/stories/biuletyny/Biuletyn37.pdf>



Oprac. Krystyna Wiśniewska





Fot. 1 | Miejsce budowy



Fot. 2 | Praca na barce

# Citybanan

**Jacek Fierek**

inżynier budowy

Kamtech Sp. z o.o.

zdjęcia: archiwum Kamtech Sp. z o.o.

## Największa szwedzka inwestycja budowlana

Citibanan to tunel kolejowy długości 6 km budowany w centrum Sztokholmu. Inwestycja ma odciążać istniejącą już główną linię kolejową miasta, obsługującą ponad 500 pociągów dziennie. Budowa rozpoczęła się w 2009 r. i ma potrwać do 2017 r. Stolica Szwecji położona na 14 wyspach nie przez przypadek nazywana jest Wenecją Północy. Najtrudniejszym fragmentem tunelu jest odcinek łączący zabytkową część miasta – Riddarholmen – z leżącą na innej wyspie – Södermalm. General-

nym wykonawcą tej części budowy jest konsorcjum duńsko-niemieckie JV Söderströmstunneln HB. Trudności na tym odcinku wynikają przede wszystkim z faktu, że **tunel drążony jest w skale obu wysp, natomiast połączyć obie jego części mają trzy 250-metrowe części żelbetowego tunelu położonego na dnie rzeki.** Stalowy szalunek tych części został wykonany w Estonii, następnie przetransportowano go drogą morską na teren budowy, gdzie obecnie trwają przygotowania do zatopienia i ułożenia go na specjalnie przygotowanym dnie. Tunele drążone są metodą

tradycyjną, czyli poprzez wysadzenie i wydobycie odłamków skalnych. Praktycznie cały Sztokholm jest położony na skale, więc użycie kretów drążących tunel byłoby niemożliwe. Miejsce połączenia tunelu drążonego metodą tradycyjną z „wodnym” odcinkiem tunelu to najdroższa i najbardziej zaawansowana technologicznie część projektu. Konieczne było między innymi osuszenie przy wyspie Riddarholmen początkowej części tunelu w celu przygotowania „rękawa”, w który zostanie wsunięty pierwszy element „zatopiony”. W tym celu plac budowy z trzech



Fot. 3 | Scalenie części przywiezionych z Polski

stron uszczelniono palami i wysuszone jego wnętrze. Przez ponad dwa lata prac w tym miejscu wykonano wspomniany „rękaw” i rozpoczęto drążenie tunelu w stronę wyspy.

Na tym newralgicznym odcinku **konieczne było wykonanie dwóch stalowych zapór, które miały zabezpieczyć przed zalaniem istniejącą już część tunelu.** Podjęła się tego firma Kamtech Sp. z o.o. z Torunia. Pierwszym etapem prac polskiej firmy była prefabrykacja w Polsce blisko 60-tonowej przegrody, mającej „zakorkować” powstały wcześniej rękaw. Przegrodę wykonaną w głównej mierze z dwuteowników HEB600 oraz blachy grubości 12 mm podzielono na osiem części i przetransportowano do Szwecji. Bardzo ważnym elementem była jakość wykonania elementów, gdyż przegroda miała się znajdować na głębokości ponad 40 m poniżej poziomu wody. Siły działające na takiej głębokości w przybliżeniu wynoszą 25 ton/m<sup>2</sup>.

Należało spełnić liczne wymagania dotyczące jakości wykonania, m.in. przeprowadzić testy wodoodporności, badania magnetyczne spoin itp. W październiku 2012 r. brygada polskich spawaczy pojechała do Szwecji, by zamontować przegrodę w tunelu.

Budowa znajduje się obok Riddarholmskyrkan – zabytkowego kościoła z XIII wieku (fot. 1). Problemem są ograniczenia związane z brakiem miejsca. Część znajdująca się na wyspie to ok. 10% całego placu budowy. **Wszystkie prace przygotowawcze odbywały się na wodnych barkach. Każda dostawa sprzętu/materiału musiała przyплыć specjalnym promem,** który obsługiwał ten oraz sąsiedni odcinek tunelu. Polska brygada również pracowała na jednej z takich barek (fot. 2). Pierwszym etapem prac było scalenie ośmiu części przywiezionych z Polski. Ze względu na nośność dźwigu (30 ton na potrzebnym zasięgu)

pojedyncze elementy połączono w dwie trzelementowe sekcje i jedną dwuelementową. Powstałe na budowie spawy również musiały zostać przetestowane przez szwedzkich inżynierów zgodnie z ich wytycznymi. Kolejnym utrudnieniem w pracach był fakt, że na budowie tylko jeden dźwig był w stanie unieść wykonywane elementy, by na przykład je obrócić. Z tego powodu nieraz się zdarzyło, że holownik musiał przesuwać barkę w pobliże dźwigu tylko po to, by za kilka godzin płynąć z nią z powrotem w miejsce, gdzie obecność barki nie kolidowała z pracą innych ekip (nurków, zbrojarzy itp.). Na czas montażu (fot. 3) wszyscy, z blisko 100-osobowej załogi budowy, musieli ją opuścić ze względów bezpieczeństwa.

