

# Inżynier budownictwa

10  
2014

PAŹDZIERNIK

PL ISSN 1732-3428

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



Projekt w internecie

Kosztorysowanie  
w zamówieniach publicznych

## Gospodarka osadowa



# ENERGOOSZCZĘDNE PROFILE VEKA

## NAJWYŻSZA KLASA A

POCZUCIE PEŁNEGO  
BEZPIECZEŃSTWA I KOMFORTU

MINIMALIZACJA ZUŻYCIA  
CORAZ DROŻSZEJ ENERGII

NAJLEPSZY WYBÓR  
OD LAT POTWIERDZANY  
WIELOMA NAGRODAMI

PRZYJAZNA NASZEMU  
ZDROWIU I ŚRODOWISKU  
TECHNOLOGIA

JAKOŚĆ ROZWIĄZAŃ  
TECHNICZNYCH DOCENIANA  
NA RYNKACH CAŁEGO ŚWIATA



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

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

**20 LAT**  
JAKOŚCI VEKA W POLSCE



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

# Zamów teraz!



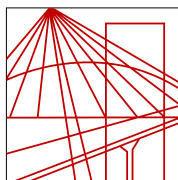
„KATALOG INŻYNIERA”  
edycja 2014/2015

Ilość egzemplarzy ograniczona.  
Decyduje kolejność zgłoszeń.

Złóż zamówienie – wypełnij formularz na stronie

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

8	List prezesa PIIB do wicepremier RP	
13	W Sejmie RP o samorządzie zawodowym w służbie społeczeństwu	Urszula Kieller-Zawisza
14	Obradowała Krajowa Rada PIIB	Urszula Kieller-Zawisza
16	Internetowy portal cenowy e-SEKOCENBUD dla członków Izby	Adam Kuśmierczyk
17	Polski inżynier prezydentem Europejskiej Rady Inżynierów Budownictwa!	Urszula Kieller-Zawisza
22	Przyczyny ograniczonej wiarygodności kosztorysów inwestorskich w systemie zamówień publicznych	Andrzej Borowicz Andrzej Warwas
30	Własny potencjał – lepszy wykonawca?	Katarzyna Leśkiewicz
34	Umieszczanie własnych projektów w internecie	Rafał Golał
36	Istotne odstępstwa od zatwierdzonego projektu budowlanego	Andrzej Stasiorowski
39	Gotowe rozwiązania budowlane w technologii Leca® KERAMZYTU	Artykuł sponsorowany
40	Kto może wykonywać ekspertyzy techniczne w zakresie budownictwa?	Jacek Głuchowski
42	Uwagi do specustwy drogowej	Andrzej Gumuła
<b>ODPOWIEDZI NA PYTANIA</b>		
46	Pytania o nieogrzewane wolno stojące garaże lub zespoły garaży	Anna Sas-Micuń
47	Wykonanie charakterystyki energetycznej dla obiektu w postaci zespołu kontenerów	Anna Sas-Micuń
48	Miasto zielone z natury	Artykuł sponsorowany
49	Szybka budowa hal o wysokiej odporności ogniowej	Artykuł sponsorowany
50	Kalendarium	Aneta Malan-Wijata



**MIESIĘCZNIK**  
**POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW**  
**BUDOWNICTWA**

**Okladka:** Nowoczesny budynek (Niemcy). Znany architekt wieżowców Louis Sullivan już 100 lat temu promował zasadę „forma podąża za funkcją”. Współczesna architektura powinna być przede wszystkim przyjazna użytkownikom i dobrze współgrać z otoczeniem.

Fot.: © XtravaganT – Fotolia





52	Normalizacja i normy	Janusz Opitka
54	Prestressed concrete – why is it back in fashion?	Magdalena Marcinkowska
57	Oczyszczanie ścieków w technologii granulowanego tlenowego osadu czynnego	Artykuł sponsorowany
58	Kierunki rozwoju gospodarki osadowej	Andrzej Wójtowicz
64	Pomieszczenia higieniczno-sanitarne w budynkach użyteczności publicznej	Artykuł sponsorowany
66	Budynki jednorodzinne w zabudowie bliźniaczej – wybrane aspekty akustyki budowlanej ściany między budynkami	Jacek Danielewski
72	Lokalizacja obiektów budowlanych w pobliżu linii 110 kV	Marek Olesz
77	W sprawie wyznaczania współczynnika przenikania ciepła przez elementy i przegrody budynków – cz. II	Witold Ciołek
82	Stropy prefabrykowane	Bronisław Deskur
86	Wypożyczenie techniczne tuneli drogowych	Krzysztof Bebek
91	Wymiarowanie płyty nośnej podłogi przemysłowej – cz. II	Piotr Hajduk
98	Wpływ konstrukcji parkingów i garaży wielopiętrowych na stan techniczny ich nawierzchni	Henryk Zobel Przemysław Mossakowski Marcin Wróbel
104	Izolacyjność cieplna domów z bali	Wojciech Nitka
112	Zabezpieczenia wylotów przewodów kominowych	Krzysztof Drożdżol
115	Zastosowanie termowizji z wykorzystaniem dronów	Piotr Kowalski Karol Bielecki
116	W biuletynach izbowych...	
<b>VADEMECUM ROBÓT BUDOWLANYCH</b>		
118	Tynki w budownictwie – cz. III	Aleksandra Pluta Katarzyna Pluta

## W następnym numerze:

W numerze listopadowym „IB” ukażą się m.in. artykuły: „Podziemne magazyny gazu” (autorzy: Paweł Malinowski i Andrzej Kiełbik) oraz „Wełna mineralna w systemach ETICS” (autorka: Maria Dreger).



P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

Prezes Krajowej Rady  
*Andrzej Roch Dobrucki*

*Z okazji Dnia Budowlanych  
chciałbym życzyć  
wszystkim Koleżankom i Kolegom,  
członkom Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa,  
spełnienia zawodowych ambicji  
oraz satysfakcji z trudnej i odpowiedzialnej pracy,  
dynamicznego rozwoju branży budowlanej,  
umożliwiającego powstawanie nowych miejsc pracy,  
stabilnego i przyjaznego prawa,  
pozwalającego na bezpieczne funkcjonowanie na rynku pracy  
i sumienne wykonywanie zawodu zaufania publicznego,  
umacniania rangi i prestiżu naszego zawodu.  
Życzę również dużo zdrowia i spełnienia wielu planów osobistych.*

*Z wyrazami uznania i szacunku  
Wrocław, 11.10.2014r.*

*Andrzej Dobrucki*



Fot. Paweł Baldwin

Wykonywanie zawodu przez inżynierów budownictwa w dużej mierze uzależnione jest od treści zapisów w odpowiednich ustawach i rozporządzeniach odnoszących się do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie. Dlatego też z niecierpliwością oczekiwaliśmy na projekt nowego rozporządzenia w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, który, jako akt wykonawczy do ustawy o ułatwieniu dostępu do wykonywania niektórych zawodów regulowanych, powinien się jak najszybciej ukazać. Kiedy pojawił się pierwszy projekt ogłoszony 7 lipca br., zgłosiliśmy nasze uwagi. Podobnie uczyniliśmy z projektem z dnia 26 sierpnia br. Stosowne wystąpienie skierowaliśmy także do pani Elżbiety Bieńkowskiej, wiceprezes Rady Ministrów RP, zwracając uwagę, że niektóre zastrzeżenia, pomimo iż zostały zgłoszone nie tylko przez PIIB, ale także przez inne resorty, m.in. Ministerstwo Gospodarki oraz Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, a także poparte przez Rządowe Centrum Legislacji, nie zostały uwzględnione. Dlaczego? Nie dostaliśmy odpowiedzi. Pozostają nam tylko domysły. Jak potoczą się dalsze losy projektu rozporządzenia, przekonamy się już w najbliższym czasie.

Wielkie wydarzenie czeka nas w październiku. W dniach 17–18 października br. po raz pierwszy w Polsce odbędzie się w Warszawie, zorganizowane pod patronatem PIIB, 60. Zgromadzenie Ogólne Europejskiej Rady Inżynierów Budownictwa (ECCE).

Ma to dla nas szczególne znaczenie, gdyż w czasie obrad nasz kolega – Włodzimierz Szymczak obejmie funkcję prezidenta ECCE. Po raz pierwszy w historii funkcjonowania tej organizacji, a działa ona od 1985 r., polski inżynier będzie pełnił tak ważne stanowisko na europejskiej arenie. Jest to także potwierdzenie tego, że cieszymy się coraz większą estymą i prestiżem wśród europejskich inżynierów oraz organizacji reprezentujących nasze środowisko.

Swoje jubileusze świętują w tym roku zaprzyjaźnione z nami stowarzyszenia: Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa oraz Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych. PZITB obchodziło jubileusz 80-lecia swojej działalności podczas – także jubileuszowej – 60. Konferencji Naukowej w Krynicy. PZITS natomiast celebrowało 95. rocznicę powstania i swojej pożytecznej działalności.

Z okazji tych wspaniałych jubileuszy, chciałbym przekazać członkom obydwu stowarzyszeń serdeczne życzenia zdrowia i sukcesów zarówno w życiu zawodowym, jak i prywatnym oraz wytrwałości i konsekwencji w codziennych działaniach.

Koleżanki i Koledzy, dzięki swoim dotychczasowym poczynaniom, macie ogromny wkład w budowanie kondycji polskiego budownictwa i pozytywnego wizerunku inżyniera!

Andrzej Roch Dobrucki  
Prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

# List prezesa PIIB do wicepremier RP



Warszawa, dnia 2 września 2014 r.

**Pani**  
**Elżbieta Bieńkowska**  
**Wiceprezes Rady Ministrów RP**  
**Minister Infrastruktury i Rozwoju**

*Szanowne Pani Premier,*

W odniesieniu do projektu rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 26 sierpnia 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, **uprzejmie dziękuję za uwzględnienie większości uwag zgłoszonych przez Polską Izbę Inżynierów Budownictwa**, które wynikały z troski o prawidłowość zapisów ww. aktu wykonawczego.

Szczególnie istotne znaczenie ma uwzględnienie zmian dotyczących zapisów:

- umożliwiających odbywanie praktyki zawodowej po trzecim roku studiów,
- uszczegóławiających, że zakres praktyki zawodowej powinien być zgodny z zakresem specjalności uprawnień budowlanych, o które ubiega się wnioskodawca,
- umożliwiających żądanie przedstawienia prac projektowych wykonanych w ramach praktyki projektowej,
- zezwalających izbie na wyznaczanie kandydatom dłuższych terminów na uzupełnienie dokumentów,
- dotyczących uproszczenia zasad przeprowadzania egzaminów na uprawnienia budowlane,
- doprecyzowujących krąg osób uprawnionych do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu,
- przywracających dotychczasowe zasady zdobywania specjalizacji techniczno-budowlanych.

Z niepokojem obserwuję jednak, że pewne uwagi, mimo iż zostały zgłoszone nie tylko przez Polską Izbę Inżynierów Budownictwa, lecz także przez inne ministerstwa, w tym m.in. przez Ministerstwo Gospodarki oraz Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego i poparte przez Rządowe Centrum Legislacji, nie zostały uwzględnione i uzasadniane są w sposób niepełny.



1. Za przykład mogą podać wnioski o zmianę zakresu ograniczenia uprawnień do projektowania w specjalności architektonicznej w ograniczonym zakresie do „terenu zabudowy zagrodowej”. Całe środowisko inżynierów ze zdumieniem przyjmuje zarówno sam fakt nieuwzględnienia tej zmiany, jak i sposób uzasadnienia odmowy uwzględnienia tego postulatu.

Po pierwsze należy podkreślić, iż o uprawnienia w zasygnalizowanym zakresie mogą ubiegać się nie tylko inżynierowie budownictwa, jak jest podawane w uzasadnieniu, ale także architekci. Zatem, ograniczenia tych uprawnień będą dotyczyły nie tylko magistra inżyniera budownictwa, lecz także inżyniera architekta, którego rolą jak napisano w uzasadnieniu, jest „kształtowanie architektury obiektu mając na uwadze uwarunkowania historyczne, kulturowe, społeczne i geograficzne”.

Po drugie nie można twierdzić, iż omawiane ograniczenia są wyłącznie wynikiem podziału uprawnień na uprawnienia bez ograniczeń i w ograniczonym zakresie. Bezsporny jest bowiem podział funkcjonujący od początku nadawania uprawnień budowlanych. Nie można jednak uznać, iż ograniczenia w zakresie specjalności architektonicznej i konstrukcyjno-budowlanej są analogiczne. W przypadku uprawnień w specjalności architektonicznej mamy do czynienia z podwójnym ograniczeniem – tj. z ograniczeniem kubaturowym oraz ograniczeniem terenu, na którym można korzystać z tych uprawnień. W przypadku uprawnień konstrukcyjno-budowlanych już takiego ograniczenia brak.

Omawiane ograniczenie rzeczywiście obowiązuje od 1994 r., jednak od chwili jego wprowadzenia uznawane było za niesprawiedliwe i niewspółmierne do przygotowania osób uzyskujących takie uprawnienia budowlane. Od początku nadawania uprawnień w 1928 r., uprawnienia wydawane były symetrycznie w tych dwóch specjalnościach: architektonicznej i konstrukcyjno-budowlanej. Nigdy wcześniej ustawodawca nie zdecydował się na tak różne ukształtowanie ograniczenia uprawnień.

Dodatkowo na uwagę zasługuje fakt, że uwaga polegająca na wykreśleniu pojęcia „terenu zabudowy zagrodowej”, nie tylko nie została uwzględniona, ale postąpiono wręcz odwrotnie - „zdublowano” sporne ograniczenie, ponieważ w projekcie dokonano dodatkowego ograniczenia tych uprawnień do „zabudowy zagrodowej”. Wobec powyższego ostatecznie, w przypadku uprawnień do projektowania w specjalności architektonicznej w ograniczonym zakresie mamy do czynienia z ograniczeniem „do 1000 m<sup>3</sup> w zabudowie zagrodowej lub na terenie zabudowy zagrodowej”.

Jednocześnie należy przypomnieć niewłaściwy sposób procedowania projektu rozporządzenia w tym zakresie, co zostało szczegółowo opisane we wcześniejszym piśmie PIIB oraz na co zwrócił uwagę także Minister Nauki i Szkolnictwa Wyższego w swoim piśmie z dnia 29 lipca 2014 r., znak: DIR.ZSW.174.10.2014/AS oraz Minister Gospodarki w piśmie z dnia 8 sierpnia 2014 r., znak: DDR-VI-022-27/14/1397.

2. Wątpliwości nadal budzi pojęcie „odpowiednich uprawnień do nadzorowania praktyki zawodowej”. Powyższe sformułowanie jest bardzo nieprecyzyjne, co może powodować wątpliwości interpretacyjne. Natomiast sprawa jest bardzo istotna, ponieważ właściwość uprawnień budowlanych osoby nadzorującej przesądza o zaliczeniu praktyki zawodowej. W związku z powyższym Izba ponawia swoją propozycję dodania następującej treści przepisu w tym zakresie:

*„Osoba kierująca praktyką projektową powinna posiadać uprawnienia budowlane bez ograniczeń we właściwej specjalności, natomiast osoba kierująca praktyką wykonawczą powinna posiadać uprawnienia budowlane co najmniej w ograniczonym zakresie.*

*Za uprawnienia we właściwej specjalności uważa się uprawnienia odpowiednie do zakresu wykonywanych robót budowlanych lub projektów objętych praktyką zawodową.”*

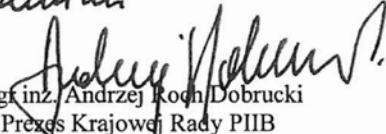
**Obecnie intencja projektodawca w tym zakresie wynika wyłącznie z uzasadnienia projektu, co należy uznać za niewłaściwe rozwiązanie. Podstawą stosowania przepisów jest bowiem wyłącznie konkretny przepis prawny, natomiast uzasadnienie do projektu ma jedynie wyjaśniać ogólnie założenia projektodawcy. Tymczasem z uzasadnienia dowiadujemy się, że ustawodawca zakłada, że odpowiednie uprawnienia to uprawnienia w danej specjalności – co nie wynika z żadnego przepisu oraz, że muszą być adekwatne do zakresu uzyskiwanych uprawnień – jeżeli kandydat ubiega się o uprawnienia w ograniczonym zakresie to nadzorujący powinien posiadać uprawnienia w ograniczonym zakresie, natomiast jeżeli ubiega się o uprawnienia bez ograniczeń to nadzorujący też powinien takie uprawnienia bez ograniczeń posiadać - z przepisu to nie wynika.**

3. Nadal w projekcie rozporządzenia pomijana jest sprawa rozgraniczenia i doprecyzowania przepisów dotyczących praktyki zdobywanej „*pod kierunkiem osoby z uprawnieniami budowlanymi*” oraz „*pod patronatem osoby z uprawnieniami budowlanymi*”, o czym pisaliśmy już kilkakrotnie, powołując się na uzyskane zapewnienie od Pana Przewodniczącego Adama Szejnfelda oraz Pana Stanisława Chmielewskiego Podsekretarza Stanu w Ministerstwie Sprawiedliwości, złożone Izbie podczas ostatniego posiedzenia Komisji Nadzwyczajnej do spraw związanych z ograniczeniem biurokracji o **doprecyzowaniu tego zagadnienia w przepisach rozporządzenia. Niestety takiego uregulowania brak w przepisach omawianego projektu.**
4. W § 5 ust. 5 pkt 2 projektu rozporządzenia zapisano, iż „*nie mniej jedna trzecia programów studiów określonego w punktach ECTS lub liczbie godzin zajęć obejmuje zajęcia kształtujące w wiedzę i umiejętności odnoszące się przedmiotowego zakresu*”. **W opinii Izby, jest to zbyt niski wymóg, w związku z powyższym Izba uważa, że należałoby w tym miejscu doprecyzować, że:**
  - *nie mniej jedna trzecia programów studiów.....* powinna odnosić się **do zakresu specjalności uprawnień budowlanych** i powinna **dotyczyć wykształcenia pokrewnego**
  - *nie mniej niż dwie trzecie programów studiów.....* powinna odnosić się **do zakresu specjalności uprawnień budowlanych** i powinna **dotyczyć wykształcenia odpowiedniego.**
5. W § 7 ust. 1 i ust. 3 oraz § 8 ust. 1 i ust. 3 projektu rozporządzenia przewiduje, iż egzamin testowy składa się z 30-90 pytań i trwa 130 minut, natomiast egzamin ustny składa się z 5-10 pytań i trwa 60 minut.  
W odniesieniu do tych przepisów pragnę podkreślić, iż Izba wypracowała już swoje reguły przeprowadzania egzaminu i dotychczas przyjmowała różnicowanie w czasie trwania egzaminu w zależności od ilości pytań w teście oraz na egzaminie ustnym. W przypadku egzaminu pisemnego przyjmowaliśmy np. 1,5 minuty na pytanie, co przy zaproponowanej ilości pytań wynosiłoby odpowiednio od 45-135 minut na

egzamin. Zastosowanie powyższej zasady ma na celu zapewnienie kandydatom jednakowych szans podczas egzaminu na uprawnienia budowlane.

6. **W § 7 ust. 4 projektu rozporządzenia jest ~~szereg~~ błąd.** W treści przepisu mamy informację, że wybór odpowiedzi polega na zakreśleniu na karcie odpowiedzi **jednej** w **czterech** propozycji odpowiedzi, tymczasem w nawiasie podaje się **trzy** odpowiedzi [A albo B, albo C].
7. **W § 13 ust. 8 projektu rozporządzenia, dotyczącym specjalności inżynierskiej kolejowej w ograniczonym zakresie w specjalizacji kolejowe obiekty budowlane** zdaniem Izby zostało wprowadzone zbyt wysokie ograniczenie. W opinii Izby ograniczenie opisanych uprawnień powinno otrzymać następujące brzmienie: *„z wyjątkiem linii kolejowych przystosowanych do prędkości większych niż 120 km/h”*.
8. Ponawiamy swoją uwagę do § 15 ust. 1 projektu rozporządzenia, który **zbyt lakonicznie określa zakres uprawnień wydawanych mistrzom budowlanym „do wykonywania czynności wyłącznie w zakresie objętym danym rzemiosłem”**. Przy takim określeniu zakresu uprawnień osób posiadających tytuł zawodowy mistrza, osoby te będą miały szerszy ich zakres niż inżynierowie i technicy budowlani, co **nie powinno mieć miejsca**.  
Jako przykład podawaliśmy, że mistrz w zakresie *instalacji i sieci gazowych*, zgodnie z § 15 ust. 1 mógłby kierować robotami budowlanymi w zakresie *instalacji i sieci gazowych* bez jakichkolwiek ograniczeń kubaturowych, w tym także w zakresie sieci. Takich uprawnień nie mógłby uzyskać technik, a nawet inżynier, dla których przewidziano możliwość kierowania robotami wyłącznie w zakresie instalacji przy ograniczeniu kubatury obiektu do 1.000 m<sup>3</sup>.
9. **Przepis § 15 ust. 2 projektu rozporządzenia należy przenieść do przepisu § 13 dotyczącego specjalności kolejowej.** Dodatkowo, przepis też należy uzupełnić o zwrot *„oraz wykształcenia”*. **Możliwość uzyskania specjalizacji uzależniona jest bowiem nie tylko od zakresu odbytej praktyki zawodowej, ale także od wykształcenia kandydata**, co znajduje potwierdzenie w zał. nr 1 do rozporządzenia.
10. **Wątpliwości budzi sformułowanie przepisów przejściowych dotyczących „stosowania przepisów dotychczasowych”**. Z uwagi na brak obecnie przepisów wykonawczych, które mogłyby mieć zastosowanie, trudno mówić o stosowaniu przepisów dotychczasowych. Wydaje się, że należałoby wpisać obowiązek stosowania przepisów rozporządzenia z 2006 r.

Z wyrazami szacunku

  
mgr inż. Andrzej Rogoń Dobrucki  
Prezes Krajowej Rady PIIB



P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

Warszawa, dnia 4. września 2014 r.

Pani  
Elżbieta Bieńkowska  
Wiceprezes Rady Ministrów RP  
Minister Infrastruktury i Rozwoju

*Szanowna Pani Premier!*

W uzupełnieniu pisma znak: KK-0058-0122(1)/14 w sprawie projektu rozporządzenia w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie z dnia 26 sierpnia 2014 r., poniżej przedkładam dodatkowe uwagi do ww. projektu:

1. w § 5 ust. 6 pkt 2 projektu rozporządzenia po słowach „jednostki organizacyjnej uczelni” należy dodać czasownik „wskazują”
2. w §14 ust. 2 projektu rozporządzenia dotyczącym zakresu specjalności „instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń telekomunikacyjnych w ograniczonym zakresie” na końcu zdania należy dodać: „do pojemności 1000 urządzeń końcowych”
3. z zał. Nr 3 do projektu rozporządzenia:
  - w specjalności „instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych” po słowach „kanalizacyjnych” wykreślić: „elektrycznych i elektroenergetycznych” - wskazane słowa zostały błędnie wpisane do powyższej specjalności
  - w specjalności „instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych” w ramach specjalizacji zostały wyodrębnione „trakcje elektryczne” – unormowanie powyższe nie znajduje uzasadnienia z uwagi na fakt, iż zakres tej specjalizacji został zawarty wprost w zakresie specjalności określonej w § 14 ust. 5 projektu
4. w zał. Nr 4 do projektu rozporządzenia dotyczącym wzoru oświadczenia:
  - pkt 3 powinien otrzymać brzmienie „Jestem członkiem .....Okręgowej Izby Architektów/Inżynierów Budownictwa” ponieważ każda Izba ma swoją nazwę i nie jest identyfikowana przez umieszczenie jej w mieście wojewódzkim
  - w wyczeniu załączników pojawia się wymóg dołączenia „kopii decyzji ...” oraz „kopii zaświadczenia ....” powstaje pytanie, czy wystarczą „kopie” wskazanych dokumentów. Wątpliwość powstaje w związku z przepisami kodeksu postępowania administracyjnego wymagającymi dołączania do wniosku w sprawie administracyjnej „oryginału lub kopii poświadczonej za zgodność z oryginałem”.

*Z wyrazami szacunku*

*Andrzej Dobrucki!*  
mgr inż. Andrzej Roch Dobrucki  
Prezes Krajowej Rady PIIB

# W Sejmie RP o samorządzie zawodowym w służbie społeczeństwu

Urszula Kieller-Zawisza  
Zdjęcia M. Wodzicki



Mieczysław Grodzki

**P**odczas obrad zostały przedstawione wspólne wystąpienia przedstawicieli czterech grup zawodowych: medycznej, budowlanej, prawnej i finansowej. PIIB reprezentowali m.in. Andrzej R. Dobrucki, prezes Krajowej Rady PIIB, Danuta Gawęcka, sekretarz KR PIIB, oraz przedstawiciele okręgowych izb inżynierów budownictwa. W konferencji uczestniczyli także: Jerzy Kozdroń, sekretarz stanu w Ministerstwie Sprawiedliwości, Aleksander Soplński, podsekretarz stanu w Ministerstwie Zdrowia, Janusz Żbik, podsekretarz stanu w Ministerstwie Infrastruktury i Rozwoju, Bogdan Dombrowski, podsekretarz stanu w Ministerstwie Administracji i Cyfryzacji, Jacek Szer, zastępca Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, Anna Januszewska, dyrektor Departamentu Skarg i Wniosków GUNB, oraz przedstawiciele samorządów zawodów zaufania publicznego.

Po uroczystym otwarciu, którego dokonał Wicemarszałek Sejmu RP Eugeniusz Grzeszczak, uczestnicy konferencji wysłuchali wystąpień refe-

3 września br. w Sali Kolumnowej Sejmu RP odbyła się, zorganizowana przez Wicemarszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej Eugeniusza Grzeszczaka oraz Mazowieckie Forum Samorządów Zawodów Zaufania Publicznego, konferencja „Samorząd zawodowy w służbie społeczeństwu”.

rentów reprezentujących samorzady zawodów: medycznych, budowlanych, prawnych oraz finansowych. Głos zabrali również przedstawiciele rządu. Głównym tematem wystąpień była rola, aktualne problemy i zadania samorządów zawodów zaufania publicznego.

O samorządzie zawodowym inżynierów budownictwa i problemach, z jakimi się on spotyka, mówił w swoim referacie „Samorząd zawodowy jako gwarant bezpieczeństwa budowania i wzrostu komfortu życia społeczeństwa” Mieczysław Grodzki, przewodniczący Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynie-

rów Budownictwa. Zwrócił on uwagę na próby oddziaływania władzy na samorzady zawodów zaufania publicznego i podkreślił ich szczególną rolę w kształtowaniu społeczeństwa obywatelskiego. Wskazał również na problemy pojawiające się przy tak zwanej ustawie deregulacyjnej, która w sierpniu tego roku weszła w życie.

Następnie w dyskusji głos zabral m.in. A. Dobrucki, prezes PIIB, który ponowił propozycję utworzenia ustawowej platformy porozumienia i uzgodnień między rządem a samorządami zawodowymi na wzór Komisji Wspólnej Rządu i Samorządu Terytorialnego. ■



# Obradowała Krajowa Rada PIIB

Urszula Kieller-Zawisza

10 września br. odbyło się posiedzenie Krajowej Rady PIIB. W czasie obrad zapoznano się z pracami nad rozporządzeniem w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie oraz przygotowaniem do przeprowadzenia 60. Zgromadzenia Ogólnego ECCE w Warszawie.



**A**ndrzej R. Dobrucki, prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, omówił działania PIIB w związku z projektem rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie samodzielnych funkcji technicznych. Prezes PIIB podkreślił, że Izba czynnie uczestniczyła w pracach nad projektem, zgłaszając swoje merytoryczne uwagi. Odnosiło się to zarówno do projektu z 7 lipca 2014 r., jak i jego kolejnej wersji z 26 sierpnia br. Zastrzeżenia Izby dotyczyły m.in. propozycji likwidacji książki praktyki zawodowej, zasad przeprowadzania egzaminu na uprawnienia budowlane, wykreślenia z uprawnień do projektowania w specjalności architektonicznej w ograniczonym zakresie pojęcia „zabudowy zagrodowej”. Autorzy projektu rozporządzenia z uwag zgłaszanych przez PIIB uwzględnili w swoich zapisach m.in. możliwość odbywania praktyki zawodowej po trzecim roku studiów, zaakceptowali wniosek, że zakres praktyki zawodowej powinien być zgodny z zakresem specjalności uprawnień budowlanych, o które ubiega się wnioskodawca, przyjęli propozycję uproszczenia zasad przeprowadzania egzaminów na uprawnienia budowlane. *Niestety, na razie nie nastąpiło wykreślenie zwrotu „zabudowy zagro-*

*dowej” w uprawnieniach w specjalności architektonicznej. Obecny zapis ogranicza możliwość projektowania osobom posiadającym takie uprawnienia tylko w zabudowie zagrodowej. Zwracaliśmy na to już wiele razy uwagę. Jest to nieślusne i przyczynia się do ograniczania dostępności do wykonywania zawodu, czemu miała zapobiec ustawa o ułatwieniu dostępu do wykonywania niektórych zawodów regulowanych – podkreślał dobitnie A. Dobrucki. – Pojęcie „zabudowy zagrodowej” nie zostało usunięte, pomimo zastrzeżeń zgłaszanych przez Rządowe Centrum Legislacji, Ministerstwo Gospodarki oraz Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.*

**W czasie posiedzenia Krajowej Rady Włodzimierz Szymczak, prezydent – elekt European Council of Civil Engineers (ECCE), czyli Europejskiej Rady Inżynierów Budownictwa, przedstawił informację o przygotowaniach związanych z obradami 60. Zgromadzenia Ogólnego ECCE w Warszawie, którego Polska Izba Inżynierów Budownictwa jest współorganizatorem.** Podczas obrad W. Szymczak obejmie stanowisko prezydenta European Council of Civil Engineers i po raz pierwszy w historii działalności ECCE polski inżynier stanie na czele tej organizacji.



W pierwszy dzień Zgromadzenia Ogólnego ECCE odbędzie się także konferencja pt. „Nowoczesne rozwiązania w budownictwie mostowym”. Z okazji tego wydarzenia Polska Izba Inżynierów Budownictwa przygotowała specjalne opracowanie pt. „Dzieła polskich inżynierów – Mosty III RP”.

W czasie wrześniowych obrad Krajowa Rada PIIB zaakceptowała i przyjęła uchwały Prezydium Krajowej Rady przyjęte 6 sierpnia br. w sprawie powołania Komisji: Prawno-Regulaminowej, Wnioskowej, Ustawicznego Doskonalenia Zawodowego, Medalu Honorowego, ds. Wyrobów Budowlanych oraz zespołu ds. zakupu powierzchni biurowej z przeznaczeniem na siedzibę PIIB. Zgodnie z tym, na czele Komisji Prawno-Regulaminowej staną Zbigniew Kle-

dyński, pracami Komisji Wnioskowej będzie kierowała Krystyna Korniak-Figa, a Komisji Ustawicznego Doskonalenia Zawodowego – Adam Podhorecki. Przewodniczącym Komisji Medalu Honorowego został Zbigniew Mitura, a zespołu ds. zakupu powierzchni biurowej z przeznaczeniem na siedzibę PIIB – Joanna Gieroba.

Danuta Gawęcka, sekretarz KR, omówiła także uchwały w sprawach: wzoru Medalu Honorowego PIIB i Regulaminu działania Komisji Medalu Honorowego PIIB, ustalenia wysokości opłat za postępowanie kwalifikacyjne 24. sesji egzaminacyjnej na uprawnienia budowlane, powołania Komisji Współpracy z Zagranicą oraz Komisji Statutu PIIB, a także regulaminu postępowania kwalifikacyjnego w sprawach nadawania

tytułu rzeczoznawcy budowlanego. Wszystkie zaprezentowane uchwały zostały przyjęte przez Krajową Radę PIIB. W związku z tym pracami Komisji Współpracy z Zagranicą kierować będzie Zygmunt Meyer, a Komisji Statutu PIIB – Ewa Dworska.

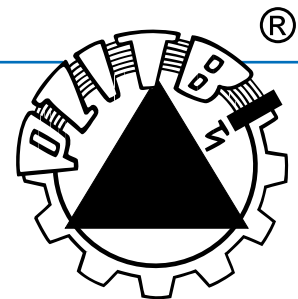
Uczestnicy obrad zapoznali się także z informacją o realizacji budżetu za 7 miesięcy 2014 r. oraz przyjęli terminarz posiedzeń Prezydium i Krajowej Rady w I półroczu 2015 r. Krajowa Rada podjęła również uchwałę o nadaniu odznak honorowych Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa członkom izb okręgowych: kujawsko-pomorskiej, dolnośląskiej, łódzkiej, śląskiej, opolskiej, świętokrzyskiej, warmińsko-mazurskiej, wielkopolskiej i pomorskiej. ■

## krótko

### „Honor Inżyniera” w telewizji

PZITB w roku 80-lecia przygotowało cykl audycji telewizyjnych, które pod tytułem „Honor Inżyniera” pokaże na antenie ogólnopolskiej TVP Regionalnej.

Poszczególne odcinki cyklu są poświęcone wybitnym budowłom na poziomie światowym, które powstały w Polsce.



# Internetowy portal cenowy e-SEKOCENBUD dla członków Izby

Adam Kuśmierczyk |



Polska Izba Inżynierów Budownictwa udostępniła w portalu PIIB kolejny produkt przydatny w codziennej pracy inżyniera. Jest to internetowa usługa wydawnictwa Sekocenbud – portal cenowy e-Sekocenbud.

Umożliwia ona szybką, skuteczną i prawidłową wycenę robót, elementów i obiektów budowlanych. Produkt ten skierowany jest do uczestników szeroko rozumianych procesów budowlanych, zajmujących i posługujących się cenami i kosztami w budownictwie.

## W skład usługi e-Sekocenbud wchodzi:

### ■ BAZA CEN MATERIAŁÓW

Ceny materiałów pochodzące z cenników znanych na rynku producentów i dystrybutorów. Baza zawiera łącznie ok. 100 tys. pozycji asortymentowych, powszechnie stosowanych w tradycyjnych i nowych technologiach robót budowlanych. e-Sekocenbud współpracuje z programem do kosztorysowania SeKo PRIIX.

W przypadku korzystania z innych programów, istnieje możliwość tworzenia własnych baz cenowych poprzez konwersję pobranych ze strony danych.

### ■ BAZA CEN SPRZĘTU BUDOWLANEGO

Ceny pochodzące od firm zajmujących się wynajmem sprzętu lekkiego, ciężkiego oraz różnego rodzaju narzędzi. Aktualizacja bazy cen sprzętu budowlanego odbywa się co pół roku.

### ■ BAZA CEN ROBÓT

Kalkulowane ceny jednostkowe robót prostych i scalonych. Baza zawiera ceny rynkowe i transakcyjne, pochodzące od konkretnych wykonawców. Aktualizacja bazy cen robót następuje co kwartał.

### ■ BAZA CEN OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

Kalkulowane ceny wybranych obiektów budownictwa kubaturowego i inżynierskiego. Aktualizacja bazy cen obiektów budowlanych odbywa się kwartalnie.

### ■ BAZA CEN WYPOSAŻENIA I URZĄDZEŃ

Ceny wyrobów, urządzeń i maszyn, niezbędnych do wyposażenia różnych typów obiektów budowlanych, sklasyfikowanych według Polskiej Klasyfikacji Wyrobów i Usług. Aktualizacja w systemie półrocznym.

### ■ BAZA WIEDZY

Wybrane artykuły z prasy branżowej, informacje i aktualności z branży, wiadomości z rynku w podziale na grupy tematyczne:

- kosztorysowanie – opinie i porady
- prawo i normy

- Polska w Unii Europejskiej
- publicystyka
- rynek budowlany – prezentacje firm i produktów

### ■ BAZA FIRM

Prezentacje firm – producentów materiałów i systemów budowlanych.

### ■ KLASYFIKACJA OBIEKTÓW

Podział budynków i budowli inżynierskich.

Dostęp do ponad 100 tysięcy pozycji cenowych (materiałów, robót i obiektów), w połączeniu z archiwum cen, daje możliwość określenia zmian cen materiałów, robót i obiektów w ustalonym przedziale czasowym.

Wyszukiwanie informacji umożliwia formularz dostosowany do specyfiki każdego z działów. W każdej bazie znajduje się dokładny opis korzystania. Wyniki wyszukiwania można sortować według wielu kryteriów (np. daty, ceny, indeksu, nazwy). Dostępna jest również szczegółowa informacja na temat (wybranych) pozycji w bazie (opis, parametry techniczne) oraz dane adresowe producentów i wytwórców.

Internetowa usługa e-Sekocenbud stanowi obszerne źródło informacji o cenach w budownictwie.

Bezpłatny dostęp do usługi e-Sekocenbud posiadają wszyscy czynni członkowie Izby po zalogowaniu się w portalu PIIB dostępnym na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl).

Zachęcamy również do skorzystania z pozostałych usług udostępnionych w portalu PIIB. ■



# Polski inżynier prezydentem Europejskiej Rady Inżynierów Budownictwa!

Urszula Kieller-Zawisza |

**W dniach 17-18 października br. Warszawa będzie gospodarzem 60. Zgromadzenia Ogólnego Europejskiej Rady Inżynierów Budownictwa (ang. European Council of Civil Engineers – ECCE) zorganizowanego we współpracy z Polską Izbą Inżynierów Budownictwa. W czasie obrad Włodzimierz Szymczak, członek PIIB, obejmie stanowisko prezydenta ECCE. Honorowy patronat nad wydarzeniem sprawuje Janusz Piechociński, wicepremier, Minister Gospodarki RP.**

Europejska Rada Inżynierów Budownictwa (ECCE) skupia przede wszystkim stowarzyszenia i organizacje inżynierów budownictwa działające w krajach europejskich. Promuje najwyższe standardy techniczne i etyczne w budownictwie, propaguje edukację europejskich inżynierów, szeroko działa na rzecz rozwoju badań naukowych i nowych technologii, a także idei budownictwa zrównoważonego. Wspiera również swobodę świadczenia usług inżynierskich na rynku europejskim. ECCE, poprzez swoich stałych przedstawicieli w Brukseli, blisko współpracuje z organami Unii Europejskiej, a także innymi organizacjami inżynierskimi i technicznymi.

Polska Izba Inżynierów Budownictwa została jednogłośnie przyjęta w poczet członków ECCE w maju 2010 r., uzyskując status jej pełnego członka.

Podczas 56. Zgromadzenia Ogólnego ECCE w Dubrowniku w Chorwacji, 27 października 2012 r., prezydentem elektem ECCE został wybrany Włodzimierz Szymczak. W czasie tegorocznych październikowych obrad ECCE ma on objąć urząd prezydenta po Fernando António Baptista Branco. **Po raz pierwszy w funkcjonowaniu ECCE polski inżynier będzie prezydentem Europejskiej Rady Inżynierów Budownictwa!**

Podczas 60. Zgromadzenia Ogólnego ECCE odbędzie się także (17 października) III Międzynarodowa konferencja ECCE i PIIB pt. „Nowoczesne rozwiązania w budownictwie mostowym”. W czasie jej trwania będzie można zapoznać się z innowacjami stosowanymi w portugalskich mostach („Trzydzieści lat konstrukcji mostowych w Portugalii” – prof. Fernando Branco) oraz z infrastrukturą drogową w Polsce od 1989 r. (prof. Janusz Rymsza). Zostanie także zaprezentowany cykl poświęcony polskim mostom. Mosty południowo-zachodniej Polski omówi prof. Jan Biliszczuk, południowo-wschodniej – prof. Tomasz Siwowski, północno-wschodniej – Henryk Zobel i północno-zachodniej – prof. Krzysztof Żółtowski. Z okazji tego wydarzenia Polska Izba Inżynierów Budownictwa przygotowała specjalne opracowanie pt. „Dzieła polskich inżynierów – Mosty III RP”.



Fot. Paweł Baldwin

Włodzimierz Szymczak

Honorowy patronat nad 60. Zgromadzeniem Ogólnym Europejskiej Rady Inżynierów Budownictwa objął wicepremier Janusz Piechociński.

## Warto wiedzieć

ECCE została utworzona w 1985 r. i obecnie skupia organizacje zawodowe z 26 krajów europejskich. Każdy europejski kraj może mieć w ECCE jednego narodowego przedstawiciela, który uzyskuje status pełnego członka (ang. Full Member) oraz wszystkie statutowe prawa i obowiązki. Inne organizacje z tego kraju mogą zostać w ECCE członkami stowarzyszonymi (ang. Associate Members). ■

## Sprostowanie

W nr. 9/2014 „IB” na str. 11 wkradł się błąd. Członkowie PIIB mają bezpłatny dostęp do usługi e-Sekocenbud, a nie do katalogów cen w budownictwie „Sekocenbud”.

redakcja



P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

Warszawa, 16 września 2014r.

Prezes Krajowej Rady  
*Andrzej Roch Dobrucki*

**Szanowny Pan Przewodniczący  
Ryszard Trykosko  
Szanowni Członkowie  
Polskiego Związku Inżynierów i Techników  
Budownictwa**

Proszę przyjąć najlepsze życzenia z okazji przypadającego w tym roku jubileuszu 80-lecia działalności Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa.

Dokonania Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa zasługują na szczególnie szacunek i uznanie. Stowarzyszenie z powodzeniem wykorzystuje w codziennej działalności inżynierską wiedzę, łącząc ją z różnorodnymi, cenionymi działaniami organizacyjnymi. W ciągu 80 lat istnienia PZITB skupiło wokół siebie inżynierów i techników posiadających perfekcyjną znajomość nowoczesnych technologii i materiałów, charakteryzujących się starannością i sumiennością wykonywania swojego zawodu oraz mogących być wzorem dla innych profesji.

Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa utworzony 14 czerwca 1948 r. jest kontynuatorem Polskiego Związku Inżynierów Budowlanych, który powstał 4 maja 1934 r. W minionym 80-leciu Stowarzyszenie przeżywało wzniołe i okresy trudne, „obronną ręką” przeszło wszystkie polityczne i gospodarcze zawirowania. Zmieniała się technika i technologia, ewoluowały formy pracy stowarzyszeniowej. Zawsze jednak PZITB dbało o kształtowanie opinii i ocen dotyczących budownictwa i jego prawidłowego rozwoju. Krzewiło zasady etyki zawodowej wśród członków – inżynierów i techników budownictwa.

Przedstawiciele PZITB bardzo aktywnie włączyli się w powstawanie oraz działalność Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, a wiele znamienitych Koleżanek i Kolegów pełni ważne i odpowiedzialne funkcje we władzach inżynierskiego samorządu zawodowego.

Z okazji pięknego jubileuszu 80-lecia funkcjonowania PZITB chciałbym wszystkim Koleżankom i Kolegom życzyć wytrwałości i konsekwencji w codziennych działaniach, sukcesów w realizacji postawionych sobie celów oraz wszelkiej pomyślności w życiu zawodowym i osobistym.

Z wyrazami szacunku

mgr inż. Andrzej Roch Dobrucki  
Prezes Krajowej Rady PIIB



P O L S K A  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Prezes Krajowej Rady

*Andrzej Roch Dobrucki*

Warszawa, 03 października 2014r.

**Szanowna Pani Przewodnicząca  
Krystyna Korniak- Figa  
Szanowni Członkowie  
Polskiego Zrzeszenia Inżynierów  
i Techników Sanitarnych**

Proszę przyjąć najlepsze życzenia z okazji przypadającego w tym roku jubileuszu 95-lecia działalności Polskiego Zrzeszenia Inżynierów i Techników Sanitarnych.

Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych jest kontynuatorem tradycji wielu pokoleń inżynierów i techników skupionych początkowo w powstałym w 1919 roku Zrzeszeniu Gazowników Polskich. W ciągu swojej 95 letniej działalności PZITS rozwijało technikę i myśl techniczną, szerzyło wiedzę i postęp techniczny, zwracało szczególną uwagę na podnoszenie kwalifikacji zawodowych swych członków oraz troszczyło się o przestrzeganie zasad etyki zawodowej. W całym 95-leciu efektywność działania była niewątpliwą zasługą wielu członków PZITS, ich osobistego zaangażowania i aktywności.

Zrzeszenie czynnie włączyło się także w tworzenie, a następnie funkcjonowanie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Zawsze mogliśmy liczyć na pomoc i wsparcie członków Polskiego Zrzeszenia Inżynierów i Techników Sanitarnych.

Z okazji jubileuszu 95-lecia działalności, wszystkim Koleżankom i Kolegom z PZITS chciałbym podziękować za dotychczasową twórczą współpracę. Jednocześnie wyrażam przekonanie, że nasze współdziałanie będzie układać się tak, jak dotychczas, a kontynuowanie pięknych tradycji oraz podejmowanie wspólnych działań na rzecz inżynierów i techników pozwoli na rozwój polskiego budownictwa.

Głęboko wierzę, że przyszłość przyniesie Koleżankom i Kolegom kolejne sukcesy oraz dalszy rozwój Polskiego Zrzeszenia Inżynierów i Techników Budownictwa.

Z wyrazami szacunku

mgr inż. Andrzej Roch Dobrucki  
Prezes Krajowej Rady PIIB



Zgodnie z wieloletnią tradycją, na początku jesieni jest obchodzony uroczyście **DZIEŃ BUDOWLANYCH**.

To okazja do podziękowania środowisku budowlanemu za osiągnięcia na rzecz rozwoju polskiej gospodarki, sumienną pracę oraz trud włożony w wykonywanie niełatwych, codziennych obowiązków.

Naszym Czytelnikom życzymy wszelkiej pomyślności, zadowolenia ze swojej pracy i sukcesów w realizacji kolejnych przedsięwzięć budowlanych.

redakcja

# DO SUKCESU POTRZEBA NIEWIELE.



## ZUPEŁNIE NOWY FORD **TRANSIT COURIER**

### > Podstawa udanego biznesu

Przestrzeń ładunkowa o długości nawet do 259 cm. Mały promień skrętu stworzony z myślą o ruchu miejskim. A pod maską – wielokrotnie nagradzany, niezwykle oszczędny silnik 1.0 EcoBoost. To tylko kilka dowodów na to, że z nowym Fordem Transit Courier łatwiej jest wyprzedzić konkurencję.

[ford.pl](http://ford.pl)

Na zdjęciu samochód z wyposażeniem opcjonalnym.  
Infolinia: 0 801 50 60 70 - opłata za połączenie zgodna z taryfą operatora.



**Go Further**

# Przyczyny ograniczonej wiarygodności kosztorysów inwestorskich w systemie zamówień publicznych

dr hab. **Andrzej Borowicz**  
prof. nadzw. Uniwersytetu Łódzkiego

mgr inż. **Andrzej Warwas**  
wiceprezes Stowarzyszenia  
Kosztorysantów Budowlanych

Niedostateczna, jak na potrzeby praktyki gospodarczej, wiarygodność kosztorysów inwestorskich jest przedmiotem krytycznej refleksji wielu środowisk związanych naukowo, profesjonalnie oraz biznesowo z polskim systemem zamówień publicznych. Przedstawiciele tych środowisk często zwracają uwagę na fakt, że **poziom kosztorysów budowlanych w krajach Zachodu jest, średnio biorąc, znacznie wyższy niż w Polsce**. W niedostatecznej wiarygodności oraz wartości poznawczej kosztorysów inwestorskich upatruje się jednej z głównych przyczyn słabości polskiego rynku zamówień publicznych na roboty budowlane.

W przedstawionej sytuacji celem artykułu jest próba diagnozy przyczyn obecnego stanu rzeczy oraz zaproponowanie środków zaradczych.

Autorzy publikacji stawiają hipotezę, iż problemy, jakie mamy z kosztorysowaniem budowlanym w Polsce (w tym z kosztorysami inwestorskimi) w obszarze zamówień publicznych, są efektem wycofania się państwa z re-

gulacyjnego oddziaływania na tę sferę – bez uwzględnienia bliższych i dalszych konsekwencji kolejnych kroków deregulacyjnych, jak również bez brania pod uwagę sytuacji w infrastrukturze (kadrowej, normatywnej i edukacyjnej) kosztorysowania budowlanego oraz zmian zachodzących w jego otoczeniu. Obecne problemy z kosztorysowaniem budowlanym w Polsce są skutkiem innych jeszcze przyczyn, które jednak, nawet brane pod uwagę łącznie, mają już mniejszy ciężar gatunkowy niż powód podany w hipotezie.

## **Założenia, przebieg i wyniki zmian przepisów dotyczących kosztorysu inwestorskiego**

### **Lata dziewięćdziesiąte – koncepcja „urzędowego” kosztorysu inwestorskiego w systemie zamówień publicznych**

W ramach procesu tworzenia w Polsce współczesnej gospodarki rynkowej oraz adekwatnego do niej sektora publicznego został w pierwszej połowie lat dziewięćdziesiątych powołany do istnienia system zamówień

publicznych. Prawną podstawą tego systemu była ustawa z 10 czerwca 1994 r. o zamówieniach publicznych (Dz.U. z 1994 r. Nr 76, poz. 344 ze zmianami).

W ustawie tej oraz w efekcie jej kolejnych nowelizacji został określony pakiet regulacji odnoszący się do zamówień publicznych na roboty budowlane, w tym w szczególności dotyczący problematyki kosztorysu inwestorskiego. Tworzył on spójny system, nakładając na zamawiającego obowiązki dotyczące posiadania kosztorysu inwestorskiego oraz przekazywania informacji cenowych i kopii oferty najkorzystniejszej ministrowi kierującemu działem „budownictwo, gospodarka przestrzenna i mieszkaniowa”.

Sposób wywiązywania się z tych obowiązków wynikał z rozporządzeń wykonawczych do ustawy o zamówieniach publicznych określających<sup>1</sup>:

■ szczegółowy zakres i tryb przekazywania informacji cenowych z zamówień publicznych na roboty budowlane oraz kopii oferty najkorzystniejszej;

<sup>1</sup> Były to następujące rozporządzenia: Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 23 marca 1998 r. w sprawie szczegółowego zakresu i trybu przekazywania informacji cenowych z postępowania o zamówienie publiczne na roboty budowlane oraz kopii oferty najkorzystniejszej (Dz.U. Nr 43, poz. 260) oraz Ministra Infrastruktury z dnia 23 grudnia 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i trybu przekazywania informacji cenowych z postępowania o zamówienie publiczne na roboty budowlane oraz kopii oferty najkorzystniejszej (Dz.U. z 2004 r. Nr 5, poz. 28).

- metody i podstawy sporządzania kosztorysu inwestorskiego;
- kosztorysowe normy nakładów rzeczowych, ceny jednostkowe robót budowlanych oraz ceny czynników produkcji na potrzeby sporządzania kosztorysu inwestorskiego.

Pomimo że w ustawie brak było konkretnych przepisów określających rolę, znaczenie i sposób wykorzystania kosztorysu inwestorskiego, poza przepisem stwierdzającym, że stanowi on podstawę określenia szacunkowej wartości zamówienia, uznano, iż w odniesieniu do zamówień publicznych na roboty budowlane kosztorys ten jest jednym z ważniejszych dokumentów przetargowych, stanowiąc dodatkowy element dyscyplinujący postępowanie o udzielenie zamówienia publicznego.

Przyjmując powyższe rozwiązania, brano pod uwagę ewentualność wystąpienia zjawisk patologicznych na rynku zamówień publicznych na roboty budowlane polegających na:

- zleceniu robót wykonawcom nieprzygotowanym technicznie i ekonomicznie do ich wykonania;
- stosowaniu przez wykonawców заниzonych cen oferowanych w przetargach;
- zmowach wykonawców przystępujących do przetargu, proponujących ceny na zbliżonym poziomie, który jednak znacznie odbiegał w górę od średniego poziomu cen rynkowych w danym okresie;
- nieuzasadnionym i nieudokumentowanym podwyższaniu cen w trakcie realizacji robót;

- niedostatecznym przygotowaniu inwestora do przeprowadzenia procedury przetargowej.

Założono wówczas, że częściowemu wyeliminowaniu, a przynajmniej ograniczeniu tych niekorzystnych zjawisk będzie służył właśnie kosztorys inwestorski, a jako warunek skutecznego oddziaływania kosztorysu inwestorskiego na dyscyplinowanie procedur zlecenia robót budowlanych uznano:

- przyjęcie ściśle określonych metod i podstaw sporządzania tego kosztorysu oraz
- właściwe wykorzystanie dokumentacji kosztorysowej w procedurze przetargowej.

W konsekwencji art. 35 ust. 2 ustawy o zamówieniach publicznych z 1994 r. stanowił, iż inwestor ma obowiązek posiadania kosztorysu inwestorskiego

REKLAMA

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

**FRANKI**  
SK Sp. z o.o.



## WYKONUJEMY:

### Pale FRANKI NG (Nowej Generacji):

Żelbetowe pale przemieszczeniowe formowane w gruncie o nośnościach od 2 do 5 MN i niewielkich, równomiernych osiadaniach. Średnice od 420 mm do 610 mm. Możliwość pochylecia w stosunku 4:1.

### Pale ATLAS:

Przemieszczeniowe pale wkręcane o nośnościach od 1 do 1,6 MN. Technologia bezdrganiowa.

### Pale BSP:

Zmodyfikowana technologia pali Franki z traconymi rurami stalowymi.

### Kolumny żwirowe, żwirowo-betonowe i betonowe w technologii Franki.

**Tworzymy koncepcje i projekty palowania oraz fundamentów.**

**FRANKI SK Sp. z o.o.**

31-358 Kraków, ul. Jasnogórska 44  
tel. 12 622 75 60, faks 12 622 75 70, e-mail: info@frankipolska.pl



sporządzonego według metod i podstaw wynikających z aktu wykonawczego do ustawy.

Z datą 30 grudnia 1994 r. ukazał się pierwszy taki akt, a mianowicie rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie metod i podstaw sporządzania kosztorysów inwestorskich (Dz.U. Nr 140, poz. 793). Rozporządzenie to statuowało dwa istotne rozwiązania o charakterze systemowym, nakazując, aby:

- kosztorysy inwestorskie w obszarze jurysdykcyjnym ustawy o zamówieniach publicznych były wykonywane w pierwszej kolejności metodą kalkulacji uproszczonej, dopuszczając metodę kalkulacji szczegółowej w przypadku braku podstaw do określenia cen jednostkowych robót oraz
- ceny jednostkowe robót budowlanych dla kalkulacji metodą uproszczoną, a w przypadku stosowania kalkulacji szczegółowej ceny czynników produkcji budowlanej i narzuty (R, M, Kz, S, Kp i Z) oraz rzeczowe normatywy kosztorysowe wykorzystywane na potrzeby sporządzania tych kosztorysów były obligatoryjnie pobierane z materiałów opracowywanych, aktualizowanych i publikowanych przez ministerstwo właściwe do spraw budownictwa.

W następnych latach ukazały się kolejne rozporządzenia dotyczące kosztorysu inwestorskiego, wydawane przez ministrów odpowiedzialnych za budownictwo, a mianowicie:

- rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 26 lutego 1999 r. (Dz.U. Nr 26, poz. 239);

- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 stycznia 2004 r. (Dz.U. Nr 18, poz. 172).

Przywołane rozporządzenia nieznacznie tylko modyfikowały zasady kosztorysowania inwestorskiego, jakie wynikały z pierwszego rozporządzenia wykonawczego wydanego w tej sprawie.

W rozporządzeniach tych uwzględnione zostały nowe podstawy sporządzania kosztorysów inwestorskich, przede wszystkim kosztorysowe normy nakładów rzeczowych (KNNR) oraz ceny jednostkowe robót opublikowane zgodnie z rozporządzeniami Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 1999 r. (Dz.U. Nr 26, poz. 240) i Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z 2000 r. (Dz.U. Nr 114, poz. 1195) w sprawie określenia kosztorysowych norm nakładów rzeczowych, cen jednostkowych robót budowlanych oraz cen czynników produkcji na potrzeby sporządzania kosztorysu inwestorskiego.

Podkreślić należy, iż za poprawność rzeczowych normatywów kosztorysowych oraz adekwatność do aktualnych warunków rynkowych cen jednostkowych robót budowlanych oraz cen czynników produkcji budowlanej opublikowanych w wydawnictwach mających rangę rozporządzenia odpowiadał minister właściwy do spraw budownictwa. A zatem **minister, narzucając urzędowo i obligatoryjnie podstawową grupę źródeł niezbędnych do sporządzenia kosztorysu inwestorskiego dla inwestora publicznego, przyjmował współodpowiedzialność za jakość i wiarygodność tego kosztorysu**<sup>2</sup>.

Opracowując i aktualizując zbiory cen robót i cen czynników produkcji, właściwy resort wykorzystywał dostępne

już wówczas źródła informacji, jakimi były notowania cen rynku budowlanego prowadzone przez systemy Sekocenbud czy Orgbud Serwis Poznań. Notowania te jednak, przed ich wykorzystaniem w urzędowych zbiorach, były poddawane przez właściwy departament merytorycznej weryfikacji. Dla umożliwienia opracowania zbiorów cen jednostkowych robót budowlanych oraz aktualizacji tych zbiorów, jak również zbiorów cen czynników produkcji, w tym stawek robocizny oraz kosztorysowych norm nakładów rzeczowych, omawiany system przewidywał pozyskiwanie niezbędnych danych źródłowych z informacji cenowych oraz kopii ofert najkorzystniejszych przesyłanych przez zamawiających po zakończeniu każdego postępowania. System ten pozwalał zatem w sposób ciągły monitorować, analizować i aktualizować pierwotnie ustalone podstawy sporządzania kosztorysów inwestorskich.

Jak łatwo zauważyć, **zbudowany i działający w latach 1995–2004 system kosztorysowania inwestorskiego w obszarze zamówień publicznych był systemem ociążalym, kosztochłonnym i pracochłonnym. Jego efektem była jednak wysoka wiarygodność kosztorysów inwestorskich.** Autorzy omawianego systemu zakładali, że takie wiarygodne kosztorysy będą w stanie spełniać wszystkie klasyczne funkcje kosztorysów inwestorskich, w tym zwłaszcza stanowić podstawę odniesienia dla kosztorysów ofertowych oraz być wiarygodnym źródłem danych dla rzetelnego skalkulowania przez inwestora metodą *ex ante* całkowitych kosztów podejmowanej inwestycji, czyli sporządzenia budżetu inwestycji budowlanej.

<sup>2</sup> W opisywanym systemie sporządzania kosztorysów inwestorskich zamawiający odpowiadał jedynie za poprawne sporządzenie przedmiaru robót oraz za obliczenia rachunkowe – kosztorys jest bowiem z matematycznego punktu widzenia sumą iloczynów.





© PictureP - Fotolia.com

### Lata dwutysięczne – deregulacja kosztorysowania budowlanego i jej konsekwencje

Lata dwutysięczne były, jak dotąd, okresem deregulacji podstawowych elementów systemu cenowego budownictwa w Polsce.

Wspomniane procesy deregulacyjne zapoczątkowane zostały wejściem w życie z dniem 12 grudnia 2001 r. ustawy z 5 lipca 2001 r. o cenach (Dz.U. z 2001 r. Nr 97, poz. 1050). W ustawie tej zabrakło przepisu ekwiwalentnego wobec art. 12 jej poprzedniczki, czyli ustawy z 26 lutego 1982 r. o cenach. Oczywiście konsekwencją wspomnianego faktu musiała być utrata mocy obowiązującej przez wydany na podstawie starej ustawy o cenach akt wykonawczy określający metody i podstawy sporządzania kosztorysów budowlanych<sup>3</sup>. W ten sposób dokonana została deregulacja całego kosztorysowania budowlanego w Polsce, z wyjątkiem kosztorysowania inwestorskiego w obszarze zamówień publicznych, które było nadal normowane przepisami o zamówieniach publicznych.

Jednak również w zakresie tych przepisów miały niebawem nastąpić istotne zmiany o charakterze „miękiej” deregulacji.

Wspomniana „mięka” deregulacja kosztorysowania inwestorskiego w systemie zamówień publicznych była efektem pośrednim uzyskania przez nasz kraj członkostwa w Unii Europejskiej. Bezpośrednią przyczyną tej deregulacji było natomiast zastąpienie ustawy z 10 czerwca 1994 r. o zamówieniach publicznych ustawą z 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz.U. z 2004 r. Nr 19, poz. 177). Stosowne postanowienia prawa unijnego zostały przez polskie czynniki decydenckie zinterpretowane w taki sposób, iż wolą prawodawcy unijnego jest, aby kosztorys inwestorski w systemie zamówień publicznych pełnił jedną tylko funkcję. Funkcją tą miało być dostarczenie podstawy kalkulacyjnej pozwalającej na usytuowanie danego zamówienia publicznego na roboty budowlane, ze względu na jego wartość, w siatce kwot progowych systemu. Konsekwencje proceduralno-dokumentacyjne takiego usytuowania są natomiast, jak powszechnie wiado-

mo, bardzo istotne. Efektem przyjęcia tego założenia było milczące zwolnienie kosztorysów inwestorskich w obszarze zamówień publicznych z obowiązku pełnienia innych funkcji – w tym zwłaszcza funkcji podstawy odniesienia dla kosztorysów ofertowych.

Opisywana zmiana sposobu postrzegania roli kosztorysów inwestorskich w zamówieniach publicznych spowodowała rozmontowanie urzędowego systemu kosztorysowania inwestorskiego, jaki zbudowano w latach dziewięćdziesiątych.

Przede wszystkim należy zwrócić uwagę na fakt, że zgodnie z obowiązującymi przepisami nowej ustawy kosztorys inwestorski przestał być jedynym opracowaniem, na podstawie którego ustalić należało wartość zamówienia obejmującego wykonanie robót w rozumieniu ustawy – Prawo budowlane. Z art. 33 ust. 1 pkt 1 ustawy Pzp wynikało bowiem, że jako równorzędne opracowanie, zapewniające wystarczający poziom wiarygodności, uznać można było planowane koszty robót budowlanych określone w programie funkcjonalno-użytkowym.

<sup>3</sup> W dniu 12 grudnia 2001 r. wspomnianym aktem wykonawczym było rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z 13 lipca 2001 r. w sprawie metod kosztorysowania obiektów i robót budowlanych (Dz.U. Nr 80, poz. 867).

W zmienionej sytuacji, zgodnie z rozporządzeniem wykonawczym do Prawa zamówień publicznych<sup>4</sup>, kosztorysy inwestorskie na potrzeby zamówień publicznych miały być sporządzone, opierając się na katalogach definiowanych jako (wszelkie – AB) publikacje zawierające nakłady rzeczowe (§ 1 ust. 2 pkt 3) oraz ceny jednostkowe **robót podstawowych**, rozumianych jako minimalny zakres prac, które po wykonaniu są możliwe do odebrania pod względem ilości i wymogów jakościowych oraz uwzględniają przyjęty stopień zagregowania robót (§ 2 ust. 1 pkt 7). Przy ustalaniu cen jednostkowych robót podstawowych należy natomiast stosować w kolejności:

- ceny jednostkowe określone na podstawie danych rynkowych, w tym danych z zawartych wcześniej umów lub powszechnie stosowanych aktualnych publikacji<sup>5</sup>;
- kalkulacje szczegółowe (§ 2 ust. 2).

Sz szczególnie ważne decyzje o deregulacyjnym charakterze dotyczyły ustalania podstaw dla potrzeb kalkulacji szczegółowej cen jednostkowych. Wprowadzono bowiem zasadę, że przy ustalaniu jednostkowych nakładów rzeczowych należy stosować w kolejności:

- analizę indywidualną,
- kosztorysowe normy nakła-

dów rzeczowych określone w odpowiednich katalogach oraz metodę interpolacji i ekstrapolacji, przy wykorzystaniu wielkości wynikających z katalogów.

Takie rozwiązanie oznaczało, że można było przyjmować do kalkulacji wskaźniki nakładów rzeczowych opracowane w wyniku indywidualnej analizy pomimo występowania odpowiednich norm nakładów rzeczowych w katalogach tych norm dostępnych na rynku wydawniczym.

Podobną zasadę wprowadzono również w odniesieniu do cen czynników produkcji, które można było ustalać na podstawie analizy indywidualnej, a dopiero w dalszej kolejności na podstawie danych rynkowych lub powszechnie dostępnych, aktualnych publikacji.

W odniesieniu do wskaźników narzutu kosztów pośrednich i zysku przyjęto zasadę, że należy je określać w pierwszej kolejności na podstawie danych rynkowych.

Bardzo ważną decyzją o deregulacyjnym charakterze, wprowadzoną w życie wcześniej, bo w 2001 r., była decyzja uchylająca katalogom rzeczowych normatywów kosztorysowych status wydawnictw urzędowych, za których jakość odpowiada minister kierujący działem administracji rządowej – budownictwo,

gospodarka przestrzenna i mieszkaniowa. Skutkiem tej decyzji było pojawienie się na rynku KNR-ów opracowywanych i wydawanych przez różne podmioty o charakterze biznesowym oferujące materiały i wyroby stosowane w budownictwie.

Podjmując tak daleko idące i istotne decyzje o charakterze deregulacyjnym, właściwe podmioty decydenckie<sup>6</sup> zdawały sobie sprawę z ich potencjalnych konsekwencji oznaczających dużą dowolność w opracowaniu kosztorysu inwestorskiego.

Uznano jednak, że nie będą one miały większego znaczenia ze względu na wcześniej opisane ograniczenie funkcji kosztorysów inwestorskich w zamówieniach publicznych, natomiast dzięki preferowaniu analiz indywidualnych stwarzają one możliwość optymalizacji wycen inwestorskich.

Dziesięcioletni okres funkcjonowania takiego rozwiązania wskazuje, że przyjęte zasady i podstawy sporządzania kosztorysów inwestorskich okazały się wystarczające na potrzeby określania wartości zamówień publicznych. Nie powodowały one bowiem powszechnego zaniżania wartości zamówień na roboty budowlane w stopniu prowadzącym do naruszenia przepisów ustawy Pzp

<sup>4</sup> Mowa o rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 18 maja 2004 r. w sprawie metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz.U. z 2004 r. Nr 130, poz. 1389).

<sup>5</sup> Mowa o publikacjach oferowanych przez takie komercyjne systemy informacji o cenach rynku budowlanego, jak: Sekocenbud, Orgbud – Serwis Poznań, Bistyp Consulting czy Wacetob.

<sup>6</sup> Podmiotami tymi były Departament Rynku Budowlanego podlegający ministrowi kierującemu działem „budownictwo, gospodarka przestrzenna i mieszkaniowa” oraz Urząd Zamówień Publicznych.

określających tak zwane wartościowe progi systemu.

Jednocześnie jednak **kosztorysy inwestorskie opracowane według zasad ustalonych w 2004 r. okazały się być mało wiarygodne jako podstawy ustalania realnych, rynkowych kosztów wykonania robót budowlanych stanowiących przedmiot zamówienia publicznego.** Ich autorzy bowiem w znikomym stopniu wykorzystywali, jak dotąd, możliwości stosowania analiz indywidualnych przy określaniu jednostkowych nakładów rzeczowych oraz cen czynników produkcji. Wart podkreślenia jest fakt, że w inwestycjach prowadzonych poza systemem zamówień publicznych brak jest sygnałów o problemach związanych z inwestorską kalkulacją planowanych kosztów inwestycji.

### **Pozostałe przyczyny niskiej wiarygodności kosztorysów inwestorskich**

Poza omówioną wcześniej przyczyną główną, jaką była zbyt pospieszna i bezrefleksyjna deregulacja, obecna niska wiarygodność kosztorysów inwestorskich w zamówieniach publicznych ma jeszcze wiele innych przyczyn. Mają one charakter heterogeniczny, są zatem trudniejsze do uporządkowanego i systematycznego omówienia.

Pewną próbą uporządkowania wspomnianych przyczyn może być przypisanie ich poszczególnym składnikom kalkulacyjnym ceny budowlanej, czyli ceny obiektu budowlanego lub roboty budowlanej.

Szczególnie ważnym elementem składowym tej ceny są **koszty bezpośrednie**, czyli te koszty, które dają się odnieść bezpośrednio na robotę lub obiekt, przy których zostały poniesione. Istotne przyczyny niskiej wiarygodności zarówno kosztorysów inwestorskich w zamówieniach publicznych, jak również pozostałych rodzajów kosztorysów budowlanych w Polsce wiążą się z podstawami oraz sposobami kalkulacji trzech czynników iloczynu:

$i \times n_{(R,M,S)} \times c_{(R,M,S)}$  pozwalającego na skalkulowanie kosztów bezpośrednich w cenie budowlanej metodą kalkulacji szczegółowej. Omówmy zatem te zagadnienia.

**Czynnik „i”** – wielkość robót w kosztorysach określana jest z reguły na podstawie ich przedmiarowania według dokumentacji projektowej. Bardzo często jednak przedmiary są nieprecyzyjne, różniąc się istotnie od pozostałych elementów dokumentacji projektowej, na podstawie których zostały sporządzone. Przedmiary robót wykonywane są najczęściej przez biura projektowe wykonujące na zlecenie zamawiającego całą dokumentację. Tymczasem sektor projektowania budowlanego w Polsce dotknięty jest od wielu lat poważnymi problemami o charakterze strukturalnym. Wspomniane problemy powodują, że produkty tego sektora, to znaczy dokumentacje projektowe, a w ich ramach przedmiary robót, charakteryzują się niedostateczną jakością i wiarygodnością.

Kosztorysant sporządzający przedmiar robót oraz ewentualnie kosztorys inwestorski jest najczęściej osobą doproszaną do współpracy przez zespoły projektowe. Nie jest on jednak traktowany przez członków tych zespołów jako równorzędny partner, lecz jako współpracownik niższej kategorii. Znajduje to również swój wyraz w oferowanym kosztorysantom poziomie honorariów.

**Czynnik „n”** – katalogi zawierające zbiory rzeczowych normatywów kosztorysowych już dawno utraciły, o czym już wspomniano, status wydawnictw urzędowych. Dzisiaj może je zatem wydawać każdy, na własną odpowiedzialność. Nie ma obecnie żadnej jednej instytucji odpowiadającej za ich jakość i merytoryczną poprawność. Rzeczowe normatywy kosztorysowe będące treścią tych katalogów, jak wszystkie normatywy, są oparte na uśrednieniach. **Korzystanie z katalogów nie powinno zatem polegać jedynie na bezrefleksyjnym przepisywaniu do kosztorysów, ale na twórczej adaptacji tych normatywów do warunków konkretnego placu budowy.** Niestety, regułą nie jest adaptowanie, lecz właśnie bezrefleksyjne przepisywanie norm katalogowych do kosztorysów i dokonywanie, opierając się na nich, dalszych obliczeń przewidzianych właściwym algorytmem kalkulacji kosztorysowej. Wyniki tych obliczeń muszą charakteryzować się ograniczonym stopniem wiarygodności, jako że nie

uwzględniono w nich cech specyficznych, generowanych przez warunki czasu i miejsca wykonywania robót objętych kosztorysem.

**Czynnik „c”** – informatory o cenach czynników produkcji (stawkach, cenach materiałów, cenach pracy sprzętu) dostępne na rynku można uznać za w miarę wiarygodne. Jednakże ceny w nich publikowane również powinny być wykorzystywane przez kosztorysantów w sposób twórczy, a nie jedynie odtwórczy.

Istotną przyczyną słabości polskiego kosztorysowania budowlanego, w tym również niskiej wiarygodności kosztorysów inwestorskich, jest sytuacja grupy zawodowej kosztorysantów budowlanych. Obiektywnie rzecz biorąc, kosztorysowanie budowlane jest trudną specjalnością techniczno-budowlaną. Tymczasem specjalność ta nigdy nie była zaliczana do samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, jak wynika z ustawy – Prawo budowlane. W tej sytuacji ranga zawodu kosztorysanta, wyrażająca się między innymi poziomem wynagrodzeń, jest niska. Ponieważ dokonana w latach dwutysięcznych bezrefleksyjna deregulacja zdewaluowała, w stosunku do lat 90., znaczenie kosztorysów budowlanych, a zatem trudno się dziwić, że obie przesłanki (niska ranga produktu – kosztorysu, oraz jego wytwórcy – kosztorysanta), kumulując swoje negatywne oddziaływanie, wywierają destrukcyjny wpływ na poziom kosztorysowania budowlanego w naszym kraju.

Należy zwrócić uwagę na fakt, że status prestiżowy i materialny kosztorysantów budowlanych w Polsce różni się bardzo in minus od statusu bliźniaczej w sensie domeny profesjonalnej grupy zawodowej rzeczoznawców majątkowych. W krajach zachodnich taka dyferencjacja byłaby prawdopodobnie niemożliwa. Tak na przykład w Wielkiej Brytanii obie wspomniane grupy zawodowe, na zasadzie równoprawności, należą do tego samego stowarzyszenia zawodowego, jakim jest RICS (The Royal Institution of Chartered Surveyors).

### Zakończenie

W krótkim tekście trudno jest proponować szczegółowe środki mogące zmienić obecny, wysoce niezadowolający stan w zakresie poziomu wiarygodności kosztorysowania inwestorskiego w zamówieniach publicznych. Jak wynika z artykułu, przyczyny tego stanu są wielorakie i różnorodne. Polska praktyka lat dwutysięcznych dowodzi, iż **sam mechanizm rynkowy prawdopodobnie nie będzie w stanie stworzyć skutecznego panaceum na problemy polskiego kosztorysowania budowlanego** – w tym również **kosztorysowania inwestorskiego realizowanego na potrzeby zamówień publicznych**. Pewna doza ingerencji państwa, podobnie jak w innych obszarach gospodarki, wydaje się tu zatem niezbędna. Celem tej ingerencji powinno być przede wszystkim:

- Dowartościowanie zawodu kosztorysanta budowlanego

oraz dokumentu kalkulacyjnego, jakim jest kosztorys.

- Rozważenie możliwości zdyscyplinowania kalkulacji inwestorskiej w systemie zamówień publicznych poprzez przypisanie jej innych funkcji poza ustaleniem wartości zamówienia. Kalkulacja ta mogłaby stanowić podstawę określenia kwoty, jaką zamawiający zamierza przeznaczyć na sfinansowanie zamówienia, jak również podstawę ustalenia wysokości nakładów inwestycyjnych. Można też by rozważyć wprowadzenie dodatkowego, oprócz kosztorysu inwestorskiego w obecnym znaczeniu, opracowania kosztorysowego, które realizowałoby dwie funkcje wymienione poprzednio.

Podjęcie takich działań jest tym bardziej niezbędne, że **w dniu 29 sierpnia br. została uchwalona kolejna nowelizacja ustawy – Prawo zamówień publicznych m.in. w zakresie rażąco niskiej ceny.**

**W ramach nowych regulacji relacja ceny oferty do wartości zamówienia – cena oferty niższa o 30% od wartości zamówienia – stanowi jedno z kryteriów obligujących do wszczęcia procedury związanej z podejrzeniem, że oferta zawiera rażąco niską cenę.**

**Przyjęcie takiego rozwiązania może i powinno stanowić podstawę do przypisania kosztorysowi inwestorskiemu dodatkowych funkcji i znaczenia bardziej istotnego, niż ma to miejsce obecnie.** ■

**NAWIEWNIKI AKUSTYCZNE EXR. REAGUJĄ NA TWOJE POTRZEBY.  
AERECO. JAKOŚĆ WYKONANIA. SKUTECZNOŚĆ DZIAŁANIA.**

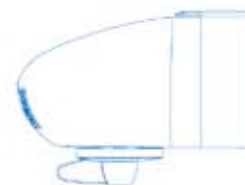


### **AERECO. BEZKOMPROMISOWA JAKOŚĆ POWIETRZA WEWNĘTRZNEGO.**

Precyzyjnie dobrane nawiewniki HIGRO® AERECO tworzą niezawodny system wentylacji gwarantujący komfort energetyczny, termiczny i akustyczny w mieszkaniu.

Dwusystemowy nawiewnik EXR dzięki swojej zaawansowanej konstrukcji pracuje w trzech trybach przepływu: minimalnego, automatycznej regulacji HIGRO® oraz maksymalnego. W wersji EXR.HP wyposażony jest w dodatkową regulację ciśnieniową.

Technologia AERECO, twórcy procesu higrosterowania, gwarantuje poprawność parametrów pracy nawiewnika i zadowolenie użytkownika z jakości powietrza wewnętrznego przy zachowaniu wysokiej efektywności energetycznej i akustycznej.





# Własny potencjał – lepszy wykonawca?

dr Katarzyna Leśkiewicz  
radca prawny

Aspekty prawne korzystania z zasobów podmiotów trzecich w przetargu ograniczonym.

Wykonawcy biorący udział w przetargach na zamówienia publiczne muszą spełniać wymogi określone przez zamawiającego. Wykonawca m.in. robót budowlanych często powołuje się na podwykonawstwo, co wiąże się z powierzeniem wykonania części zamówienia osobie trzeciej – podwykonawcy. Jednakże wykonawca startujący w przetargu nie zawsze musi być zainteresowany takim rozwiązaniem. Bywa, że posiada własny, choć niepełny, potencjał, np. wykonawca dysponuje osobami zdolnymi do wykonania zamówienia, ale brakuje mu wiedzy i doświadczenia w zakresie odpowiadającym wymogom stawianym przez zamawiającego w ogłoszeniu o zamówieniu, specyfikacji istotnych warunków zamówienia. Jeśli wykonawca ten skorzysta z wiedzy i doświadczenia innego podmiotu we wskazanym zakresie, może mu to umożliwić wykonanie zamówienia samodzielnie, jedynie przy wsparciu innego podmiotu. Często praktyką wykonawców robót budowlanych biorących udział w przetargach jest właśnie powoływanie się wykonawców na

zasoby (potencjał) należące do innego podmiotu, takie jak wiedza i doświadczenie, potencjał techniczny czy osoby zdolne do wykonania zamówienia. Zdarza się także, że nie zawsze potencjał innych podmiotów – zasoby udostępniane przez te podmioty – jest oceniany i punktowany przez zamawiających tak samo jak zasoby własne wykonawców. Takie szczególne sytuacje mają miejsce w przetargach ograniczonych, których idea jest wybór najlepszego z najlepszych wykonawców.

Przetarg ograniczony składa się z dwóch etapów: pierwszy etap to prekwalfikacja, która polega na składaniu przez wykonawców wniosków o dopuszczenie do udziału w przetargu, drugi etap to złożenie oferty przez zaproszonego przez zamawiającego wykonawcę. **Kwestia odmienności ocen i punktacji przez zamawiających zasobów (potencjału) podmiotów trzecich, udostępnionych wykonawcy w przetargu ograniczonym, wywołuje kontrowersje.** Dlatego to właśnie względy praktyczne przemawiają za poświęceniem uwagi temu zagadnieniu.

Na wstępie kilka uwag porządkujących.

Udostępnianie zasobów przez podmioty trzecie wykonawcom biorącym udział w postępowaniach o udzielenie zamówienia publicznego nie jest tożsame z podwykonawstwem, choć może się zdarzać, że w niektórych przypadkach będzie. **Wykonawca biorący udział w przetargu może polegać na zasobach podmiotów trzecich i to niezależnie od charakteru prawnego łączących go z nimi stosunków** (art. 26 ust. 2b w zw. z art. 48 ust. 2 pkt 8a ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych, t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 907). W każdym przypadku, kiedy wykonawca powołuje się na zasoby (potencjał) innych podmiotów na podstawie art. 26 ust. 2b ustawy – Prawo zamówień publicznych, zwanej Pzp, musi udowodnić zamawiającemu, że rzeczywiście będzie dysponował zasobami niezbędnymi do realizacji zamówienia.

Dopuszczalność różnicowania przez zamawiających punktowania zasobów podmiotu trzeciego i zasobów własnych wykonawców w przetargach ograniczonych

jest przedmiotem kontrowersji w orzecznictwie Krajowej Izby Odwoławczej i sądów okręgowych. Orzeczenia te prezentują zarówno nurt dopuszczający wspomnianą praktykę zamawiających dotyczącą punktacji zasobów udostępniionych (np. orzeczenie Krajowej Izby Odwoławczej z dnia 15.01.2014 r., sygn. 2975/13), jak i nurt, wedle którego omawiana praktyka zamawiających jest niedopuszczalna (np. wyrok Sądu Okręgowego w Piotrkowie Trybunalskim z dnia 6.12.2012 r., sygn. II CA 757/12).

Zróznicowanie ocen we wskazanym zakresie ma zatem ogromne znaczenie dla wykonawców robót budowlanych uczestniczących w przetargach ograniczonych. **Wykonawcy kwestionują to, że zamawiający odmawiają przyznania punktacji zasobom udostępnionym przez podmioty trzecie, na które wykonawcy ci się powołują** w celu spełnienia warunków udziału w przetargu. Rozbieżności w orzecznictwie powodują wątpliwość, czy zamawiający mają prawo nie uwzględniać w rankingach (przy punktacji) zasobów podmiotów trzecich (udostępnianych na podstawie art. 26 ust. 2b Pzp) w przetargach ograniczonych. **Do wykonawców należy ocena, czy w danej sytuacji leży w ich interesie korzystanie z zasobów tzw. innych podmiotów, o których mowa w art. 26 ust. 2b Pzp, czy bardziej właściwa jest alternatywa – tworzenie razem z innym podmiotem konsorcjum opartego na własnych zasobach.** Trudności przy podejmowaniu tych decyzji sprawia nieprzewidywalność interpretacji przepisów w danym przypadku.

## Stanowisko Krajowej Izby Odwoławczej

W wyrokach Krajowej Izby Odwoławczej (KIO) przewija się pogląd, według którego skorzystanie z potencjału podmiotu trzeciego w przetargu ograniczonym może być zaliczone jedynie przy wykazywaniu spełnienia minimalnych wymagań przystąpienia do postępowania, ale bez możliwości uzyskania dzięki temu wyższej pozycji w rankingu zgłoszonych wykonawców, jeżeli chętnych do wzięcia udziału w postępowaniu było więcej niż przewidzianych przez zamawiającego miejsc. Potwierdza to choćby orzeczenie KIO z dnia 15.01.2014 r. (KIO 2975/13), w którym stwierdziła, że na podstawie art. 48 ust. 2 pkt 8a Pzp zamawiający ma prawo tak ukształtować w przetargu ograniczonym sposób dokonywania wyboru wykonawców, którzy zostaną zaproszeni do składania ofert, że korzystanie z potencjału osób trzecich nie będzie punktowane. Wyrok ten zapadł w stanie faktycznym, w którym zamawiający wyłączył punktowanie w rankingu zgłoszonych do przetargu ograniczonego wykonawców potencjału podmiotów trzecich.

**W ocenie KIO zaistniały przesłanki przemawiające za tym, iż dysponowanie przez wykonawcę własnym potencjałem kadrowym i technicznym da zamawiającemu większą pewność co do terminowej i należytej realizacji inwestycji niż dysponowanie potencjałem podmiotu trzeciego, tj. potencjałem pożyczonym wykonawcy, a więc może stanowić obiektywne i niedyskryminacyjne kryterium kwalifikacji wykonawców do składania ofert, w rozumieniu art. 48 ust. 2 pkt 8a Pzp.**

W konsekwencji Izba przyjęła, że nieprzyznawanie przez zamawiającego punktów w oparciu o zasoby pożyczone nie prowadzi (jak twierdził odwołujący) do naruszenia art. 7 ust. 1, art. 26 ust. 2b oraz art. 48 ust. 2 pkt 8a Pzp i nie utrudnia dostępu do dalszego etapu postępowania wykonawcom, korzystającym z zasobów obcych.

Krajowa Izba Odwoławcza stwierdziła ponadto, że wobec treści przytoczonych przepisów czym innym jest spełnienie warunków udziału i możliwość skorzystania w ramach spełnienia warunków udziału w postępowaniu z potencjału podmiotu trzeciego na podstawie art. 26 ust. 2b Pzp, a czym innym etap prekwalifikacji w przetargu ograniczonym, który może zostać – w sposób przyjęty przez zamawiającego w ogłoszeniu – określony, w przypadku gdy liczba wykonawców spełniających warunki udziału w postępowaniu będzie większa niż określona w ogłoszeniu o zamówieniu. Krajowa Izba Odwoławcza zaznaczyła jednak, że kryteria prekwalifikacji muszą być obiektywne i niedyskryminacyjne.

W ocenie KIO inne rozumienie przywołanych przepisów przeczyłoby istocie przetargu ograniczonego, stanowiącego zaproszenie do dalszego etapu wszystkich, którzy spełniają postawione warunki. Jednak w przypadku spełnienia warunków przez większą liczbę wykonawców niż wskazana w ogłoszeniu zamawiający do składania ofert zaprasza wyłącznie najlepszych, w celu wyboru jak najbardziej wiarygodnego wykonawcy zdolnego w przyszłości w sposób rzetelny zrealizować zamówienie.

## Stanowiska sądów okręgowych

W opozycji do powyższego poglądu jest seria wcześniejszych orzeczeń sądów okręgowych rozpatrujących skargi na wyroki KIO w przedmiotowym zakresie. Należy wskazać choćby wyroki sądów okręgowych w Piotrkowie Trybunalskim i Białymstoku, które to sądy twierdziły, że literalna wykładnia art. 26 ust. 2b Pzp oraz przepisów regulujących organizowanie przetargów ograniczonych nie pozwala na uznanie za zasadne powyższych wniosków wysuwanych w wyrokach KIO. Co więcej, skorzystanie z potencjału podmiotu trzeciego może również mieć wpływ na zwiększenie atrakcyjności oferty wykonawcy ponad warunki brzegowe do wzięcia udziału w przetargu.

W wyroku Sądu Okręgowego w Piotrkowie Trybunalskim z dnia 6.12.2012 r., II CA 757/12 (źródło: LEX), znajdujemy pogląd, według którego w oparciu o art. 26 ust. 2b Pzp **zarówno zasoby, którymi wykonawca dysponuje bezpośrednio, jak i zasoby osób trzecich udostępnione wykonawcy powinny być jednakowo brane pod uwagę zarówno na etapie spełniania warunków udziału w postępowaniu, jak i przy najwyższej ocenie stopnia spełniania tych warunków.** Zdaniem sądu okręgowego ustawodawca, wprowadzając możliwość posługiwania się przez wykonawcę zasobami osoby trzeciej, tj. jego wiedzą, doświadczeniem, potencjałem technicznym, osobowym oraz finansowym, przy wykazywaniu spełnienia warunków udziału w postępowaniu, nie wprowadził w tym zakresie żadnego ograniczenia. Ustawodawca nie wskazał, że uprawnienie wy-

konawcy jest ograniczone jedynie na potrzeby wykazania tzw. minimalnych warunków udziału w postępowaniu i nie jest uprawniony do posługiwania się potencjałem osoby trzeciej w celu wykazania spełnienia dalszych punktowanych warunków, po spełnieniu których może dojść do następnego etapu postępowania.

Odwołując się natomiast do wyroku Sądu Okręgowego w Białymstoku z dnia 31.05.2012 r., II CA 373/12 (źródło: szkio.pl), należy mieć na uwadze, że w zaskarżonym orzeczeniu Krajowej Izby Odwoławczej zarzut naruszenia art. 26 ust. 2b Pzp sąd uznał za niezasadny. Zdaniem Izby na potrzeby wykazania się lepszym niż inni wykonawcy spełnianiem warunków udziału w postępowaniu w celu zakwalifikowania się do pierwszej piątki wykonawców, zaproszonych do składania ofert, wykonawcy mogli się posłużyć potencjałem podmiotu trzeciego uzyskanym w trybie art. 26 ust. 2b Pzp. Izba wskazała, że przepis ten nie jest wyłączony w przetargu ograniczonym, gdyż ustawodawca nie rozgraniczył w ustawie warunków potwierdzających spełnienie warunków w postępowaniu na poziomie minimalnym od warunków punktowanych.

W skardze na wyrok KIO podniesiono zarzut naruszenia art. 26 ust. 2b Pzp. Jednak w ocenie sądu okręgowego skarga nie zasługiwała na uwzględnienie, chociaż do wyroku zgłoszono zdanie odrębne jednego z sędziów.

Z kolei w wyroku Sądu Okręgowego w Katowicach z dnia 13.09.2012 r., XIX GA 461/12, sąd wskazał, że *fundamentalne znaczenie ma dokonanie wykładni*

*art. 26 ust. 2b Prawa zamówień publicznych.* Sąd okręgowy zaprezentował stanowisko, że wykładnia językowa ma pierwszeństwo przed wykładnią systemową i funkcjonalną.

Sąd odrzucił koncepcję, według której przepis ten dopuszcza jedynie skorzystanie z potencjału podmiotu trzeciego na spełnienie warunków minimalnych uczestnictwa w postępowaniu i nie daje możliwości wykazania tego potencjału w granicach przekraczających podstawowe warunki określone przez zamawiającego. W konsekwencji posłużenie się zasobami osób trzecich w rozumieniu art. 26 ust. 2b Pzp może mieć miejsce nie tylko na potrzeby wykazania tych warunków brzegowych udziału w postępowaniu, których niespełnienie skutkuje wykluczeniem z postępowania o udzielenie zamówienia publicznego. Wykazanie tych zasobów może przekraczać tę bazową granicę udziału w postępowaniu w celu np. uzyskania wyższej pozycji w rankingu wykonawców.