Po ustawieniu zagrody na swoim miejscu pozostało pospawać trzy ostatnie części, tak by powstała jedna ponad 60-tonowa przegroda. Utworzona w ten sposób brama została uszczelniona po obwodzie specjalną gumą grubości 80 mm i dokręcona do ścian tunelu specjalnymi kotwami.

Po zakończeniu tego etapu irlandzka ekipa betoniarzy przystąpiła do prac nad górną częścią tunelu, natomiast polska brygada skupiła się na przygotowaniach do budowy kolejnej przegrody. Tunel znajdował się około 40 m poniżej poziomu wody. Sam tunel miał ok. 15 m, dlatego do czasu zakończenia prac związanych z tunelem pod wyspą potrzebna była zagroda, która chroniłaby go przed zalaniem. Druga przegroda miała być podobna do tej ukazanej w tle na fot. 3.

**Pierwszym etapem prac było przygotowanie dwóch 27-metrowych belek, które miały za zadanie powstrzymać napierającą wodę.** Niższa belka składała się z trzech połączonych dwuteowników HEB1000, wyższa z trzech HEB600. Końce belki miały być zamocowane na





Fot. 4 | Montaż pionowych słupów podtrzymujących konstrukcję



Fot. 5 | Pierwszy poziom belek z HEB 1000 musiał być montowany pod kątem



Fot. 6 | Wbijanie Larssenów



Fot. 7 | Górna przegroda po zakończeniu prac. Widoczne są zarówno wzmacniające rury stalowe, jak i poziome belki typu HEB.

żelbetowych podporach, a na środku podtrzymywały je dwa słupy ze wspornikami z profilu HEB300 (fot. 4). Dodatkowo każda belka miała być wzmocniona dwiema 9-metrowymi stalowymi rurami o średnicy odpowiednio 1000 mm oraz 800 mm. Cała druga przegroda ważyła ponad 130 ton. Ze względu na gabaryty elementów większość prac musiała być wykonana na budowie. Jedyne detale łączące poszczególne części zostały wykonane w Polsce. Wszystkie łączenia, styki spawane przez pracowników Kamtechu ponownie musiały zostać przebadane pod kątem jakości.

Montaż konstrukcji wymagał użycia i koordynacji dwóch żurawi. Aby nie tamować robót innych ekip, część prac musiała być wykonywana nocą. Dużym utrudnieniem były również istniejące już prostopadłe rury stalowe wzmacniające ściany budowy. Z tego powodu pierwszy poziom

belek z HEB 1000 musiał być montowany pod kątem, tak by ominąć przeszkadzające rury (tzn. „na śledzia”). Operacja ta była bardzo niebezpieczna, gdyż jak wiadomo, rury stalowe mają bardzo małą odporność na ściskanie w porównaniu ze ściskaniem. Istniało zatem ryzyko uszkodzenia ich w przypadku uderzenia balansującymi belkami (fot. 5).

Jednak montaż przeprowadzono sprawnie i bezpiecznie. Po zamontowaniu rur wzmacniających całą konstrukcję połączono, zespawano i przygotowano do ostatniego etapu.

Wykonana konstrukcja była tak naprawdę tylko wsparciem, na które przeniesiona zostanie siła naporu wody. Sama przegroda miała być wykonana z grodzic Larssen typu AZ26. Niezwykle istotną kwestią była szczelność przegrody. Zastosowano austriacką technologię uszczelniającą typu WADIT. Specjalną smółpodob-

ną substancją trzeba było roztopić i wprowadzić w rozgrzane wcześniej otwory łączeń. Tak przygotowane Larsseny wbijano jeden w drugi za pomocą ważącego 6 ton młota pneumatycznego (fot. 6). Dół Larssenów również zabezpieczono poprzez WADIT, gdyż cała podstawa przegrody została później zabetonowana. Boki przegrody zostały z kolei na całej długości przyspawane do istniejącej już ściany zakończonej na 20 metrach wysokości stalową marką.

Po zakończeniu prac monterskich i spawalniczych na elementach narażonych na największe obciążenia założono czujniki monitorujące stan konstrukcji.

Fotografia 7 pokazuje górną przegrodę po zakończeniu prac. Wkrótce będzie można obejrzeć, jak sprawdzają się obie przegrody po zalaniu ich wodą.