Biorąc pod uwagę wyroki KIO w sprawach 2357/12, 2369/12 z dnia 12.11.2012 r., Izba wyraziła pogląd, że wykonawca może korzystać z doświadczenia i wiedzy osób trzecich dla polepszenia własnej sytuacji punktowej w przetargu ograniczonym, na co pozwala mu przepis art. 26 ust. 2b zd. 1 Pzp. Zdaniem Izby dopiero wyraźna jednoznaczna norma zakazująca posługiwania się doświadczeniem osób trzecich dla zwiększenia punktacji rankingowej w przetargu ograniczonym oznaczałaby wolę ustawodawcy zaliczania jedynie własnego doświadczenia i wiedzy w tym zakresie.



### Podsumowanie

Faktem jest, że z przepisów ustawy – Prawo zamówień publicznych, a zwłaszcza art. 26 ust. 2b, nie wynikają literalne ograniczenia dla korzystania przez wykonawców z zasobów osób trzecich oraz do uwzględniania tych zasobów przy punktacji w rankingach (w przetargach ograniczonych). **Linia orzeczeń sądów okręgowych zmierza w kierunku negowania dopuszczalności powyższej praktyki zamawiających, tj. różnicowania punktacji za potencjał – zasoby innego podmiotu udostępnione wykonawcy.** Jednak, jak wskazuje choćby orzeczenie Krajowej Izby Odwoławczej z dnia 15.01.2014 r., sygn. 2975/13, **KIO nie zawsze podziela stanowiska sądów okręgowych.**

Powyższe rozważania uzasadniają twierdzenie, że obecnie nie istnieje jednokierunkowa linia orzecznicza Krajowej Izby Odwoławczej w analizowanej kwestii, co sprawia, że potencjalny wynik postępowań odwoławczych jest niepewny, albowiem zależy on od poglądów danego składu orzekającego w powyższej kwestii. Zdecydowanie jednolite kierunki interpretacji art. 26 ust. 2b w związku z art. 48 ust. 8a Pzp wyznaczają wspomniane orzeczenia sądowe.

Dla uzasadniania różnicowania kryteriów kwalifikacji wykonawców w przetargu ograniczonym nie jest, jak się wydaje, wystarczającym argument, albowiem nie ma on oparcia w przepisach, iż zamawiający w przetargu ograniczonym wybierają najlepszych z naj-

lepszych wykonawców i dlatego wykonawcy muszą mieć własne zasoby. Nie ma też podstawy w Pzp, by twierdzić, że zasoby użyczone są gorsze, słabsze niż zasoby własne wykonawcy, nawet jeśli wykonawca selekcyjonowany jest w fazie prekwalifikacji przetargu ograniczonego. **Wszakże wykonawca musi udowodnić zamawiającemu, że będzie realnie dysponował udostępnionymi zasobami przy realizacji zamówienia.** Gdyby były one z założenia mniej wartościowe od zasobów własnych wykonawców, to należałoby uznać, że nie powinny być w ogóle dopuszczane. Naturalnie, spotkać się można z poglądami przeciwnymi, bliskimi stanowisku KIO zawartym choćby w orzeczeniu z dnia 15.01.2014 r. ■

REKLAMA



**BUDUJEMY  
MOŻLIWOŚCI**

## HALE I KONSTRUKCJE STALOWE

- Specjalistyczne konstrukcje stalowe
- Wykonawstwo hal stalowych

*hale produkcyjne, magazynowe,  
sportowe, warsztatowe,  
wystawiennicze, obiekty handlowe,  
centra logistyczne.*



DORADZTWO TECHNICZNE

PROJEKTOWANIE

WYKONAWSTWO

# Umieszczanie własnych projektów w internecie

Rafał Gołat  
radca prawny

Czy ustawa o prawie autorskim daje projektantowi formalną podstawę do skorzystania z projektu przez jego rozpowszechnienie z wykorzystaniem własnej strony internetowej?

Projekt będący utworem w rozumieniu prawa autorskiego (ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych – Dz.U. z 2006 r. Nr 90, poz. 631 z późn. zm.), niezależnie od jego materialnego wymiaru, przejawiającego się w szczególności w postaci dokumentacji projektowej (egzemplarzy projektu), jest dobrem niematerialnym.

Istotą dóbr niematerialnych, także utworów, jest możliwość ich równoczesnej eksploatacji w różnych zakresach, czyli korzystanie z nich w ramach poszczególnych pól eksploatacji. Należy do nich rozpowszechnianie utworu w taki sposób, aby każdy mógł mieć do niego dostęp w miejscu i w czasie przez siebie wybranym (art. 50 pkt 3 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych), czyli rozpowszechnianie utworu w internecie.

Kwestia takich internetowych rozpowszechnień jest istotna z punktu widzenia projektanta, który realizuje projekt na zamówienie inwestora, będąc zainteresowany eksploatacją projektu na własne potrzeby – poprzez prezentację zawodowych do-

konań w internecie z wykorzystaniem swojej strony internetowej. Pojawia się w związku z tym konflikt interesów inwestora i projektanta, który ocenić można od strony formalnej, biorąc pod uwagę przepisy ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Chodzi przede wszystkim o dwa aspekty tego zagadnienia: 1) treść umowy o twórcze prace projektowe, czyli postanowienia tej umowy, dotyczące praw autorskich do projektu, oraz 2) zakres licencji ustawowych, dających podstawę do korzystania z utworów bez potrzeby pytania o zgodę podmiotu uprawnionego, a konkretnie zakres dozwolonego użytku osobistego, uregulowanego w art. 23 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych.

Jeżeli chodzi o postanowienia umów o twórcze prace projektowe, to **kluczowe znaczenie ma ustalenie, czy na podstawie branej pod uwagę umowy projektant przeniósł na inwestora majątkowe prawa autorskie do projektu**, a jeśli tak, to w jakim zakresie to przeniesienie nastąpiło. Jest to ważne dlatego, gdyż na skutek przeniesienia majątkowych praw autorskich nabywca praw (inwestor) staje

się w zakresie dokonanego przeniesienia praw wyłącznym dysponentem twórczego projektu, co przekłada się na prawo do decydowania o korzystaniu z niego przez inne podmioty. Jeśli prawa do projektu przeniesione zostały w drodze umowy w zakresie internetowego pola eksploatacji, polegającego na rozpowszechnianiu projektu z wykorzystaniem sieci Internetu, w tym przez umieszczanie projektu na stronach www, wprowadzenie projektu do internetu przez inny podmiot powinno zostać poprzedzone uzyskaniem stosownej zgody wyłącznie uprawnionego w tym zakresie, czyli inwestora.

Powstaje w związku z tym pytanie, czy wymóg uzyskania tego rodzaju zgody dotyczy także samego projektanta jako twórcy projektu. Odpowiedź na to pytanie wymaga wzięcia pod uwagę dwojakiego rodzaju uwarunkowań – ustawowych i umownych.

Po pierwsze należałoby się zastanowić, czy ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych daje projektantowi formalną podstawę do skorzystania z projektu przez jego rozpowszechnienie z wykorzystaniem własnej strony internetowej, jeśli projektant przeniósł

na inwestora wyłączne prawa majątkowe w tym internetowym zakresie. Analiza przepisów powyższej ustawy prowadzi do wniosku, że nie daje ona projektantowi wystarczającego tytułu na takie postąpienie się sprzedanym projektem.

W szczególności wart uwagi w tym kontekście jest art. 23 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych, regulujący dozwolony użytek osobisty z rozpowszechnionych utworów. Zgodnie z ust. 1 tego artykułu bez zezwolenia twórcy wolno nieodpłatnie korzystać z już rozpowszechnionego utworu w zakresie własnego użytku osobistego (w przypadku przeniesienia majątkowych praw autorskich miejsce twórcy zajmuje w tym przypadku nabywca praw). Zakładając, że doszło wcześniej do legalnego rozpowszechnienia projektu, np. przez publiczną prezentację wizualizacji obiektu, który ma być zgodnie z projektem wykonany, art. 23 dopuszcza w ust. 2 ko-

rzystanie z pojedynczych egzemplarzy twórczego projektu. Egzemplarz jest w tym rozumieniu materialnym nośnikiem, czyli rzeczą (przedmiotem materialnym). W związku z tym **nie może być uznany za egzemplarz projektu elektroniczny jego zapis w określonym pliku, umieszczony na stronie internetowej**. Taka internetowa eksploatacja w obecnym stanie prawnym nie mieści się zatem w zakresie dozwolonego użytku osobistego.

Wobec tego, że obowiązujące przepisy nie dają wystarczających podstaw (nie przewidują licencji ustawowej) do tego rodzaju internetowego, osobistego użytku, mechanizmem dla jego zalegalizowania są odpowiednie postanowienia umowne. W tym kontekście wyróżnić można cztery możliwe sytuacje:

- Umowę o prace projektowe, w której internetowy aspekt w ogóle nie został określony, tzn. inwestor nie nabył na jej podstawie żadnych praw lub uprawnień do internetowej eks-

ploatacji projektu, w związku z czym prawa te zostały przy projektancie, który może decydować o umieszczeniu projektu w internecie, także na własnej stronie internetowej.

- Umowę o prace projektowe, w której co prawda aspekt eksploatacji internetowej został określony, ale w wariantcie licencyjnym. Udzielenie przez projektanta inwestorowi licencji na korzystanie z projektu w sieci Internetu oznacza, że wyłączne prawa w tym zakresie pozostają przy projektancie. Jeśli licencja ma wyłączny charakter, należałoby w umowie zaznaczyć, że nie wyklucza to równoczesnego korzystania z projektu przez projektanta w zakresie jego własnych, osobistych czy zawodowych potrzeb, biorąc pod uwagę umieszczenie projektu w sieci Internetu.
- Umowę o prace projektowe, w której majątkowe prawa autorskie w przedmiotowym internetowym zakresie zostały na inwestora przeniesione, z jednoczesnym jednak zastrzeżeniem, że mimo nabycia praw wyłącznych inwestor wyraża zgodę na internetowe korzystanie z projektu przez projektanta dla jego osobistych lub zawodowych potrzeb.
- Umowę o prace projektowe, w której majątkowe prawa autorskie w przedmiotowym internetowym zakresie zostały na inwestora przeniesione, bez jednoczesnej regulacji możliwości korzystania z projektu przez projektanta. W takim przypadku projektant, zainteresowany umieszczeniem w internecie swojego projektu, do którego wyzbył się praw wyłącznych, może wystąpić do nabywcy praw o wyrażenie zgody na wykorzystanie projektu dla swoich indywidualnych potrzeb przez umieszczenie go na swojej stronie w internecie. ■



# Istotne odstępienia

## od zatwierdzonego projektu budowlanego

mgr inż. **Andrzej Stasiorowski**  
powiatowy inspektor nadzoru budowlanego

Inżynierowie nadal mają problemy z organami nadzoru budowlanego spowodowane niewłaściwym stosowaniem przepisów Prawa budowlanego w zakresie istotnych i nieistotnych odstępień.

Zgodnie z art. 36a ust. 5 ustawy – Prawo budowlane:

5. *Nieistotne odstępienie od zatwierdzonego projektu budowlanego lub innych warunków pozwolenia na budowę nie wymaga uzyskania decyzji o zmianie pozwolenia na budowę i jest dopuszczalne, o ile nie dotyczy:*

- 1) *zakresu objętego projektem zagospodarowania działki lub terenu,*
  - 2) *charakterystycznych parametrów obiektu budowlanego: kubatury, powierzchni zabudowy, wysokości, długości, szerokości i liczby kondygnacji,*
  - 3) *(uchylony),*
  - 4) *(uchylony),*
  - 5) *zapewnienia warunków niezbędnych do korzystania z tego obiektu przez osoby niepełnosprawne,*
  - 6) *zmiany zamierzonego sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego części,*
  - 7) *ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego lub decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu*
- oraz nie wymaga uzyskania opinii, uzgodnień, pozwoleń i innych dokumentów, wymaganych przepisami szczególnymi.*

W przepisie tym nie ma mowy o jakiejś tolerancji. Dlatego każda zmiana w stosunku do zatwierdzonego projektu budowlanego w zakresie określonym w ust. 5 wymaga wcześniejszego uzyskania decyzji o zmianie pozwolenia na budowę według art. 36a ust. 1.

Zgodnie z art. 36a ust. 6 ustawy – Prawo budowlane:

6. *Projektant dokonuje kwalifikacji zamierzonego odstępienia oraz jest obowiązany zamieścić w projekcie budowlanym odpowiednie informacje (rysunek i opis) dotyczące odstępienia, o którym mowa w ust. 5.*

Projektant dokonuje kwalifikacji odstępienia. Nie może jednak robić tego w sposób dowolny, na podstawie własnego uznania. Musi wziąć pod uwagę przepisy ust. 5. Jest to wyraźnie wskazane w ust. 6.

Ostatecznej oceny dokonuje organ nadzoru budowlanego zgodnie z art. 84 ust. 1 pkt 1 ustawy. **Jeżeli organ nadzoru budowlanego uzna, że odstępienia są istotne, niezależnie od kwalifikacji dokonanej przez projektanta powstają skutki prawne dla inwestora przewidziane w Prawie**

budowlanym. Inwestor ponosi konsekwencje istotnego odstępienia. W skrajnym przypadku może dojść do rozbiórki części obiektu. Natomiast osoby wykonujące samodzielne funkcje techniczne na budowie podlegają odpowiedzialności zawodowej. **Moim zdaniem, jeżeli kierownik dopuścił się istotnych odstępień bez kwalifikacji projektanta, albo mimo zakwalifikowania odstępień jako istotne, jest za to odpowiedzialny. Natomiast jeżeli projektant zakwalifikował odstępienie jako nieistotne, a później się okaże, że one są istotne, to odpowiedzialność ponosi projektant.** Zakwalifikowanie odstępień jako nieistotne przez projektanta zdejmuje odpowiedzialność z kierownika budowy.

**Jeżeli inwestor dozna szkody z powodu stwierdzenia istotnych odstępień, będzie miał pełne prawo dochodzić odszkodowania od osoby, która ponosi odpowiedzialność za te odstępienia.** Straty mogą być tu znaczne. Wchodzi w grę koszt opracowania projektowego, robót budowlanych, które zostały niepotrzebnie wykonane, robót budowlanych, które trzeba wykonać, żeby doprowadzić do stanu zgodnego

z prawem, i ewentualnie kary z tytułu nieprawidłowości stwierdzonych podczas kontroli obowiązkowej przed wydaniem pozwolenia na użytkowanie. W przypadku istotnych odstępień kary te są wymierzane tylko wtedy, kiedy istotne odstępianie jest jednocześnie nieprawidłowością określoną w art. 59a ust. 2 ustawy i jest stwierdzone podczas obowiązkowej kontroli.

Katalog istotnych odstępień określony w art. 36a ust. 5 nie pokrywa się z katalogiem nieprawidłowości określonych w art. 59a ust. 2.

**Obowiązkowa kontrola jest przeprowadzana na wezwanie inwestora przed wydaniem pozwolenia na użytkowanie. Do wniosku o pozwolenie na użytkowanie inwestor załącza m.in. oświadczenie kierownika budowy.** Zgodnie z art. 57 ust. 2 ustawy – Prawo budowlane:

*2. W razie zmian nieodstępujących w sposób istotny od zatwierdzonego projektu lub warunków pozwolenia na budowę, dokonanych podczas wykonywania robót, do zawiadomienia, o którym mowa w ust. 1, należy dołączyć kopie rysunków wchodzących w skład zatwierdzonego projektu budowlanego, z naniesionymi zmianami, a w razie potrzeby także uzupełniający opis. W takim przypadku oświadczenie, o którym mowa w ust. 1 pkt 2 lit. a, powinno być potwierdzone przez projektanta i inspektora nadzoru inwestorskiego, jeżeli został ustanowiony. Gdyby nie było oświadczenia kierownika budowy, nie byłoby kontroli obowiązkowej i nie byłoby kary z tytułu nieprawidłowości.*

Jeżeli inwestor zapłaci karę z powodu stwierdzonych podczas obowiązkowej kontroli nieprawidłowości, wina osób

pełniących samodzielne funkcje techniczne na budowie jest oczywista.

**Kary z tytułu stwierdzonych nieprawidłowości mogą być znaczne.** Karę od każdej stwierdzonej nieprawidłowości oblicza się osobno, mnożąc 500 zł przez współczynnik kategorii obiektu (w wysokości od 1 do 15) i współczynnik wielkości (w wysokości od 1 do 2,5), określone w załączniku do ustawy. W skrajnym przypadku kara może wynieść 18 750 zł od jednej stwierdzonej nieprawidłowości. W przypadku większej liczby nieprawidłowości wyliczoną sumę mnoży się przez liczbę nieprawidłowości.

Wynika z tego, że osoby pełniące samodzielne funkcje techniczne w budownictwie powinny dokładnie znać treść art. 36a ust. 5 i ust. 6 oraz art. 59a ust. 2 ustawy – Prawo budowlane. ■

## krótko

### Samowolna reklama

90% reklam znajdujących się w Gdańsku to samowole budowlane – poinformował szef referatu estetyzacji miasta gdańskiego magistratu, Michał Szymański. Brak jest przepisów regulujących zasady lokalizacji reklam, a przede wszystkim możliwości egzekucji reklam postawionych samowolnie i bezprawnie.

Znaczącym krokiem zaradczym w działaniach miasta, zmierzających do uporządkowania przestrzeni publicznej w zakresie reklam, jest wdrożenie Koncepcji Regulacji Estetyki Miasta. Zapisy koncepcji, określające m.in. wielkość i lokalizację reklam, są od lipca uwzględniane przy sporządzaniu miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego. Celem dokumentu jest poprawa estetyki miasta poprzez ograniczenie liczby reklam oraz wprowadzenie jednolitych zasad ich lokalizacji.



Regulacje dotyczyć będą jednak tylko nowo umieszczanych, a nie już ustawionych reklam.

Źródło: wyborcza.biz

Fot. © Isaxar - Fotolia.com

## Ruch budowlany w I połowie 2014 r.

W I półroczu br. wydano ogółem 87 134 pozwolenia dla 97 724 obiektów budowlanych. Liczba wydanych pozwoleń na budowę jest zatem o 1,5% wyższa od liczby pozwoleń na budowę wydanych w pierwszym półroczu 2013 r. Natomiast w stosunku do lat wcześniejszych ogólna liczba pozwoleń na budowę wydanych w I połowie 2014 r. jest mniejsza o 7–17%.



W I półroczu bieżącego roku najwięcej decyzji o pozwoleniu na budowę wydano w województwach: mazowieckim (12 112), wielkopolskim (9916), małopolskim (9440) i śląskim (8148). Natomiast najmniej w województwach: opolskim (1267), lubuskim (2144) i świętokrzyskim (2429).

W latach 2008–2013 r. w ogólnej liczbie wydanych pozwoleń na budowę dominowały pozwolenia dotyczące budynków mieszkalnych, które stanowiły od 40 do 50% pozwoleń. W pierwszej połowie br. tendencja ta uległa niewielkiej zmianie, ponieważ pozwolenia na budowę budynków mieszkalnych stanowią 39,9% ogólnej liczby wydanych pozwoleń.

Spadek liczby pozwoleń na budowę budynków mieszkalnych, w odniesieniu do analogicznych okresów lat 2008–2013, wynika przede wszystkim ze spadku liczby pozwoleń na budowę budynków jednorodzinnych. W stosunku do pierwszej połowy 2013 r. spadek ten wynosi 1,5% (482 pozwolenia).

Najwięcej pozwoleń dotyczących budownictwa wielorodzinnego wydano w woj. wielkopolskim (309), natomiast najmniej w woj. podlaskim (12).

Do użytkowania w badanym okresie br. przekazano 78 342 obiekty budowlane, tzn. więcej o 4% (o 3037 obiektów) niż w I półroczu 2013 r. 49,6% wszystkich oddanych do użytkowania obiektów stanowiły budynki mieszkalne. Najwięcej obiektów budowlanych przekazano do użytkowania w regionach: centralnym (17 321) i północno-zachodnim (15 753).

Zalegalizowano 332 obiekty budowlane, w tym m.in. 74 budynki jednorodzinne, 3 budynki wielorodzinne, 4 budynki zamieszkania zbiorowego, 60 budynków użyteczności publicznej i 73 budynki przemysłowe i magazynowe.

Organy nadzoru budowlanego wydały także 2412 nakazów rozbiórki obiektów budowlanych. W I połowie roku wykonano w Polsce 1383 rozbiórki obiektów budowlanych.

W tym samym okresie wszczęto 530 postępowań egzekucyjnych związanych z niewykonywaniem przez zobowiązanych nakazów rozbiórki. Ponad połowa rozbiórek wykonanych i postępowań egzekucyjnych dotyczyła przypadków samowoli budowlanej.

Źródło: GUNB

Fot. K. Wiśniewska

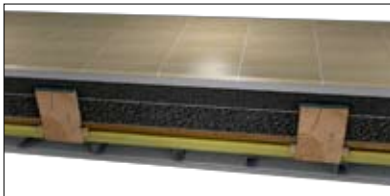


# Gotowe rozwiązania budowlane w technologii **Leca**® KERAMZYTU

## Komplet narzędzi wspomagających projektowanie i wykonawstwo

Zespół Weber Leca® przygotował blisko 200 nowych, gotowych rozwiązań w technologii Leca® KERAMZYTU. Wraz z nimi dostarcza odpowiednie narzędzia: rysunki CAD (w formatach PDF i DWG), specyfikacje, kalkulatory, instrukcje „krok po kroku”, filmy, a także przykłady wykonanych obiektów. Ponadto oferuje pomoc doradcy na każdym etapie realizacji.

W opracowanym pakiecie znajduje się wiele ciekawych rozwiązań, a znale-



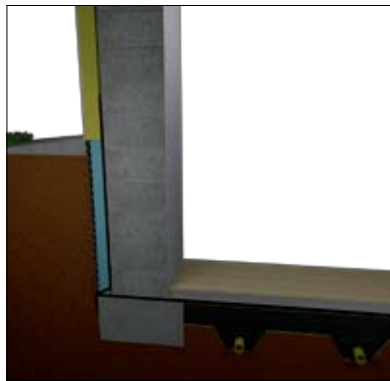
**Fot. 1** | Strop drewniany.

Remont kapitalny stropu w pomieszczeniu suchym, wypełnienie Leca® KERAMZYTEM izolacyjnym L, izolacja z wełny mineralnej



**Fot. 2** | Strop odcinkowy.

Wypełnienie Leca® KERAMZYTEM izolacyjnym S, ogrzewanie podłogowe na płycie izolacyjnej, płyty suchego jastrychu



**Fot. 3** | Podłoga na gruncie.

Budynek podpiwniczony, Leca® KERAMZYT układany luzem, dodatkowy drenaż pod posadzką



**Fot. 4** | Podłoga na gruncie.

Budynek niepodpiwniczony, Leca® KERAMZYT układany luzem, podłoga na legarach, rury w podłożu

zenie optymalnego ułatwia wielopozycyjny selektor. Najlichniesze są przykłady z obszaru podłóg na gruncie oraz stropów, przeznaczone do budynków zarówno nowo wznoszonych, jak i remontowanych. Przedstawione są m.in. różne wersje podłóg ogrzewanych, drenaż pod podłogą, sposoby prowadzenia rur instalacyjnych i kanałów wentylacyjnych, wykonanie izolacji radiestezyjnej, a także przykłady odciążenia konstrukcji stropu przy remontach stropów Kleina, odcinkowych, WPS, sklepień ceglanych oraz nierówno wylanych płyt żelbetowych. Rozwiązania dostępne są na płycie, a wkrótce znajdą się także na stronie internetowej netweber.pl w zakładce Leca® KERAMZYT.

**Napisz, jeśli chcesz otrzymać bezpłatną płytę z rozwiązaniami!**

[keramzyt.weber@saint-gobain.com](mailto:keramzyt.weber@saint-gobain.com)

W razie pytań skontaktuj się z naszym doradcą: tel. 505 172 082.



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

ul. Krasickiego 9, 83-140 Gniew  
tel. 58 772 24 10-11

[keramzyt.weber@saint-gobain.com](mailto:keramzyt.weber@saint-gobain.com)  
[www.netweber.pl](http://www.netweber.pl)

# Kto może wykonywać ekspertyzy techniczne w zakresie budownictwa?

Jacek Głuchowski

Brak jest jednolitego określenia, kto według Prawa budowlanego może wykonać ekspertyzę techniczną.

**N**a stronie internetowej Wielkopolskiej OIIB znalazłem takie oto stwierdzenie:

*(...) w dniu 15 stycznia 2008 r. Prezydium Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa podjęło uchwałę nr 1/08, w której w nawiązaniu do analizy definicji ekspertyzy technicznej oraz takich pojęć jak: ocena, orzeczenie techniczne i opinia techniczna stwierdzono, że ekspertyzy techniczne szczególnie na potrzeby różnych postępowań, w tym m. innymi administracyjnych i sądowych, powinny wykonywać tylko osoby, posiadające uprawnienia budowlane i tytuł rzeczoznawcy budowlanego w zakresie zarówno projektowania, jak i wykonawstwa.*

*W uzasadnieniu powyższego stanowiska zwrócono uwagę na fakt, że ekspertyza oprócz elementów oceny powinna zawierać również wariantowe propozycje rozwiązania ujawnionych problemów oraz usunięcia zagrożeń, wad i nieprawidłowości, co wymaga szczególnej wiedzy technicznej*

*przewyższającej kwalifikacje osób posiadających tylko uprawnienia techniczne.*

*Jednakże z uwagi na nadrzędność ustawy nad uchwałą należy potraktować określone wyżej stanowisko KKK PIIB jako zalecenie do ewentualnego stosowania.*

Treść tej uchwały ucieszyła mnie niezmiernie, ponieważ nareszcie znalazłem rozsądne wytłumaczenie moich wątpliwości. Zmartwiło mnie jednakże ostatnie zdanie tego tekstu i zainspirowało do sprawdzenia, jak polskie prawo reguluje, kto może wykonywać ekspertyzy techniczne?

1. W art. 71 ust. 2 pkt 5 Prawa budowlanego (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 ze zm.) stwierdzono, że ekspertyzę techniczną dotyczącą zmiany sposobu użytkowania **powinna wykonać osoba posiadająca uprawnienia budowlane w odpowiedniej specjalności.**
2. W § 4 ust. 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 30 sierpnia 2004 r. (Dz.U. Nr 198, poz. 2043) w sprawie warunków i trybu

postępowania w sprawach rozbiórek nieużytkowanych lub niewykończonych obiektów budowlanych stwierdzono, że w przypadku powstania uzasadnionych wątpliwości co do stanu technicznego obiektu budowlanego ekspertyzę techniczną wykonują **osoby posiadające uprawnienia budowlane bez ograniczeń w odpowiedniej specjalności, rzeczoznawca budowlany albo jednostka badawczo-rozwojowa bądź uczelnia posiadająca kompetencje do prowadzenia badań naukowych i prac rozwojowych dotyczących budownictwa.**

3. W § 16 ust. 1 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. (Dz.U. Nr 121, poz. 1137 ze zm.) w sprawie uzgadniania projektu pod względem ochrony przeciwpożarowej mowa jest o kontroli nad uzgadnianiem **ekspertyz technicznych opracowanych przez rzeczoznawców dla potrzeb projektów budowlanych.**



4. W § 3 ust. 1 rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 31 sierpnia 2010 r. (Dz.U. Nr 161, poz. 1080) w sprawie rodzajów innych form wychowania przedszkolnego, warunków tworzenia i organizowania tych form oraz sposobu ich działania stwierdzono, że lokal, w którym mają być prowadzone zajęcia, powinien spełniać (również) wymagania wskazane **w ekspertyzie technicznej rzeczoznawcy budowlanego**.
5. W § 15 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej z dnia 23 października 2006 r. (Dz.U. Nr 206, poz. 1516) w sprawie warunków technicznych użytkowania oraz szczegółowego zakresu kontroli morskich budowli hydrotechnicznych stwierdzono, że w przypadku stwierdzenia zniszczeń i uszkodzeń betonowych elementów budowli morskiej wykonanie ekspertyzy należy powierzyć **osobie posiadającej uprawnienia budowlane w specjalności odpowiadającej zakresowi ekspertyzy**.
6. W § 2a rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej z dnia 7 października 1997 r. (t.j. Dz.U. z 2014 r. poz. 81) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle rolnicze i ich usytuowanie, stwierdzono, że przy nadbudowie, rozbudowie, przebudowie i zmianie sposobu użytkowania istniejących budowli rolniczych wymagania mogą być spełnione stosownie do wskazań **ekspertyzy technicznej właściwego instytutu badawczego albo rzeczoznawcy budowlanego**.
7. W § 4 ust. 2 rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 1 czerwca 1998 r. (Dz.U. Nr 101, poz. 645) stwierdzono, że przy odbudowie, przebudowie, rozbudowie, nadbudowie, dobudowie, remoncie, modernizacji, adaptacji i zmianie sposobu użytkowania istniejących budowli morskich wymagania mogą być spełnione w oparciu o wskazania **ekspertyzy technicznych jednostek naukowo-badawczych i rzeczoznawców budowlanych**.
8. W § 6 ust. 1 ww. rozporządzenia stwierdzono, że zmianę sposobu użytkowania istniejących budowli należy poprzedzić ekspertyzą techniczną sporządzoną przez **rzeczoznawcę budowlanego albo opinią techniczną sporządzoną przez uprawnionego projektanta** dopuszczającą dokonanie takiej zmiany oraz określającą warunki jej przeprowadzenia.
9. W § 206 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. Nr 75, poz. 690 ze zm.) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wzniesienie budynku w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu budowlanego powinno być poprzedzone **ekspertyzą techniczną stanu obiektu istniejącego**, a wskazana w ust. 2 rozbudowa, nadbudowa, przebudowa oraz zmiana przeznaczenia budynku powinny być poprzedzone **ekspertyzą techniczną sta-**
- nu konstrukcji i elementów budynku**. W rozporządzeniu nie podano, kto powinien wykonać ekspertyzę.
10. Z art. 81c ust. 2 Prawa budowlanego wynika, że organy administracji mogą nałożyć obowiązek dostarczenia odpowiednich **ocen technicznych lub ekspertyz**. W artykule tym nie podano, kto powinien wykonać taką ocenę lub ekspertyzę.

Reasumując, w trzech przypadkach z wyżej wymienionych ekspertyzę techniczną może wykonać rzeczoznawca budowlany. W dwóch przypadkach może ją wykonać osoba posiadająca uprawnienia budowlane w odpowiedniej specjalności. Pozostałe trzy przypadki to sytuacje, gdy ekspertyzę techniczną może wykonać rzeczoznawca budowlany i inne podmioty. Z kolei w ostatnich dwóch przypadkach nie wskazano, kto powinien wykonać ekspertyzę.

Można z tego wysnuć wniosek, że **w obecnym stanie prawnym brak jest jednolitego określenia, kto według Prawa budowlanego może wykonać ekspertyzę techniczną. Każdy akt prawny może ustalać własne zasady. Brak jednolitości w tym zakresie jak również w zakresie podstaw prawnych powoływania rzeczoznawców budowlanych powoduje znaczne trudności w pracy zarówno organów administracji architektoniczno-budowlanej, jak i sądownictwa administracyjnego, powszechnego czy wreszcie inwestorów** błądzących jak we mgle z gęszczonej przepisów i rzeczoznawców różnej proveniencji. ■

# Uwagi do specustawy drogowej

mgr inż. **Andrzej Gumuła**  
AG Doradztwo i Projektowanie  
Zdjęcia autora

Niektóre przepisy specustawy niepotrzebnie komplikują proces przygotowawczy inwestycji.

**W** polskim prawie obowiązują obecnie kilka tzw. specustaw, których podstawowym założeniem jest uproszczenie przepisów, co w konsekwencji ma przynajmniej teoretycznie wpłynąć na przyspieszenie przygotowań i realizacji różnych inwestycji. Specustawy dotyczą głównie infrastruktury i związane są poza drogami publicznymi, także np. z transportem kolejowym, portem gazowym w Świnoujściu, budowlami przeciwpowodziowymi czy lotniskami cywilnymi.

Można zadać pytanie – czy liczba obowiązujących specustaw wynika ze słabości „normalnego” prawa w naszym kraju czy też np. ma zapewniać państwu i samorządom większą swobodę w działaniu, być może czasami wbrew woli swoich obywateli.

Jedną z pierwszych (obok ustawy o transporcie kolejowym) była ustawa o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji w zakresie dróg krajowych, która początkowo obejmowała swoimi przepisami tylko drogi krajowe. W konsekwencji rozszerzono zakres specjalnych przepisów o pozostałe drogi publiczne, zgodnie z przyjętym Dz.U. z 2006 r. Nr 220, poz. 1601 (ustawa o zmianie ustawy o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg krajowych oraz o zmianie niektórych innych ustaw). Do dzisiaj przepisy te – w niektórych przypadkach znowelizowane – obowiązują.

## Specustawa drogowa

Jak wskazano, ideą specustawy jest zoptymalizowanie procesów inwestycyjnych, głównie w aspekcie ich planowania, projektowania i przygotowania do realizacji. Problem w tym, że **w kilku miejscach przepisy specustawy drogowej niepotrzebnie komplikują proces przygotowawczy inwestycji.** Należy bowiem wskazać, że do wniosku o wydanie zezwolenia na realizację inwestycji drogowej (ZRID), która de facto zastępuje pozwolenie na budowę, należy dołączyć m.in. szczególne opinie wynikające z art. 11d, ust. 1 pkt 8 specustawy oraz np. tzw. mapę przedstawiającą proponowany przebieg drogi oraz istniejące uzbromienie terenu.

Jeżeli spojrzymy na zapisy ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, to zorientujemy się, że podobne opinie uzyskuje się na etapie opracowania miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, a więc w zakresie planistycznym, a nie ściśle technicznym. A ponieważ przepisy specustawy nie regulują, co powinien zawierać wniosek o wydanie takiej opinii, często inwestorzy lub projektanci w ich imieniu składają w celu wydania przedmiotowych opinii kompletne projekty budowlane dotyczące inwestycji drogowej. Takie działanie ma sens tylko wtedy, kiedy jednostka opiniująca staje się bezpośrednio stroną w procesie inwestycyjnym.

Wtedy w myśl art. 11d ust. 3 przedmiotowe opinie zastępują uzgodnienia, pozwolenia, opinie bądź stanowiska właściwych organów wymagane odrębnymi przepisami. W takiej sytuacji przedłożenie projektów budowlanych ma uzasadnienie. W przeciwnym razie, kiedy jednostka opiniująca nie jest bezpośrednio stroną, do wniosku wystarczyłoby załączyć wyłącznie w formie graficznej orientację sytuującą inwestycje w obszarze gminy.

Innym przypadkiem wymagającym komentarza jest sytuacja, kiedy na terenie, gdzie planuje się inwestycję drogową, obowiązuje miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego. W takiej sytuacji, zgodnie z przepisami ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, te opinie musiały już zostać wydane. Jeżeli więc w tym planie została zaplanowana droga, a projektowana inwestycja jest zgodna z tym planem, to składanie opinii de facto po raz wtóry nie ma zwyczajnie sensu, niezależnie czy specustawa drogowa znosi przepisy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. Wystąpienie o takie opinie oczywiście ma uzasadnienie, ale tylko w przypadku, kiedy projektowana inwestycja drogowa byłaby niezgodna z miejscowym planem (co przepisy specustawy drogowej przecież dopuszczają) lub gdyby zwyczajnie takiego planu nie było. Jak wspomniano, do wniosku poza opiniami należy załączyć mapę

przedstawiającą proponowany przebieg drogi, istniejące uzbrojenie terenu oraz część opisową, w której określa się powiązanie planowanej drogi z innymi drogami publicznymi oraz sposób zmian w dotychczasowej infrastrukturze zagospodarowania terenu. Tyle tylko że powyższe dane powinny być zawarte, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r., w projekcie budowlanym (§ 8 ust. 2 pkt 2 i 3 oraz ust. 3 pkt 2 i 6), który również stanowi załącznik do wniosku o wydanie decyzji ZRiD. Jaki jest sens powielania załączników?

Wątpliwości budzi również, i to pomimo wybranych przypadków, konieczność załączenia postanowienia o uzgodnieniu z właściwym organem administracji architektoniczno-budowlanej projektowanych rozwiązań w zakresie linii zabudowy oraz elewacji obiektów budowlanych projektowanych od strony dróg, ulic, placów i innych miejsc publicznych oraz przebiegu i charakterystyki technicznej dróg, linii komunikacyjnych, sieci uzbrojenia terenu, wyprowadzonych poza granice terenu zamkniętego, portów morskich i przystani morskich, a także podłączeń tych obiektów do sieci użytku publicznego.

Należy przy okazji zadać pytanie kluczowe – czy do wniosku o wydanie zezwolenia na realizację inwestycji drogowej właściwy organ administracji architektoniczno-budowlanej może zażądać od inwestora dodatkowych załączników, w tym przede wszystkim prawa dysponowania nieruchomością na cele budowlane? Aby to rozstrzygnąć, trzeba sięgnąć do art. 11d, który stanowi, że: *wniosek o wydanie decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej zawiera w szczególności...* Wprowadzenie zwrotu „w szczególności” otwiera zapisany

w ustawie w dziewięciu punktach katalog załączników, które w zależności od sytuacji dany organ może rozszerzyć i wskazać jako konieczny do wydania decyzji ZRiD. Mogą to być np. dane katastralne, jak skrócone wypisy z rejestru gruntów, lub mapa ewidencyjna poświadczona przez właściwy ośrodek geodezyjny. Tym samym Wojewoda i Starosta dysponują odpowiednią podstawą prawną, pozwalającą żądać od inwestora dodatkowych załączników, innych niż literalnie wymienionych w specustawie drogowej. Oczywiście – ważne, aby korzystali oni z tej możliwości w sposób rozsądny, żądając tego, co rzeczywiście jest konieczne, i takich elementów, których przygotowanie nie leży w ich obowiązkach czy kompetencjach.

Niestety przepisy samej specustawy w sposób jednoznaczny nie rozwiązują kwestii prawa dysponowania nieruchomością (terenem) na cele budowlane, gdyż w sposób bezpośredni nie znoszą takiego obowiązku w ramach procedury ZRiD (a szkoda, bo można byłoby to zawrzeć dosłownie w jednym zdaniu). Dodatkowo – uwzględniając wspomniany już art. 11d ze sformułowaniem „w szczególności”, a także art. 11i ust. 1, który stanowi, że w sprawach dotyczących zezwolenia na realizację inwestycji drogowej nieuregulowanych w specustawie stosuje się odpowiednio przepisy Prawa budowlanego – można próbować domniemać, że takie prawo dysponowania jest konieczne. Ale z drugiej strony, jeżeli tak ważny dokument miałby





być obligatoryjny w procedurze uzyskania ZRiD, to dlaczego nie został wymieniony bezpośrednio w art. 11d ust. 1 specustawy?

W wyjaśnieniu problemu (przynajmniej częściowo) pomoże art. 11f ust. 1 pkt 8, który definiuje, co decyzja o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej powinna zawierać. We wskazanych przepisach czytamy, że decyzja ZRiD ustala obowiązek dokonania przebudowy istniejącej sieci uzbrojenia terenu oraz przebudowy dróg innych kategorii, określa ograniczenia w korzystaniu z tych nieruchomości dla realizacji wspomnianych obowiązków oraz – co bardzo ważne – zezwala na wykonanie tych obowiązków z zachowaniem wskazanych przepisów o gospodarce nieruchomościami.

Należy jednocześnie wskazać, że wspomniany art. 11f ustala tylko typowe elementy, jakie decyzja o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej powinna zawierać, a poprzez cytowany już zwrot „w szczególności” – podobnie jak przy liście załączników do wniosku o wydanie decyzji ZRiD – otwiera katalog tych elementów.

To oczywiste, trudno bowiem oczekiwać, aby w ustawie opisać literalnie wszystkie możliwe przypadki i sytuacje. W konsekwencji – jeżeli w wyniku planowanej inwestycji drogowej zajdzie konieczność np. przebudowy ogrodzenia, elementów małej architektury czy przebudowy rowów melioracyjnych, to przez wskazany zwrot „w szczególności” decyzja o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej może i wręcz powinna wskazać obowiązek dokonania przebudowy tych obiektów lub urządzeń, określić ograniczenia w korzystaniu z nieruchomości dla realizacji tych obowiązków oraz zezwolić na wykonanie tych obowiązków. W konsekwencji to decyzja ZRiD powinna nadać inwestorowi prawo dysponowania terenem na cele budowlane, i to nie tylko dla wymienionych literalnie przebudowy sieci uzbrojenia terenu i dróg innych kategorii, ale także dla innych robót budowlanych, które są niezbędne do realizacji inwestycji drogowej, ale niekoniecznie dotyczą bezpośrednio samej drogi.

Osobną kwestią jest, czy procedury nadania obowiązku i zezwoleń na wy-

konywanie tych obowiązków w decyzji ZRiD mają do końca charakter demokratyczny, zwłaszcza jeżeli dotyczą nieruchomości prywatnych.

Na koniec należy również podkreślić, że rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego wskazuje, że dla dróg publicznych realizowanych w ramach specustawy w części informacyjnej programu funkcjonalno-użytkowego nie dołącza się oświadczenia inwestora (zamawiającego) stwierdzającego jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.

**Można więc wnioskować, że w ramach samej procedury uzyskania zezwolenia na realizację inwestycji drogowej nie ma konieczności posiadania prawa dysponowania nieruchomością na cele budowlane.** Szkoda tylko, że wskazane jest to w sposób pośredni, na dodatek w rozporządzeniu, czyli akcie niższej rangi niż ustawa. ■



**Hünnebeck  
is back!**

**Nasza oferta to  
profesjonalne  
systemy:**

- **deskowań**  
ściennych  
stropowych
- **rusztowań**  
fasadowych  
przestrzennych



**TWÓJ PARTNER NA BUDOWIE**

Hünnebeck Polska Sp. z o.o.

Łubna 55, 05-532 Baniochka  
Tel. +48 22 231 23 00  
Fax +48 22 231 23 90

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

***Zapraszamy do współpracy!***

**HÜNNEBECK** 

A BRAND COMPANY

## Pytania o nieogrzewane wolno stojące garaże lub zespoły garaży

Odpowiada **Anna Sas-Micuń** – główny ekspert Stowarzyszenia Nowoczesne Budynki

**1.** Czy dla garażu nieogrzewanego lub boksu w zespole garażowym nieogrzewanym w zabudowie szeregowej, w którym zaprojektowano instalację elektryczną (oświetlenie i gniazda jednofazowe), opis techniczny do projektu budowlanego powinien określać charakterystykę energetyczną, a jeżeli tak, to w jakim zakresie i w jakiej formie.

**2.** Czy dla budynków nieogrzewanych wykonuje się charakterystykę energetyczną, jeżeli tak, to dla jakich?

**3.** Czy dla garażu nieogrzewanego, w którym zaprojektowano instalację elektryczną (oświetlenie i gniazda jednofazowe), opis techniczny do projektu budowlanego powinien określać analizę możliwości racjonalnego wykorzystania, o ile są dostępne techniczne, środowiskowe i ekonomiczne możliwości, wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło, do których zalicza się zdecentralizowane systemy dostawy energii oparte na energii ze źródeł odnawialnych, kogenerację, ogrzewanie lub chłodzenie lokalne lub blokowe, w szczególności gdy opiera się całkowicie lub częściowo na energii ze źródeł odnawialnych, w rozumieniu przepisów Prawa energetycznego, oraz pompy ciepła, a jeżeli tak, to w jakim zakresie i w jakiej formie.

**4.** Czy dla budynków nieogrzewanych wykonuje się taką analizę, jeżeli tak, to dla jakich?

**1.** Charakterystyka energetyczna jest częścią opisu technicznego składowej projektu budowlanego, który w świetle przepisu zawartego w § 1 rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. poz. 462 z późn.zm.) stanowi podstawę do wydania decyzji o pozwoleniu na budowę.