# Przeprawa drogowa przez Martwą Wisłę – CZ. II

## Analiza potencjalnych rozwiązań budowlanych i podstawy wyboru realizowanej koncepcji konstrukcyjnej

prof. zw. dr hab. inż. **Bolesław Mazurkiewicz**  
Politechnika Gdańska

### PRZEPRAWA TUNELOWA – cd.

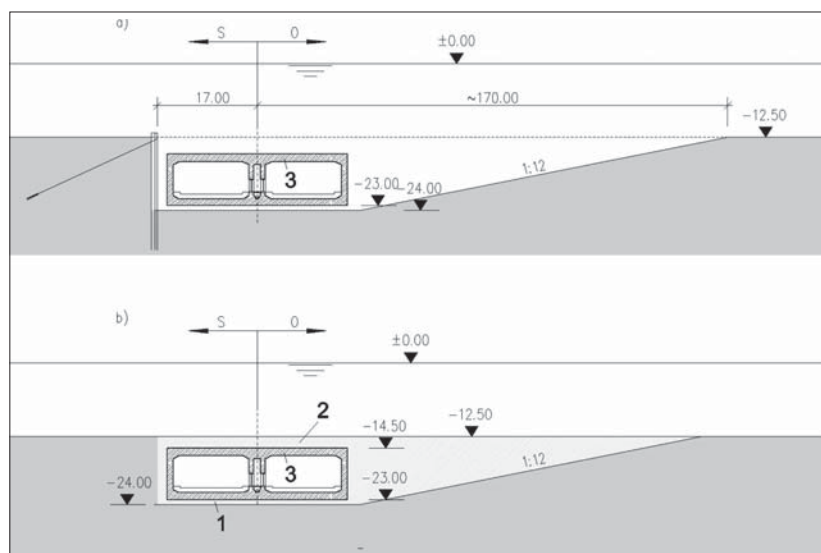
**Tunel zatapiany** (rys. 1) jest realizowany, ogólnie rzecz biorąc, w wyniku osadzenia na dnie wykopu prefabrykowanych odcinków tunelu, będących w stanie pływalności, wykonywanych w wybudowanym do tego celu doku suchym. W porównaniu do tunelu w otwartym wykopie, odcinki tunelu zatapianego są przechowywane z doku suchego do otwartego wykopu i tam osadzone bez obniżania zwierciadła wody, na specjalnie przygotowanym dnie wykopu w postaci wyrównanej warstwy gruntu piaszczystego, najczęściej żwirowego. Ze względu na to, że spód konstrukcji tunelu zatapianego w najniższym punkcie będzie na poziomie ok. 23,0 m p.p.m., jest możliwe wprowadzenie co najmniej trzech elementów zatapianych na długości około 480,0 m lub pięciu na długości około 550,0 m. Na pozostałej długości tunel byłby wykonywany w sposób analogiczny, jak w metodzie otwartego wykopu z tym, że w części łodowej wykop na długości ok. 135,0

m lub ok. 170,0 m po obu stronach drogi wodnej musiałby mieć obudowę w postaci zakotwionej ścianki szczelnej, jednak bez korka.

Analiza realizacji tunelu zatapianego wskazuje, że można by na długości odpowiadającej szerokości drogi wodnej w miejscu budowy tunelu, zastosować wykopy szerokoprzestrzenne, a więc ze skarpami o nachyleniu wynikającym z rodzaju gruntu, jaki znajduje się na trasie tunelu. Wydaje się jednak, że spowodowałoby to znaczne poszerzenie pasa terenu portowego wyłączonego z eksploatacji podczas budowy tunelu. W tej sytuacji można przyjąć, że na odcinku betonowanym na miejscu zastosowanie ścianek szczelnych rozpartych umożliwiających wykonanie wykopu, w którym można wykonywać betonowanie w osuszonym wykopie, nie będzie się różnić od metody zastosowanej w przypadku tunelu w wykopie otwartym. Pozostała część tunelu, a więc wykonywana z zatapianych elementów prefabrykowanych, może być zlokalizowana w części łodowej, przy

czym zatapianie elementów następuje w wykopie podwodnym, zabezpieczonym zakotwionymi za pomocą kotew gruntowych lub pali kotwiących ściankami szczelnymi, które dochodzą będą do konstrukcji obydwu nabrzeży. Kotwienie ścianek szczelnych jest wymagane jedynie ze względu na przeniesienia parcia gruntu, gdyż poziom zwierciadła wody będzie po obu stronach ścianki jednakowy.