Projekt budowlany zawierający charakterystykę energetyczną, będącą elementem opisu technicznego projektu architektoniczno-budowlanego, zgodnie z § 1 ww. rozporządzenia, stanowi podstawę do wydania decyzji o pozwoleniu na budowę, nie ograniczając zakresu opracowań projektowych w stadiach poprzedzających opracowanie projektu budowlanego, wykonywanych równocześnie w szczególności do projektu technologicznego oraz na potrzeby związane z wykonywaniem robót budowlanych.

Faktyczny zakres charakterystyki energetycznej wynika ze stopnia skomplikowania projektowanego budynku oraz jego przeznaczenia, wyrażających się w projektowanych rozwiązaniach konstrukcyjno-budowlanych i instalacyjnych.

W świetle powyższego dla budynku garażowego lub boksu w zespole garażowym, w którym zaprojektowano instalację elektryczną (oświetlenie i gniazda jednofazowe), charakterystyka energetyczna powinna spełniać wymagania § 11 ust. 2 pkt 10 lit. a, tj. określać

bilans mocy urządzeń elektrycznych oraz urządzeń zużywających inne rodzaje energii, stanowiących stałe wyposażenie budowlano-instalacyjne.

Szczegółowa forma takiej charakterystyki nie została określona w wymienionym rozporządzeniu, co oznacza, że projektant może ją przedstawić w dowolny sposób, spełniając wymóg dotyczący jej zakresu.

**2.** Charakterystykę energetyczną wykonuje się w przypadku budynków wyposażonych w instalacje wentylacyjne, klimatyzacyjne lub chłodnicze, instalacje oświetlenia wbudowanego, a także w przypadku zastosowania innych urządzeń mających wpływ na gospodarkę energetyczną budynku, zakresie wynikającym z postanowień § 11 ust. 2 pkt 10 lit. a-d.

**3.** Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 21 czerwca 2013 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. poz. 762) analiza możliwości racjonalnego wykorzystania, jeżeli są dostępne techniczne, środowiskowe i ekonomiczne możliwości wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło, dotyczy wszystkich budynków bez względu na wielkość powierzchni użytkowej.

Ze względu na realizowane cele bytowe dla budynku, w którym zaprojektowano wyłącznie instalację

elektryczną, wykonanie analizy powinno sprowadzać się do spełnienia wymagań zawartych w § 11 ust. 2 pkt 12 lit. b–f. Wypełnienie ustaleń zawartych w lit. a pkt 12 staje się bezprzedmiotowe, gdyż **sporządzenie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dotyczy następujących celów: ogrzewanie, wentylacja, przygotowanie ciepłej wody użytkowej oraz chłodzenie.**

Należy jednak podkreślić, iż analiza spełniająca wymagania zawarte w § 11 ust. 2 pkt 12 lit. a–f jest wykonywana,

jeżeli są dostępne techniczne, środowiskowe i ekonomiczne możliwości racjonalnego wykorzystania alternatywnych źródeł. Ze względu na spójnik „i” wszystkie elementy kryterium dostępności muszą być spełnione.

**4.** Analiza wykonywana jest dla budynków, w których występują potrzeby zaopatrzenia w energię i ciepło. A więc **wymóg ten dotyczy budynków nieogrzewanych, w których występują, inne niż ogrzewanie, potrzeby zaopatrzenia w energię i ciepło.** ■

## Wykonanie charakterystyki energetycznej dla obiektu w postaci zespołu kontenerów

Odpowiada główny ekspert Stowarzyszenia Nowoczesne Budynki mgr inż. **Anna Sas-Micuń**

*Czy dla planowanej budowy zespołu kontenerów pełniących funkcję obiektu administracyjno-socjalnego (biuro, sanitariaty i szatnie) o powierzchni ok. 100 m<sup>2</sup> konieczne jest wykonanie w ramach projektu budowlanego charakterystyki energetycznej, a po wybudowaniu uzyskanie świadectwa energetycznego?*

*Czy w przypadku budowy zespołu kontenerów o podanych funkcjach i powierzchni zachodzą przesłanki (jest podstawa prawna) klasyfikujące obiekt kontenerowy jako budynek?*

Przepisy dotyczące określania charakterystyki energetycznej i jej oceny w świadectwie charakterystyki energetycznej są częścią całego systemu prawnego, zawartego w ustawie – Prawo budowlane oraz jej aktach wykonawczych.

Wymóg określenia charakterystyki energetycznej w ramach opisu technicznego, stanowiącego część opisu projektu architektoniczno-budowlanego, wynika z pkt 10 ust. 2 § 11 rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. poz. 462 z późn.zm.).

Wymóg ten dotyczy budynku, przez który zgodnie z art. 3 pkt 2 ustawy – Prawo budowlane (Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 z późn.zm.) należy rozumieć taki obiekt budowlany, który jest trwale związany z gruntem, wydzielony

z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiada fundamenty i dach.

Z kolei przez tymczasowy obiekt budowlany, zgodnie z pkt 5 art. 3 ww. ustawy, należy rozumieć obiekt budowlany przeznaczony do czasowego użytkowania w okresie krótszym od jego trwałości technicznej, przewidziany do przeniesienia w inne miejsce lub rozbiórki, a także obiekt budowlany niepołączony trwale z gruntem, np. strzelnice, kioski uliczne, pawilony sprzedaży ulicznej i wystawowe, przekrycia namiotowe i powłoki pneumatyczne, urządzenia rozrywkowe, barakowozy, obiekty kontenerowe.

Wymóg sporządzania świadectwa charakterystyki energetycznej, zgodnie z ust. 3 art. 5 ustawy – Prawo budowlane, dotyczy budynku.

Należy dodać, że **z obowiązku tego są zwolnione, zgodnie z pkt 3 ust. 7 art. 5 wymienionej ustawy, budynki**

przeznaczone do użytkowania w czasie nie dłuższym niż dwa lata (bez względu na rodzaj budynku, wynikający z przeznaczenia: mieszkalny, zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej, gospodarczy, magazynowy, produkcyjny) oraz zgodnie z pkt 6 budynki mieszkalne przeznaczone do użytkowania nie dłużej niż cztery miesiące w roku. W pierwszym przywołanym przypadku mamy do czynienia z budynkiem tymczasowym, a w drugim przypadku z budynkiem okresowo użytkowanym, którego przykładem może być budynek rekreacji indywidualnej.

Reasumując, jeśli zatem w omawianym przypadku mamy do czynienia z kontenerem lub zespołem kontenerów, pełniących funkcję obiektu administracyjno-socjalnego (biuro, sanitarium i szatnie) o powierzchni ok. 100 m<sup>2</sup> i niespełniających definicji budynku, wymóg określania charakterystyki energetycznej w ramach projektu budowlanego, a po wybudowaniu wymóg sporządzania świadectwa charakterystyki energetycznej nie mają w tym przypadku zastosowania. ■

## artykuł sponsorowany



# Miasto zielone z natury

Interesują Cię najnowsze trendy związane z zielonym budownictwem? Chcesz dowiedzieć się więcej na temat zielonych dachów i farm miejskich? Zapraszamy na bezpłatne warsztaty w ramach ogólnopolskiej kampanii „Miasto zielone z natury”, na których będą przedstawione m.in.:

- Przykłady wykorzystania farm miejskich i zielonych dachów na terenach zurbanizowanych.
- Założenia farm miejskich i zielonych dachów.
- Wykorzystywanie terenów zielonych w celu przeciwdziałania miejskiej wyspie ciepła.
- Zielone budownictwo w przestrzeni miejskiej.

- Ekologiczne wyzwania współczesnego miasta.
- Agrokultura w mieście i architekturze.
- Wizje ekomiast.
- Uwarunkowania lokalizacyjne, przestrzenne i prawne projektu zielonych dachów.
- Wykorzystanie zielonych dachów i farm miejskich w budownictwie.

Na spotkaniu będzie zaprezentowana makietka zielonego miasta oraz symulacja 3D, ukazujące zastosowanie i wykorzystanie zielonego budownictwa. Udostępniona zostanie również nieodpłatnie publikacja „Miasto zielone z natury – poradnik dobrych praktyk”. ■



Organizatorzy zapraszają do wzięcia udziału w konkursach dla mieszkańców miast „Mój miejski ogród”, w których oceniana będzie kompozycja zagospodarowania przestrzeni miejskiej, oraz konkursie „Zielone idzie w miasto” skierowanym do osób zajmujących się zawodowo architekturą i kierunkami pokrewnymi, którego przedmiotem jest zagospodarowanie istniejącej przestrzeni śródmiejskiej w postaci ogrodów na dachach lub ogrodów wertykalnych. Do wygrania są atrakcyjne nagrody rzeczowe, takie jak MacBook Pro, sprzęt komputerowy, RTV i fotograficzny. Wszelkie informacje dostępne są na stronie [www.MiastoZieloneZNatury.pl](http://www.MiastoZieloneZNatury.pl).



Niniejszy materiał został opublikowany dzięki dofinansowaniu Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Za jego treść odpowiada wyłącznie Agencja Create Event – Rajmund Gizdra.



# Szybka budowa hal o wysokiej odporności ogniowej

**I**nwestycja w halę magazynową lub produkcyjną stanowi dla przedsiębiorcy istotny krok w kierunku rozwoju firmy. Jednak biorąc pod uwagę doświadczenia z pożarów hal, aby ten krok okazał się właściwy, należy starannie dobrać materiały i wyznaczyć strefy pożarowe – zarówno ze względu na bezpieczeństwo ludzi, jak i ochronę budynku oraz mienia.

Jednym z wariantów gwarantujących wysoką odporność ogniową jest zastosowanie elementów ze zbrojonego betonu komórkowego Ytong. Jest to nowoczesne rozwiązanie do wznoszenia ścian osłonowych zewnętrznych i wewnętrznych, oraz stropów i dachów w obiektach przemysłowych, handlowych, biurowych oraz użyteczności publicznej. Budynki zbudowane w systemie zbrojonych płyt z betonu komórkowego Ytong wyznaczają nowy standard w budownictwie komercyjnym. Powstają w starannie kontrolowanym procesie technologicznym, z całkowicie naturalnych

surowców – wapna, piasku, wody, cementu i środka spulchniającego – pasty aluminiowej. Mają długość do 8000 mm, wysokość 500–750 mm i grubość: 150, 175, 200, 240, 300 mm.

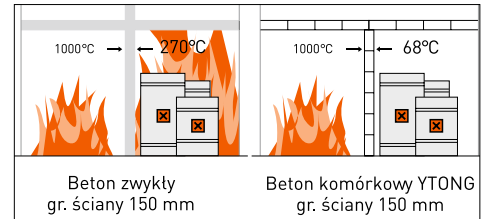
## Zalety elementów ze zbrojonego betonu komórkowego Ytong:

- Krótki czas montażu konstrukcji ścian, dachów i stropu (dzięki dużym wymiarom, systemowym łącznikom i zawiesiom)
- Doskonała odporność ogniowa
- Wyeliminowanie przerw technologicznych koniecznych dla wiązania betonu
- Brak konieczności wykonywania desekowań i podpór montażowych
- Mały ciężar elementów, w tym elementów stropowych i dachowych
- Możliwość bezpośredniego obciążania stropu lub dachu zaraz po zamontowaniu
- Bardzo dobra izolacyjność termiczna
- Możliwość wznoszenia ściany o wysokości nawet 20 m, bez wieńców pośrednich

Szybki montaż elementów zbrojonych Ytong to nie tylko obniżenie kosztów robocizny, zmniejszenie kosztów stałych budowy (utrzymanie zaplecza budowy, wynajem sprzętu, ochrony itp.), ale także przyspieszenie momentu, w którym inwestycja zaczyna przynosić zyski.

Statystyki pokazują, że większość firm, które doświadczyły pożaru budynków, już nigdy nie odzyskało wcześniejszej kondycji finansowej i pozycji na rynku. Pomimo wypłaty odszkodowań, czas potrzebny na odtworzenie majątku spowodował przejęcie rynku przez konkurencję i w konsekwencji często przyczyniał się do upadłości firmy.

Odporność ogniowa w przypadku elementów zbrojonych Ytong została potwierdzona wieloletnim doświadczeniem. Stosowane są do budowy centrów logistycznych i dystrybucyjnych, które mają coraz wyższe wymagania dotyczące ochrony przeciwpożarowej. Elementy zbrojone Ytong mają klasę reakcji na ogień



Przenikanie ciepła po 6 h pożaru

A1 (są całkowicie niepalne, podczas pożaru nie wydzielają szkodliwych substancji). Ściana o grubości 150 mm podczas pożaru chroni przed rozprzestrzenieniem się ognia przez ponad 6 godzin (EI360)! Zastosowanie elementów zbrojonych na ścianach hal zapewnia bezpieczeństwo nie tylko towarom i maszynom znajdującym się w halach, ale przede wszystkim przebywającym w nich ludziom. Warto również pamiętać o izolacji przed gorącym powietrzem. Lekkie ściany osłonowe, z uwagi na swoją niską masę akumulacyjną, przyczyniają się do przegrzewania wnętrza latem. Duża bezwładność cieplna elementów zbrojonych Ytong zapewnia utrzymanie stałej, niskiej temperatury zarówno w dzień, jak i w nocy, znacznie zmniejszając koszty eksploatacji hali podczas ciepłych miesięcy. Jest to szczególnie istotne, gdy w hali przebywają ludzie lub przechowywane są produkty wrażliwe na działanie wysokiej temperatury.



**Więcej informacji o ścianach osłonowych z betonu komórkowego można znaleźć w zeszycie technicznym „Elementy zbrojone Ytong” dostępnym na stronie [www.ytong-silka.pl](http://www.ytong-silka.pl). Zachęcamy Państwa do kontaktu z nami w celu porozmawiania o możliwości realizacji konkretnej inwestycji z wykorzystaniem elementów zbrojonych Ytong. Nasi Doradcy Techniczni są do Państwa dyspozycji pod numerem telefonu 801 122 227.**



# Kalendarium

## 5.08.2014 Projekt ustawy o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw, przedłożony przez Ministra Infrastruktury i Rozwoju

Rada  
Ministrów  
przyjęła

Projektowana nowelizacja ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 ze zm.) ma na celu uproszczenie i skrócenie procedury budowlanej. Do najważniejszych proponowanych zmian należą:

- wprowadzenie możliwości budowy budynku mieszkalnego jednorodzinnego o obszarze oddziaływania niewykraczającym poza granice działki na podstawie zgłoszenia z projektem budowlanym;
- wprowadzenie możliwości rozpoczęcia robót budowlanych na podstawie decyzji o zatwierdzeniu projektu budowlanego i pozwoleniu na budowę bez oczekiwania na uprawomocnienie się decyzji, w przypadku gdy inwestor jest jedyną stroną postępowania;
- likwidacja obowiązku dołączania do projektu budowlanego oświadczeń o zapewnieniu dostaw energii, wody, ciepła, gazu, odbioru ścieków oraz o warunkach przyłączenia obiektu do sieci wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych, gazowych, elektroenergetycznych, telekomunikacyjnych;
- zniesienie obowiązku dołączania do projektu budowlanego oświadczenia zarządcy drogi o możliwości połączenia działki, na której będzie obiekt, z drogą publiczną (z wyjątkiem dróg krajowych i wojewódzkich);
- wprowadzenie terminu 14 dni dla organu na wezwanie inwestora do uzupełnienia braków formalnych we wniosku o pozwolenie na budowę;
- likwidacja obowiązku zawiadomienia organu nadzoru budowlanego o zamierzonym terminie rozpoczęcia robót budowlanych;
- rozszerzenie katalogu obiektów oddawanych do użytkowania na podstawie zgłoszenia;
- skrócenie z 21 do 14 dni czasu oczekiwania na milczącą zgodę organu w przypadku obiektów oddawanych do użytkowania na podstawie zgłoszenia;
- wprowadzenie możliwości wystąpienia z wnioskiem o umorzenie lub rozłożenie na raty opłaty legalizacyjnej za dokonanie samowoli budowlanej.

Dnia 26 sierpnia br. projekt ustawy został przekazany do Sejmu.

## 6.08.2014 Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 23 maja 2014 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz.U. z 2014 r. poz. 1040)

zostało  
ogłoszone

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania.

## 8.08.2014 Obwieszczenie Ministra Środowiska z dnia 25 lipca 2014 r. w sprawie wysokości stawek kar za przekroczenie warunków wprowadzania ścieków do wód lub do ziemi oraz za przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu, na rok 2015 (M.P. z 2014 r. poz. 648)

zostało  
ogłoszone

Obwieszczenie określa stawki kar za przekroczenie warunków wprowadzania ścieków do wód lub do ziemi oraz za przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu, na rok 2015.

## 23.08.2014 Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 14 sierpnia 2014 r. w sprawie gmin poszkodowanych w wyniku działania żywiołu w maju 2014 r., w których stosuje się szczególne zasady odbudowy, remontów i rozbiórek obiektów budowlanych (Dz.U. z 2014 r. poz. 1107)

weszło  
w życie

Rozporządzenie określa gminy poszkodowane w wyniku działania powodzi, intensywnych opadów atmosferycznych, silnych wiatrów, osunięć ziemi lub wyładowań atmosferycznych, które miały miejsce w maju 2014 r., w których stosuje się szczególne zasady odbudowy, remontów i rozbiórek obiektów budowlanych zniszczonych lub uszkodzonych w wyniku działania żywiołu, określone w ustawie z dnia 11 sierpnia 2001 r. o szczególnych zasadach odbudowy, remontów i rozbiórek obiektów budowlanych zniszczonych lub uszkodzonych w wyniku działania żywiołu (Dz.U. Nr 84, poz. 906 ze zm.).  
Rozporządzenie będzie obowiązywało przez 24 miesiące od dnia jego wejścia w życie.

## 26.08.2014 Ustawa z dnia 11 lipca 2014 r. o zmianie ustawy – Prawo geologiczne i górnicze oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2014 r. poz. 1133)

została  
ogłoszona

Ustawa nowelizuje ustawę z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (t.j. Dz.U. z 2014 r. poz. 613 ze zm.), wprowadzając nowy system koncesjonowania oraz nadzoru państwa nad działalnością poszukiwawczo-rozpoznawczo-wydobywczą w zakresie węglowodorów. W myśl nowych przepisów udzielenie koncesji na poszukiwanie i rozpoznawanie złoża węglowodorów oraz wydobywanie węglowodorów ze złoża lub koncesji

na wydobywanie węglowodorów ze złoża na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej wymagać będzie przeprowadzenia postępowania przetargowego.

Niniejsza ustawa dokonuje także zmian w ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 ze zm.). Zgodnie z dodanym pkt 28 w art. 29 ust. 1 ustawy – Prawo budowlane obiekty budowlane służące bezpośrednio do wykonywania działalności regulowanej ustawą z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze w zakresie poszukiwania i rozpoznawania złóż węglowodorów będą podlegały obowiązkowi zgłoszenia organom administracji architektoniczno-budowlanej. Ponadto doprecyzowano przepis art. 49 ust. 4a ustawy – Prawo budowlane, dotyczący decyzji wydawanych przez organ nadzoru budowlanego w toku postępowania legalizacyjnego, tj. decyzji o zatwierdzeniu projektu budowlanego i pozwoleniu na wznowienie robót albo decyzji o zatwierdzeniu projektu budowlanego, jeżeli budowa została już zakończona. Zgodnie z nowym brzmieniem przepisu wskazane decyzje mogą być wydane po uprzednim przeprowadzeniu oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko albo oceny oddziaływania przedsięwzięcia na obszar Natura 2000, jeżeli jest ona wymagana przepisami ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, w przypadkach gdy ocena ta jest możliwa do przeprowadzenia z uwzględnieniem analizy rozwiązań alternatywnych przedsięwzięcia i możliwości ustalenia warunków jego realizacji w zakresie ochrony środowiska. Ustawa wejdzie w życie dnia 1 stycznia 2015 r.

5.09.2014

**Ustawa z dnia 11 lipca 2014 r. o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2014 r. poz. 1101)**

weszły  
w życie

Ustawa wdraża do polskiego porządku prawnego postanowienia dyrektywy 2010/75/UE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 24 listopada 2010 r. w sprawie emisji przemysłowych (zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom i ich kontrola), której celem jest zmniejszenie negatywnych oddziaływań instalacji przemysłowych na stan środowiska (Dz.Urz. UE L 334 z 17.12.2010, s. 17, ze zm.), zwanej dyrektywą IED. Zmiany wprowadzone w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 1232 ze zm.) dotyczą m.in. przepisów odnoszących się do ochrony powierzchni ziemi, wykazu instalacji, dla których uzyskanie pozwolenia zintegrowanego będzie obowiązkowe, oraz wymagań szczególnych, dotyczących funkcjonowania instalacji przemysłowych, w tym dopuszczalnych wielkości emisji.

**Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 sierpnia 2014 r. w sprawie rodzajów instalacji mogących powodować znaczne zanieczyszczenie poszczególnych elementów przyrodniczych albo środowiska jako całości (Dz.U. z 2014 r. poz. 1169)**

Rozporządzenie stanowi wykonanie upoważnienia ustawowego zawartego w art. 201 ust. 2 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2013 r. poz. 1232 ze zm.). Akt prawny określa rodzaje instalacji mogących powodować znaczne zanieczyszczenie poszczególnych elementów przyrodniczych albo środowiska jako całości, których prowadzenie wymaga pozwolenia zintegrowanego.

Aneta Malan-Wijata

## krótko

### Powstają nowe elektrownie węglowe

Węgiel pozostaje podstawowym paliwem w wielu krajach, szczególnie w Azji. Jak podała Międzynarodowa Agencja Energii, na świecie w najbliższych latach powstanie ponad tysiąc nowych elektrowni węglowych, w tym największej w Chinach. W latach 2001–2010 Chiny wydały blisko pół biliona dolarów na budowę i rozbudowę swoich elektrowni węglowych, a warto dodać, że Chiny są największym na świecie producentem węgla kamiennego (w 2012 r. wydoby-

ły 3549 mln ton). Również w Stanach Zjednoczonych obserwuje się wzrost wydobywania węgla (ponad 900 mln ton rocznie), który importowany jest m.in. do Wielkiej Brytanii i Niemiec. Niemcy uruchomiły także ponownie zamknięte ponad 20 lat temu kopalnie węgla brunatnego. Według niektórych naukowców przechodzenie od węgla do bardziej przyjaznych środowisku źródeł energii potrwa jeszcze kilkadziesiąt lat.

Źródło: „Wiedza i Życie”, nr 9/2014



**POLSKIE NORMY, ZMIANY I POPRAWKI Z ZAKRESU BUDOWNICTWA OPUBLIKOWANE W SIERPNIU I WE WRZEŚNIU 2014 R.**

Lp.	Numer referencyjny normy oraz tytuł	Numer referencyjny normy zastępowanej	Data publikacji	KT*
1	PN-EN 40-3-1:2013-06/Ap1:2014-08 wersja angielska Słupy oświetleniowe – Część 3-1: Projektowanie i weryfikacja – Specyfikacja obciążeń charakterystycznych	–	2014-08-19	128
2	PN-EN 12101-8:2012/Ap1:2014-08 wersja polska Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła – Część 8: Klapy odcinające w systemach wentylacji pożarowej	–	2014-08-18	180
3	PN-EN 15269-5:2014-08 wersja angielska Rozszerzone zastosowanie wyników badań odporności ogniowej i/lub dymoszczelności zespołów drzwiowych żaluzjowych i otwieralnych okien, łącznie z ich elementami okuć budowlanych – Część 5: Odporność ogniova zespołów drzwiowych i otwieralnych okien, rozwieranych i wahadłowych, przeszklonych, o obramowaniu metalowym	–	2014-08-08	180
4	PN-EN 13022-1:2014-08 wersja angielska Szkło w budownictwie – Oszklenia ze szczeliwem konstrukcyjnym – Część 1: Wyroby szklane do systemów oszkleń ze szczeliwem konstrukcyjnym dla podpartych lub niepodpartych oszkleń pojedynczych lub zespolonych	PN-EN 13022-1+A1:2010 wersja angielska	2014-08-19	198
5	PN-EN 13022-2:2014-08 wersja angielska Szkło w budownictwie – Oszklenia ze szczeliwem konstrukcyjnym – Część 2: Zasady montażu	PN-EN 13022-2+A1:2010 wersja angielska	2014-08-26	198
6	PN-EN 12697-7:2014-08 wersja angielska Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 7: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek promieniami gamma	PN-EN 12697-7:2006 wersja polska	2014-08-19	212
7	PN-EN 13197+A1:2014-08 wersja angielska Materiały do poziomego oznakowania dróg – Symulator ścierania – Stół obrotowy	PN-EN 13197:2011 wersja angielska	2014-08-19	212
8	PN-EN 508-1:2014-08 wersja angielska Wyroby do pokryć dachowych i okładzin z metalu – Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy stalowej, aluminiowej lub ze stali odpornej na korozję – Część 1: Stal	PN-EN 508-1:2010 wersja polska	2014-08-19	234
9	PN-EN ISO 12999-1:2014-08 wersja angielska Akustyka – Wyznaczanie i stosowanie niepewności pomiarów w akustyce budowlanej – Część 1: Izolacyjność akustyczna	–	2014-08-14	253
10	PN-EN 1487:2014-08 wersja angielska Armatura w budynkach – Hydrauliczne grupy bezpieczeństwa – Badania i wymagania	PN-EN 1487:2003 wersja polska	2014-08-26	278
11	PN-EN 12873-1:2014-09 wersja angielska Wpływ materiałów na wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi – Wpływ spowodowany migracją – Część 1: Metoda badania produktów wykonywanych przez producenta z materiałów organicznych lub szklanych (porcelana/emalia) lub zawierających te składniki	PN-EN 12873-1:2005 wersja polska	2014-09-02	278
12	PN-EN 13141-8:2014-09 wersja angielska Wentylacja budynków – Badanie właściwości elementów/wyrobów do wentylacji mieszkań – Część 8: Badanie właściwości bezkanałowych urządzeń mechanicznych nawiewu i wywiewu (uwzględniono odzysk ciepła) do instalacji wentylacji mechanicznej dla pojedynczych pomieszczeń	PN-EN 13141-8:2006 wersja angielska	2014-09-01	317

\* Numer komitetu technicznego.

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

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

## ANKIETA POWSZECHNA

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

Przedstawiony wykaz projektów PN jest oficjalnym ogłoszeniem ich ankiety powszechnej.

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

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

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

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

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

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

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

**Janusz Opiłka**  
kierownik sektora

Wydział Prac Normalizacyjnych – Sektor Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych

## krótko

### Modernizacja zbiornika Nysa

Na Opolszczyźnie trwa modernizacja zaporowego zbiornika retencyjnego (zbudowanego w 1971 r.) na rzece Nysa Kłodzka. Latem br. Witold Sumiński, prezes Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej, spotykając się z przedstawicielami wykonawców tej inwestycji (firm Bilfinger i Hydrobudowa), stwierdził, że *to bez wątpienia jedna z najważniejszych inwestycji hydrotechnicznych w Polsce (...). To trudne i niezwykle złożone zadanie, które w zasadzie od początku prowadzimy w bardzo ciężkich warunkach.*

*Celem inwestycji jest zwiększenie bezpieczeństwa powodziowego Nysy i jej okolic poprzez eliminację zagrożenia wystąpienia awarii zbiornika, udroźnienie koryta Nysy Kłodzkiej, zmodernizowanie budowli zrzutowej nyskiej zapory, a także usprawnienie zarządzania obiektami*



*hydrotechnicznymi w korycie poniżej zapory.* – stwierdził Robert Gliszczyński, kierownik budowy tego zbiornika.

W jednym z najbliższych numerów „IB” napiszemy więcej o tej inwestycji.

Źródło: [wroclaw.rzgw.gov.pl](http://wroclaw.rzgw.gov.pl)  
Fot. Barbara Mikulicz-Traczyk

## Prestressed concrete – why is it back in fashion?



© Dwight Smith - Fotolia.com

Concrete is a construction material that can be found on each and every **construction site**. Depending on the type and proportions of ingredients in the mixture, there are many different kinds of concrete. In addition, new technologies, modern **admixtures** and mineral additives bring about a continuous improvement of its properties. A good example is prestressed concrete, the use of which helps to overcome concrete's major weakness, which is insufficient **tensile strength**. This technology was developed in 1928 by Eugène Freyssinet. Today, prestressed concrete is widely used in the construction industry.

### Different types of prestressed concrete

Prestressed concrete gets its name from the fact that it takes the **compressive stresses** imposed by appropriately arranged steel **tendons** in the form of rods and strands (**pre-tensioned concrete**) or cables (**post-tensioned concrete**). Prestressed concrete elements are manufactured only in precast concrete plants and delivered to the construction site as a finished product. The tendons are tensioned in a special frame, which is then filled with a specially designed concrete mix. Once the concrete has achieved sufficient **compressive strength**, the tension is released to transfer the stress to the concrete. Post-tensioned concrete structures, however, are done directly on site. There are bonded and unbonded post-tensioning systems; yet in both of them the cables are tensioned once the concrete hardens. The tendons with **anchorages** are

either threaded through **ducts** in the concrete or **greased** and encased in a special sleeve.

### Advantages of prestressed concrete structures

Compared with conventional reinforced concrete, prestressed concrete gives the structure a greater strength, **tightness**, rigidity and **scratch** resistance. It helps to produce lighter and more **slender** long-span structures. It is also particularly resistant to external factors. Another advantage of prestressing is that **precast** concrete products can be quickly and easily installed. Because of the smooth surface of **prestressed flat slabs**, in many cases there is no need to **plaster** the lower part of them. In the long term, taking into account building and maintenance costs, the use of prestressed concrete can often be a cheaper solution.

### A variety of applications in the construction industry

Prestressed concrete is used to produce prefabricated structural components such as **lintels**, **load-bearing beams**, **poles**, slab floors, **railway sleepers** or tram rail plates. Prestressed concrete slabs appear to be a good alternative for both residential, industrial and **public buildings**. Post-tensioned concrete, in turn, is used mainly in the construction of roof **girders** as well as bridges and **flyovers**.

To sum up, the use of prestressed concrete technology allows both developers and investors to create modern, varied and sometimes complex structures, while saving their time and money. ■

Magdalena Marcinkowska

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

## Beton sprężony – dlaczego znów wraca do łask?

Beton to materiał konstrukcyjny, który spotkamy właściwie na każdym placu budowy. W zależności od rodzaju oraz proporcji składników mieszanki, uzyskuje się różne rodzaje betonu. Dodatkowo nowe technologie, nowoczesne domieszki i dodatki mineralne pozwalają na ciągłe udoskonalanie jego właściwości. Przykładem jest choćby beton sprężony, którego zastosowanie umożliwia wyeliminowanie podstawowej słabości betonu, jaką jest niedostateczna wytrzymałość na rozciąganie. Technologia ta została opracowana w 1928 roku przez Eugène Freyssineta. Dziś beton sprężony jest powszechnie stosowanym rozwiązaniem konstrukcyjnym.

### Różne rodzaje betonu sprężonego

Beton sprężony swoją nazwę zawdzięcza siłom ściskającym, jakie wprowadza się do niego za pomocą odpowiednio rozmieszczonych stalowych cięgien w formie prętów i splotów (strunobeton) lub kabli (kablobeton). Strunobetonowe elementy konstrukcyjne produkowane są wyłącznie w zakładach prefabrykacji, a na budowę dostarczane są jako gotowy produkt. Cięgna naciąga się w specjalnej formie, po czym wypełnia się ją mieszanką betonową o starannie dobranej recepturze. Po osiągnięciu odpowiedniej wytrzymałości na ściskanie, naciąg usuwa się, a siła sprężająca przekazana zostaje na beton. Konstrukcje kablobetonowe wykonywane są natomiast bezpośrednio na budowie. Wyróżnia się systemy przyczepnościowe lub bezprzyczepnościowe, jednak w obu przypadkach kable naciąga się po stwardnieniu betonu. Cięgna wyposażone w zakotwienia przeciąga się przez kanały w betonie lub pokrywa smarem i specjalną osłonką.

### Zalety konstrukcji sprężonych

W porównaniu z tradycyjnym betonem zbrojonym, beton sprężony nadaje konstrukcji większą wytrzymałość, szczelność, sztywność, a także odporność na zarysowania. Pozwala na budowę lżejszych i smuklejszych konstrukcji o dużej rozpiętości. Ponadto jest szczególnie odporny na działanie czynników zewnętrznych. Dodatkowym atutem technologii sprężania jest szybkość i wygoda montażu gotowych elementów prefabrykowanych. Ze względu na gładką powierzchnię płyt strunobetonowych, w wielu wypadkach nie ma nawet konieczności tynkowania ich dolnej warstwy. W dłuższej perspektywie, biorąc pod uwagę koszty budowy i późniejszej eksploatacji, zastosowanie konstrukcji sprężonej może okazać się również tańszym rozwiązaniem.

### Różnorodne zastosowanie w budownictwie

Strunobeton stosowany jest do wyrobu prefabrykowanych elementów konstrukcyjnych, takich jak nadproża, belki nośne, żerdzie, stropy, podkłady kolejowe czy płyty tramwajowe. Płyty strunobetonowe sprawdzają się zarówno w budownictwie mieszkalnym, przemysłowym, jak i użyteczności publicznej. Z kolei kablobeton wykorzystywany jest przede wszystkim w konstrukcji dźwigarów dachowych, a także mostów i wiaduktów.

Podsumowując, zastosowanie technologii sprężonego betonu umożliwia zarówno architektom, jak i inwestorom realizację nowoczesnych, różnorodnych i niekiedy skomplikowanych konstrukcji, jednocześnie oszczędzając ich czas i pieniądze.

### GLOSSARY:

prestressed concrete – beton sprężony  
 construction site – plac budowy [on site – na budowie]  
 admixture – domieszka  
 tensile strength – wytrzymałość na rozciąganie  
 compressive stress – naprężenie ściskające  
 tendon – cięgno  
 strand – tu: splot (druć)  
 pretensioned concrete – strunobeton  
 post-tensioned concrete – kablobeton  
 compressive strength – wytrzymałość na ściskanie  
 anchorage – miejsce na zakotwiczenie, zamocowanie  
 duct – kanał, przewód  
 to grease – smarować [grease – smar, tłuszcz]  
 tightness – szczelność [airtightness – nieprzepuszczalność powietrza, watertightness – nieprzepuszczalność wody]  
 scratch – tu: rysa, zadrapanie  
 slender – tu: smukły  
 precast [also prefabricated, prefab] – prefabrykowany  
 prestressed flat slab – płyta strunobetonowa  
 to plaster – tu: tynkować  
 lintel – nadproże  
 load-bearing beam [also structural beam] – belka nośna  
 pole – tu: żerdź, słup, pal  
 railway sleeper [also AmE railway tie, railroad tie, crosstie] – podkład kolejowy  
 public building – budynek użyteczności publicznej  
 girder – dźwigar  
 flyover – wiadukt



### KONSTRUKCJE MUROWE WEDŁUG EUROKODU 6 I NORM ZWIĄZANYCH. T. 2

Łukasz Drobiec, Radosław Jasiński, Adam Piekarczyk

Wyd. 1, str. 910, oprawa twarda, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2014.

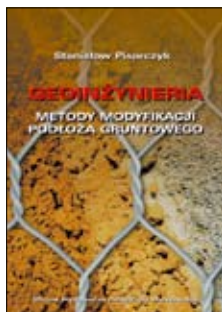
Książka poświęcona podstawom projektowania konstrukcji, doboru materiałów oraz zapewnienia trwałości i bezpieczeństwa murów. W t. 2 znalazły się zagadnienia dotyczące: murów w złożonym stanie naprężenia, niezbrojonych ścian murowych poddanych różnym obciążeniom, ścian usztywniających, projektowania ścian z uwagi na warunki pożarowe. Do książki dołączono płytę CD zawierającą wersję demonstracyjną programów do wymiarowania konstrukcji murowych niezbrojonych oraz umożliwiających wyznaczenie oddziaływań na budynki wg przepisów Eurokodów.

### OCENA STANU I MOŻLIWOŚCI BEZPIECZNEGO UŻYTKOWANIA WYROBÓW ZAWIERAJĄCYCH AZBEST

Andrzej Obmiński

Wyd. 1, str. 80, oprawa miękka, seria: Instrukcje, Wytyczne, Poradniki, nr 491/2014, Wydawnictwo Instytutu Techniki Budowlanej, Warszawa 2014.

Poradnik opisuje metody oszacowania zagrożeń podczas eksploatacji materiałów zawierających azbest w świetle obowiązujących przepisów. Ukazuje wiele praktycznych sposobów działania, w tym propozycję klasyfikacji czystości powietrza wewnętrznego.



### GEOINŻYNIERIA. METODY MODYFIKACJI PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Stanisław Pisarczyk

Wyd. 2 poprawione, str. 286, oprawa miękka, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2014.

Autor omawia główne obecnie stosowane metody ulepszenia podłoża gruntowego, tj. zagęszczanie, wymianę, prekonsolidację, cementację, stabilizację, zbrojenie i umocnienia biotechniczne zboczy oraz skarp.

### PRAWO ENERGETYCZNE I WYBRANE PRZEPISY ENERGIEFETYWNE

Robert Wysocki

Wyd. 1, str. 484, oprawa miękka, 3 zeszyt z serii „Z prawem co dnia”, Polcen, Warszawa 2014.

Książka prezentuje pełny ujednolicony tekst ustawy – Prawo energetyczne oraz teksty innych aktów prawnych (w tym Ustawy o efektywności energetycznej, Ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów, kilku rozporządzeń) mogących zainteresować osoby zajmujące się działalnością budowlaną ukierunkowaną na poprawę jakości i efektywności wykorzystania energii.





# Oczyszczanie ścieków w technologii granulowanego tlenowego osadu czynnego

Opracował: Janusz W. Sławiński

## Tlenowy osad granulowany

Definicja tlenowego osadu granulowanego określa, że są to agregaty mikrobiologicznego pochodzenia, które nie ulegają koagulacji przy zredukowaniu hydrodynamicznych sił ścinających i które opadają znacząco szybciej niż kłaczkowy osad czynny. Główną cechą określającą osad granulowany jest minimalna średnica granul 0,2 mm.

## Technologia Nereda®

Jest to opatentowana technologia stworzona na Technologicznym Uniwersytecie w Delf (Holandia) przez profesora Marka van Loosdrecht, której właścicielem jest Royal HaskoningDHV. Zasada technologii Nereda® polega na stworzeniu warunków w reaktorze sekwencyjnym SBR, w których biomasa formuje się w postaci granul, a nie kłaczek. W granulach istnieją symultaniczne warunki bez-tlenowe, anoksyczne i tlenowe. Technologia Nereda® realizuje cykl oczyszczania ścieków w 3 fazach:

1. Symultaniczne napełnianie i odprowadzanie. W tej fazie do reaktora są pompowane surowe ścieki i równocześnie odprowadzane ścieki oczyszczone. W osadzie panują warunki anerobowe.
2. Napowietrzanie. W tej fazie następuje zasadnicze biologiczne oczyszczanie. W zewnętrznej warstwie panują warunki aerobowe i tutaj akumulują się bakterie nityfikujące. Powstające azotany są denitryfikowane w wewnętrznej anoksycznej warstwie zasiedlonej przez bakterie denitryfikujące.



Fot. 1 Właściwości sedymentacyjne. Po 5 minutach osadzenia – osad granulowany z lewej, osad klasyczny z prawej

Organizmy PAO znajdujące się pomiędzy nimi pochłaniają rozpuszczone w ściekach ortofosforany i przekształcają je w polifosforany.

3. Sedymentacja. Po fazie napowietrzania jest wymagana faza sedymentacji dla oddzielenia klarownego odpływu od osadu. Czas sedymentacji jest krótki, dzięki świetnym właściwościom sedymentacyjnym osadu granulowanego.

### Kluczowe zalety technologii Nereda®

są następujące: niewielka kubatura reaktorów, brak ruchomego wyposażenia (dekanterów) i osadników, oszczędność w zużyciu energii ok. 30% w stosunku do klasycznych technologii, automatyczne sterowanie, wysoka jakość odpływu.

### Technologia Nereda® w Polsce

Oczyszczalnia ścieków w Rykach. W skład ciągu Nereda® wejdzie zbiornik retencyjny z pompownią, dwa reaktory po 2500 m<sup>3</sup> każdy, zbiornik bu-

forowy na odpływie, zbiornik buforowy osadu nadmiernego i zagęszczacz grawitacyjny. W oczyszczalni powstanie również stacja odwadniania i higienizacji osadu. Przepływ dobowy maksymalny – 5320 m<sup>3</sup>/d. Przepływ maksymalny godzinowy – 430 m<sup>3</sup>/h. Obciążenie od 38 600 RLM. Aktualnie oczyszczalnia jest w fazie robót konstrukcyjnych. Rozruch jest planowany na grudzień 2014 r.

Bardziej szczegółowe dane są dostępne na stronie:

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



DHV Hydroprojekt Sp. z o.o.  
ul. Dubois 9, 00-182 Warszawa  
tel. +48 22 53 13 400  
dhvhydroprojekt@rhdhv.com  
www.dhvhydroprojekt.com.pl

# Kierunki rozwoju gospodarki osadowej

mgr inż. **Andrzej Wójtowicz**  
„Wodociągi Słupsk” Sp. z o.o.

Na osady należy patrzeć przede wszystkim jako na globalną szansę, a nie lokalny problem.  
Nie zwraca się uwagi na walory i zalety osadu.

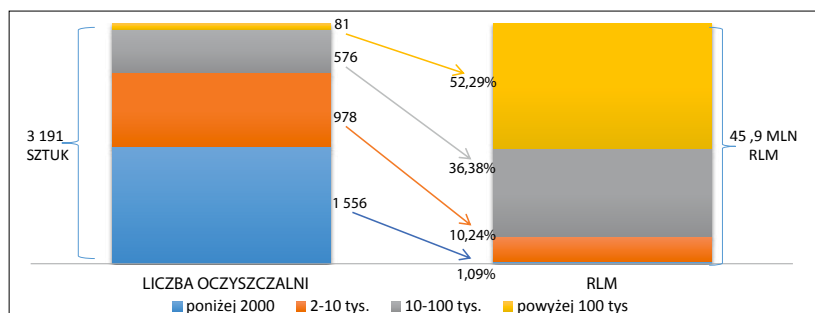
W 2012 r. w Polsce 3191 oczyszczalni ścieków komunalnych obsługiwało 69% ludności kraju (w miastach 92%; na wsi, gdzie mieszka ok. 39% ludności kraju, jedynie 33%). Tylko 500 miast (z 908) i 643 (z 1571) gminy wiejskie było obsługiwanych przez nowoczesne oczyszczalnie ścieków z podwyższonym usuwaniem biogenów. Oczyszczono 1023 hm<sup>3</sup> ścieków, co stanowi 82% ścieków odprowadzonych siecią kanalizacyjną z miast i wsi.

Mały rocznik statystyczny GUS, 2013

**C**ele gospodarki ściekowej postawione w Krajowym Programie Oczyszczania Ścieków Komunalnych (KPOŚK) polegające na oczyszczaniu ok. 93,6% całkowitej ilości ścieków o łącznym ładunku ok. 45,4 mln RLM są bardzo trudne do osiągnięcia i bardzo kosztowne. Realizacja celów gospodarki ściekowej rodzi kolejne problemy z gospodarką osadową. Przy braku w Polsce instalacji recyklingu organicznego oraz

obiektów termicznego przekształcania odpadów operatorzy oczyszczalni zmuszeni zostali do poszukiwania rozwiązań technicznych i organizacyjnych w sposób indywidualny, a nie systemowy. To w skali Polski może być rozwiązaniem nieefektywnym. Branża wodociągowa dobrze wykorzystała szansę, jakie przyniosły ze sobą programy strukturalne skierowane na poprawę warunków środowiskowych. Aktywność przedsiębiorstw eksploatujących komunalne oczyszczalnie ścieków sprawiła, że w **ostatnich latach stan gospodarki ściekowej i osadowej, szczególnie na dużych obiektach, znacznie się poprawił.**

**Ostatnie lata** pokazują wzrost znaczenia termicznych metod przekształcania osadów, szczególnie w dużych oczyszczalniach, co spowodowało, że Polska jest jednym z liderów europejskich w tym zakresie. Dalsze działania mogą niestety być coraz trudniejsze, gdyż gospodarka ściekowa i osadowa w aglomeracjach powyżej 100 tys. RLM (ok. 81 aglomeracji produkuje ponad 50% produkcji osadów surowych, jako pochodną ładunku dopływającego RLM, rys. 1) praktycznie została zrealizowana. Dalsze indywidualne rozwiązania nie będą już tak znacząco wpływać na wskaźniki ogólnopolskie i będą stanowiły ponad



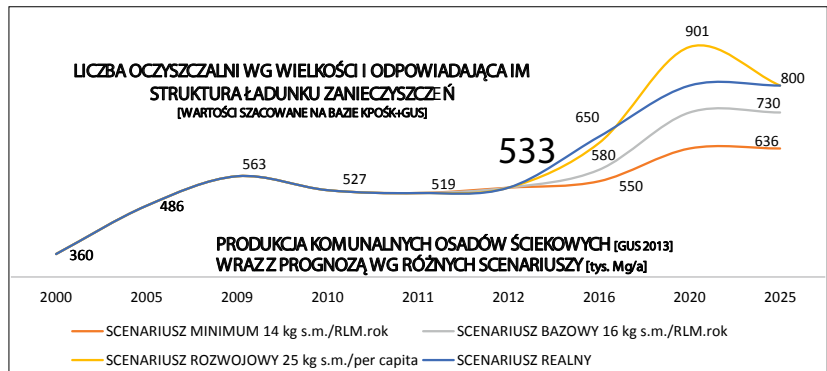
**Rys. 1** Liczba oczyszczalni wg wielkości i odpowiadająca im struktura ładunku zanieczyszczeń (wartości szacowane na bazie KPOŚK + GUS)

RLM – parametr projektowy wyrażający wielkość ładunku w ściekach, używany w szacowaniu wielkości biologicznych oczyszczalni ścieków.