**Przyjęcie konstrukcji tunelu zatapianego powoduje konieczność podjęcia decyzji w sprawie sposobu wykonania wykopu pod tunel w dnie drogi wodnej na długości 210,0 m i w ładzie na długości 270,0 lub 300,0 m.** Możliwe są tu dwa rozwiązania. Można wbić ściankę szczelną poniżej dna drogi wodnej, do poziomu spodu warstwy podsypki wykonywanej na dnie wykopu, znajdującym się na rzędnej 24,0 m p.p.m., a po odpowiednim zakotwieniu ścianki wykonanie wykopu od poziomu 12,5 m p.p.m., będącego poziomem dna drogi wodnej. Oznacza to wbicie pod wodą ścianki szczelnej



**Rys. 1** | Przekrój tunelu zatapianego w osi Martwej Wisły: a) podczas budowy, b) podczas eksploatacji; 1 – podsyпка, 2 – zasyp, 3 – prefabrykowany odcinek tunelu, s – wykop ze ścianką szczelną, o – wykop szerokoprzestrzenny otwarty ze skarpy

o długości około 17,0 m i jej podwodne zakotwienie. Założenie, że uda się połączyć ściankę szczelną obudowy wykopu w dnie drogi wodnej ze ścianką szczelną przecinanego nabrzeża i ścianką szczelną wykopu poza drogą wodną jest nierealne, głównie ze względu na to, że ścianki istniejących nabrzeży sięgają najwyżej do rzędnej około 17,0 m p.p.m. (Nabrzeże Wiślane) i około 17,5 m p.p.m. (Nabrzeże „Dworzec Drzewny”), gdy tymczasem podstawa (ostrze) ścianki szczelnej wykopu musi sięgać rzędnej do 35,0 m p.p.m. Przy przyjęciu tej koncepcji jedynym rozwiązaniem byłoby wykonanie przed istniejącymi nabrzeżami nowych głębokich ścianek szczelnych, sięgających do rzędnej około 35,0 m p.p.m. i powiązanie tych ścianek ze ściankami wykopu w części lądowej i w drodze wodnej. Zakładając konieczność zachowania głębokości drogi wodnej na rzędnej 12,5 m p.p.m., oznaczałoby to również wykonanie określonych robót czerpalnych przed ściankami wykopu w drodze wodnej, aby uniknąć zamulania wykopu w okresie jego przygotowywania do osadzenia prefabrykowanych elementów tunelu. Można przy tym założyć, że przebudowa nabrzeży przed i za

tunelem wyprzedziłaby wykonanie samego tunelu.

Drugie rozwiązanie, polegające na wykonaniu w dnie drogi wodnej szerokoprzestrzennego wykopu powoduje, przy uwzględnieniu nachylenia skarp wykopu około 1:10÷1:12, uwarunkowanego rodzajem gruntu budującego dno drogi wodnej (namuły i torfy), że zasięg wykopu w jednym kierunku od osi tunelu wyniesie około 170,0 m. Wiązałoby się z tym albo rozebranie nabrzeży i utworzenie wykopu szerokoprzestrzennego po obu stronach drogi wodnej, albo odpowiednia przebudowa nabrzeży przed przystąpieniem do robót czerpalnych. Przebudowa taka, jednak w przypadku mniejszych głębokości wbicia ścianki szczelnej, jest potrzebna w każdym przypadku w celu zachowania bezpiecznej szerokości kanału żeglownego podczas wszelkich robót czerpalnych, kafarowych itp. Zakłada się, że na czas osadzania prefabrykowanych elementów tunelu droga wodna zostałaby zamknięta.

Niezależnie od przyjętego rozwiązania, mającego na celu przygotowanie wykopu pod zatapianą część tunelu, konieczna jest budowa roboczego doku suchego, w którym wykonywane byłyby prefabrykaty tunelu, a następ-