3 tys. problemów lokalnych, adekwatnie do liczby oczyszczalni w Polsce, które w świetle obowiązujących przepisów nie będą miały po 2016 r. zbyt wielu możliwości racjonalnego zagospodarowania osadów.

Potencjały energetyczne i nawozowe osadów są mocno niedocenione i niewykorzystane w stosunku do obecnych możliwości technologicznych oraz stanu wiedzy i nauki. Istotne oddziaływanie gospodarki osadowej na taryfy za zbiorowe odprowadzanie i oczyszczanie ścieków może wpłynąć na ofertę gospodarczą lokalnych samorządów i atrakcyjność całej gospodarki krajowej. Dlatego na osady należy patrzeć przede wszystkim jako na globalną szansę, a nie lokalny problem. Aby tak było, potrzeba synergii i współpracy wynikającej z dorobku naukowego, sensownego planowania, budowania i monitorowania obiektów przetwarzania osadów oraz wysokiego poziomu ich eksploatacji.

Do prawidłowego oszacowania przewidywanej masy osadów należy uwzględnić różne scenariusze przeróbki osadów mające wpływ na masę produkowanych osadów. Obecny wskaźnik produkcyjny osadów komunalnych w Polsce, wynikający ze statystyki 2012 r., wynosi ok. 16 kg s.m./RLM · rok. Oznacza to, że znaczna część osadu w tej statystyce pochodzi z dużych oczyszczalni, w których znajdują się profesjonalne instalacje do stabilizacji. Bilans masowy dla typowej oczyszczalni komunalnej wykazuje, że produkcja osadu surowego w zależności od stopnia oczyszczenia wynosi 23–26 kg s.m./RLM · rok, a osadu ustabilizowanego w zależności od procesu (beztlenowy, tlenowy) 12–18 kg s.m./RLM · rok. W ramach rewizji dyrektywy osadowej prowadzona była również analiza ekspercka w poszczególnych krajach UE, która wskazywała na produkcję osadu



Rys. 2 | Produkcja komunalnych osadów ściekowych (GUS 2013) wraz z prognozą wg różnych scenariuszy (tys. Mg/a)

w krajach rozwiniętych gospodarczo, takich jak Niemcy, Dania, Wielka Brytania, na poziomie 25 kg s.m. w przeliczeniu na mieszkańca M (per capita – bez analizy ładunków przemysłowych i innych). W Polsce obecnie jest to poziom ok. 20 kg s.m./M · rok, ale warto interpolować ten wskaźnik jako alternatywny i prawdopodobny scenariusz. Zgodnie z trendem w krajach tzw. starej Unii należy spodziewać się również coraz większego udziału w masie osadów komunalnych pochodzących z ładunku przemysłowego. Ważne jest też określenie, w jakim miejscu i w jakiej formie przetworzenia definiujemy ilość powstających osadów.

Po przeróbce pierwotnej mamy do czynienia zazwyczaj z osadem odwodnionym, co w przeliczeniu na realną masę do dalszej przeróbki lub zagospodarowania daje ok. 2,5–3 mln Mg/rok obecnie, a docelowo ok. 4 mln Mg/rok. Jest to jeden z największych strumieni odpadów produkowanych w Polsce. W nowoczesnej gospodarce osadowej istnieją dwa docelowe kierunki:

**recykling organiczny** związany z wykorzystaniem potencjału nawozowego i glebotwórczego osadów, obejmujący metody przetwarzania biologicznego, takie jak:

- rolnictwo – bezpośrednie wykorzystanie przetworzonego osadu z oczyszczalni w celu nawożenia gleb;

- rekultywacja – wykorzystanie osadu (w różnych formach przetworzenia) do przywracania lub nadania nowych wartości użytkowych gruntom zdegradowanym lub zdewastowanym;

- kompostowanie – w celu produkcji kompostu przeznaczonego do nawożenia gleb, spełniającego kryteria nawozu organicznego;

- obróbka mechaniczno-biologiczna – w celu przygotowania osadów do odzysku lub unieszkodliwienia;

**recykling energetyczny i materiałowy** związany z wykorzystaniem właściwości paliwowych oraz minerałów pozostałych w odpadach po termicznym przekształceniu, wykorzystujący metody termiczne, takie jak:

- monospalanie – skierowanie osadu do spalania w instalacjach termicznego przekształcania przeznaczonych dla osadów jako podstawowego wsadu dla instalacji;

- współspalanie:
  - w cementowniach – wykorzystanie właściwości paliwowych osadów w instalacjach zapewniających pełny recykling mineralny osadów, np. do produkcji klinkieru lub wyrobów budowlanych;

- w energetyce (elektrowniach, elektrociepłowniach, kotłowniach itp.) – skierowanie osadu do instalacji przeznaczonej do wytwarzania energii elektrycznej

lub/i cieplnej w celu wykorzystania właściwości paliwowych osadów w procesach współspalania z innymi paliwami;

- w spalarniach odpadów – skie rowanie osadu do spalania w instalacjach termicznego przekształcania w celu wykorzystania właściwości paliwowych osadów w procesach współspalania z innymi odpadami;

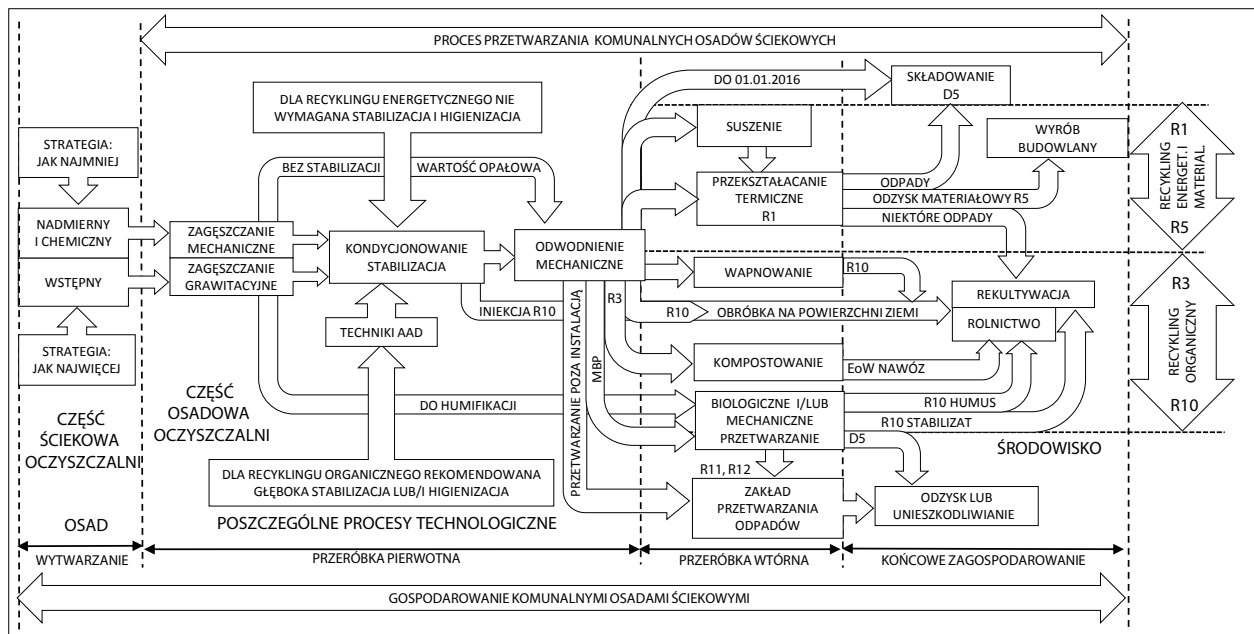
■ alternatywne metody termiczne – wykorzystanie osadu do produkcji paliw w procesach, takich jak: piroliza, quasi-piroliza, zgazowanie itp. Wymienione procesy determinują sposób końcowego zagospodarowania przetworzonych osadów. Uzupełnieniem mogą być procesy pośrednie wprowadzające dodatkowy etap przeróbki (mechaniczny i/lub biologiczny), umożliwiające skierowanie przetworzonego osadu dalej do recyklingu organicznego, energetycznego, materiałowego lub do składowania.

**Składowanie osadów w formie nieprzetworzonej będzie zabronione od**

**2016 r.** (dopuszczone tylko przetworzone stabilizaty i zastabilizowane popioły).

Principia techniczne nowoczesnej gospodarki osadowej to przede wszystkim logiczne i kompatybilne połączenie poszczególnych procesów technologicznych. **W gospodarce osadowej priorytetem nie są rozwiązania techniczne, ale aspekty prawne, szczególnie związane z jakością osadów, determinujące możliwość zastosowania danego rozwiązania technicznego.** Kierunek modelowania gospodarki osadowej na podstawie aspektów jakościowych jest widoczny w różnych regulacjach. Rozróżnienie klas sanitarnych osadów i przypisanie im możliwości zagospodarowania końcowego, propozycja systemu trójdrogowego, kryteria utraty statusu odpadów, kodeksy good practice – to wskazówki do planowanych zmian przepisów w UE, a tym samym do wyznaczenia nowych algorytmów decyzyjnych w gospodarce osadowej w Polsce.

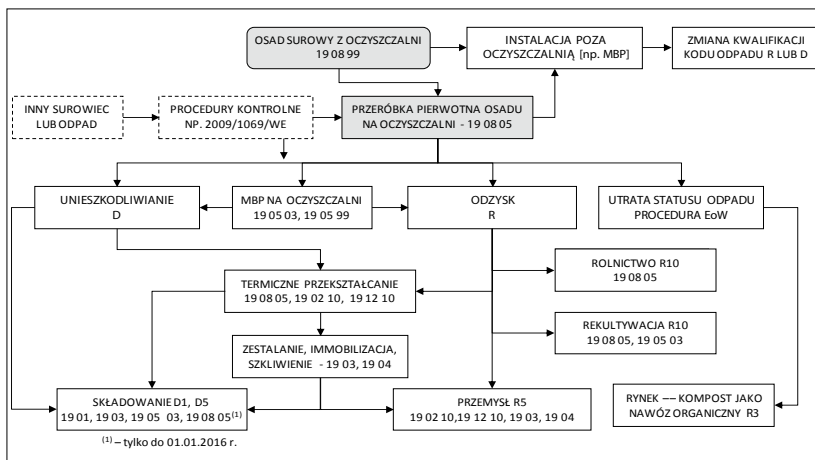
Osady ściekowe poddawane są różnym procesom przetworzenia i zagospodarowania końcowego, wykorzystując rozmaite rozwiązania i technologie oraz ich wzajemne kombinacje. Niezależnie jednak od mnogości wariantów i sposobów na gospodarkę osadową w poszczególnych oczyszczalniach drogi wejścia osadów do poszczególnych procesów oraz drogi wyjścia osadów do środowiska są ograniczone i najczęściej podlegają procedurom technicznym, formalnym i prawnym. Ideą profesjonalizacji rynku odpadowego zarówno w USA, jak i UE jest rozwój zawodowego outsourcingu przez wprowadzenie ustawowych instytucji brokerów i dilerów odpadowych. Zadaniem ich jest kojarzenie potrzeb, organizacja, logistyka i transport osadów, wykorzystanie profesjonalnego sprzętu (np. do iniekcji osadu do gleby), monitorowanie i badanie gleb itp. Ideą outsourcingu jest również tworzenie kompleksowych rozwiązań polegających na przetwarzaniu osadów na dużą skalę wraz z innymi



Rys. 3 | Kierunki przetwarzania i zagospodarowania komunalnych osadów ściekowych

Rys. 4

Podstawowe kierunki gospodarki osadami komunalnymi wraz z drogą wyjścia osadów lub produktów ich przetworzenia do środowiska



strumieniami odpadowymi w instalacjach regionalnych. Bez odpowiedniego wsparcia prawnego i ekonomicznego dla tego typu rozwiązań regionalnych nie tylko gospodarka osadowa, ale i cała gospodarka odpadowa w Polsce nie spełni postanowień i wyznaczonych celów wspólnotowej polityki odpadowej i klimatycznej.

**Rosnącym problemem gospodarki osadowej (odpadowej) jest oddziaływanie odorowe.** Zmiana nastawienia społeczeństwa, brak standardów jakości zapachowej powietrza oraz wymogi głębokiego przetwarzania osadów mogą powodować w najbliższych latach istotny wzrost kosztów gospodarki osadowej oraz konfliktów społecznych na tym tle. Należy brać to pod uwagę przy planowaniu rozwiązania, szczególnie uwzględniając lokalizację instalacji.

Podstawowym problemem gospodarki osadowej jest bardzo negatywne postrzeganie osadów jako olbrzymiego zagrożenia dla naszego zdrowia i życia. Obecnie podejście do osadów w Polsce można nazwać jako odpadowe. Zdecydowana większość zarówno eksplotatorów oczyszczalni, jak i decydentów różnego stopnia myśli kategoriami odpadowymi, zadając pytanie:

jak się pozbyć osadu? W tej filozofii często nie zwracamy uwagi na walory i zalety osadu, czyli na tzw. podejście produktowe, które sprowadza się do odpowiedzi na pytanie: jak osad wykorzystać?

Podejście odpadowe jest związane z niedoborem stanu wiedzy i techniki w gospodarce osadowej preferujące zasadę przezorności, która sprowadza się do stwierdzenia: jeśli nie wiemy (nie jesteśmy pewni), to lepiej zabrońmy lub przynajmniej mocno ograniczmy. Taka strategia jest również wykorzystywana do preferowania tylko i wyłącznie kierunków termicznych.

Podejście bazujące na wykorzystaniu metody produktowej uwzględniającej analizę ryzyka stosowania osadów obserwowane jest w wielu krajach o dużych potencjałach badawczo-rozwojowych, takich jak: USA, Wielka Brytania, Francja, Dania, Hiszpania i inne. Tam zazwyczaj potencjały nawozowe są bardziej wykorzystywane niż termiczne.

Planowane na poziomie UE strategie zmierzają do utrzymania wysokiego poziomu wykorzystania potencjału nawozowego osadów w rolnictwie, przy jednoczesnym zwiększeniu znaczenia

procesów stabilizacji i higienizacji. Równoległe z metodami biologicznymi rozwijają się instalacje termicznego przekształcania, szczególnie w systemie regionalnych instalacji do współspalania. Rozwój tych obu strategii jest determinowany również ograniczeniami w składowaniu osadów.

Wspólnota Europejska w ostatnich latach inwentaryzowała stan gospodarki osadowej w swoich krajach członkowskich, poszukując ambitnych celów w dalszym jej rozwoju. Przeważa zrównoważone stanowisko, że należy nałożyć ogólne ramy jakościowe, ale niczego nie zabraniać. Każdy kraj powinien przeprowadzić kompleksową analizę cyklu życia dla całego strumienia osadów produkowanych w kraju lub w danym regionie (np. województwie), uwzględniając zarówno procesy wytwarzania, przetwarzania, jak i końcowego zagospodarowania.

Potencjał nawozowy produkowanych obecnie w Polsce „czystych” komunalnych osadów ściekowych szacowany jest na ok. 200–300 mln zł rocznie, przyjmując aktualne ceny składników nawozowych w nawozach wieloskładnikowych. Maksymalne zapotrzebowanie na powierzchnie wynikające z największej możliwej

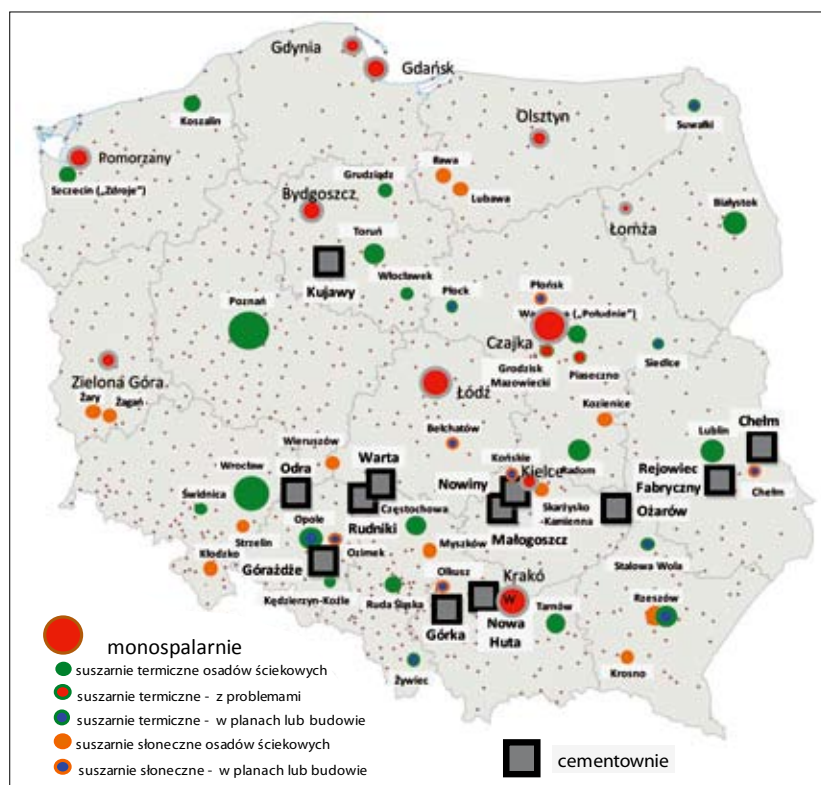
produkcji komunalnych osadów ściekowych rekomendowanych do rolnictwa i rekultywacji stanowi niecały 1% potencjału dostępnych do nawożenia gruntów w Polsce i raczej nie jest przeszkodą dla tego typu aplikacji. **Jakość osadów poprawia się**, co jest efektem wprowadzenia nowych regulacji kontrolujących rynek substancji priorytetowych i niebezpiecznych. Obecny stan techniki i wiedzy umożliwi kontrolę stopnia stabilizacji i higienizacji, a tym samym redukcję patogenów i zdecydowanej większości związków organicznych (w tym antybiotyków i hormonów). Dlatego warto docenić znaczenie potencjału nawozowego odpowiednio przetworzonych osadów dla całej gospodarki krajowej, uwzględniając, że rosną ceny nawo-

zów sztucznych, zaś stosowane nawozy fosforowe mogą być znaczącym źródłem skażenia gleb metalami ciężkimi, a w szczególności kadmem. Potencjał energetyczny obecnie produkowanych osadów w Polsce do wykorzystania tylko w kogeneracji (biogaz z fermentacji wykorzystany w CHP) szacowany jest na ok. 1500 GWh/rok energii elektrycznej, a po zakończeniu realizacji KPOŚK nawet powyżej 3000 GWh/rok. Poza energią elektryczną wytwarzana jest podobna ilość ciepła, a przefermentowany osad ma dalszy potencjał energetyczny, który może być wykorzystany w spalaniu lub współspalaniu. Dodatkową „walutą” w odzysku energetycznym jest również redukcja emisji gazów cieplarnianych. W przypadku

branży wodno-kanalizacyjnej bezpośredni potencjał w emisji rocznej gazów cieplarnianych to poziom ok. 1,5 mln CO<sub>2</sub> (Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami, 2012 r.), co w przeliczeniu na pieniądze daje ok. 30 mln zł/rocznie.

W ostatnich latach powstało 11 monospalarni osadowych o łącznym potencjale 176,2 tys. Mg/a, tj. ok. 35% całkowitej obecnej produkcji osadów. Eksploatowanych, budowanych lub planowanych w najbliższym czasie jest ok. 50 suszarni, o łącznym potencjale 175 tys. Mg/a. Pomimo że łączny potencjał metod termicznych wynosi ponad 60% obecnej produkcji osadów, nie oznacza to, że tyle osadów będzie poddawane procesom obróbki cieplnej i przekształcaniu termicznemu. Część osadów trafi do monospalarni eksploatowanych przez tego samego operatora. Wymiarowanie obiektów do suszenia i spalania osadów uwzględnia sezonowość i specyfikę pracy instalacji, przez co wpływa na różnicę między potencjałem a realną dyspozycyjnością instalacji. Poza tym część suszarni nie ma gdzie przetworzyć termicznie suszu osadowego, przez co poszukuje się innych, zazwyczaj nieefektywnych z punktu widzenia najlepszych dostępnych technik, rozwiązań zagospodarowania wysuszonego osadu. Słaby i niestabilny rynek współspalania jeszcze mocno ogranicza możliwości racjonalnej gospodarki osadowej.

Ścieki to nie tylko konsumpcja energii, ale również olbrzymi rezerwuár energetyczny. Potencjał energetyczny frakcji organicznej zawartej w osadach ściekowych wynosi ok. 5–10 MJ/m<sup>3</sup> = 1,4–2,8 kWh/m<sup>3</sup>. Teoretycznie proces oczyszczania może być całkowicie autoenergetyczny, w praktyce trudno znaleźć jeszcze procesy o takiej sprawności, które zapewniłyby samowystarczalność energetyczną.

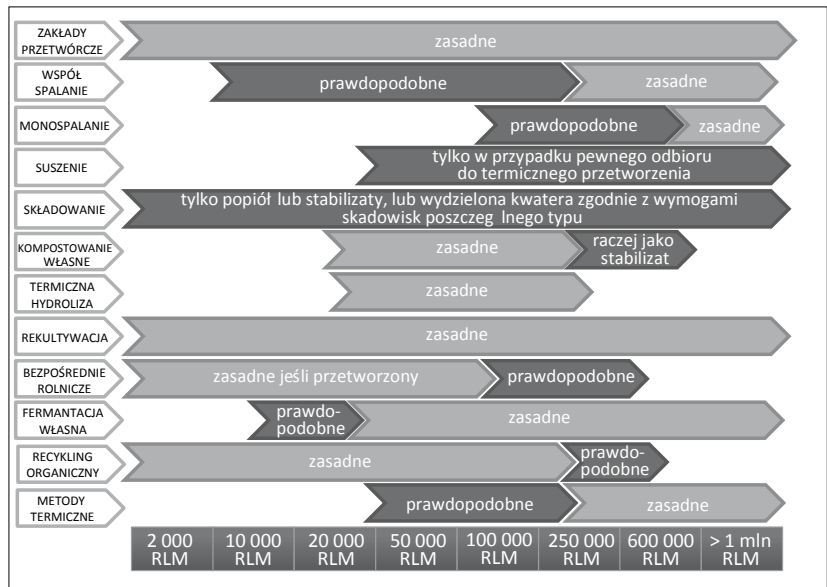


**Rys. 5** | Rozmieszczenie instalacji termicznego przekształcania stanowiących potencjał dla gospodarki osadowej w Polsce – modelowe rozwiązania w gospodarce osadowej IGWP, 2013

Obecnie najbardziej efektywnym wykorzystaniem energii z biogazu jest wariant skojarzonej produkcji energii elektrycznej i ciepłej (CHP) za pomocą zespołów kogeneracyjnych. Możliwość magazynowania biogazu umożliwia odpowiednie obciążenie silników gazowych, a tym samym możliwość sterowania mocami wytwórczymi.

Klasyczna fermentacja umożliwia w 50–80% pokrycie zapotrzebowania na energię elektryczną oczyszczalni. Zazwyczaj występuje również nadwyżka energii ciepłej. W przypadku wykorzystania zaawansowanych metod wspomagających fermentację (dezintegracja, THP itp.), a także zwiększenia produkcji biogazu przez kofermentację z osadami innych wysokoenergetycznych substratów (np. tłuszcze odpadowe) możliwe jest uzyskanie trwałej nadwyżki energetycznej. Znane są przykłady oczyszczalni z dodatnim wskaźnikiem energetycznym.

Do niedawna panowało przekonanie, że efektywność fermentacji zarezerwowana jest tylko dla dużych oczyszczalni. Wiele analiz potwierdza, że opłacalność tej metody zaczyna się już dla obiektów od 20 tys. RLM. Dotychczas w Polsce jest zaledwie ok. 70–90 oczyszczalni wykorzystujących biogaz do produkcji energii elektrycznej. Fermentacja nie jest procesem wykorzystania osadu przeciwnym do spalania. Oczywiście spada wartość opałowa osadu prefermentowanego z ok. 15–16 do ok. 10–11 MJ/kg s.m., lecz proces jest nadal autotermiczny. Warunkiem jest dobre odwodnienie mechaniczne osadu prefermentowanego. W zależności od wielkości oczyszczalni można tworzyć ogólne rekomendacje dla poszczególnych procesów. Osady z dużych oczyszczalni obsługujących industrialne zlewnie



Rys. 6 I Ogólne rekomendacje poszczególnych procesów przeróbki osadów w zależności od wielkości oczyszczalni

będą bardziej narażone na zanieczyszczenia, dlatego można wskazać preferencje dla metod termicznych. Mniejsze obiekty to raczej tańsze metody biologiczne wykorzystujące potencjały nawozowe w osadach powstających w czystych zlewniach ściekowych.

Rosnące wymagania prawne powodują znaczący wzrost kosztów gospodarki osadowej, co jest trendem widocznym na całym świecie. Należy się spodziewać, że koszty jednostkowe nie będą się znacząco różniły między poszczególnymi krajami, które racjonalnie budują swoją politykę odpadową. Dobrze zaplanowana gospodarka osadowa kosztuje w zależności od zastosowanego rozwiązania technicznego 30–60 zł/RLM/rok (Izba Gospodarcza Wodociągi Polskie, 2013 r.), co jest wartością podobną do danych literaturowych, z takich krajów jak Niemcy i Dania (Sade, Andersen, Baumgard). Stosując efektywne rozwiązania tech-

niczne, można obniżyć ten koszt nawet o 30%. Ma to istotne znaczenie w skali globalnej, gdyż przekłada się na ceny usług komunalnych, a tym samym na koszt wytworzenia produktu krajowego i konkurencyjność naszej gospodarki.

Jednostkowy koszt przeróbki wtórnej osadu i końcowego zagospodarowania w profesjonalnych instalacjach może docelowo wynieść ok. 300–500 zł/Mg odwodnionego osadu w przypadku termicznego przekształcania i ok. 200–300 zł/Mg w instalacjach biologicznego przetwarzania. Są to realne i prawdopodobne koszty gospodarki osadowej zarówno na własnych instalacjach, jak i w outsourcingu.

**Uwaga**

Artykuł wykorzystuje materiały zawarte w publikacji „Modelowe rozwiązania w gospodarce osadowej”, IGWP, 2013. ■

# Pomieszczenia higieniczno-sanitarne w budynkach użyteczności publicznej

– oszczędność wody, odporność na wandalizm, rozwiązania BIOSAFE, higiena, ergonomia, bezpieczeństwo, komfort...

**W** budynkach publicznych instalacje sanitarne są o wiele bardziej rozbudowane i skomplikowane niż w przypadku instalacji domowych. Wymagają kompleksowej obsługi i specjalistycznej konserwacji. Instalacja wodna zasługuje na szczególną uwagę, ze względu na swoje zalety względem użytkowników i zarządzających.

Budynki użyteczności publicznej są obiektami o różnych funkcjach. Do budynku publicznego można bowiem zaliczyć zarówno klub sportowy, którego członkowie często są rozrabiakami, stację benzynową, przy której użytkownicy zatrzymają się być może raz w życiu, domy opieki dla osób starszych lub jeszcze – jeśli posłużyć się skrajnym przykładem – zakład karny z więźniami odsiadującymi długie wyroki. Dla każdego z tych miejsc istnieje inne rozwiązanie przemawiające za wyborem odpowiedniej armatury.

## Oszczędność wody

W dzisiejszych czasach liczne badania wskazują na niedobory wody pitnej oraz konieczność jej racjonalnego używania. W budynkach użyteczności publicznej zużycie wody jest znacznie większe niż w domu. Najbardziej cenione certyfikaty, takie jak BREEAM (rozwinęty w Wielkiej Brytanii system oceny jakości środowiska budynków) lub LEED (Leadership in Energy and Environmental

Design, Stany Zjednoczone), biorą pod uwagę gospodarkę wodą w budynkach oraz takie zagadnienia, jak oszczędzanie wody pitnej. Firma DELABIE proponuje w swojej ofercie armaturę pozwalającą walczyć z marnowaniem wody przez użytkowników. Pierwszym środkiem walki z nadmiernym zużyciem wody jest armatura czasowa. Automatyczne zamknięcie czasowe zapobiega ryzyku nadmiernego i zbędnego zużycia wody przez zaniedbanie. Czas wypływu jest podzielony (15 sekund – umywalka, 30 sekund – natrysk) i zapobiega marnotrawieniu wody podczas namydlenia rąk lub ciała. Drugim sposobem na realizowanie oszczędności wody jest armatura elektroniczna. Automatyczne zamknięcie od momentu zabrania rąk z pola detekcji sprawia, że czas wypływu jest zredukowany do niezbędnego minimum (moczenie, splukiwanie). Elektroniczna armatura DELABIE pozwala na 90% oszczędności wody w porównaniu z armaturą klasyczną.

Armatura DELABIE do umywalki ma sitko wypływowe nastawione na 3 l/min, bez względu na ciśnienie (patent Delabie). Zarządzający obiektem optymalizuje koszty związane ze zużyciem wody przy jednoczesnym zapewnieniu optymalnego komfortu użytkownikom. W przypadku armatury do natrysków wypływ jest nastawiony na 6 l/min, dzięki zintegrowanemu w wylewce natryskowej ogranicznikowi wypływu.

## Odporność na wandalizm

Rozróżniamy dwa rodzaje wandalizmu: zamierzony i niezamierzony. Przykładem tego drugiego jest niszczenie urządzeń przez użytkowników, którzy nie rozumieją lub nie są zadowoleni z ich działania – uderzają w zawór czasowy, ponieważ nie wypływa z niego wystarczająca ilość wody lub czas wypływu jest zbyt krótki, albo – w przypadku armatury elektronicznej – system uruchamiania jest nieprawidłowo wyregulowany. Rozwiązaniem przeciwdziałającym zamierzonemu wandalizmowi jest podtynkowa lub zaścienna instalacja urządzeń, które dzięki ich zabudowaniu pozostają poza zasięgiem użytkownika. Aby zapobiegać niezamierzonemu wandalizmowi, zalecamy systemy elektroniczne integrujące regulację i czas wypływu lub systemy czasowe z wytrzymałym mechanizmem, którego czas wypływu pozostaje niezmienny po długim użytkowaniu.





## Rozwiązania BIOSAFE

W zakładach opieki zdrowotnej całkowite wyeliminowanie bakterii jest niemożliwe do zrealizowania. Naszym celem jest powstrzymanie ich proliferacji oraz zwrócenie uwagi na potrzebę wdrożenia protokołów regularnego czyszczenia armatury. DELABIE proponuje rozwiązania BIOSAFE, dostosowane do wszystkich występujących ograniczeń, w celu kontroli proliferacji bakterii w armaturze. Rozwiązania te można łączyć, aby zapobiegać rozwojowi bakterii chorobotwórczych. Nasza armatura zatraskowa pozwala na przystosowanie specjalistycznych wylewków i dokładne jej czyszczenie, jedyne działanie w celu eliminacji biofilmu. Dodatkowo nasza długoletnia współpraca z mikrobiologami z laboratorium BioPI i Wydziału Biologii na Uniwersytecie Jules Verne w Amiens pozwoliła nam udowodnić, że używanie korpusów z gładkimi wnętrzami ogranicza rozwój biofilmu. Większość baterii dostępnych na rynku ma wylewki i korpusy o chropowatym wnętrzu, które są źródłem niszy bakteryjnych. W celu ograniczenia proliferacji bakterii w armaturze, nowa generacja baterii DELABIE została stworzona z wylewkami i/lub korpusami gładkimi wewnątrz. Skażenie bakterią *Pseudomonas Aeruginosa* jest 14 razy mniejsze niż w przypadku baterii z chropowatym wnętrzem. Dodatkowo, aby ograniczyć rozwój bakterii, należy stosować armaturę o niskim poziomie wody w stagnacji. Specjalna konstrukcja wewnętrzna baterii pozwala na ograniczenie ilości wody w korpusie i przyspieszenie przepływu wody, zapobiegając rozwojowi biofilmu. DELABIE wprowadziło również nową gamę filtrów BIOFIL pozwalających na uzyskanie w punkcie czerpalnym czystej mikrobiologicznie wody. Dodatkowym atutem armatury szpitalnej jest możliwość zastąpienia sitka wypływowego przez wyjście BIOSAFE, które nie ma systemu siatek, co skutkuje brakiem osadzania się zanieczyszczeń.

## Komfort i bezpieczeństwo

Zastosowanie termostatycznych rozwiązań w obiektach publicznych gwarantuje komfort i bezpieczeństwo



użytkowników, zwłaszcza osób niepełnosprawnych, starszych oraz dzieci. Ochrona antyoparzeniowa jest stale aktywna i w przypadku nagłego braku wody zimnej, woda ciepła zostaje natychmiast zamknięta. Woda jest dostarczana w stałej i bezpiecznej temperaturze, co eliminuje niebezpieczeństwo oparzenia się. Precyzja mieszania wody do 1°C zapewnia komfort użytkowania.

## Higiena, ergonomia

Inox jest materiałem ograniczającym proliferację bakterii. Poręcze DELABIE produkowane są z inoxidu bakteriostatycznego (304). Charakter aseptyczny inoxidu jest potwierdzony przez badania naukowe. Wypolerowane, błyszczące wykończenie nadaje poręczom jednolitą powierzchnię bez porowatości, co ułatwia czyszczenie. Ryzyko zakażeń szpitalnych jest zmniejszone dzięki łatwym do czyszczenia i dezynfekcji powierzchniom. Dlatego też zastosowanie inoxidu szybko przyjęło się w środowisku szpitalnym i gastronomii. Nylon HR używany do produkcji poręczy DELABIE jest najwyższej jakości. Jego powierzchnia jest perfekcyjnie gładka i bez porowatości, celem zapewnienia absolutnej higieny i łatwego czyszczenia. W przeciwieństwie do innych surowców syntetycznych, ma dużą odporność na ścieranie, złamanie i temperaturę. Inox i nylon mają wszystkie parametry techniczne niezbędne do optymalnego wykorzystywania w środowisku o wysokich wymaganiach higienicznych (szpitale, domy opieki, szkoły...).

Maksymalna odległość między ścianą a poręczami DELABIE wynosi 40 mm. Osoby z ograniczoną zdolnością ruchową jak i osoby starsze łatwiej tracą równowagę i często upadają. Brak możliwości przejścia przedramienia między ścianą a poręczą (maksymalny odstęp 40 mm) istotnie ogranicza ryzyko złamania. Dodatkowo, poręcze zajmują mniej przestrzeni, co ułatwia poruszanie i przemieszczanie się (natrysk, w.c., wanna...).

Proponowane średnice poręczy DELABIE pozwalają zapewnić optymalny chwyt. Do budynków użyteczności publicznej lub zakładów opieki zdrowotnej jest najczęściej zalecana średnica 32 mm.

Dobór odpowiedniej armatury oraz akcesoriów powinien być rozważany pod kątem funkcji budynku. W budynkach użyteczności publicznej instalacja wodna w pomieszczeniach higieniczno-sanitarnych, tych zwykłych i tych dla osób niepełnosprawnych, powinna być tak zaprojektowana, aby spełniać swoją funkcję oraz dać użytkownikom komfort i swobodę.

# DELABIE

**Delabie Sp. z o.o.**

ul. Chałubińskiego 8, 00-613 Warszawa

tel. +48 22 789 40 52

fax +48 22 789 25 01

www.delabie.pl

# Budynki jednorodzinne w zabudowie bliźniaczej – wybrane aspekty akustyki budowlanej ściany między budynkami

mgr inż. wibroakustyk **Jacek Danielewski**

Wymagania techniczne, przypadki badanych ścian obiektów zbudowanych w różnych technologiach.

**B**udynki mieszkalne jednorodzinne są obecnie głównym sposobem pozyskiwania powierzchni mieszkalnej przez obywateli naszego kraju. Budynki jednorodzinne realizowane są w trzech podstawowych systemach zabudowy działki budowlanej: wolno stojące, bliźniacze i szeregowe, co wynika z definicji zawartej w przepisach [1]. W każdym z tych trzech przypadków osoby decydujące się na taką formę zaspokojenia potrzeb przestrzeni mieszkalnej oczekują podobnej akustycznej jakości, a nie mieszkania z sąsiadem.

Wśród oczekiwanych cech nieruchomości związanych z budynkiem mieszkalnym jednorodzinny jest komfort akustyczny na całej powierzchni podlegającej prawu własności. Oczekiwany komfort akustyczny jest głównie związany z prawem własności oraz prawem do spokojnego snu i odpoczynku gwarantowanym jednoznacznie w przepisach budowlanych [2]. Produkt budowlany, jakim jest budynek jednorodzinny, zdany do użytkowania powinien spełniać nie tylko wymagania przepisów, ale bardziej oczekiwania użytkowników, niekorespondujące z przepisami w zakresie komfortu

akustycznego. Produkt budowlany użyteczny posiadający wartość użytkową spełnia wymagania użytkownika. Jego struktura techniczna powinna być zatem dopasowana do oczekiwań nabywców tego produktu. Postrzeganie dźwięków przenoszonych przez ścianę między budynkami jednorodzinny jako uciążliwych wiąże się głównie z rozpoznawaniem ich treści i powstającym z tego powodu poczuciem ingerencji sąsiada w prawa własności. Przekonanie nabywców budynków mieszkalnych jednorodzinnych w zabudowie szeregowej i bliźniaczej, że prawo określa wymagania jakości oczekiwanej przez nabywców tego produktu budowlanego, w praktyce powoduje wiele rozczarowań i przekonanie o zakupie budynku wadliwego. Obecne potrzeby jakości akustycznej budynków jednorodzinnych daleko od-

biegają od jakości określonej w przepisach budowlanych i powołanych przez nie Polskich Normach.

## Stan prawny – wymagania właściwości akustycznych

W zakresie wymagań akustycznych właściwości użytkowych budynków mieszkalnych jednorodzinnych wymagania właściwości krytycznych zawarte są w WT [2] przez powołanie w tym akcie normatywnym Polskich Norm [5] i [6]. Powołane normy są źródłem wiedzy o akustycznych właściwościach krytycznych w zakresie wymagań poziomu dźwięku w pomieszczeniach oraz akustycznych właściwości użytkowych elementów budynku – ścian zewnętrznych oraz ściany między budynkami w zabudowie bliźniaczej i szeregowej. W normie [5] dotyczącej izolacyjności akustycznej elementów budynku

---

Niespełnienie przez przegrodę między budynkami oczekiwanej przez nabywców jakości to najpowszechniejsza przyczyna ich przekonania o zakupie „wybrakowanego” budynku mieszkalnego jednorodzinne.

---

podano informacje o standardzie akustycznym budynku jednorodzinnego przez określenie zestawu właściwości akustycznych elementów budynku.

Zgodnie z [5] występują trzy **standardy akustyczne domów jednorodzinnych – podwyższony, podstawowy, obniżony (z nieokreślonymi akustycznymi właściwościami użytkowymi)**.

Nowelizacja Polskiej Normy PN-B-02151-3:1999 (projekt w wersji z 30 kwietnia 2014 r.) przewiduje zmianę podejścia do jakości akustycznej budynków jednorodzinnych. Nie będą już określane standardy akustyczne, a wymagania techniczne określone zostały poprzez podanie minimalnych wartości wskaźników oceny elementów budynku.

Wskaźniki z tabel poniżej szacowane są na etapie projektu budowlanego jako wymagania dla środków technicznych (technologii i wyrobów budowlanych)

przewidywane do zastosowania dla wypełnienia zapisów działu IX warunków technicznych. W projekcie wykonawczym szacunki powyższych wskaźników wykonuje się w celu weryfikacji uzyskania akustycznych właściwości użytkowych elementu budynku przy zastosowaniu wyrobów budowlanych od konkretnego dostawcy z uwzględnieniem niepewności partii dostawy.

Po opublikowaniu nowelizacji Polskiej Normy PN-B-02151-3 przez PKN przedstawione wymagania nie staną się wymaganiami prawnymi ze względu na powołanie datowanej PN-B-02151-3:1999. Nowelizacja będzie obowiązywać dopiero po powołaniu nowej wersji tej normy przez ministra do spraw budownictwa w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

### Aspekty realizacji związane z zapewnieniem komfortu akustycznego

Przy projektowaniu i budowie budynków jednorodzinnych w zabudowie bliźniaczej i szeregowej w zakresie uzyskania odpowiedniego komfortu akustycznego występuje kilka podstawowych aspektów technicznych związanych ze sposobem realizacji budynku.

Zagadnienia techniczne związane ze strukturą budynku powodujące powstawanie uciążliwości akustycznej dla użytkowników budynków jednorodzinnych w zabudowie bliźniaczej i szeregowej to:

- Brak w projekcie budowlanym od dawany do pozwolenia na budowę określenia standardu akustycznego budynku jednorodzinnego.
- Brak projektów wykonawczych, w których zawarte są analizy konkretnych wyrobów budowlanych od

**Tab. 1** | Wymagana izolacyjność akustyczna przegród wewnętrznych w budynkach jednorodzinnych bliźniaczych i szeregowych określona ze względu na przenikanie hałasu do segmentów sąsiednich – tabl. 3 z PN-B/02151/03:1999.

Lp.	Przegroda w budynku	Wymagane wartości wskaźników	
		min. $R'_{A1}$ lub $D_{nTA1}$ [dB]	max. $L'_{nw}$ [dB]
1	Ściany między mieszkaniami w budynkach szeregowych i bliźniaczych	52–55 <sup>1)</sup>	–
2	Stropy w budynkach szeregowych i bliźniaczych	2)	53 <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Zalecana większa wartość.

<sup>2)</sup> Ze względu na przenikanie hałasów do segmentów sąsiednich nie normalizuje się; wymagania ze względu na rozprzestrzenianie się hałasów w obrębie tego samego mieszkania.

<sup>3)</sup> Wskaźnik dotyczy poziomu dźwięków uderzeniowych przenikających do segmentów sąsiednich w kierunku poziomym i ukośnym; wymagania ze względu na rozprzestrzenianie się hałasów w obrębie tego samego mieszkania.

$L'_{nw}$  – wskaźnik ważony poziomu uderzeniowego znormalizowanego przybliżonego;  $R'_{A1}$  – wskaźnik oceny przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej;  $D_{nTA1}$  – wskaźnik oceny wzorcowej różnicy poziomów.

**Tab. 2** | Zalecane wartości wskaźników izolacyjności akustycznej przegród wewnętrznych w budynkach jednorodzinnych – tabl. B.1 z PN-B/02151/03:1999.

Przegroda w budynku	Akustyczne właściwości użytkowe elementu budynku dla standardu budynku			
	Standard podstawowy		Standard podwyższony	
	$R'_{A1min.}$ [dB]	$L'_{nwmax.}$ [dB]	$R'_{A1min.}$ [dB]	$L'_{nwmax.}$ [dB]
Stropy pomiędzy pomieszczeniami mieszkalnymi	45	63	50	53
Ściany bez drzwi między pokojami	30	–	40	–
Ściany między pokojami a pomieszczeniami sanitarnymi	35	–	45	–

**Tab. 3** | Minimalne wartości wskaźników izolacyjności od dźwięków powietrznych przegród wewnętrznych w budynkach mieszkalnych – **tabl. 2** z prPN-B-02151-3:2014.