nie zwodowane i przetransportowane na miejsce przeznaczenia. Można rozważyć wykonanie roboczego doku suchego poza miejscem budowy tunelu w postaci szerokoprzestrzennego wykopu zamykanego grodzą, w którym wykonywane byłyby od razu wszystkie prefabrykaty o założonej długości. Lokalizacja takiego doku powinna zapewnić, po rozebraniu grodzę czołowej tego doku, wyprowadzenie prefabrykatów w stanie pływalności na akwen sąsiadujący z rozpatrywaną drogą wodną. Możliwe jest również rozwiązanie, w którym wykorzystuje się wykopy pod części lądowe tunelu po obu stronach drogi wodnej do utworzenia dwóch doków suchych i wybudowanie w tych dokach prefabrykowanych elementów tunelu oraz ich przesunięcie po zwodowaniu na miejsce przeznaczenia. Biorąc pod uwagę konieczność zamknięcia na określony czas drogi wodnej można uznać, że rozwiązanie doku suchego zlokalizowanego poza tunelem jest korzystniejsze także z punktu widzenia możliwości jednokrotnego przygotowania odpowiednich konstrukcji do osadzania prefabrykatów tunelu. Skracając się również okres ograniczenia użytkowania całej szerokości drogi wodnej. Biorąc jednak pod uwagę wykonanie części lądowych tunelu w otwartym wykopie, wymagającym uszczelnienia dna, można uznać, że rozwiązanie drugie trzeba byłoby także rozważyć. Należałoby jednak wziąć przy tym pod uwagę ewentualną konieczność zakotwienia ścianki szczelnej, głównie wobec braku możliwości rozparcia ścianek drugim rzędem rozpór, nie mówiąc o tym, że konieczne byłoby wykonanie bram zamykających obydwie doki suche utworzone w wykopie pod tunel w części lądowej. Przyjęcie rozwiązania tunelu zatapianego oznacza także wystąpienie trudności w odniesieniu do użytkowania terytorium i akwatorium portowego oraz przeniesienia bazy magazynowej nr 31 PKN ORLEN SA, przedstawionych

przy omawianiu rozwiązania tunelu w otwartym wykopie. Ponadto przy szerokoprzestrzennym wykopie istniałaby konieczność wykonania specjalnego zabezpieczenia przebiegających przez drogę wodną kabli i rurociągów. Odnosnie do wykorzystania drogi wodnej można przyjąć, że w przypadku osadzania wszystkich prefabrykowanych elementów tunelu w jednym ciągu i bez przerw, utrudnienia w korzystaniu z drogi wodnej mogą wystąpić w ciągu kilku dni w przypadku każdego prefabrykatu, nie mówiąc o utrudnieniach podczas robót czerpalnych i kafarowych związanych z wykonaniem określonych ścianek szczelnych. Zakłada się przy tym, że podczas wszystkich prac przygotowawczych do zatopienia prefabrykatów tunelowych mogą wystąpić okresowe utrudnienia w żegludze z tym, że największa szerokość drogi wodnej podczas osadzania prefabrykatu na dnie nie będzie przekraczała 140,0 m.

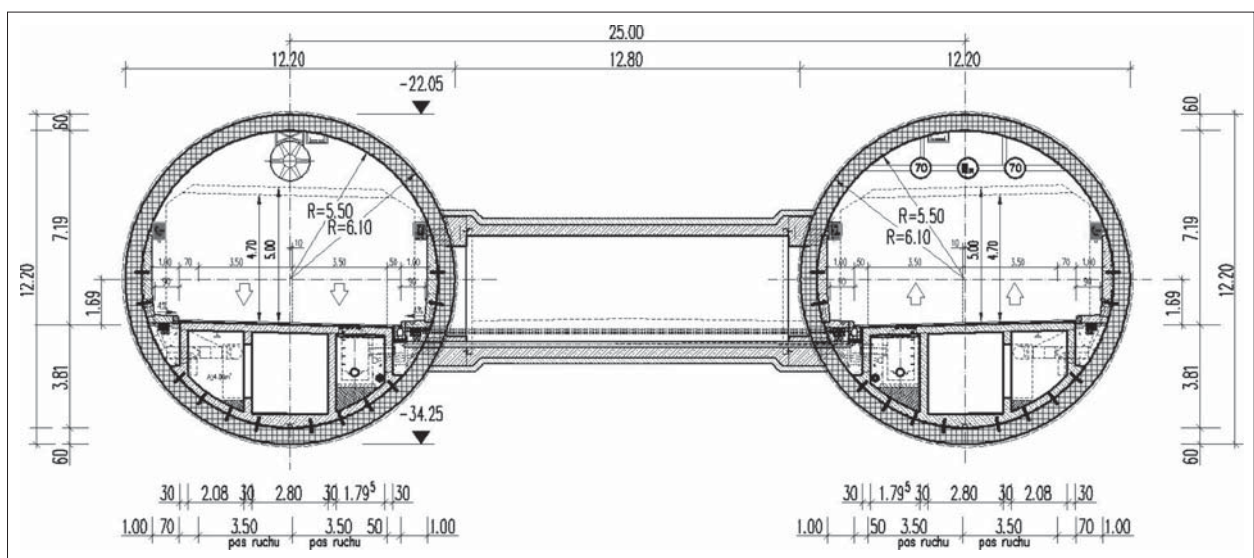
Podsumowując można w odniesieniu do tunelu zatapianego wyciągnąć wnioski analogiczne do tych, które sformułowano w odniesieniu do tunelu w otwartym wykopie. Można jedynie uznać, że wykonanie tunelu z elementów zatapianych jest korzystniejsze od wykonania tunelu w otwartym