Budynki jednorodzinne		
Ściany między budynkami przy zabudowie bliźniaczej i szeregowej (bez względu na rodzaj pomieszczeń przylegających z obu stron ściany)	$R'_{A1}$ Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.	$\geq 52$
Ściany i stropy wewnętrzne w obrębie budynku (bez względu na rodzaj zabudowy)	$R_{A1}$ Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.	$\geq 52$

**Tab. 4** | Maksymalne wartości wskaźnika ważonego znormalizowanego poziomu uderzeniowego w budynkach mieszkalnych – **tabl. 3** z prPN-B-02151-3:2014.

Budynki jednorodzinne		
Poziom dźwięków uderzeniowych przenikających między budynkami przy zabudowie bliźniaczej lub szeregowej (do pomieszczeń mieszkalnych jednego budynku z przyległego budynku: ze stropów, wewnętrznych klatek schodowych, z podestów, biegów schodowych, z pomieszczeń technicznych, np. garażu)	$L'_{nw}$	$\leq 53$
Poziom dźwięków uderzeniowych charakteryzujących izolacyjność od dźwięków uderzeniowych rozwiązania materiałowo-konstrukcyjnego stropu (wraz z podłogą) w obrębie budynku jednorodzinne (bez względu na charakter zabudowy)	$L'_{nw}$	$\leq 58$

dostawców markowych z uwzględnieniem niepewności dostawy.

- Projektowanie i wykonywanie przegrody między budynkami z wyrobów i w technologiach, które nie są przewidziane przez producenta na ten element budynku jednorodzinne. W informacjach handlowych i danych technicznych producenta nie ma wskazań do stosowania wyrobu na ten element budynku.
- Brak warstw sprężystych na wewnętrznych klatkach schodowych opartych o ścianę między budynkami mieszkalnymi mimo konieczności eliminacji przenoszenia dźwięków uderzeniowych między budynkami.
- Instalowanie na ścianach między budynkami wyposażenia technicznego, w tym zawieszania urządzeń sanitarnych.
- W budynkach z dachem spadzistym brak prawidłowego rozwiązania przenoszenia dźwięków nad ścianą rozdzielającą budynki w przestrzeni pod połącją dachową.
- Wykonywanie posadzek (płytki ceramiczne, panele podłogowe) bez dylatacji obwodowej przy ścianie między budynkami mieszkalnymi.

Należy podkreślić, że w budynkach jednorodzinnych bliźniaczych i w zabudowie szeregowej podstawowym

powodem braku oczekiwanego komfortu akustycznego jest konstrukcja ściany między budynkami. Dotyczy to doboru wyrobu budowlanego na realizację tej przegrody oraz powiązania konstrukcji przegrody z całością budynku innymi elementami budowlanymi.

### Przypadki przegrody między budynkami jednorodziennymi

W praktyce można wyodrębnić cztery podstawowe przypadki realizacji przegród między budynkami jednorodziennymi w zabudowie bliźniaczej i szeregowej:

- 1)** przegrody wielowarstwowe o szacowanych akustycznych właściwościach użytkowych, opierając się głównie na analizie literatury technicznej;
- 2)** przegrody jednowarstwowe z wyrobów budowlanych, których akustyczne właściwości użytkowe są szacowane tylko na podstawie algorytmów zawartych w standardach kraju pochodzenia lub w literaturze specjalistycznej;
- 3)** przegrody jednowarstwowe z wyrobów budowlanych niededykowanych, dla których wyniki badań akustycznych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego (informacje udzielane

przez producenta) nie wskazują na możliwość spełnienia wymagań przepisów budowlanych dla tej przegrody przy uwzględnieniu wpływów pozostałych elementów budynku;

**4)** przegrody jednowarstwowe z wyrobów budowlanych dedykowanych, dla których wyniki badań akustycznych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego (informacje udzielane przez producenta) wskazują na spełnienie wymagań przepisów budowlanych dla tej przegrody przy uwzględnieniu wpływów pozostałych elementów budynku.

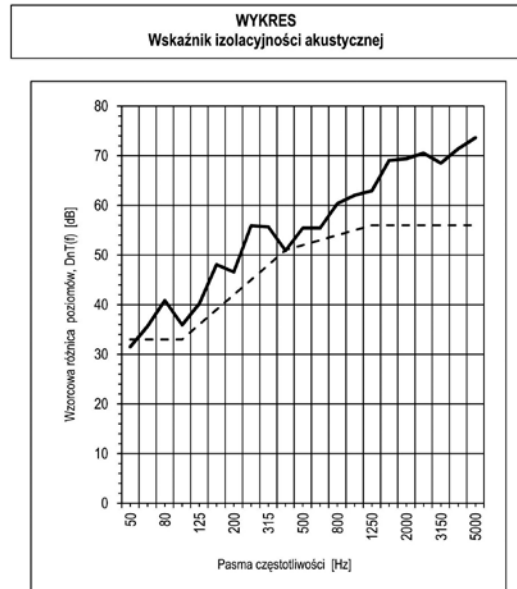
W trzech pierwszych przypadkach występuje duże prawdopodobieństwo niespełnienia wymagań izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych przez przegrody między budynkami mieszkalnymi jednorodziennymi z takich wyrobów budowlanych. Stosownie do § 326 WT [2] weryfikacji spełnienia wymagań prawnych dokonuje się metodą pomiarową zgodnie z PN do badań terenowych. Mierzony wskaźnik  $D_{nTA1}$  dla ściany wybudowanej porównywany jest ze wskaźnikiem oszacowanym na etapie projektowym  $R'_{A1}$ . Zgodnie z **tabl. 3 PN-B/02151/03:1999** wskaźnik  $D_{nTA1}$  nie powinien być mniejszy niż 52 dB.

**Przypadek 1 – pomiar**

Ściana podwójna między budynkami mieszkalnymi jednorodzinnymi w zabudowie bliźniaczej. Technologia ceramiczna 2 x 25 cm, z dylatacją 5 cm wypełnioną styropianem, tynk gipsowy – 2 cm po obu stronach.

Jak widać z wykresu na rys. 1, przegroda spełnia wymagania, uzyskano wskaźnik powyżej wartości wymaganego –  $D_{nTA1} = 58$  dB. Zwraca uwagę fakt, że izolacyjność akustyczna dla pasm niskich jest mała w porównaniu z pasmami wysokimi. Na wartość wskaźnika silnie wpływa izolacyjność akustyczna dla pasm powyżej 2000 Hz, co łatwo uzyskać w ścianie podwójnej.

Pasma częstotliwości	Wskaźnik izolacyjności akustycznej
1/3 okt.	DnT(f)
Hz	dB
50	31,5
63	35,7
80	40,9
100	35,9
125	40,2
160	48,1
200	46,6
250	55,9
315	55,7
400	50,9
500	55,4
630	55,4
800	60,4
1000	62,1
1250	63,0
1600	69,1
2000	69,4
2500	70,5
3150	68,5
4000	71,4
5000	73,6
-	-



Wskaźnik według EN ISO 717-1: Wskaźnik oceny wzorcowej różnicy poziomów

$$D_{nT}(C, C_{tr}) = 58 (-0,-8)$$

Ocena na podstawie wyników pomiarów terenowych metodą inżynierską.

**Rys. 1**

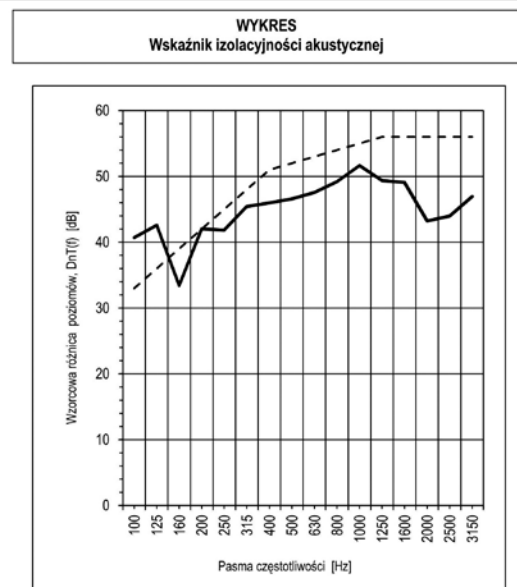
Wyniki badań – przypadek 1

**Przypadek 2 – pomiar**

Ściana pojedyncza w technologii ceramicznej o grubości 35 cm obustronnie tynkowana tynkiem 2 cm – brak danych z badań akustycznych właściwości użytkowych w informacjach producenta – izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych.

Jak widać z wykresu na rys. 2, technologia niededykowana nie spełnia wymagań przepisów –  $D_{nTA1} = 46$  dB. Wynika to stąd, że algorytm ogólny szacowania wskaźnika izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych oparty na prawie masy nie uwzględnia niepewności partii dostawy oraz jakości wykonania.

Pasma częstotliwości	Wskaźnik izolacyjności akustycznej
1/3 okt.	DnT(f)
Hz	dB
50	-
63	-
80	-
100	40,7
125	42,6
160	33,4
200	42,0
250	41,8
315	45,4
400	46,0
500	46,6
630	47,6
800	49,2
1000	51,6
1250	49,4
1600	49,1
2000	43,2
2500	44,0
3150	47,0
4000	-
5000	-
-	-



Wskaźnik według EN ISO 717-1: Wskaźnik oceny wzorcowej różnicy poziomów

$$D_{nT}(C, C_{tr}) = 47 (-1,-2)$$

Ocena na podstawie wyników pomiarów terenowych metodą inżynierską.

**Rys. 2**

Wyniki badań – przypadek 2

**Przypadek 3 – pomiar**

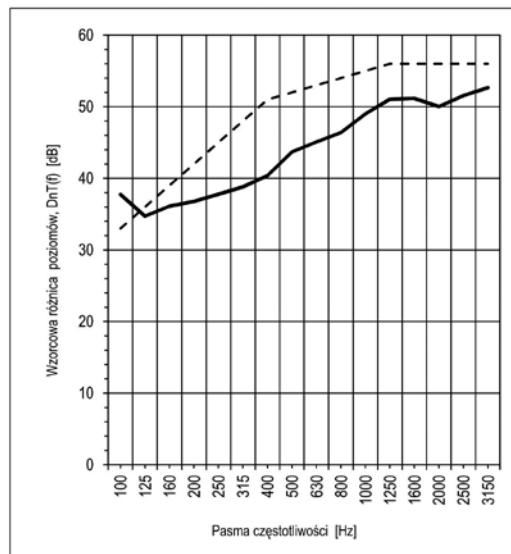
Ściana pojedyncza w technologii betonu komórkowego o grubości 25 cm obustronnie tynkowana tynkiem 1,5 cm – dane producenta z badań użyte w algorytmach szacunkowych wskazują na niemożliwość spełnienia akustycznych wymagań technicznych jak dla przegrody między budynkami jednorodzinnymi.

Badania terenowe przegrody potwierdzają szacunki wykonywane na etapie projektu budowlanego i wykonawczego –  $D_{nTA1} = 47$  dB. Niededykowane technologie i wyroby budowlane nie wykażą uzyskania wyższej izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych po wbudowaniu w budynek.

Analizując wszystkie trzy przegrody, zwraca uwagę ich mała izolacyjność akustyczna w pasmach niskich między 50–315 Hz. Jest to zakres dźwięków skorelowanych z zakresem emisji dźwięku mowy ludzkiej, co przyczynia się do spotęgowania efektu przenoszenia dźwięków rozpoznawalnych przez przegrodę między budynkami jednorodzinnymi.

Pasma częstotliwości	Wskaźnik izolacyjności akustycznej
1/3 okt.	DnT(f)
Hz	dB
50	-
63	-
80	-
100	37,7
125	34,7
160	36,1
200	36,8
250	37,8
315	38,8
400	40,4
500	43,7
630	45,1
800	46,4
1000	49,0
1250	51,1
1600	51,2
2000	50,0
2500	51,6
3150	52,7
4000	52,1
5000	53,6
-	-

**WYKRES**  
Wskaźnik izolacyjności akustycznej



Wskaźnik według EN ISO 717-1: Wskaźnik oceny wzorcowej różnicy poziomów

$$D_{nT}(C, C_{tr}) = 47 (0,-3)$$

Ocena na podstawie wyników pomiarów terenowych metodą inżynierską.

**Rys. 3** | Wyniki badań – przypadek 3

**Oczekiwana jakość ściany między budynkami**

Oczekiwane akustyczne właściwości użytkowe budynków jednorodzinnych nie korelują z właściwościami, jakie określone są w normie powołanej w WT. Innym spojrzeniem na izolacyjność akustyczną ściany między budynkami mieszkalnymi jest dosto-

sowanie izolacyjności akustycznej do obciążenia dźwiękiem przy założeniu oceny uciążliwości.

Wskaźnik oceny izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych ściany wyznaczany przy obciążeniu ściany dźwiękiem mowy definiuje akustyczną właściwość użytkową ściany między lokalami mieszkalnymi w kon-

tekście ograniczenia wpływu wzajemnego podczas swobodnego korzystania z nieruchomości.

**Dźwięk mowy, który niesie dużo informacji, jest uciążliwy dla osób po drugiej stronie ściany ze względu na powstawanie wrażenia słuchowego podobnego do działania osoby trzeciej – niepożądanego na nieruchomości, a szczególnie w pomieszczeniach mieszkalnych.** Skorelowanie wskaźnika oceny elementu budynku z tym obciążeniem użytkowym jest zatem sensowne i celowe z punktu widzenia obrotu produktem użytecznym dla nabywcy budynku.

**Określenie oczekiwanych akustycznych właściwości użytkowych przegrody między budynkami wymaga wyznaczenia obciążenia dźwiękiem oraz kryterium uciążliwości.**

**Dźwięk uciążliwy – każdy niepożądany dźwięk w pomieszczeniu, który wpływa na korzystanie z pomieszczenia zgodnie z jego przeznaczeniem wg ustalonego wzorca użytkowania pomieszczenia.**

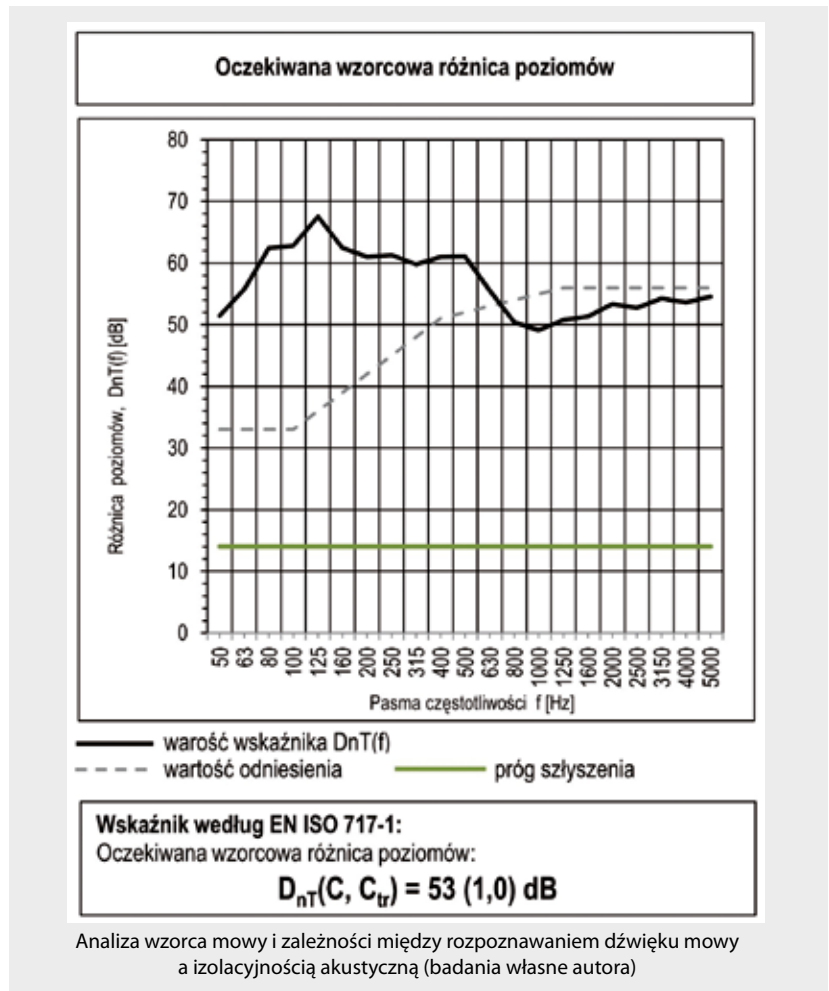
**Obciążenie dźwiękiem** przyjęte jako poziom wzorca mowy średni dla mężczyzn i kobiet, przesunięty w pasmach, tak aby suma w pasmach 1/3 oktawy w zakresie 50–5000 Hz wyrażona jednoliczbowo wnosila 75 dB(A) – głośna mowa wg [6]. Wzorzec mowy powstał z analizy grupy statystycznej sekwencji głosów męskich i żeńskich.

**Uciążliwość** oznacza zdolność do rozpoznawania poziomu dźwięku przez człowieka o dobrym słuchu. Ta zdolność rozpoznawania, jak wiadomo, zmienia się z czasem i osoby starsze mają inny wzorzec słuchu w zakresie rozpoznawania dźwięków niż osoby młode. Oczekiwana izolacyjność akustyczna ściany w pasmach stanowi zatem różnicę między obciążeniem a rozpoznawaniem narządem słuchu. Po przekształceniu na wskaźnik oceny wg zasad z [8] wyznaczana jest wartość izolacyjności akustycznej właściwej przybliżonej, jaką powinna charakteryzować się ściana między budynkami mieszkalnymi w zabudowie bliźniaczej i szeregowej.

Wykres (rys. 4) reprezentuje podejście do analizy izolacyjności akustycznej elementu budynku uwzględniające zadowolenie użytkownika. Jest to odmienne podejście od obecnie prezentowanego w przepisach budowlanych, gdzie chroniony jest narząd słuchu, a nie zdrowie w rozumieniu definicji WHO. W przyszłości myślenie o użyteczności produktu budowlanego (o zadowoleniu użytkownika) może stanowić standard w pracach nad doskonaleniem wyrobów budowlanych do budowy domów o wyższym komforcie akustycznym z korzyścią dla producentów i użytkowników.

### Bibliografia

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane wraz ze zmianami.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie



**Rys. 4** | Optymalna izolacyjność akustyczna przegrody między budynkami mieszkalnymi w zabudowie bliźniaczej i szeregowej – wskaźnik DnT (f)

warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz ze zmianami.

3. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. Nr 62, poz. 627 z późn. zm.).
4. Obwieszczenie Ministra Środowiska z dnia 15 października 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. z 2014 r. poz. 112).
5. PN-B-02151-3:1999 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród w bu-

dynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych. Wymagania.

6. PN-B-02151-02:1987 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
7. PN-EN ISO 9921:2005 (wersja angielska) Ergonomia – Ocena porozumiewania się mową.
8. PN-EN ISO 717-1:2013-08 (wersja angielska) Akustyka – Ocena izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych – Część 1: Izolacyjność od dźwięków powietrznych. ■

# Lokalizacja obiektów budowlanych w pobliżu linii 110 kV

dr inż. **Marek Olesz**  
Politechnika Gdańska

Wydział Elektrotechniki i Automatyki

Minimalne odległości obiektów budowlanych od przewodów linii wysokiego napięcia. Analiza rozkładu pola elektrycznego wokół budynku znajdującego się blisko przewodów linii napowietrznej.

Wraz z projektowaniem obiektów budowlanych należy zgodnie z Prawem budowlanym [1] analizować wpływ planowanej konstrukcji na środowisko naturalne. Obiekt nie powinien stwarzać zagrożeń dla otoczenia w zakresie m.in. emisji szkodliwych pól elektromagnetycznych, hałasu, emisji spalin, drgań. Szczególnie obiekty wznoszone w pobliżu infrastruktury emitującej pole elektromagnetyczne powinny być analizowane z punktu widzenia szkodliwości dla zdrowia ludzkiego. W związku z powyższym **w przypadku planowania inwestycji w otoczeniu linii elektroenergetycznych należy przeanalizować rozkłady pól elektromagnetycznych przy projektowanym obiekcie** i porównać z podanymi w rozporządzeniach [2, 3] dopuszczalnymi poziomami pola elektromagnetycznego. Optymalnym narzędziem do wykonania takiej oceny jest przeprowadzenie obliczeń rozkładu pola elektrycznego i magnetycznego wokół bryły zaprojektowanego budynku w programach wykorzystujących metodę elementów skończonych typu Opera, Femm, Flux itp.

Zgodnie z przepisami [4, 5, 6] **pod liniami 110 kV wolno budować obiekty budowlane pod warunkiem spełnienia określonych wymagań. Natomiast dla linii 200 kV i 400 kV wolno budować obiekty budowlane tylko w ich sąsiedztwie, w odległości zapewniającej uzyskanie określonych poziomów pola elektromagnetycznego.**

## Wymagania przepisów

W ostatnich latach podjęto próbę zharmonizowania przepisów w zakresie budowy linii wysokich dla napięć powyżej 1 kV. Ze względu na różnice pomiędzy poszczególnymi krajami Unii Europejskiej, wynikające ze stosowania określonych rozwiązań technicznych, w poszczególnych krajach obowiązują odrębne dokumenty zawierające tzw. zbiór normatywnych warunków krajowych, np. [5]. Natomiast w tekście normy zasadniczej [4] podano ujednolicone dla wszystkich krajów zasady dotyczące projektowania linii napowietrznych, rozwiązań konstrukcyjnych i wykonywania badań. Część krajowa normy [5] dotyczy w szczególności obostrzeń dla odstępów izolacyjnych w typowych sytuacjach budowlanych.

Minimalne odległości obiektów budowlanych od przewodów linii wysokiego napięcia 110 kV podano w tablicy 5.4.5.2/PL.1 [5] – Minimalne odstępy izolacyjne od budynków mieszkalnych i innych. Odległości te uzależniono od minimalnej odległości  $D_{el}$ , która wg normy [5] dla 123 kV wynosi 0,85 m. W przypadku linii 110 kV i konstrukcji dachu trudno zapalnego przyjmuje się dla różnych układów obciążeń następujące odstępy izolacyjne do przewodów linii [5]:

- co najmniej 3 m dla dachu o nachyleniu większym niż 15° do poziomu,
- co najmniej 5 m dla dachu o nachyleniu mniejszym niż 15° do poziomu,
- co najmniej 3 m dla linii obok budynku – odległość pozioma.

Dla konfiguracji uwzględniającej minimalne odległości podane w normie należy obliczyć rozkład pola magnetycznego i elektrycznego, którego wyniki porównuje się z obowiązującymi przepisami w zakresie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych.

Wartości dopuszczalne pola o częstotliwości 0,5–50 Hz w środowisku ogólnym w miejscach dostępnych dla ludności wynoszą [2]:



- dla pola magnetycznego – 60 A/m,
- dla pola elektrycznego – 10 kV/m, a w obszarach zabudowy mieszkaniowej – 1 kV/m.

Z kolej dla obiektów związanych z zatrudnianiem pracowników zgodnie z rozporządzeniem [3] poziom graniczny pola magnetycznego strefy zagrożenia i pośredniej, czyli wartości pola, przy której pracownik może pracować w ciągu 8-godzinnej zmiany roboczej, wynosi:

- dla pola magnetycznego o częstotliwości 0,5–50 Hz – 200 A/m,
- dla pola elektrycznego o częstotliwości 0,5–50 Hz – 10 kV/m.

W przypadku charakteru mieszkalnego analizowanego budynku przyjmuje się dla miejsc wewnętrznych oraz zewnętrznych, takich jak: obszar do 2 m nad ziemią, tarasy i balkony, jako dopuszczalne następujące wartości [2]:

- dla pola magnetycznego o częstotliwości 0,5–50 Hz – 60 A/m,
- dla pola elektrycznego o częstotliwości 0,5–50 Hz – 1 kV/m.

Podane wartości zakładają 24-godzinny czas przebywania osób

w wymienionych lokalizacjach, natomiast w innych obszarach na zewnątrz budynku, np. w obszarze dachu w przypadku służb technicznych wykonujących doraźne prace remontowe w czasie do 8 godzin zakłada się wyższe wartości pola elektrycznego i magnetycznego stosownie do wymagań [3], czyli odpowiednio 10 kV/m i 200 A/m.

Podobne wartości pola elektrycznego do założonych powyżej podaje norma [6] w pkt 12.3.1, wg której natężenie pola powinno być:

- mniejsze niż 1 kV/m na wysokości 1,8 m od poziomu ziemi na obszarach lokalizacji budynków mieszkalnych i innych (zwłaszcza szpitali, internatów, żłobków, przedszkoli itp.), w odległości 1 m od krawędzi balkonu lub tarasu tych budynków oraz na wysokości 1,8 m od dachów wykorzystywanych jako tarasy i od innych płaszczyzn poziomych przeznaczonych na pobyt ludzi przez czas dłuższy niż 8 godzin na dobę;
- mniejsze od 10 kV/m na wysokości 1,8 m od poziomu ziemi i innych

płaszczyzn poziomych (w tym również dachów i tarasów budynków), przeznaczonych na pobyt ludzi przez czas nieprzekraczający 8 godzin.

### Przykładowy obiekt badań pod linią 110 kV

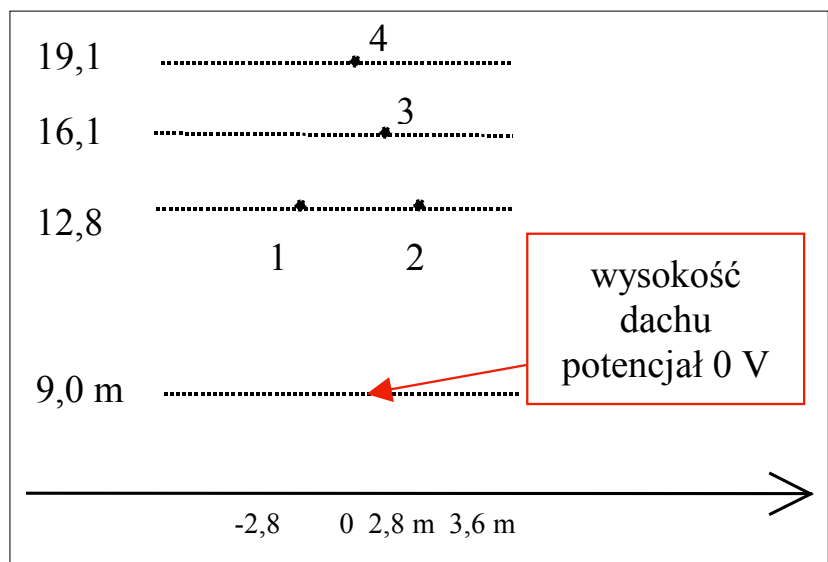
Przeanalizowano rozkład pola elektrycznego wokół planowanego obiektu zlokalizowanego na działce budowlanej w sąsiedztwie linii napowietrznej o napięciu 110 kV. Zaplanowano odległość bliską krytycznej wg normy [5], bo tylko 3,8 m od skrajnych przewodów linii napowietrznej. Planowana inwestycja budowlana będzie przebiegać częściowo bezpośrednio pod linią wysokiego napięcia (rys. 1).

Linia 110 kV przebiegająca nad planowaną inwestycją budowlaną charakteryzuje się następującymi parametrami technicznymi przewodów (dane uzyskane z energetyki zawodowej):

- przewody robocze typ AFL-6 240 mm<sup>2</sup> na słupach serii SC185;
- przewód odgromowy przekrój 96 mm<sup>2</sup>;
- słup A (przelotowy) OM13+6, wysokość zawieszenia 21,4 m;

Rys. 1

Rozmieszczenie przewodów w linii (przewody fazowe 1–3, przewód odgromowy – 4), współrzędne odległości i wysokości podano w metrach, 0 oznacza pozycję pod przewodem odgromowym – założono rzeczywistą odległość najniższego zawieszono przewodu 12,8 m od ziemi. Na wysokości 9 m założono wyniesienie potencjału ziemi 0 V przez elementy konstrukcyjne nowo projektowanego budynku



- słup B (odporowo-narozny) – SC185 PM+6, wysokość zawieszenia 21,3 m.

Dane przyjęte do obliczeń rozkładu pola elektrycznego i magnetycznego wokół linii:

- napięcie znamionowe linii 110 kV;
- przewody robocze typu AFL-6 240 mm<sup>2</sup>, średnica obliczeniowa przewodu 21,7 mm, przyjęto promień 10,85 mm, wysokość zawieszenia przewodu skrajnego w obrębie planowanej budowy wynosi 12,8 m

(pomiar wykonany w miesiącach letnich przez geodetę – w przypadku braku takich pomiarów należy, znając wysokości zawieszenia przewodów na sąsiednich słupach, wykonać obliczenia zwisu przewodów na podstawie równania linii łańcuchowej, najlepiej w warunkach skrajnych pogodowo, tj. przy temperaturze 60°C);

- odległości między przewodami wg danych dla słupów serii B2 (rys. 1);
- przewód odgromowy – typ niezna-ny – założono OPGW 43/22 mm<sup>2</sup>

o przekroju 96 mm<sup>2</sup>, średnica obliczeniowa przewodu 12,8 mm, przyjęto promień 6,4 mm;

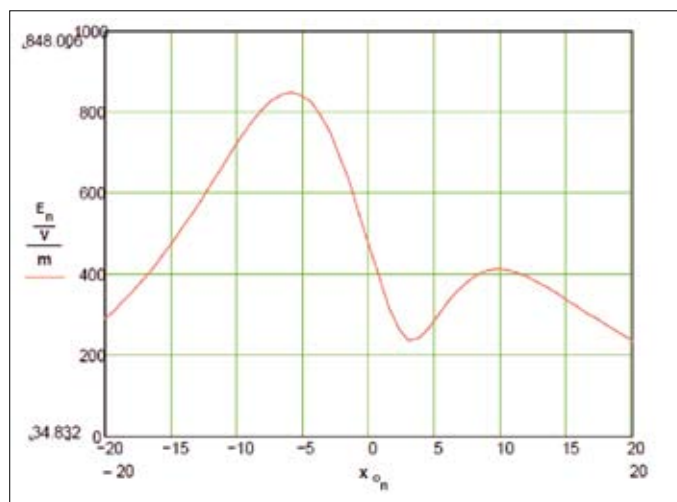
- wartość prądu – maksymalnie 200 A/fazę – dane obostrzone w stanach przejściowych, uzyskane z energetyki zawodowej, wartości typowe około 100 A/fazę.

Na rys. 1 pokazano lokalizację projektowanego budynku z zakładanym posadowieniem pod przewodami linii 110 kV. Wysokość zabudowy mieszkalnej z dachem wykonanym z nachyleniem przekraczającym 15° nie przekroczy wysokości 9 m. Odległość skrajnych przewodów od powierzchni dachu wynosi powyżej 3 m zgodnie z [5].

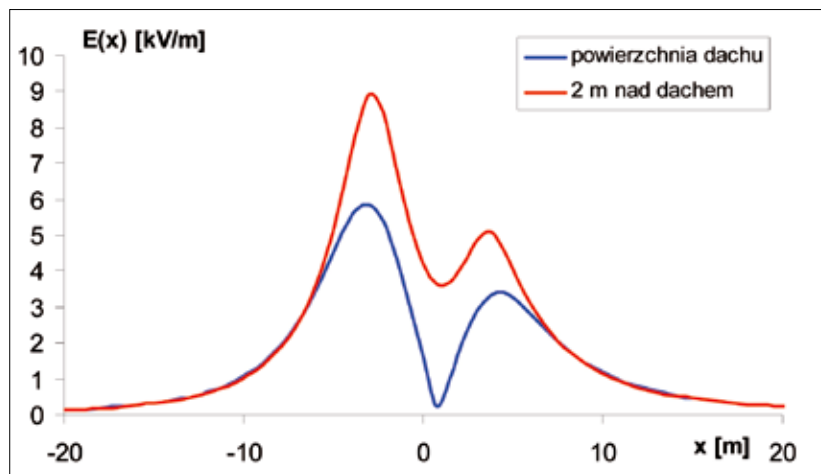
### Rozkład pola elektrycznego

Na rys. 1 jest widoczna geometria zawieszenia przewodów i umiejscowienie projektowanego budynku. Dane te wprowadzono do programów obliczających rozkłady natężenia pola elektrycznego metodą ładunków symulowanych oraz metodą elementów skończonych. W celu obostrzenia wyników symulacji przyjęto w przewodzie nr 1 wartość szczytową napięcia fazowego 89 kV. W pozostałych przewodach o numerach 2 i 3 występują wówczas wartości (-44) kV. Przewód odgromowy (poziom 19,1 m) oraz konstrukcja projektowanej rozbudowy budynku ma potencjał ziemi – 0 V. W powyższą konfigurację wrysowano planowany budynek o wysokości 9 m w celu obliczenia natężenia pola na powierzchni jego dachu. Inwestor nie zamierza korzystać z tarasów w górnej części budynku.

Na rys. 2 i 3 pokazano poziom natężenia pola elektrycznego na wysokości 2 m i na powierzchni dachu, uzyskując w każdym przypadku wartości mniejsze od dopuszczalnych [2,3] – 1 kV/m (2 m nad ziemią) i 10 kV/m (na dachu). Na wysokości 2 m nad ziemią pole elektryczne ma poziom niższy od 0,85 kV/m.



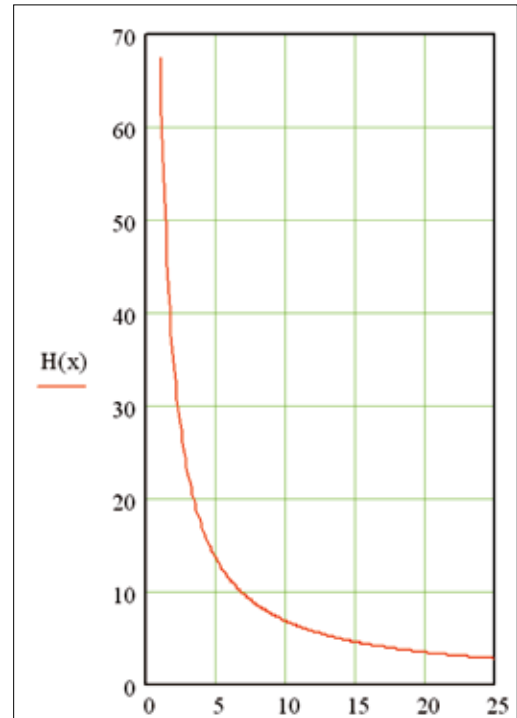
Rys. 2 | Rozkład natężenia pola na wysokości 2 m nad ziemią (wg metody ładunków symulowanych), najniższe przewody 12,8 m nad ziemią



Rys. 3 | Rozkład natężenia pola wg metody ładunków symulowanych na powierzchni dachu 9 m nad ziemią oraz 2 m nad powierzchnią dachu (poziom 11 m nad ziemią)

Najwyższa wartość natężenia pola dostępna dla człowieka stojącego na dachu (ekspozycja głowy – linia czerwona na rys. 3) ma miejsce bezpośrednio pod najniższym przewodem linii 110 kV i wynosi około 9 kV/m. Poruszając się na wysokości 11 m w kierunku osi linii, ze względu na występowanie w drugim skrajnym przewodzie potencjału o przeciwnej biegunowości, pole elektryczne obniża się do 4 kV/m. Wartości te w każdym przypadku nie przekraczają poziomu 10 kV/m wynikającego z rozporządzenia [3] w przypadku wykonywania prac remontowych na dachu w czasie do 8 godzin. Otrzymane wyniki są podobne do wyników otrzymanych za pomocą metody elementów skończonych w programie FEMM w układzie dwuwymiarowym. **Obliczenia wskazują na kumulację pola na kalenicy dachu budynku. Wprowadzenie zaokrąglonych brzegów o promieniu 20 cm powoduje radykalne zmniejszenie lokalnego pola elektrycznego. Należy nadmienić, że w przypadku wysokich drzew znajdujących się wokół projektowanego budynku można uzyskać jego silne ekranowanie w części naziemnej, które również przyczynia się do obniżenia zewnętrznego pola elektrycznego.**

Ze względu na stosunkowo niskie przewodnictwo elektryczne materiałów budowlanych i zastosowanie przewodzącego dachu połączonego galwanicznie z potencjałem ziemi pole wewnątrz budynku będzie silnie stłumione do wartości nieprzekraczających 0,1 kV/m. Po zakończeniu procesu budowlanego wskazane jest skontrolowanie rzeczywistego poziomu pola w części wewnętrznej obiektu za pomocą miernika natężenia pola elektrycznego, szczególnie w przypadku dłuższego niż jedna zmiana robocza przebywania osób na górnej kondygnacji.



Rys. 4

Zależność natężenia pola magnetycznego [A<sub>max</sub>/m] w funkcji odległości x [m] od powierzchni skrajnego przewodu linii 110 kV

### Rozkład pola magnetycznego

Z danych uzyskanych z energetyki zawodowej wynika, że w rozpatrywanych liniach typowe obciążenie pojedynczej fazy wynosi około 100 A. W stanach przejściowych – przy przełączeniach – krótkotrwałe rejestrowano wartości dwukrotnie wyższe. Natężenie pola magnetycznego dla składowej 50 Hz obliczono, zakładając uproszczony wariant polegający na wystąpieniu tego samego prądu w przewodach fazowych o wartości maksymalnej 141 A<sub>max</sub> (100 A wartości skutecznej). W celu obostrzenia wyników obliczeń przyjęto połączone razem trzy przewody w jednym najniższym punkcie nad rozpatrywanym obiektem, co daje układ jednego przewodu z prądem o wartości 423 A<sub>max</sub>. Natężenie pola magnetycznego obliczono wg zależności:

$$H = \frac{I}{2\pi x}$$

gdzie: I – prąd w przewodzie [A] – przyjęto 423 A<sub>max</sub> – wartość maksymalna; x – odległość od powierzchni przewodu [m].

Wykres natężenia pola magnetycznego w funkcji odległości od powierzchni przewodu w zakresie do 25 m pokazano na rys. 4.

Poziom natężenia pola na wysokości 3,8 m od dachu (rys. 4) wynosi około 15 A<sub>max</sub>/m (10,6 A/m) i jest to wynik obostrzony. Podana wartość jest znacznie niższa od dopuszczalnych 60 A/m dla 24-godzinnego przebywania [2, 3].

Przyjęcie trójfazowego rozptywu prądu w przewodach i ich przestrzenne rozmieszczenia prowadzi do otrzymania mniejszych wartości natężenia pola magnetycznego.

## Wnioski

Analiza rozkładu pola elektrycznego na wysokości 9 m, do jakiej będzie wzniesiony budynek przy najmniejszej odległości przewodu skrajnego od obrysu budynku 3,8 m i założonej wysokości zawieszenia przewodów nad ziemią 12,8 m, wykazała brak przekroczenia poziomu dopuszczalnego dla środowiska pracy 10 kV/m [3] w części zewnętrznej budynku podczas np. wykonywania prac remontowych. Dodatkowo w otoczeniu budynku, 2 m nad powierzchnią ziemi składowa elektryczna natężenia pola elektromagnetycznego nie przekracza 1 kV/m, co zapewnia zgodność z wymaganiami dla środowiska mieszkalnego. W celu znacznego ograniczenia poziomu pola elektrycznego wewnątrz budynku (do wartości praktycznie zerowej) zaleca się wykonanie ekranowania powierzchni dachu (materiał przewodzący połączony z poten-

cjałem ziemi), a po zakończeniu budowy – kontrolę natężenia pola w miejscach krytycznych – czyli na ostatniej kondygnacji, pozostających w bezpośredniej bliskości przewodów linii 110 kV.

Pola magnetyczne przy założeniu wartości prądu w poszczególnych przewodach na poziomie 100 A będą około 5,7 razy mniejsze w stosunku do wartości dopuszczalnej 60 A/m podanych w [2]. Otrzymana wartość jest obniżona w stosunku do wyników dokładnych i dotyczy ostatniej kondygnacji budynku.

## Bibliografia

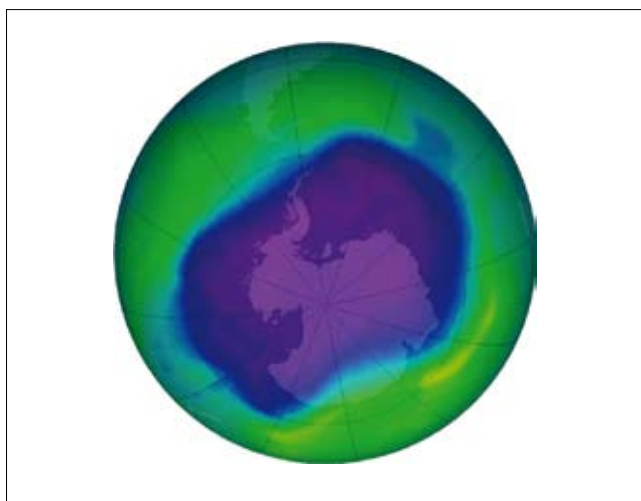
1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414 z późn. zm.).
2. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz.U. z 2003 r. Nr 192, poz. 1883).
3. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. z 2002 r. Nr 217, poz. 1833).
4. PN-EN 50341-1:2005/A1:2010 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 kV – Część 1: Wymagania ogólne – Specyfikacje wspólne.
5. PN-EN 50341-3:2002/AC:2009 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 kV – Część 3: Zbiór normatywnych warunków krajowych.
6. PN-E-05100-1:2000 Elektroenergetyczne linie napowietrzne – Projektowanie i budowa – Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi. ■

## krótko

### Zaczyna odbudowywać się warstwa ozonowa

Jak podaje raport ONZ, pierwszy raz w historii zaobserwowano, że zaczyna odbudowywać się warstwa ozonu (ozonosfera), która chroni Ziemię przed szkodliwym dla organizmów żywych promieniowaniem ultrafioletowym (ozon pochłania to promieniowanie). Specjaliści uważają, że ten korzystny efekt jest skutkiem działań na rzecz zakazu używania substancji niszczących warstwę ozonową, w tym znacznego ograniczenia produkcji freonów, używanych dawniej w urządzeniach chłodniczych i klimatyzacyjnych.

Wspólne opracowanie Światowej Organizacji Meteorologicznej (WMO) i Programu Środowiskowego ONZ (UNEP) wskazuje, że zostało zahamowane również coroczne powiększanie się dziury ozonowej nad Antarktydą, ale upłynie jeszcze co najmniej 10 lat, zanim zacznie się ona zmniejszać.



Dziura ozonowa nad Antarktydą (2006 r.); fot. NASA

Źródło: tvp.info

# W sprawie wyznaczania współczynnika przenikania ciepła przez elementy i przegrody budynków – cz. II

mgr inż. Witold Ciołek |

## Wstęp, czyli uaktualnienie

W części I artykułu, opublikowanej w numerze wrześniowym (9/2014) „IB”, omawiając wyznaczanie współczynnika przenikania ciepła przez płaskie przegrody nieprzezroczyste budynków, nawiązałem do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. 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 2008 r. Nr 201, poz. 1240), w szczególności do załącznika nr 5, pkt 3.2.3 i 3.2.4, w którym powołano kilka Polskich Norm, wśród nich także **PN-EN ISO 6946:2008** Komponenty budowlane i elementy budynku – Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła – Metoda obliczania. Otóż **rozporządzenie to zostało znowelizowane przez Ministra Infrastruktury i Rozwoju i jego nowa wersja z dnia 3 czerwca 2014 r. została ogłoszona 2 lipca 2014 r. w Dz.U. poz. 888**, wejdzie ona w życie po upływie trzech miesięcy od dnia ogłoszenia, a wersja poprzednia straci moc.

**Znowelizowane rozporządzenie, pod tym samym tytułem, zawiera obszerny załącznik nr 1 istotnie zmieniający poprzednią metodologię**

**obliczania charakterystyki energetycznej budynku.** W rozdziale 5 podano sposób wyznaczania rocznego zapotrzebowania na energię użytkową w budynku (do: ogrzewania i wentylacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej i chłodzenia), odwołując się do kilku Polskich Norm pozostających merytorycznie w ścisłej relacji z postanowieniami rozporządzenia w nowej wersji. Oto trzy z nich:

- **PN-EN ISO 13790:2009** Energetyczne właściwości użytkowe budynków – Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia;
- **PN-EN 12831:2006** Instalacje ogrzewcze w budynkach – Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego;
- **PN-EN ISO 13789:2008** Ciepłne właściwości użytkowe budynków – Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację – Metoda obliczania.