wykopie, głównie z punktu widzenia zmniejszenia zakresu i czasu utrudnień w eksploatacji drogi wodnej. Przy dobrej i skoordynowanej realizacji transportu, ustawienia i zatopienia elementu prefabrykowanego do dyspozycji pozostaje kanał żeglowny szerokości około 140 m, oczywiście w okresach, gdy droga wodna nie jest zamknięta całkowicie. W przypadku jednostek stosowanych w oceanotechnice, wymagania w odniesieniu do drogi wodnej są w obu wariantach jednakowe. Należy jeszcze nadmienić, że długość części tunelowej w obydwu rozwiązaniach byłaby jednakowa i wynosiłaby co najmniej 1302,5 m.

**Podsumowując obydwie metody budowy tunelu w wykopach można stwierdzić, że prowadzą one przede wszystkim do bardzo dużych utrudnień w żegludze na drodze wodnej utworzonej w Martwej Wiśle,** szczególnie w odniesieniu do jednostek pływających stosowanych w oceanotechnice, w których przypadku zamykają całkowicie możliwość wejścia do stoczni remontowych. Rodzaj i zakres ponoszonych strat jest bardzo złożony, biorąc pod uwagę konkurencję w przemyśle stoczniowym. Z kolei w wyniku zajęcia placami budowy i konstrukcją samego tunelu dużej

części terenu portowego, następuje także całkowite wyłączenie tego terenu, łącznie z nabrzeżami, z eksploatacji, a to oznacza zmniejszenie zdolności przeładunkowych i magazynowych portu, ze wszystkimi negatywnymi konsekwencjami w odniesieniu do jego użytkowników. Niezależnie od tego eksploatacja części portu znajdujących się po obu stronach tunelu wymaga budowy różnego rodzaju konstrukcji mostowych zapewniających właściwe połączenia transportowe między tymi częściami. Trzecią sprawą wpływającą na czas, i nie tylko, realizacji tunelu jest konieczność przeniesienia bazy magazynowej nr 31 PKN ORLEN SA zlokalizowanej na trasie tunelu.

Szczegółowa analiza obydwu rozwiązań tuneli wykonywanych w wykopach przebiegających przez terytorium i akwatorium portowe, **skłoniło do szukania rozwiązania, które zapewniłoby uniknięcie omawianych trudności i zapewniłoby nieprzerwane korzystanie przez użytkowników z dotychczasowych terenów i urządzeń portowych oraz stoczniowych, umożliwiając jednocześnie bezpieczne korzystanie z drogi wodnej.** Biorąc pod uwagę najnowsze technologie budowy tuneli drogowych w aglomeracjach miejskich lub ogólnie rzecz biorąc w obszarach



Rys. 2 | Przekrój poprzeczny tunelu drążonego



zabudowanych, można wyciągnąć wniosek, że **najkorzystniejszą metodą budowy tunelu drogowego pod Martwą Wisłą w proponowanej lokalizacji oraz w istniejących warunkach hydrogeologicznych i geotechnicznych, jest metoda drążenia, a więc budowa tunelu drążonego** (rys. 2).

**Tunel drążony**, ze względu na sposób i przebieg wykonania oraz zapewnienia zalecanego bezpieczeństwa drążenia, wymaga obniżenia głębokości spodu konstrukcji tunelu z 23,50 do 34,25 m p.p.m. Oznacza to wydłużenie konstrukcji części tunelowej do 1377,50 m, a więc zwiększenie długości części tunelowej w stosunku do omawianych wyżej dwóch rodzajów tuneli o 75,0 m. Długość odcinka tunelu wykonanego w otwartym wykopie, jednak na stosunkowo małej głębokości, wynosi 305,0 m, a drążonego 1072,55 m.

**Porównując przedstawione rozwiązania** można stwierdzić, co następuje.

1. Czas budowy tunelu omawianymi trzema metodami jest zbliżony.
2. W przypadku tunelu drążonego nie występuje ingerencja w drogę wodną, a więc nie ma żadnych przeszkód w eksploatacji tej drogi przez port gdański i inne podmioty gospodarcze, a przede wszystkim przemysł stoczniowy.
3. Podczas realizacji tunelu drążonego nie występują żadne prace mające na celu przebudowę istniejących nabrzeży po obu stronach Martwej Wisły.
4. Na długości drążenia tunelu nie ma ingerencji w działalność portu gdańskiego. Oznacza to również, że ingerencja taka jest możliwa jedynie w miejscu wykonywania wanień żelbetowych wjazdowych i wyjazdowych oraz konstrukcji tunelu w otwartym wykopie, a więc średnio ok. 320,0 m po obu stronach Martwej Wisły, mierząc ok. 530,0 m od osi drogi wodnej. Wynika stąd pozostawienie bez jakiegokolwiek interwencji pasa terenu portowego szerokości ok. 265,0 m po obu stronach Martwej Wisły, co zapewnia prawidłowe działanie portu także na większej części trasy tunelu.