**Chociaż w znowelizowanym rozporządzeniu nie ma bezpośredniego odwołania do normy PN-EN ISO 6946:2008**, jednak jej stosowanie może być nieuniknione, gdyż jest ona powołana w ww. normach, które operują, tak jak rozporządzenie, pojęciem współczynnika  $H$  przenoszenia ciepła przez bezpośrednie przenikanie przez przegrodę, równego iloczynowi pola przegrody  $A$  i odpowiadającego temu polu współczynnika przenikania cie-

pła  $U$ , tj.  $H = A \times U$ . Z tego względu uwagi z części I co do wyznaczania współczynnika przenikania przez płaskie przegrody nieprzezroczyste i przykłady obliczania  $U$  wg PN-EN ISO 6946:2008 zachowują ważność.

Z niejasnych przesłanek prawodawca zastosował w tym rozporządzeniu odmienny sposób przywoływania PN – dotychczasowy uzus polega na identyfikowaniu normy jednoznacznie jej numerem (niepowtarzalnym), dodając dla jasności tytuł, w rozporządzeniu zaś prawodawca przywołał tytuły norm, pomijając ich numery. Lepiej byłoby podać numery norm, tak by użytkownicy nie musieli dodatkowo poszukiwać numerów w zbiorach PKN.

## Wnioski

1. Przytoczone przykłady obliczeń wybranych konstrukcji ilustrują podaną w PN-EN ISO 6946:2008 metodę wyznaczania współczynnika  $U$  przez przegrody złożone z warstw niejednorodnych i mogą dać pogląd o nakładzie pracy. Dużym mankamentem metody jest pominięcie w normie wskazań o dopuszczalności zastosowania tej metody dla konkretnej przegrody, przekonać się o tym można dopiero po przeprowadzeniu obliczeń. Rozporządzenie nie podaje, jak wyznaczać  $U$ , jeśli zalecona metoda nie nadaje się do stosowania.

**Przykład 2 (przykład 1 podano w cz. I artykułu)**

Obliczyć  $U$  powtarzalnego fragmentu ściany z betonu (rys. 1) z wewnętrzną warstwą ze styropianu. Współczynniki przewodzenia ciepła betonu  $\lambda_b = 1,80$  i styropianu  $\lambda_s = 0,035$  W/(mK).

- Powierzchnie względne sekcji:

$$f_a = f_c = \frac{0,37}{0,80} = 0,46; \quad f_b = \frac{0,06}{0,80} = 0,08$$

- Kres górny oporu całkowitego

– opory cieplne sekcji:

$$R_a = \frac{0,06}{1,80} + \frac{0,12}{0,035} + \frac{0,10}{1,80} = 3,517 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$R_b = \frac{0,28}{1,65} = 0,170 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$R_c = \frac{0,04}{1,80} + \frac{0,14}{0,035} + \frac{0,10}{1,80} = 4,078 \text{ m}^2\text{K/W}$$

- Kres górny wynosi:

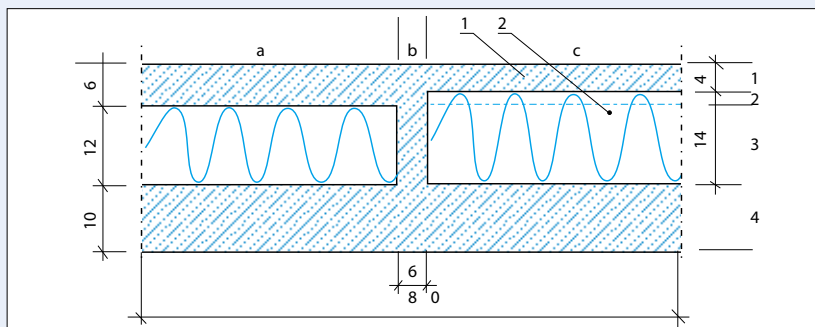
$$\frac{1}{R'_T} = \frac{0,46}{3,517} + \frac{0,08}{0,170} + \frac{0,46}{4,078} = 0,757$$

$$R'_T = 1,321 \text{ m}^2\text{K/W}$$

- Kres dolny oporu całkowitego – opory cieplne warstw:

$$R_1 = \frac{0,04}{1,80} = 0,022 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$R_{a2} = R_{b2} = \frac{0,02}{1,80} = 0,011; \quad R_{c2} = \frac{0,02}{0,035} = 0,571$$



**Rys. 1** Podział fragmentu ściany na sekcje a, b, c i warstwy 1, 2, 3 i 4; 1 – beton, 2 – styropian

$$\frac{1}{R_2} = \frac{0,46}{0,011} + \frac{0,08}{0,011} + \frac{0,46}{0,571} = 49,673$$

$$R_2 = 0,020 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$R_{a3} = R_{c3} = \frac{0,12}{0,035} = 3,428; \quad R_{b3} = \frac{0,12}{1,80} = 0,067$$

$$\frac{1}{R_3} = \frac{0,46}{3,428} + \frac{0,08}{0,067} + \frac{0,46}{3,428} = 1,389$$

$$R_3 = 0,720 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$R_4 = \frac{0,10}{1,80} = 0,056 \text{ m}^2\text{K/W}$$

- Kres dolny oporu całkowitego wynosi:

$$R''_T = 0,022 + 0,020 + 0,720 + 0,056 = 0,818$$

m<sup>2</sup>K/W

Ponieważ stosunek

$R'_T/R''_T = 1,321/0,818 = 1,61 > 1,5$ , więc metoda nie nadaje się do zastosowania. W takim przypadku norma zaleca zastosowanie metody komputerowej zgodnej z PN-EN ISO 10211.

**Przykład 3**

Obliczyć współczynnik przenikania ciepła  $U$  przez ścianę z bloków kanałowych BZ/119/252 stosowanych w budynkach wznoszonych metodami przemysłowymi w latach 60. ubiegłego wieku. Szerokość bloku wynosi 119 cm. Blok składa się z następujących warstw, licząc od strony zewnętrznej (rys. 2).

- W myśl zaleceń normy otwory o średnicy 17,78 cm można zastąpić kwadratami o boku 14,0 cm, tj. o takim samym polu przekroju (rys. 2b). W bloku wyróżniamy trzy rodzaje sekcji: dwie skrajne a, pięć b naprzeciw otworów i cztery c między otworami, oraz wprowadzamy

Warstwa	Opis warstwy	Grubość warstwy d [m]	Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda$ [W/(m K)]
1	Tynk cementowy	0,01	1,00
2	Pianobeton odmiany 05	0,12	0,19
3	Zaprawa cementowa	0,01	1,00
4	Warstwa kanałowa z betonu	0,24	1,80
5	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,82

podział na sześć warstw (w betonie z kanałami wydzielamy warstwę czwartą z betonu nad i pod otworami oraz warstwę szóstą betonu z otworami). Opór cieplny powietrza w kanale 0,16 m<sup>2</sup>K/W, pomijamy opory przejmowania.

- Pola względne sekcji:

$$f_a = \frac{0,0850}{1,190} = 0,071; \quad f_b = \frac{0,1400}{1,190} = 0,118; \quad f_c = \frac{0,08}{1,190} = 0,067$$

- Wyznaczamy kres górny – opory poszczególnych sekcji:

$$R_a = R_c = \frac{0,01}{1,00} + \frac{0,12}{0,19} + \frac{0,01}{1,00} + \frac{0,24}{1,80} + \frac{0,015}{0,82} = 0,803 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$R_b = \frac{0,01}{1,00} + \frac{0,12}{0,19} + \frac{0,01}{1,00} + \frac{0,24 - 0,14}{1,80} + \frac{0,015}{0,82} + 0,16 = 0,903 \text{ m}^2\text{K/W}$$

■ Kres górny oporu cieplnego:

$$\frac{1}{R'_T} = \frac{2 \times 0,071}{0,803} + \frac{5 \times 0,118}{0,903} + \frac{4 \times 0,067}{0,803} = 1,129$$

$$R'_T = 0,886 \text{ m}^2\text{K/W}$$

■ Wyznaczamy kres dolny – opory poszczególnych warstw:

$$R_1 = R_3 = \frac{0,01}{1,00} = 0,01; \quad R_2 = \frac{0,12}{0,19} = 0,632$$

$$R_4 = \frac{0,1}{1,80} = 0,056; \quad R_5 = \frac{0,015}{0,82} = 0,018$$

$$R_{6a} = R_{6c} = \frac{0,14}{1,80} = 0,078; \quad R_{6b} = 0,16$$

$$\frac{1}{R'_o} = \frac{2 \times 0,071 + 4 \times 0,067}{0,078} + \frac{5 \times 0,118}{0,16} = 8,944$$

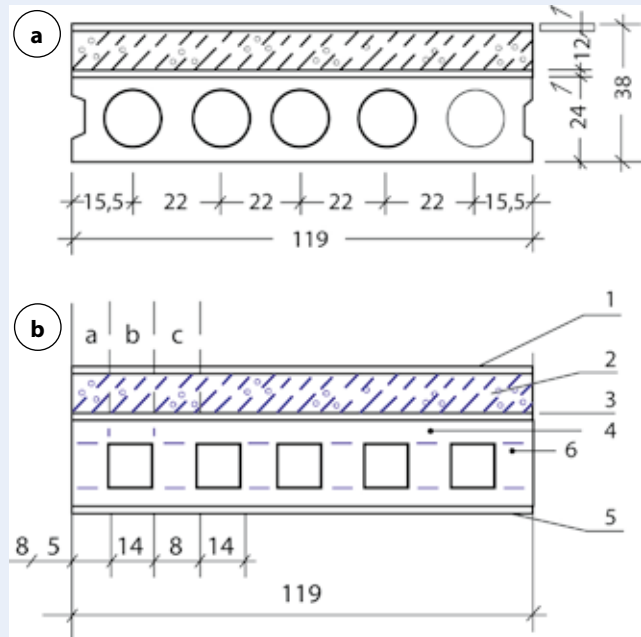
$$R'_o = 0,112 \text{ m}^2\text{K/W}$$

■ Stąd kres dolny oporu wynosi:

$$R''_T = 0,01 + 0,632 + 0,01 + 0,056 + 0,112 + 0,018 = 0,820 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Ponieważ kresy dolny i górny są prawie jednakowe, zastosowanie więc tej metody można uznać za uzasadnione – spełniony jest warunek:

$$\frac{R'_T}{R''_T} = \frac{0,886}{0,820} = 1,08 < 1,5.$$



Rys. 2 a) Przekrój poprzeczny bloku kanałowego, b) Model obliczeniowy; 1–6 – warstwy

Całkowity opór cieplny samego bloku wynosi

$$R_T = 0,5 \times (0,886 + 0,820) = 0,853 \text{ m}^2\text{K/W}$$

a współczynnik przenikania jest równy:

$$U = 1,17 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}).$$

#### Przykład 4

Obliczyć współczynnik przenikania  $U$  przez panel ścienny budynku szkieletowego z drewna (rys. 3). Dla uproszczenia pominąć wpływ izolacji przeciwwietrznej i paraizolacji oraz opory przejmowania ciepła. W tabelicy podano grubości warstw i współczynniki przewodzenia ciepła  $\lambda$  materiałów.

Lp.	Warstwa ściany	Grubość warstwy $d$ [mm]	Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda$ [W/(m K)]	Opór cieplny $R$ [m <sup>2</sup> K/W]
1	Płyta gipsowo-kartonowa	12,5	0,230	0,054
2	Wełna mineralna	120	0,040	3,000
3	Słupek sosnowy	120	0,200	0,600
4	Płyta wiórowa (OSB)	14	0,130	0,108
5	Łata drewniana	25	0,200	0,125
6	Warstwa powietrzna	25	–	0,180
7	Deski sosnowe	25	0,200	0,125

■ Dzielimy panel na trzy sekcje, dwie jednakowe  $a$  i jedną  $b$  oraz na warstwy podane na rysunku

■ Pola względne sekcji wynoszą:

$$f_a = \frac{0,27}{0,60} = 0,45, \quad f_b = \frac{0,06}{0,60} = 0,10$$

■ Kres górny oporu całkowitego – opory sekcji:

$$R_a = 0,054 + 3,000 + 0,108 + 0,180 + 0,125 = 3,467 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$R_b = 0,054 + 0,600 + 0,108 + 0,125 + 0,125 = 1,012 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Kres górny:

$$\frac{1}{R'_T} = \frac{f_a}{R_a} + \frac{f_b}{R_b} + \frac{f_a}{R_a} = \frac{0,45}{3,467} + \frac{0,10}{1,012} + \frac{0,45}{3,467} = 0,359$$

$$R'_T = 1/0,359 = 2,785 \text{ m}^2\text{K/W}$$

- Kres dolny oporu całkowitego – opory warstw:

$$R_1 = 0,054; R_2 = 0,108; R_3 = 0,125$$

$$R_{a2} = 3,00; R_{b2} = 0,600$$

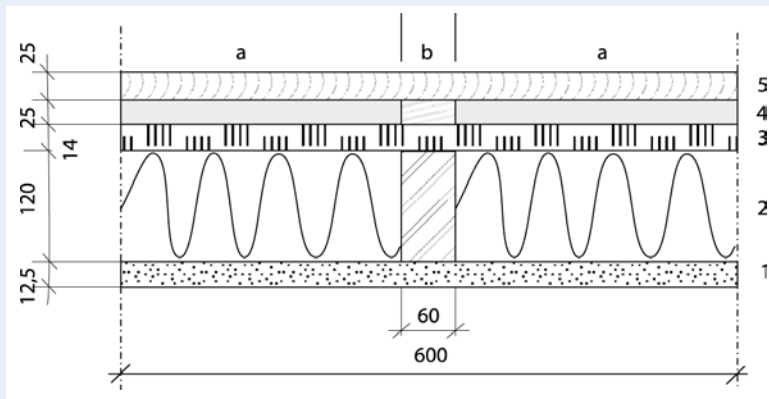
$$\frac{1}{R_2} = \frac{0,45}{3,00} + \frac{0,10}{0,60} + \frac{0,45}{3,00} = 0,467$$

$$R_2 = 2,141 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$R_{a4} = 0,180; R_{b4} = 0,125$$

$$\frac{1}{R_4} = \frac{0,45}{0,180} + \frac{0,10}{0,125} + \frac{0,45}{0,180} = 5,800$$

$$R_4 = 0,172 \text{ m}^2\text{K/W}$$



Rys. 3 | Przekrój poziomy przegrody warstwowej; 1–5 – warstwy

- Kres dolny wynosi:

$$R_{r''} = 0,054 + 2,141 + 0,108 + 0,172 + 0,125 = 2,600 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Stosunek kresu górnego do dolnego spełnia warunek dopuszczalności zastosowania tej metody, tj.:

$$R_1'/R_{r''} = 2,785/2,600 = 1,07 < 1,5$$

Całkowity opór i współczynnik przenikania ciepła przez panel wynoszą:

$$R_T = 0,5 \times (2,785 + 2,600) = 2,692 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U = 1/2,292 = 0,37 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

Maksymalny błąd względny oporu cieplnego wynosi:

$$e = \frac{2,785 - 2,600}{2,692} \times 100\% \approx 7\%$$

### Przykład 5

Obliczyć współczynnik przenikania ciepła  $U$  przez strop na belkach drewnianych, ze ślepą podłogą i ślepy m pułapem oraz podsufitką, nad ostatnią kondygnacją w budynku z poddaszem użytkowym i dachem pokrytym dachówką (rys. 4). Pominąć wpływ łat drewnianych przy belkach oraz opory przejmowania ciepła. W tablicy podano dane dotyczące użytych w stropie materiałów.

Na rys. 4 zaznaczono podział stropu na dwie sekcje a i jedną b oraz wyróżniono sześć warstw, licząc od dołu.

- Pola względne sekcji:

$$f_a = \frac{180}{950} = 0,189; f_b = \frac{770}{950} = 0,811$$

- Kres górny oporu całkowitego – opory poszczególnych sekcji:

$$R_{a3} = 0,021 + 0,095 + 1,100 + 0,125 = 1,341 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$R_{b3} = 0,021 + 0,095 + 0,160 + 0,095 + 0,210 + 0,125 = 0,706 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Stąd

$$\frac{1}{R_r'} = \frac{0,189}{1,341} + \frac{0,811}{0,706} = 1,290$$

$$R_r' = 0,775 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Tab. B | Parametry cieplne warstw jednorodnych stropu

Lp.	Warstwa stropu	Grubość warstwy d [mm]	Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda$ [W/(m K)]	Opór cieplny R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Tynk wapienny na trzcinie	15	0,70	0,021
2	Podsufitka z drewna sosnowego	19	0,20	0,095
3	Belka z drewna sosnowego	220	0,20	1,100
4	Warstwa powietrzna	15÷300	–	0,160
5	Ślepy pułap	19	0,20	0,095
6	Polepa z gliny i siczki	80	0,38	0,210
7	Deski sosnowe	25	0,20	0,125

- Kres dolny oporu całkowitego – opory poszczególnych warstw:

$$R_1 = 0,021 \text{ m}^2\text{K/W}; R_2 = 0,095 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$R_{a3} = \frac{0,121}{0,200} = 0,605; R_{b3} = 0,160$$

$$\frac{1}{R_3} = \frac{0,189}{0,605} + \frac{0,811}{0,160} = 0,312 + 5,069 = 5,381$$

$$R_3 = 0,186 \text{ m}^2\text{K/W}$$



$$R_4 = 0,095 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$R_{as} = \frac{0,080}{0,20} = 0,400; \quad R_{\delta s} = \frac{0,080}{0,38} = 0,210$$

$$\frac{1}{R_5} = \frac{0,189}{0,400} + \frac{0,811}{0,210} = 4,334$$

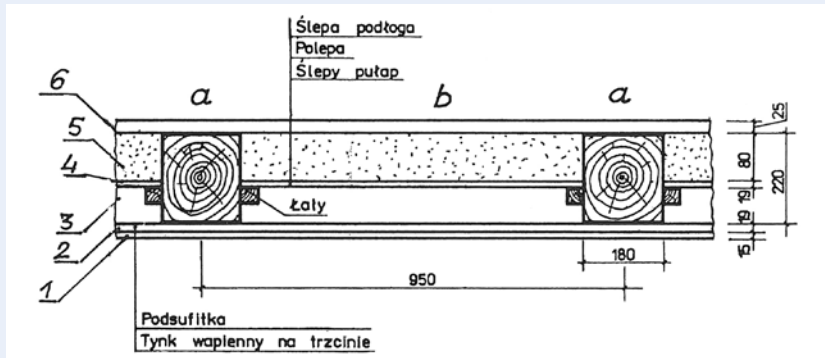
$$R_5 = 0,231 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$R_6 = 0,125 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$R''_T = 0,021 + 0,095 + 0,186 + 0,095 + 0,231 + 0,125 = 0,753 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Stosunek kresu górnego do dolnego spełnia warunek dopuszczalności zastosowania tej metody do tego stropu

$$R'_T/R''_T = 0,775/0,753 = 1,03 < 1,5$$



Rys. 4 | Przekrój pionowy przez strop; 1–6 – warstwy

■ Całkowity opór i współczynnik przenikania ciepła przez strop wynoszą:

$$R_T = 0,5 \times (0,775 + 0,753) = 0,754 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U = 1,326 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

2. Podane w pkt 1.1 załącznika nr 2 wartości  $U_{Cl(max)}$  powinny być podane z wartością niepewności, jaką rozporządzenie dopuszcza, gdyż wskazuje metodę, której „maksymalny możliwy błąd wynosi 20%” i zależy od dokładności danych wejściowych oraz od sposobu uśrednienia dla ca-

łej ściany. Z tego punktu widzenia cyzelowanie wartości  $U_{Cl(max)} = 0,25; 0,23$  i  $0,20$  (w poz. 1a) wydaje się mało praktyczne, bo już pierwsza wartość  $0,25$  z 20-procentową tolerancją obejmuje dwie pozostałe.

3. W odniesieniu do zastosowania tej metody do obliczania charaktery-

styki energetycznej budynków trzeba podkreślić konieczność dokładnej identyfikacji struktury przegród i właściwości użytych materiałów, aby do błędu samej metody nie dodawać niepewności z powodu niedokładnych danych wejściowych. ■

## krótko

### Plany inwestycyjne dla dorzeczy Wisły i Odry

Rząd przyjął Masterplany dla dorzeczy Odry i Wisły. Dokumenty te, zawierające zestawienie inwestycji planowanych do realizacji w perspektywie do 2021 r. dla obszarów dorzeczy Wisły oraz Odry wraz z ich oceną pod względem zgodności z Ramową Dyrektywą, stanowiąc będą uzupełnienie obowiązujących planów gospodarowania wodami do czasu ich aktualizacji w 2015 r.

Masterplany to wynik analizy i przeglądu dokumentacji inwestycji. Będą one integralną częścią aktualizacji dokumentów strategicznych, jakimi są Plany Gospodarowania Wodami w dorzeczach (PGW). PGW, zgodnie z Ramową Dyrektywą Wodną (RDW), zawierać będą również podsumowanie działań wynikających z aktualizacji programu wodno-środowiskowego kraju oraz uwzględniać wyniki prac zawartych w opracowywanych obecnie planach zarządzania ryzykiem powodziowym.



Polska nie będzie kontynuować „Programu dla Odry – 2006” i „Programu ochrony przed powodzią w dorzeczu górnej Wisły”. Ma to związek z nałożonym przez Komisję Europejską obowiązkiem wdrożenia jednolitego sposobu gospodarowania wodami i ochroną przeciwpowodziową oraz zaleceniem rezygnacji z sektorowych i regionalnych programów ochrony przeciwpowodziowej. Od 1 stycznia 2015 r. przestaną funkcjonować wieloletnie programy, przy zachowaniu ciągłości zadań związanych z ochroną przeciwpowodziową. Przepisy przejściowe umożliwią kontynuowanie zadań programów (wszczętych i niezakończonych) do końca 2015 r.

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

# Stropy prefabrykowane

mgr inż. **Bronisław Deskur**  
Pekabex

Wykonanie stropu należy do najbardziej odpowiedzialnych i pracochłonnych robót przy wznoszeniu obiektów. Nawet zdecydowani zwolennicy konstrukcji murowych i monolitycznych stosują prefabrykowane elementy stropowe.

**Z**a stosowaniem prefabrykowanych stropów żelbetowych przemawia szybkość montażu, niezależnienie od warunków atmosferycznych i również zwiększający się z biegiem lat niedobór wykwalifikowanych pracowników koniecznych do wykonania np. stropów monolitycznych w trudnych warunkach budowy. Podstawowe typy prefabrykowanych stropów to:

## Płyty pełne

Powszechnie stosowane w mieszkaniowych systemach wielopłytowych swobodnie podparte, pełne prefabrykowane płyty stropowe ze zbrojeniem tradycyjnym są obecnie rzadko stosowane z powodu niskiej efektywności konstrukcyjnej pełnego przekroju żelbetowego oraz znacznych ugięć; zastosowanie ogranicza się w zasadzie do elementów średniowymiarowych o relatywnie małych rozpiętościach, jak balkony czy podesty klatek schodowych.

Przy większych rozpiętościach stosuje się obecnie płyty stropowe sprężone, wszędzie tam gdzie pełny przekrój i gładka powierzchnia spodu oraz swoboda w wykończeniu górnej powierzchni płyty są pożądane, np. pochylnie w garażach wielopoziomowych, balkony i loggie o większych rozpiętościach, przekrycia pomieszczeń technologicznych lub mieszkalnych o stałym przeznaczeniu.

Zaletą płyt pełnych jest możliwość zatopienia w płycie instalacji, wszelkiego rodzaju łączników i akcesorii pod warunkiem szczegółowego zaplanowania ich przed produkcją. Wielkość stosowa-

wanych płyt jest ograniczona możliwościami transportowymi: szerokość do 2,7 m (dla płyt sprężonych transportowanych w poziomie) i rozpiętość zależna od grubości płyty – do 10 m przy grubości płyty 200 mm.

## Płyty typu filigran

Alternatywą z pogranicza technologii prefabrykacji i monolitu są stropy zespolone z zastosowaniem płyt typu filigran – prefabrykowana płyta o grubości 5–12 cm ma szerokość do 2,7 m i długość do 8 m, jest usztywniona dźwigarkami kratowymi. W grubości prefabrykatu można zmieścić

**Fot. 1**

Pełna sprężona płyta stropowa – widoczne gniazda „jaskółczy ogon” dla dyblowych połączeń międzypłytowych





Fot. 2

Instalacje w nadbetonie na płytach filigran

kompletne rozciągane zbrojenie przęsłowe. Dźwigary kratowe działają jak zbrojenie łączeniowe między płytą a nadbetonem, jednocześnie usztywniają one wiotką płytę podczas transportu i umożliwiają na budowie podparcie w odległościach co 2–3 m. Zbrojenie górne jest wykonywane na budowie, a do ułożenia go na właściwej wysokości służą dźwigarki. Istnieje możliwość wykonania stropu w układzie wieloprzęsłowym. Dzięki temu płyta stropu działa jak sztywna tarcza i można zrezygnować z wieńca. Filigrany szczególnie przydatne są przy skomplikowanych kształtach rzutu stropu i przy założeniu wykorzystania stropu do rozprowadzenia poziomego wszelkiego rodzaju instalacji (niewymiennych). Przy mniejszej aż o 30–50% pracochłonności na budowie w porównaniu z tradycyjnym stropem monolitycznym w znacznie mniejszym stopniu skracają czas realizacji potrzebny na wykonanie stropu (powód: dojrzewanie betonu konstrukcyjnego). Zastosowanie zbrojenia sprężającego i dozbrojenie pasów górnych kratowniczek pozwala w niektórych przypadkach na uzys-

kanie płyty zdolnej przenieść ciężar własny i nadbetonu, a tym samym na rezygnację z podparcia na czas montażu i dojrzewania nadbetonu.

### Płyty wielootworowe

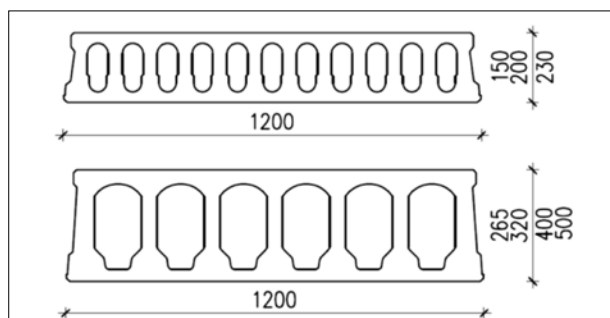
Popularne od lat płyty kanałowe zbrojone tradycyjnie o szerokościach 90, 120 i 150 cm i rozpiętości do 7,8 m, produkowane stanowiskowo, ustępują

obecnie sprężonym płytom kanałowym (HC) produkowanym metodami przemysłowymi na długich torach, gdzie żądane długości uzyskuje się przez cięcie uformowanego przez specjalistyczne maszyny pasma o długości toru.

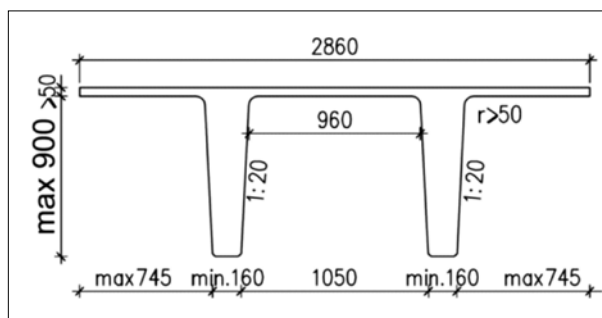
Cechą charakterystyczną są otwory wzdłużne (kanały) zapewniające optymalną nośność przekroju przy niskiej



Fot. 3 | Produkcja sprężonych płyt kanałowych



Rys. 1 | Przekroje płyt kanałowych HC



Rys. 2 | Typowy przekrój płyty TT

masie elementu. Ten typ płyt jest obecnie najtańszym prefabrykowanym rozwiązaniem stropu o rozpiętościach do 20 m. Standardowa szerokość płyty to 1,2 m. Dopasowanie do wymaganej szerokości stropu uzyskuje się przez stosowanie płyt ciętych wzdłużnie w osi otworu – kanału (szereg wymiarowy dostępnych szerokości wg katalogu producenta).

Sprężone płyty kanałowe wykonuje się o wysokości 150–500 mm, z szeroką gamą intensywności zbrojenia sprężającego dającego możliwość stosowania przy różnych wielkościach obciążeń.

Krawędzie boczne są ukształtowane w zamki dyblowe zapewniające współpracę sąsiednich płyt przy nierównomiernym obciążeniu, do zabetonowania na budowie.

Dzięki sprężeniu można zrealizować konstrukcje nośne stropów i dachów o dużej rozpiętości (do 20 m), smukłości wynoszącej 1/40 lub 1/45 z nieznacznymi odkształceniami. Przez produkcję na szalunkach stalowych uzyskuje się wysoką jakość powierzchni sufitowej płyty. Powierzchnia górna jest zacierana na gładko, a w przypadku projektowane-

go nadbetonu – uszorstniona. Przy stropach surowych, bez nadbetonu, ze względu na występujące różnice ugięć płyty smukłość nie powinna przekraczać 1/35.

W celu uzyskania sztywnej tarczy stropowej wystarcza zabetonowanie spoin i wieńca obwodowego (lub wykonania połączenia zbrojonego z belkami obwodowymi). Szalunki oraz podpory montażowe nie są wymagane.

Nadbeton jest pożądaną jako warstwa wyrównawcza i wspomagająca współpracę płyt przy przenoszeniu obciążeń punktowych i liniowych



Fot. 4

Strop z płyt kanałowych HC, rozpiętość 16,5 m



Fot. 5

Strop z płyt TT o rozpiętości 24,3 m

równoległych do zbrojenia oraz dla uzyskania optymalnego przekroju strefy ściskanej i odpowiednio wyższych nośności dla założonej grubości stropu. Nadbeton może być wykonywany w późniejszym terminie (bez ścisłego powiązania z montażem). Otwory w stropach powinny być zaplanowane przed produkcją płyt, a wykonywane w wytwórni lub wiercone na budowie. Przecięte przy wierceniu cięgną muszą być skompensowane zaplanowaną „nadwyżką” strun w stosunku do wynikającej z obliczeń.

### Dwużebrowe płyty stropowe TT

Przy większych rozpiętościach i obciążeniach optymalnym rozwiązaniem jest strop płytowo-żebrowy realizowany za pomocą sprężonych płyt typu TT, o rozstawie żebier nośnych 1,2 m, z płytą o grubości od 5 do 12 cm i szerokości do 2,9 m, wykonywany najczęściej ze sprężeniem. Przy wysokości żebier równej 900 mm rozpiętość stropu ponad 20 m nie stanowi problemu. Płyty bez sprężenia wykonuje się o długościach do 12 m, w formach ze wstępnym podniesieniem wykonawczym.

Płyty TT są w stanie przyjmować wysokie obciążenia użytkowe – 25 kN/m<sup>2</sup> i więcej. Z tego też względu płyty TT znajdują szerokie zastosowanie zarówno w budownictwie przemysłowym, obiektach magazynowych i handlowych, jak i parkingach wielopoziomowych, gdzie żebra stropowe nie są przeszkodą architektoniczną.

Stropy z zastosowaniem płyty TT wykonuje się najczęściej z nadbetonem na cienkiej (5–7 cm) płycie z wypuszczonym zbrojeniem zespalającym i ewentualnie dźwigarkami typu filigran.

Płyty bez nadbetonu, o grubości 12 cm, wykonuje się głównie dla garaży wielopoziomowych, z gotowym szorstkim wykończeniem powierzchni. W tym przypadku krawędzie podłużne muszą być ukształtowane w zamki dyblowe dla zapewnienia współpracy sąsiadujących płyt.

Więcej informacji o stropach prefabrykowanych – na stronach i w katalogach zakładów produkujących prefabrykaty. ■

# Wyposażenie techniczne tuneli drogowych w świetle nowych regulacji prawnych

mgr inż. Krzysztof Bebek

Nie jest możliwe w prosty sposób przeniesienie zapisów z norm i wytycznych odnoszących się do budownictwa ogólnego do norm i wytycznych budownictwa drogowego.

**P**rowadzone w Polsce na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat inwestycje związane z drogowym budownictwem tunelowym podniosły świadomość inżynierów w zakresie odpowiedzialnego, zgodnego z przepisami, zaprojektowania, wykonania i użytkowania tych obiektów budowlanych.

## Regulacje prawne Unii Europejskiej dotyczące tuneli drogowych

### Dyrektywa 2004/54/WE

W krajach Unii Europejskiej obowiązuje dyrektywa 2004/54/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie minimalnych wymagań bezpieczeństwa dla tuneli w transeuropejskiej sieci drogowej [1], nazywana dalej dyrektywą. Dyrektywa ta ma na celu zapewnienie minimalnego poziomu bezpieczeństwa użytkowników dróg w tunelach w transeuropejskiej sieci drogowej przez zapobieganie krytycznym zdarzeniom, które mogą zagrażać ludzkiemu życiu, środowisku i instalacjom tunelowym, jak również przez zapewnienie ochrony w razie wypadków.

### Budowa i zakres dyrektywy

Z punktu widzenia doboru i projektu wyposażenia technicznego i komunikacyjnego – „środków w zakresie infrastruktury” [1] – w tunelu istotny jest **załącznik I** do dyrektywy, który podaje minimalne wymagania m.in. dla:

- liczby komór i pasów ruchu,
- geometrii tunelu,
- dróg ewakuacyjnych i wyjść awaryjnych,
- dostępu dla służb ratunkowych,
- zatok,
- kanalizacji,
- ogniotrwałości budowli,
- oświetlenia,
- wentylacji,
- stacji pogotowia ratunkowego,
- zaopatrzenia w wodę,
- znaków drogowych,
- centrum kontroli,
- systemów monitorowania,
- urządzeń do zamykania tuneli,
- systemów łączności,
- zasilania energią i obwodów elektrycznych,
- ogniotrwałości urządzeń.

Istotny też z punktu widzenia doboru i projektu wyposażenia technicznego i komunikacyjnego tunelu jest **załącznik III** do dyrektywy o znakowaniu tuneli.

### Polskie regulacje prawne dotyczące tuneli drogowych

#### Definicja tunelu

Zgodnie z art. 3 ustawy [9] tunel jest budowlą, czyli obiektem budowlanym niebędącym budynkiem lub obiektem małej architektury.

Pełniejsza definicja znajduje się w rozporządzeniu [5], według którego przez tunel rozumie się budowlę przeznaczoną do przeprowadzenia drogi, samodzielnego ciągu pieszego lub pieszo-rowerowego, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub innego rodzaju komunikacji gospodarczej przez lub pod przeszkodą terenową, a w szczególności: tunel, przejście podziemne.

### Dyrektywa tunelowa a obecnie obowiązujące przepisy

Do maja 2012 r. w żadnym z polskich aktów prawnych czy normatywnych zapisy dyrektywy nie zostały przeniesione w całości.

Przyjmuje się, że dyrektywa została wdrożona ustawą z dnia 12 marca 2008 r. o zmianie ustawy o drogach publicznych (Dz.U. Nr 54, poz. 326). Ustawa ta w rozdziale 2a reguluje tylko „Zarządzanie tunelami położonymi w transeuropejskiej sieci drogowej”.

Do maja 2012 r. wybrane zapisy zostały wprowadzone ponadto do:

- rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14 października 2008 r. w sprawie dokumentacji bezpieczeństwa tunelu [3];
- rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie [5];
- ustawy z dnia 7 marca 2007 r. o zmianie ustawy – Prawo o ruchu drogowym [8].

Podstawowym problemem był fakt, że nie przeniesiono niektórych wytycznych odnoszących się do środków bezpieczeństwa określonych w załączniku I pt. „Środki bezpieczeństwa określone w art. 3” do dyrektywy [1], tak aby zgodnie z art. 3 dyrektywy możliwe były do spełnienia „minimalne wymagania bezpieczeństwa”. Nie przeniesiono także zapisów załącznika III pt. „Znakowanie tuneli” do dyrektywy.

W połowie 2012 r. naprawiono ten błąd przez opublikowanie dwóch rozporządzeń:

- rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 16 maja 2012 r., zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie [7];
- rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 16 maja 2012 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie [6].

### Nowe rozporządzenia w zakresie wyposażenia technicznego

Rozporządzenie [7] w całości poświęcone jest aspektom związanym z konstrukcją i wyposażeniem technicznym

tuneli i wdraża postanowienia dyrektywy [1] (s. 39; Dz.Urz. UE polskie wydanie specjalne, rozdz. 7, t. 8, s. 309).

Powyższe rozporządzenie dla wyposażenia technicznego tuneli wprowadza lub precyzuje wymagania, zgodnie z dyrektywą, w zakresie:

- awaryjnego oświetlenia zapasowego w przypadku awarii zasilania podstawowego;
- awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego;
- stosowania wentylacji;
- określenia minimalnej klasy wentylatorów służących do usuwania dymu i ciepła;
- warunków wyposażania systemu wentylacji poprzecznej lub półpoprzecznej w klapy przeciwpożarowe oraz urządzenia do monitorowania wzdłużnej prędkości przepływu powietrza;
- określenia wymogu stosowania takich urządzeń i instalacji, których praca będzie zapewniona w warunkach pożaru przez określony czas;
- stosowania awaryjnego zasilania w energię urządzeń, których funkcjonowanie jest wymagane w warunkach pożaru przez określony czas;
- zasad niezawodnego budowania elektrycznych obwodów kontrolnych i pomiarowych;
- określenia konieczności stosowania systemu sygnalizacji pożarowej dla tuneli o długości większej niż 500 m;
- lokowania w tunelach o długości większej niż 500 m punktów alarmowych, a także zasad ich rozmieszczenia, konstrukcji i wyposażenia;
- stosowania dróg ewakuacyjnych i wyjść ewakuacyjnych oraz zasad ich rozmieszczenia;
- budowania przejść poprzecznych z drzwiami o odpowiedniej klasie odporności ogniowej i o odpowiednich wymiarach;
- zasad znakowania znakami bezpieczeństwa;

- stosowania hydrantów;
- stosowania kanalizacji deszczowej;
- zasad wyposażania tunelu w centrum kontroli systemów bezpieczeństwa i urządzeń zainstalowanych w tunelu;
- stosowania systemu monitorowania wideo i systemu automatycznie wykrywającego zdarzenia drogowe;
- zasad stosowania w tunelu sygnalizacji świetlnej, zapór i znaków lub tablic o zmiennej treści;
- możliwości stosowania głośników do przekazywania komunikatów dźwiękowych;
- stosowania systemu łączności dla służb ratowniczych;
- zasad wyposażenia schronów oraz innych przestrzeni dla czasowo przebywających użytkowników w czasie ewakuacji.

Rozporządzenie [6] wdraża postanowienia dyrektywy w zakresie stosowania sygnalizacji świetlnej i zapór umożliwiających zamknięcie tunelu oraz systemów znaków lub tablic tekstowych o zmiennej treści na drodze prowadzącej do tunelu przed wlotem do tunelu.

### Nowe rozporządzenia a dyrektywa tunelowa i praktyczne problemy

Już pobieżna analiza porównawcza tekstu załącznika I do dyrektywy oraz rozporządzenia [7] pokazuje, że **autorzy rozporządzenia [7] nie zachowali kolejności poszczególnych zapisów, która odpowiadałaby kolejności zawartej w dyrektywie. Szczególnie brakować może obecnej w dyrektywie tabeli wyświetlającej skrót informacyjny wymagań minimalnych.** Jest ona podsumowaniem wymagań w zakresie konieczności bądź braku konieczności stosowania określonych środków technicznych. W szybki i intuicyjny sposób pozwala wyznaczyć podstawowe założenia przy projektowaniu

tunelu lub odnieść stan wyposażenia istniejących tuneli do obowiązujących przepisów.

Bardzo ważną i oczekiwaną zmianą jest zastąpienie z dotychczasowego tekstu rozporządzenia [5] wymogu stosowania nisz ratunkowych z instalacją nadciśnieniową punktami alarmowymi. Stosowanie nisz ratunkowych z instalacją nadciśnieniową przyczyniało się do wyrobienia w podróżujących mylnego przekonania, że w czasie pożaru nisz ratunkowe zagwarantują przeżycie. Tragiczne wypadki pokazały błąd w takim podejściu. Dlatego częstą praktyką było stosowanie odstępstw od przepisów w zakresie stosowania nisz ratunkowych z instalacją nadciśnieniową. Wątpliwości jednak może budzić fakt, że punkty alarmowe wg rozporządzenia [7] nie muszą stanowić części zamkniętej tunelu. Korzystanie z telefonów alarmowych, będących wyposażeniem nisz, przy przejeżdżających pojazdach może być w praktyce niemożliwe ze względu na bardzo duży hałas wytwarzany przez poruszające się pojazdy.

Kolejną ważną, aczkolwiek trudną na pierwszy rzut oka do zauważenia, różnicą jest kwestia opisu oświetlenia w sytuacjach braku zasilania podstawowego. O ile w dyrektywie mówi się o oświetleniu bezpieczeństwa (pkt 2.8.2 załącznika I), o tyle w [7] istnieje określenie „awaryjne oświetlenie zapasowe”. Pojawia się w tym miejscu poważna wątpliwość, czy takie oświetlenie podlega rozporządzeniu [4]. Należy pamiętać, że typowe oprawy awaryjne, a zwłaszcza ewakuacyjne, są w zamyśle przeznaczone głównie do obiektów użyteczności publicznej bądź zakładów pracy, a więc zgodnie z definicją zawartą w Prawie budowlanym [9] do budynków, a nie do budowli, jaką jest np. tunel. Budynki i budow-

le charakteryzują się zupełnie innymi własnościami, takimi jak funkcja, przeznaczenie, warunki użytkowania, warunki klimatyczne. Trzeba mieć na uwadze, że oprawy awaryjne oświetlenia zapasowego w czasie normalnej eksploatacji tunelu pełnią funkcję oświetlenia podstawowego, tzw. oświetlenia przejazdowego. Z tych powodów jest wręcz niemożliwe spełnienie wymagań w stosunku do opraw awaryjnych wg rozporządzenia [7] w rozumieniu rozporządzenia [4].

Podobnie sytuacja wygląda z oświetleniem ewakuacyjnym. Obecnie – tylko ze względu na fakt budowania (a nie projektowania) tuneli – dopiero prowadzone są działania mające na celu wprowadzenie na polski rynek produktów spełniających wymagania rozporządzeń [4] i [7].

Brak właściwego podejścia do kwestii związanych z oświetleniem awaryjnym i właściwego skorelowania ich z innymi zagadnieniami ma o wiele poważniejsze konsekwencje. Autorzy projektów tuneli często zaniedbują pojęcia związane z instalacją oświetlenia ewakuacyjnego, takie jak np. właściwe wyznaczenie dróg ewakuacyjnych, stref pożarowych. Na szczęście rozporządzenie [7] sprawę w zakresie dróg ewakuacyjnych upraszcza.

W polskim tekście [7] zabrakło informacji znajdującej się w dyrektywie o możliwości wykorzystania częstotliwości programów radiowych nadawanych w tunelu dla użytkowników poprzez ich przerwanie w celu nadania alarmowych komunikatów radiowych. Na szczęście w większości działających bądź nowo zaprojektowanych tunelach w Polsce takie rozwiązania zastosowano.

W dalszym ciągu brakuje bardziej szczegółowych wytycznych w zakresie tego, jak należy projektować



systemy głośników umożliwiających przekazywanie komunikatów dźwiękowych. Kierowanie się normami dla typowych dźwiękowych systemów ostrzegawczych powoduje w zakresie podejścia i możliwości realizacyjnych problemy zbliżone do tych, jakie występują w przypadku oświetlenia ewakuacyjnego. Nie jest możliwe w prosty sposób przeniesienie zapisów z norm odnoszących się do budownictwa ogólnego do norm i wytycznych budownictwa drogowego. Chodzi przede wszystkim o osiągnięcie odpowiednich parametrów związanych ze zrozumiałością mowy. Należy przy tym zwrócić uwagę, że w [7] jest napisane: „mogą być stosowane głośniki”, tym samym można rozważyć rezygnację z ich budowy.

W dalszym ciągu nie rozwiązano problemu wymiarów oznakowania drogowego. Wymiary geometryczne tunelu wraz z jego skrajnią drogową na ogół stoją w sprzeczności z wymaganiami narzuconymi przez rozporządzenie [2]. Wymiary skrajni drogowej i tunelu zazwyczaj uniemożliwiają umieszczenie znaków drogowych o odpowiednio dużych wymiarach. Brakuje ponadto szczegółowych wytycznych w zakresie rozmieszczenia wzdłużnego znaków drogowych w tunelu oraz oznakowania węzłów drogowych przed tunelem.