Przez wydłużenie tunelu, a szczególnie jego części drążonej, odsunięta zostaje także strefa, w której są prowadzone roboty budowlane z całym zapleczem.

5. Przy przyjęciu tunelu drążonego nie muszą być brane pod uwagę działania związane z przeniesieniem bazy magazynowej nr 31 PKN ORLEN SA, zlokalizowanej na trasie tunelu. Tunel drążony przechodzi pod bazą.

6. Z punktu widzenia trwałości i szczelności omawiane rozwiązania mogą być traktowane jako równorzędne z tym jednak, że ze względu na przekrój kołowy tunelu drążonego, występujące głównie siły ściskające mogą zwiększyć gwarancję szczelności. W przypadku tunelu o przekroju prostokątnym występują momenty zginające, które – szczególnie przy niedokładnym zachowaniu osi pionowej i poziomej – mogą prowadzić do zwiększenia pęknięć w betonie mimo, że ze względu na wymagana masę tunelu grubości jego elementów konstrukcyjnych będą zwiększone w stosunku do grubości wymaganej według obliczeń statycznych przekroju tunelu.

7. W przypadku tunelu drążonego może zachodzić jedynie niewielka utrata dochodów portu eksploatującego teren, na którym jest realizowana część tunelu stanowiąca odcinki dojazdowe do tunelu drążonego. Brak jest natomiast podstaw do liczenia się ze stratami użytkowników drogi wodnej rzeki Martwa Wisła.

8. Drążenie tunelu jest korzystne ze względu na wody podziemne, gdyż odkrycie poziomego wodonośnego jest mniejsze niż w przypadku tuneli wykonywanych w wykopie bądź zatapianych. Oznacza to, że mniejsze jest zagrożenie bezpośredniego wprowadzenia do warstwy wodonośnej zanieczyszczeń technicznych związanych z budową.

W świetle powyższych ustaleń można wysunąć wniosek, że zastosowanie rozwiązania konstrukcyjnego w po-

staci tunelu drążonego jest, z punktu widzenia budowlanego i eksploatacyjnego, najkorzystniejsze z trzech analizowanych rozwiązań konstrukcyjnych.

### Wniosek końcowy

Przeprowadzona analiza przepraw mostowych i tunelowych przez Martwą Wisłą w Porcie Gdańsk wskazuje jednoznacznie, że ze względu na: występujące warunki hydrogeologiczne, geologiczno-inżynierskie i geotechniczne;

- występujące w praktyce parametry jednostek pływających korzystających z Martwej Wisły jako kanału żeglownego;
- zachowanie istniejącej infrastruktury portowej oraz zabudowy kubaturowej eksploatowanej dotychczas w Porcie Gdańsk;
- zachowanie ciągłości sposobu i zakresu użytkowania terytorium oraz akwatorium portowego;
- najkorzystniejsze było zaprojektowanie przeprawy drogowej przez Martwą Wisłą w postaci tunelu drążonego.

Uwaga: Artykuł ukazał się pierwotnie w nr. 1/2013 czasopisma „Inżynieria i budownictwo”

### Piśmiennictwo

1. Buca B., Jaworska-Szulc B.: Warunki hydrologiczne, geologiczno-inżynierskie i geotechniczne na obszarze lokalizacji tunelu drogowego pod Martwą Wisłą. „Inżynieria i Budownictwo”, nr 1/2013.
2. Mazurkiewicz B.: Przeprawa tunelowa pod Martwą Wisłą w Gdańsku. „Inżynieria Morska i Geotechnika”, nr 2/2010.
3. PIANC (1994): Approach Channels a Guide for Design. Final Report of The Joint PIANC-IAPH Group II in cooperation with IMPA and IALA.
4. Żółtowski K.: Przeprawa drogowa przez Kanał Martwej Wisły na Trasie Sucharskiego w Gdańsku. „Inżynieria Morska i Geotechnika”, nr 3/2005.





## Centrum Geoedukacji w Kielcach

**Investor:** Geopark Kielce

**Generalny wykonawca:** Eiffage Budownictwo Mitex

**Architektura:** PALK architekci sp. z o.o.

**Architekci:** Piotr Hardecki (główny projektant),  
Marta Czarnowska-Siecke, Krzysztof Łaniewski-  
Wołk, Łukasz Stępiak

**Architektura krajobrazu:** Abies-Architektura  
Krajobrazu

**Konstrukcja:** Pracownia Projektowa Konstrukcji  
Budowlanych KONBUD

**Instalacje sanitarne:** DOM Pracownia  
Projektowa

**Instalacje elektryczne:** ELDER Jarosław Derlacki

**Instalacje teletechniczne:** IN-Projekt sp. z o.o.

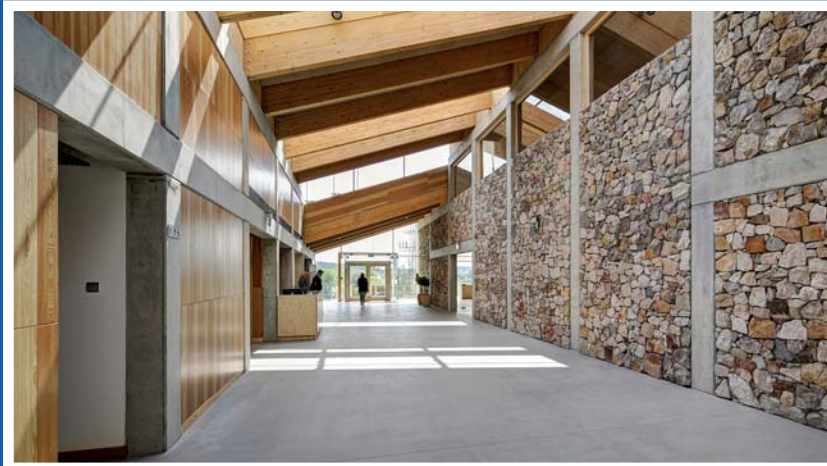
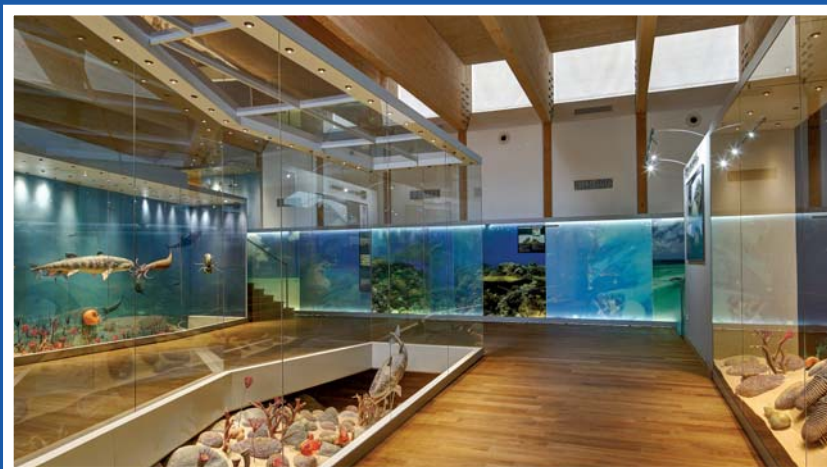
**Powierzchnia:** całkowita – 3203 m<sup>2</sup>,  
użytkowa – 2778 m<sup>2</sup>

**Kubatura:** 16 090 m<sup>3</sup>

**Realizacja:** 2010–2011 r. (2012 r. – ekspozycja  
stała)

Nagroda Roku za najlepszy obiekt architektoniczny  
zrealizowany w 2011 r. przyznana przez  
Stowarzyszenie Architektów Polskich.

Zdjęcia: Bartosz Makowski/PALK architekci sp. z o.o.





# GREEN LIFT®

Najchętniej kupowany dźwig hydrauliczny w Polsce



## NUMER 1 NA ŚWIECIE

GMV jest największym na świecie producentem zespołów do dźwigów (wind) hydraulicznych.

Ponad 750.000 dźwigów na świecie jest wyposażonych w hydraulikę GMV.

Architekci Strona główna Dźwigi Home Lift® Schody / chodniki ruchome Podzespoły Akcesoria Kontakt

Mapa strony

## DŹWIGI



- Osobowe
- Szpitalne
- Samochodowe
- Towarowo-osobowe
- Galeria
- EkoGMV

## HOME LIFT®



## ARCHITEKCI



## KONTAKT



GMV Polska Sp. z o.o.

ul. Marconich 2 lok. 2  
02-954 Warszawa

tel. 22 / 651 91 45  
faks 22 / 858 99 69

info@gmv.pl

www.gmv.pl

## GREEN LIFT® - FLUITRONIC® MRL-MC



970

NADSZYBIE 3400

Wysokość zew. 2280



250

Wysokość ramy kabynowej 2714

836>315



WYSOKOŚĆ SZYBU 20300

Górny przejazd 150



mont sk 60