© Artur Bogacki - Fotolia.com

W rozporządzeniu [7] jest poruszona sprawa monitorowania wzdłużnej prędkości przepływu powietrza, pominięto natomiast kwestię mierzenia kierunku przepływu.

Dopuszczono możliwość wykonania obiektu tylko dla jednej jezdni w ciągach dróg docelowo dwujezdniowych, nie odnosząc się przy tym do pożądaných minimalnych wymagań bezpieczeństwa, jak np. określenie procedur ratunkowych, wyznaczenie dróg ewakuacyjnych, zasady projektowania i działania systemu wentylacji.

W rozporządzeniu [7] również zwiększono odległość do 500 m między dwoma wyjściami awaryjnymi i przejściami poprzecznymi, podczas gdy do tej pory przyjmowano odległość ok. 175 m.

## Podsumowanie

Nowe rozporządzenia [6], [7] wypełniają lukę w przepisach, z którą do tej pory musieli mierzyć się projektanci i inżynierowie. Niewątpliwie stanowią krok w dobrą stronę, jednak rozporządzenia te nie powinny być traktowane jako wyczerpujące rozwiązanie podstawowych problemów i wyzwań, z którymi należy się zmierzyć w procesie projektowania i budowania tuneli drogowych. W obecnym stanie prawnym można przyjąć, że dyrek-

tywa [1] została wprowadzona w całości. Poszczególne przepisy zostały jednak przeniesione do kilku rozporządzeń, przez co umiejętne korzystanie z nich jest mocno utrudnione. Co więcej, wprowadzenie postanowień dyrektywy jest wprowadzeniem tylko minimalnych wymagań bezpieczeństwa. Dlatego **należy kontynuować prace zmierzające do wprowadzenia właściwych uregulowań na poziomie przepisów niższego szczebla i norm.** Przepisy te w szczególny sposób powinny racjonalizować wymagania przez uwzględnienie specyficznych uwarunkowań związanych z budową i eksploatacją tuneli.

W dalszym ciągu **zasadne wydaje się opracowanie rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane tuneli, które kompleksowo rozwiąże liczne wątpliwości w zakresie budowy tuneli w Polsce.**

Inżynierowie wciąż muszą się mierzyć z licznymi niejednoznacznościami, na które nie ma jednej, dobrej odpowiedzi. Właściwym rozwiązaniem wydaje się, aby wszystkie osoby i służby biorące udział w procesie inwestycyjnym, począwszy od etapu projektowania i później w czasie budowy i eksploatacji tunelu, podejmowały świadomy i przede wszystkim wyważony i racjonalny dialog w zakresie zastosowanych rozwiązań. Jest to szczególnie ważne przy karkołomnych próbach implementacji wymagań przeciwpożarowych z obszaru budownictwa ogólnego do budowli, jaką jest tunel drogowy.

## Literatura

1. Dyrektywa 2004/54/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie minimalnych wymagań bezpieczeństwa dla tuneli w trans-europejskiej sieci drogowej (Dz.Urz. UE L 167/39 z dnia 30 kwietnia 2004 r.).

2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. z 2003 r. Nr 220, poz. 2181).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 października 2008 r. w sprawie dokumentacji bezpieczeństwa tunelu (Dz.U. z 2008 r. Nr 193, poz. 1192).
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz.U. z 2010 r. Nr 85, poz. 553).
5. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. z 2000 r. Nr 63, poz. 735 z późn. zm.).
6. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 16 maja 2012 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. z 2012 r. poz. 560).
7. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 16 maja 2012 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. z 2012 r. poz. 608).
8. Ustawa z dnia 7 marca 2007 r. o zmianie ustawy – Prawo o ruchu drogowym (Dz.U. z 2007 r. Nr 57, poz. 381).
9. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414 z późn. zm.). ■

# PEŁNA TREŚĆ W LEKKIEJ FORMIE

NOWY ROZDZIAŁ  
W HISTORII DESKOWAŃ

*Modułowe systemy deskowań aluminiowych*

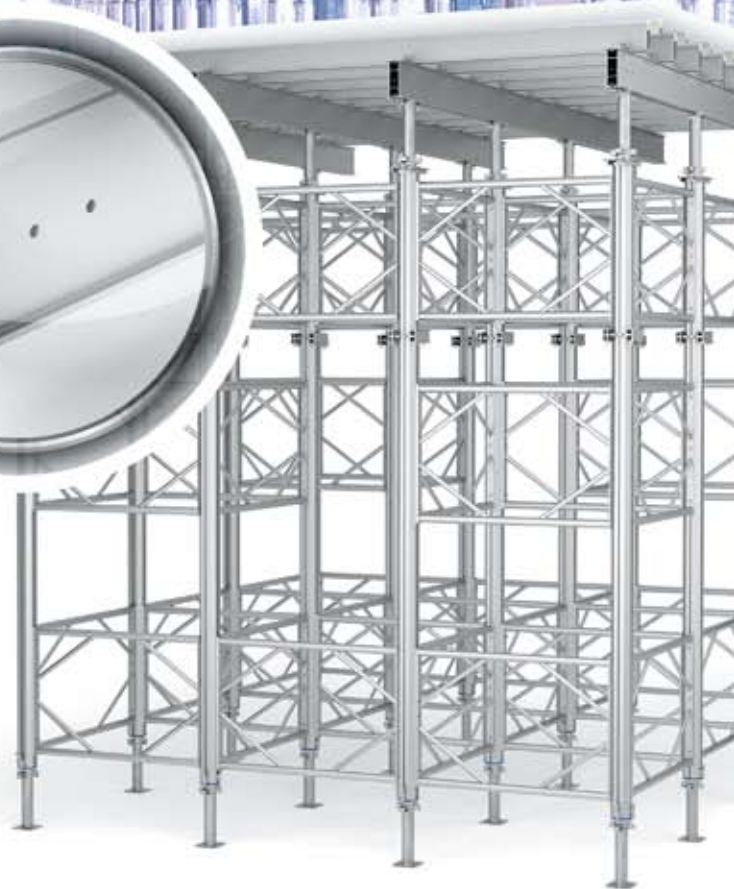
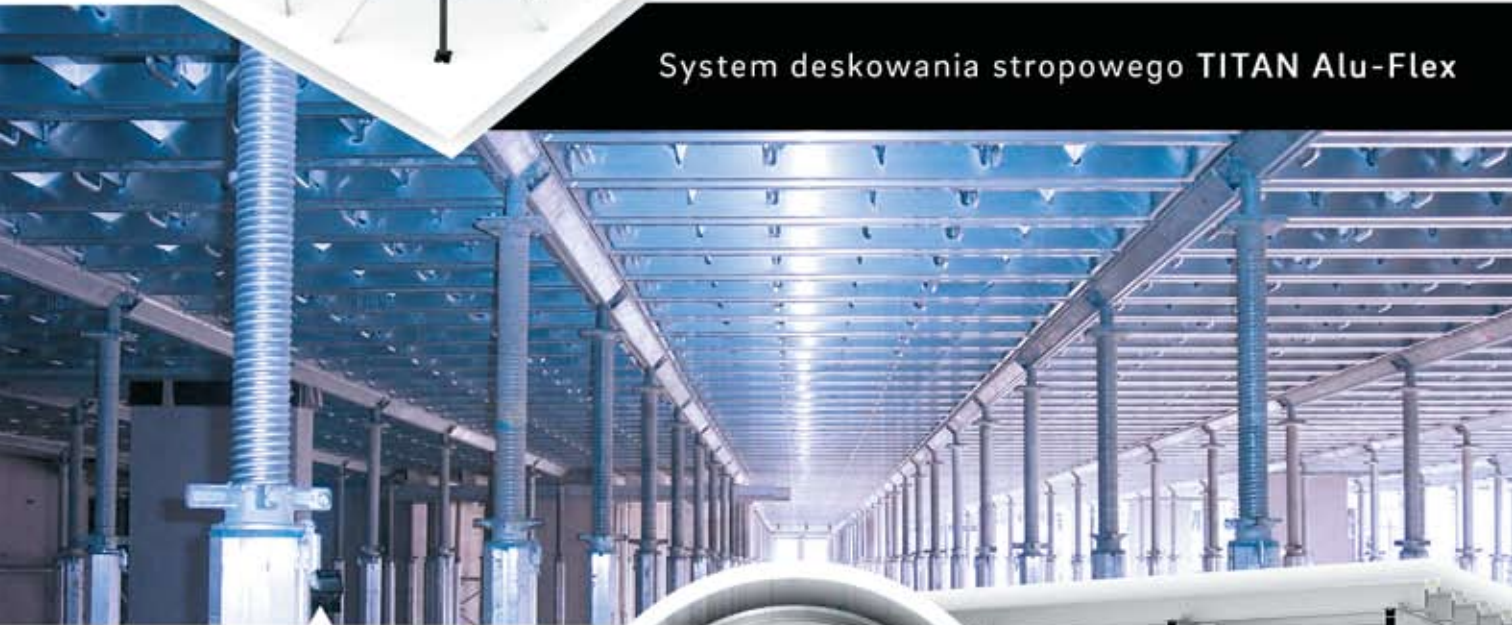
System deskowania stropowego TITAN Alu-Flex

System panelowo-dźwigarowy  
TITAN HV

System aluminiowy  
TITAN Megashore

**TITAN POLSKA**

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



# Wymiarowanie płyty nośnej podłogi przemysłowej – cz. II

Piotr Hajduk

Biuro Konstrukcyjno-Budowlane Hajduk

## Wymiarowanie podłóg przemysłowych narażonych na działanie temperatury

Działanie temperatury prowadzi do powstawania w płycie naprężeń wywołanych przez odkształcenia wymuszone przyczynami zarówno wewnętrznymi (zmiana temperatury wynika z ciepła hydratacji cementu), jak i zewnętrznymi (zmiana temperatury w wyniku ogrzania lub ochłodzenia).

Wpływ temperatury jest szczególnie istotny dla obiektów narażonych na bezpośrednie działania atmosferyczne, gdzie skutek nasłonecznienia, działania mrozu w połączeniu z wiatrem gradienty temperatury mogą dochodzić do kilkudziesięciu stopni.

Najogólniej wpływ temperatury na nawierzchnię można podzielić na dwa okresy:

- fazę twardnienia betonu,
- fazę użytkowania.

## Faza twardnienia betonu

Podczas twardnienia betonu zachodzące reakcje chemiczne powodują wytwarzanie ciepła hydratacji (wzrost temperatury nawet do 30°). Konsekwencją tych procesów są naprężenia rozciągające, które wskutek jeszcze niewielkiej wytrzymałości młodego betonu oraz przy występowaniu przeszkód uniemożliwiających deformację płyty mogą prowadzić do powstawania rys. Badania wykazały, że temperatura betonu osiąga maksimum po 12–36 godzinach od czasu ułożenia mieszanki betonowej (rys. 1).

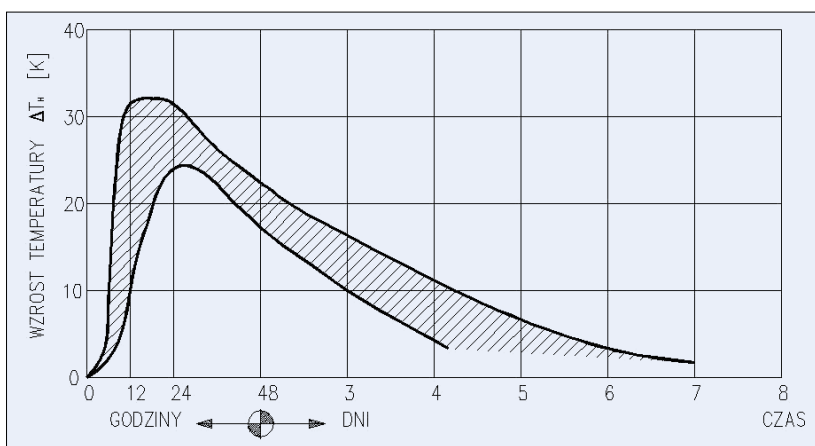
Wielkość ciepła hydratacji jest zależna od typu i ilości cementu w betonie. Rozkład temperatury betonu w czasie jest uzależniony od lokalizacji nawierzchni, warunków meteorologicznych (i ewentualnie technologicznych), w jakich przebiega

betonowanie, sposobu pielęgnacji oraz temperatury wyjściowych składników do produkcji betonu.

Ocenia się [9], że 50–75% całego ciepła hydratacji cementu jest wytwarzane do siedmiu dni od wykonania betonu, a 60–85% (czasami do 100%) do 28 dni od wykonania betonu. Rzeczywista wielkość wytwarzanego ciepła hydratacji jest uzależniona od klasy cementu.

**W przypadku wykonywania nawierzchni przemysłowych, a szczególnie ich realizacji na wolnym powietrzu zaleca się stosowanie cementów o tzw. niskim ciepłe hydratacji.** Według normy [10] ich ciepło hydratacji w ciągu pierwszych siedmiu dni nie może przekraczać 270 J/g.

Po przekroczeniu wytrzymałości na rozciąganie, przy ograniczonej możliwości deformacji płyty, powstają w betonie rysy powierzchniowe, które



Rys. 1

Przebieg procesu związanego z ciepłem hydratacji

są następnie doskonałym punktem bazowym do tworzenia się głębokich rys dyskwalifikujących użytkowanie posadzki.

Odształcenia wywołane procesami hydratacji można obliczać ze wzoru:

$$\varepsilon_{ct,H,max} = \frac{\mu \cdot \kappa_{cH} \cdot \rho_o \cdot \frac{L}{2}}{h \cdot E_{cm(t)}} \cdot 10^{-3}$$

gdzie:  $\kappa_{cH}$  – współczynnik zmniejszający dla betonów specjalnych, w przypadku betonów standardowych  $\kappa_{cH} = 1,0$ ;  $\mu$  – współczynnik tarcia;  $L$  – odległość między szczelinami dylatacyjnymi;  $h$  – grubość płyty nośnej;  $\rho_o$  – naprężenia w gruncie pod płytą nośną;  $E_{cm(t)}$  – moduł sprężystości betonu w czasie występowania maksymalnej temperatury, który można przyjmować na podstawie [11].

### Faza użytkowania – równomierne ogrzanie i ochłodzenie

**Równomierne ogrzanie** płyty betonowej prowadzi do zwiększenia jej objętości, co w przypadku ograniczenia jej swobody przemieszczeń (np. brak dylatacji obwodowych) powoduje powstawanie sił ściskających w betonie. Zjawisko takie może wystąpić na przykład w czasie powolnego, stopniowego włączania ogrzewania hali. Równomierne ogrzewanie płyty betonowej nie wpływa wyraźnie na wielkość naprężeń i może zostać pominięte w wymiarowaniu, gdy przewidziano dylatacje obwodowe.

W przypadku płyty nieposiadającej tych dylatacji należy się liczyć z powstaniem siły podłużnej  $N$  i naprężeniami ściskającymi  $\Sigma N$ :

$$N = \Delta T \cdot \alpha_t \cdot E_{cm} \cdot h$$

$$\sigma_N = \Delta T \cdot \alpha_t \cdot E_{cm}$$

gdzie:  $\Delta T$  – różnica temperatur;  $\alpha_t$  – współczynnik rozszerzalności liniowej betonu;  $E_{cm}$  – moduł sprężystości;  $h$  – grubość płyty.

Podczas **równomiernego ochładzania** dochodzi do kurczenia się płyty, co powoduje zwiększanie się szerokości szczelin dylatacyjnych. Jeżeli płyta może się swobodnie przemieszczać (przesuwać) po podbudowie, zmianę jej długości oblicza się ze wzoru:

$$\Delta l = \Delta T \cdot \alpha_t \cdot L$$

### Faza użytkowania – nierównomierne ogrzanie i ochłodzenie

Nierównomierny wpływ temperatury na płytę betonową powoduje jej deformację (paczanie). Gdy powierzchnia górna jest cieplejsza niż spód, płyta wygina się ku górze. Pod wpływem ciężaru własnego powstają w dole płyty naprężenia rozciągające. Gdy dodatkowo nawierzchnia jest obciążona siłami, np. od kół pojazdów, naprężenia te się sumują. W przypadku ochłodzenia od góry wierzch płyty jest zimniejszy niż dół, co powoduje, że jej końce odginają się do góry. Ciężar własny powoduje, że na górze płyty powstają naprężenia rozciągające, a na dole ściskające.

**Największy wpływ nierównomiernego ogrzania (ewentualnie ochłodzenia) uwiadczenia się dla nawierzchni bezpośrednio narażonych na wpływy atmosferyczne (słońce, mróz).** Szczególnie wpływ słońca powoduje, że płyty oprócz równomiernego są także narażone

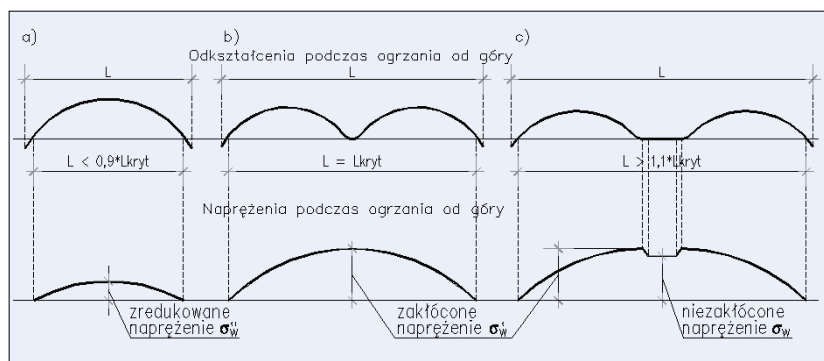
na nierównomierne działanie temperatur. Nierównomierne ogrzanie lub ochłodzenie jest znacznie bardziej niekorzystne dla posadzek niż równomierny wpływ temperatury. Badania [11] dowiodły, że różnica temperatur między wierzchem i spodem płyty większa niż  $15^\circ$  może prowadzić do powstawania rys na powierzchni betonu.

### Nierównomierne ogrzanie płyty od góry

Posadzki podczas ich użytkowania są stale narażone na wpływ temperatury. Wpływ temperatury spowodowany ogrzaniem jest szczególnie istotny dla płyt zlokalizowanych na wolnym powietrzu w miejscach znacznego nasłonecznienia.

Na podstawie badań [12], [13], [14] szacuje się, że gradient temperatury nawierzchni narażonej na nierównomierne ogrzanie może wynieść  $0,07 - 0,09^\circ\text{C}/\text{mm}$  grubości płyty. Stwierdzono, że przy określonej długości płyty, nazwanej długością krytyczną  $L_{kryt}$ , występują naprężenia ekstremalne (rys. 2), a płyta pod wpływem ciężaru własnego opiera się w środku rozpiętości na podłożu. Należy unikać sytuacji, gdy rzeczywista długość płyty mieści się w przedziale:

$$0,9 L_{kryt} < L < 1,1 L_{kryt}$$



**Rys. 2 |** Deformacje i naprężenia w płycie nawierzchni podczas nierównomiernego jej ogrzania od góry: a) długość płyty mniejsza od długości krytycznej, b) długość płyty równa długości krytycznej, c) długość płyty większa od długości krytycznej

Sposób obliczania długości krytycznej  $L_{kryt}$  oraz naprężeń powstających wskutek nierównomiernego ogrzania można znaleźć w rozszerzonej wersji artykułu na [www.inzynierbudownictwa.pl](http://www.inzynierbudownictwa.pl).

### Nierównomierne ochłodzenie płyty od góry

Przypadek nierównomiernego ochłodzenia od góry występuje wskutek obniżania się temperatury (np. w czasie mrozu lub w nocy). Także posadzki w pomieszczeniach są narażone na ochłodzenie od góry, np. lokalnie w rejonach drzwi i bram z powodu ich częstego otwierania, przy dużej różnicy temperatur między wnętrzem i zewnątrz budynku. Ocenia się, że obciążenia wywołane nierównomiernym ochłodzeniem płyty nośnej od góry są równe mniej więcej połowie wpływów związanych z nierównomiernym ogrzaniem od góry. Według [12] przyjmuje się maksymalny gradient różnicy temperatur  $\Delta t = 0,035^\circ\text{C}/\text{mm}$ . Na ocenę długości krytycznej płyt narażonych na ochłodzenie od góry ma wpływ rodzaj podbudowy, na jakiej

zostały wykonane. Na rys. 3 pokazano deformacje i naprężenia w płycie nawierzchni posadowionej na podbudowie podatnej, a na rys. 4 na podbudowie sztywnej.

Sposób obliczania długości krytycznej  $L_{kryt}$  oraz naprężeń powstających wskutek nierównomiernego chłodzenia można znaleźć w rozszerzonej wersji artykułu na [www.inzynierbudownictwa.pl](http://www.inzynierbudownictwa.pl). Do obliczania naprężeń termicznych można również zastosować metody pozwalające, podobnie jak w przypadku obciążeń punktowych, na określenie wyężenia w trzech charakterystycznych miejscach płyty nośnej – w środku płyty, na krawędzi i w rogu, np. metoda Brandbury'ego [16], czy propozycja według wytycznych brytyjskich [15].

### Wymiarowanie podłóg przemysłowych ze względu na skurcz betonu

Skurcz jest na ogół definiowany jako odkształcenia betonu narastające w czasie, powstające bez udziału

obciążeń zewnętrznych i bez zmiany temperatury. Jest procesem długotrwałym. Przy standardowych grubościach elementów konstrukcyjnych należy liczyć się ze skurczem przez prawie trzy lata (rys. 5). Przy elementach masywnych może trwać znacznie dłużej, często nawet kilkadziesiąt lat, choć z czasem procesy ulegają spowolnieniu i prawie zanikają.

Eurokod 2 [17] rozróżnia skurcz spowodowany wysychaniem oraz skurcz autogeniczny (samoczynny, plastyczny).

Skurcz autogeniczny pojawia się już podczas wiązania oraz w początkowym okresie twardnienia betonu. Jest spowodowany utratą wody, która wchodzi w reakcję chemiczną z cementem (skurcz chemiczny) oraz odparowaniem wody z zewnętrznych warstw zaczynu, gdy beton jest jeszcze w stanie plastycznym.

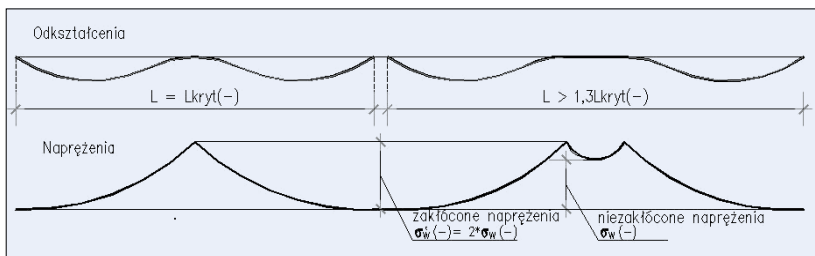
Skurcz spowodowany wysychaniem (skurcz fizyczny) związany jest z utratą wody przez stwardniały beton, między innymi wody zaadsorbowanej przez żel cementowy oraz wody wewnątrzkrystalicznej.

Odkształcenie spowodowane wysychaniem rozwija się powoli, ponieważ jest funkcją migracji wody przez stwardniały beton. Autogeniczne odkształcenie skurczowe rozwija się w czasie twardnienia betonu, dlatego główna jego część powstaje w pierwszych dniach po ułożeniu betonu.

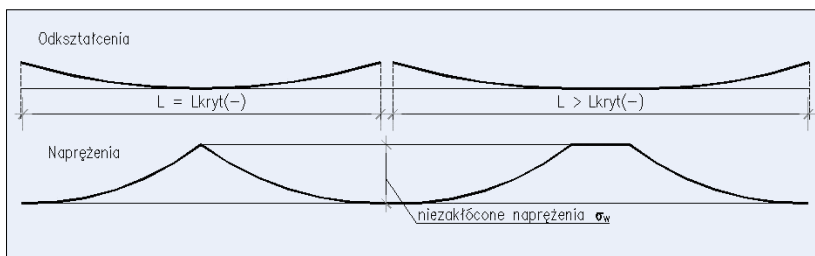
Skurcz betonu, podobnie jak w przypadku temperatury, można podzielić na nierównomierny i równomierny.

### Skurcz nierównomierny

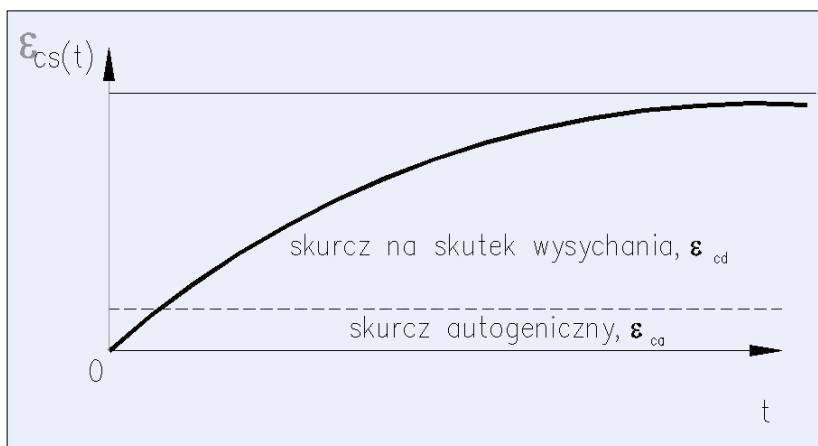
Wysychanie płyty betonowej nie jest równomierne, bardziej intensywne jest na górnej jej powierzchni. Przy zastosowaniu warstwy rozdzielającej i poślizgowej między podbudową i płytą nośną, np. w postaci folii PCV, wysychanie może następować tylko



Rys. 3 | Deformacje i naprężenia w płycie nawierzchni podczas nierównomiernego jej ochłodzenia od góry dla nawierzchni na podbudowie podatnej



Rys. 4 | Deformacje i naprężenia w płycie nawierzchni podczas nierównomiernego jej ochłodzenia od góry dla nawierzchni na podbudowie sztywnej



Rys. 5

Przebieg skurczu w czasie dla przeciętnych betonów konstrukcyjnych

na górnej powierzchni. Następstwa tego procesu są podobne do nierównomiernego ochładzania płyty nośnej – dochodzi do podnoszenia się narożników i wyginania płyty. Wielkość deformacji nawierzchni można określić ze wzoru:

$$f_s = \frac{\Delta \epsilon_{cd}}{h} \cdot \frac{L^2}{8}$$

gdzie:  $\Delta \epsilon_{cd}$  – suma skurczu końcowego na powierzchni górnej  $\epsilon_{sd,g}$  i dolnej  $\epsilon_{sd,d}$  płyty; L – długość płyty między szczelinami skurczowymi; h – grubość płyty nośnej.

Przy prawidłowo prowadzonej pielęgnacji betonu można nie rozpatrywać wpływu skurczu nierównomiernego.

### Skurcz równomierny

Skurcz równomierny powoduje skracanie się płyty betonowej. Skutki skurczu równomiernego są podobne do równomiernego ochładzania się betonu.

Kurczenie się płyty powoduje zwiększenie się szerokości szczelin dylatacyjnych. Procesowi temu przeciwdziałają tarcie między płytą nośną a podbudową, które z jednej strony minimalizuje wielkość szczelin, a z drugiej powoduje powstawanie dodatkowych sił podłużnych.

Jeżeli płyta może się swobodnie przemieszczać (przesuwać) po podbudowie, to zmianę jej długości oblicza się ze wzoru:

$$\Delta l = \epsilon_{cs} \cdot L$$

gdzie:  $\epsilon_{cs}$  – współczynnik skurczu; L – długość płyty między szczelinami roboczymi lub dylatacyjnymi.

### Zbrojenie przeciwskurczowe

Zgodnie z normą PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2 strefy przekrojów, które na skutek odkształceń wymuszonych (wewnętrznych – skurcz, zewnętrznych – osiadanie podpór itp.) mogą podlegać rozciąganiu, powinny mieć odpowiednie zbrojenie podłużne, niezbędne do ograniczenia szerokości rys do przyjętej wartości granicznej. Wzory do obliczania przekroju zbrojenia można znaleźć w [17].

### Obliczanie naprężeń od skurczu

Podobnie jak w przypadku wcześniej opisanych oddziaływań można określić naprężenia od skurczu w trzech charakterystycznych miejscach płyty nośnej. Wzory do obliczania naprężeń – na [www.inzynierbudownictwa.pl](http://www.inzynierbudownictwa.pl).

W konstrukcjach betonowych wpływ skurczu nigdy nie występuje samo-

dzielnie. W związku z faktem, że jest to obciążenie o charakterze długotrwałym, należy go rozpatrywać w połączeniu z pełzaniem (które wpływa redukująco na naprężenia od skurczu), temperaturą i oczywiście oddziaływaniami grawitacyjnymi – głównie od sił zewnętrznych.

### Podsumowanie

Na przestrzeni lat, w ciągu których wykonywane są nawierzchnie betonowe, opracowano wiele różnych analitycznych teorii wymiarowania. Z nastaniem ery komputerowej **wprowadzono różne programy numeryczne do obliczania podłóg przemysłowych. Jednakże pomimo wszechobecności komputerów nie wolno zapominać o sprawdzonych metodach analitycznych. Wielu autorów wprost zaleca ich stosowanie i zwraca uwagę, że użycie nawet najlepszych programów komputerowych przez niedoświadczonego inżyniera może spowodować więcej szkód niż korzyści.**

Dokładność stosowanych metod analitycznych jest zupełnie zadowalająca dla praktyki inżynierskiej i pozwala projektantowi na szybką orientację, w których miejscach i od jakich obciążeń nawierzchnia jest najbardziej narażona na ekstremalne naprężenia.

Pozwoli mu to później również na sprawniejszą analizę wydruków komputerowych.

## Bibliografia

1. H.M. Westergaard, *Analytical tools for judging results of structural tests of concrete pavements*, Public Roads, vol. 14, nr 10, 1933.
2. G. Leykauf, *Bemessung von Betonstrassen. Theorie und Praxis im Ländervergleich*, „Beton” nr 3/1991, s. 126-127.
3. L. Kuitenbrouwer, D. Nemegeer, *Grossversuche mit Stahlfaserbewehrtem Beton*, w: *Industriefussboden 1991*, Internationales Kolloquium 15-17 stycznia 1991. Herausgeber P. Seidler. Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB, Stuttgart 1999.
4. Bekaert, *Nawierzchnie przemysłowe z betonu zbrojonego włóknem stalowym*, „DRAMIX”, 1990.
5. Technical Report No 34, *Concrete Industrial Ground Floors – A guide to their Design and Construction*, wyd. 2, 1994, wyd. 3, 2003.
6. JCI-SF4 *Method of tests for flexural strength and flexural toughness of steel fiber reinforced concrete*, Concrete library of JSCE, nr 3, Juni 1984, Japan.
7. J. Tejchman, A. Małasiewicz, *Posadzki przemysłowe*, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2006.
8. M. Teutsch, *Bemessungsgrundlagen für Industriefussboden aus Stahlfaserbeton*, Untersuchungsbericht iBMB der TU Braunschweig, 2003.
9. DBV-Sachstandbericht, *Beschränkung von Temperaturrissen im Beton*, Deutscher Beton – und Bautechnik – Verein, Fassung, 1996.
10. DIN 1164 Teil 8 Portland-, Eisenpol-tland-, Hochofen- und Trasszement; *Bestimmung der Hydratationswärme mit Lösungskalorimetr.*
11. G. Lohmeyer, K. Eberling, *Betonböden für Produktions- und Lagerhallen: Planung, Bemessung, Ausführung*, Verlag: Bud + Technik., Düsseldorf 2012.
12. J. Eisenmann, G. Leykauf, *Betonfahrbahnen. Handbuch für Beton-, Stahlbeton-, und Spannbetonbau*, Verlag Ernst & Sohn, Berlin – München – Düsseldorf 1979, Berlin 2003.
13. S. Rolla, *Nowoczesne nawierzchnie betonowe*, wyd. I, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1983.
14. ACI 360R-10 *Guide to Design of Slabs-on Ground*.
15. *Steel fibre reinforced industrial floor design in accordance with the Concrete Society TR34*, N.V. Bekaert S.A., 1996.
16. R.D. Brandbury, *Reinforced Concrete Pavements*, Wire Reinforcement Institute Washington, D.C., 1938, DBV-Sachstandbericht, *Beschränkung von Temperaturrissen im Beton*, Deutscher Beton – und Bautechnik – Verein, Fassung, 1996.
17. PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2 *Projektowanie konstrukcji z betonu, Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków*.

**Uwaga:** Zagadnienia opisane w artykule w szerszym zakresie zostały przedstawione w książce P. Hajduka „Projektowanie podłóg przemysłowych” (Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013). ■

## krótko

### Dolnośląskie dworce coraz ładniejsze

Zabytkowy dworzec kolejowy w Brzegu Dolnym, wybudowany w 1876 r., został gruntownie wyremontowany. Renowacja kosztowała prawie 3 mln zł, a sfinansowana została z budżetu PKP i budżetu państwa. W ramach przebudowy wyremontowano i zmodernizowano hol, wszystkie pomieszczenia wewnętrzne, klatki schodowe oraz dach. Zostały wymienione instalacje, stolarka okienna i drzwiowa. Ponadto odnowiono elewację budynku.



Stacja kolejowa Brzeg Dolny w 2008 r.; fot. Wikipedia

Źródło: inzynieria.com



### Nowe szkło Pilkington



NSG Group wprowadza nowy typ laminowanego szkła przeciwsłonecznego Pilkington Suncool Optilam™ 65/59. Ten rodzaj szkła z powłoką przeciwsłoneczną zalaminowaną w kierunku folii PVB przeznaczony jest do przeszkleń fasad dwupowłokowych i ścian kurtynowych. Zapewnia ochronę przeciwsłoneczną (przy transparentności), izolację cieplną budynku i oszczędność energii.

Fot. Budynek biurowy w Stavanger, Norwegia; wizualizacja: Visco

### Droga startowa Katowice Airport



Na lotnisku w Pyrzowicach zakończyły się prace przy układaniu betonowej warstwy ścieralnej z betonu cementowego nowej drogi startowej o szerokości 45 m oraz zatoki do zawracania statków powietrznych. W ciągu niespełna 5 miesięcy wybetonowano 147,7 tys. m<sup>2</sup> nawierzchni o grubości 30 cm. Wykorzystano 44,3 tys. m<sup>3</sup> betonu cementowego. Był to najkosztowniejszy etap tej inwestycji – pochłonął 21 mln zł.



### Stopy oświetleniowe jak drzewa



Kompozytowe stopy oświetleniowe imitujące drzewa firmy Alumast SA mają energooszczędne nośniki światła i zużywają nawet do 10 razy mniej energii niż tradycyjne odpowiedniki, zapewniając jednocześnie taką samą jakość światła. Po zapadnięciu zmroku pobierają od 40 do 60 W energii. Po północy samodzielnie obniżają pobieranie energii do 4–5 W. Górna oprawa świetlna gaśnie, ale konstrukcja słupa zostaje podświetlona od środka.

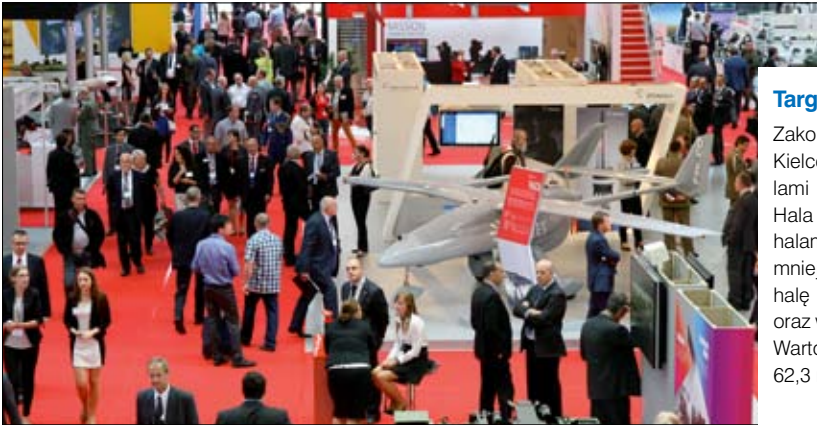


### Nowe osiedle w Kępie Zawadowskiej



Osiedle pięciu domów jednorodzinnych powstanie w II kwartale 2015 r. na warszawskim Wilanowie. Dwukondygnacyjne, niepodpiwniczone budynki z garażem, o powierzchni użytkowej 256 m<sup>2</sup> (powierzchnia całkowita: 346 m<sup>2</sup>), wykonane będą w technologii murywanej i będą miały dach dwuspadowy, kryty blachą ocynkowaną. Elewacja pokryta będzie tynkiem, drewnem wykończeniowym i cegłą klinkierową. Powierzchnia jednej działki: 1200 m<sup>2</sup>. Inwestor: Invest-Art. Architektura: Grupa Plus Architekci.





### Targi Kielce nowoczesniejsze



Zakończyła się modernizacja i rozbudowa Targów Kielce. Powstało m.in. Centrum Kongresowe z 5 salami konferencyjnymi i wieżą widokową oraz halę. Hala E, o pow. 5355 m<sup>2</sup>, jest połączona z 4 innymi halami wystawienniczymi. W obiekcie są również 2 mniejsze sale konferencyjne. Wybudowano także halę F (o pow. ok. 4753 m<sup>2</sup>), terminale wejściowe oraz wielopoziomowy parking z funkcją magazynową. Wartość projektu to ok. 184,2 mln zł, z czego ponad 62,3 mln zł stanowi dofinansowanie unijne.

Źródło: GDDKiA

Fot. Targi Kielce S.A.

### Otwarto zakład firmy quick-mix



We wrześniu ruszyła produkcja farb i tynków fasadowych w nowym zakładzie w Rawie Mazowieckiej. To trzeci taki obiekt w Polsce, należącej do holdingu Sievert Baustoffgruppe, firmy quick-mix. Wyposażony w najnowszej generacji maszyny zakład docelowo opuszcza będzie 21 000 ton wyrobów rocznie.



### Nowoczesne systemy natryskowe Bosch



Bosch wprowadza na rynek uniwersalne systemy natryskowe do malowania: PFS 3000-2 oraz PFS 5000 E. Oba narzędzia umożliwiają równomierne oraz efektywne rozpylanie wszystkich rodzajów substancji przy malowaniu ścian oraz drewna. System SDS umożliwia szybkie dolewanie farby czy lakieru. Dzięki nowatorskiemu silnikowi, farby nie muszą być stale mieszane i rozcieńczane.



### PSB-Profi

W 2010 r. Grupa PSB rozpoczęła wdrażanie wieloletniego programu uruchomienia placówek PSB-Profi, dedykowanych przede wszystkim obsłudze firm budowlanych. W większości są to istniejące hurtownie, których dotychczasowa infrastruktura majątkowa, organizacyjna i zarządzanie zostają udoskonalone w celu poprawy obsługi klientów. W centrach PSB-Profi kładziony jest nacisk na ofertę znanych i cenionych marek producenckich w Polsce.

Opracowała  
Magdalena Bednarczyk

WIĘCEJ NA

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



# Wpływ konstrukcji parkingów i garaży wielopoziomowych na stan techniczny ich nawierzchni

prof. dr hab. inż. **Henryk Zobel**  
mgr inż. **Przemysław Mossakowski**  
mgr inż. **Marcin Wróbel**  
Instytut Dróg i Mostów  
Politechnika Warszawska

Zbyt mało uwagi poświęca się systemom odwodnienia garaży i parkingów wielopoziomowych. Często budowle te traktuje się jak typowe budowle kubaturowe, nie uwzględniając faktu, że są one narażone na większe obciążenia i silniejsze oddziaływania środowiskowe.

Współczesne parkingi i garaże wielopoziomowe wybudowane w Polsce wyróżniają się następującymi typami konstrukcyjnymi:

- żelbetowe monolityczne,
  - żelbetowe monolityczne ze sprężonymi stropami,
  - zespolone typu beton–beton,
  - zespolone typu stal–beton,
  - stalowe (obecnie stosowane głównie w systemach intensywnego parkowania na ruchomych paletach lub platformach),
  - stalowe z płytami kompozytowymi (stalowe ramy przestrzenne z niewspółpracującymi elementami kompozytowymi, głównie płytami jezdnyimi).
- Ostatni z wymienionych typów konstrukcji nie został jeszcze w Polsce zrealizowany. Konstrukcje takie są stosowane jako rozwiązania tymczasowe, które w zależności od potrzeby można przewieźć w inne miejsce eksploatacji. Pochodną tych konstruk-

cji są parkingi na barkach, których koncepcje są analizowane w Holandii i Wielkiej Brytanii.

We wszystkich wskazanych typach konstrukcji mogą występować dodatkowe elementy, takie jak ściany konstrukcyjne i osłony wykopów w postaci ścian szczelinowych, płyty fundamentowe oraz pale, czy też drugorzędne elementy, takie jak np. ściany działowe w technologii murowanej. Rodzaj nawierzchni (posadzki) dobierany jest w końcowym etapie procesu projektowania konstrukcji. Jest to element szczególnie ważny, ponieważ w dużej mierze decyduje o trwałości całego obiektu. Nie bez znaczenia jest fakt, że jest to element, którego uszkodzenia są od razu widoczne dla użytkowników. Przedstawiony zostanie wpływ niektórych aspektów konstrukcyjnych garaży i parkingów wielopoziomowych na stan techniczny ich nawierzchni. W artykule są opisane doświadczenia z badań i ekspertyz

garaży i parkingów wielopoziomowych wykonanych w technologii żelbetowej monolitycznej i żelbetowej typu beton–beton [1, 2, 3, 4].

Pierwszy przykład stanowi **parking na terenie Portu Lotniczego Okęcie w Warszawie** [1]. Jest to konstrukcja monolityczna żelbetowa, dwupoziomowa, przeznaczona dla 60 pojazdów. Na poziom +1 oraz z niego prowadzą dwie estakady: wjazdowa i zjazdowa. Oddzielone są one od konstrukcji parkingu dylatacjami. Parking z jednej strony, wzdłuż dłuższego boku, sąsiaduje także z budynkiem, od którego również oddzielony jest dylatacją. Na poziomie 0 pojazdy parkują na nawierzchni wykonanej na podbudowie bezpośrednio na gruncie, a na poziomie +1 – na nawierzchni położonej bezpośrednio na konstrukcji żelbetowej (fot. 1). Na płycie parkingu i na obu estakadach wykonano izolację nawierzchnię w postaci warstwy z żywic o grubości około 2 mm.



**Fot. 1**

Poziom +1 parkingu na terenie Portu Lotniczego Okęcie w Warszawie

Najprawdopodobniej niedostateczna staranność podczas wykonywania zewnętrznych powierzchni konstrukcji, na które była nakładana nawierzchnia, oraz uszkodzenia konstrukcji będące efektem jej zarysowania były główną przyczyną powstania uszkodzeń nawierzchni parkingu.

Dodatkowymi przyczynami powodującymi degradację nawierzchni i konstrukcji był sposób zaprojektowania detali oraz dobór rozwiązań technologicznych. Poniżej podano kilka przyczyn uszkodzeń nawierzchni:

- zbyt małe spadki powierzchni parkingu lub ich całkowity brak,
- zbyt mała liczba wpustów i/lub wielkości ich przekroju użytkowego względem powierzchni parkingu,
- nieprawidłowe osadzenie wyposażenia w konstrukcji, które przebijają nawierzchnię (fot. 2),
- zbyt małe gabaryty elementów konstrukcji, których zadaniem było odseparowanie ruchu kołowego od ruchu pieszego, co powodowało ich uszkodzenia przez koła pojazdów,
- dobrane niewłaściwych urządzeń dylatacyjnych i zły sposób realizacji stref zakotwień w płycie,
- brak odwodnienia liniowego wzdłuż dylatacji,

- niezapobieganie rysom w elementach konstrukcyjnych, których propagacja powodowała uszkodzenia nawierzchni,

- brak dylatacji w nawierzchni pomimo istnienia dylatacji w konstrukcji.

Drugim przykładem konstrukcji żelbetowego parkingu jest **naziemny parking P+R Metro Młociny w Warszawie** [2]. Wielopoziomowy parking P&R mieszczący 1019 miejsc postojowych zlokalizowany jest po północnej stronie trasy Mostu Północnego (fot. 3). Jest on konstrukcją otwartą na działanie czynników atmosferycznych.

Budynek parkingowy ma cztery poziomy:

- poziom 0 – przeznaczony na dworzec autobusowy z dyspozytornią ZTM oraz parking z wydzieloną przestrzenią publiczną,
- poziom +1 – przeznaczony na parking,
- poziom +2 – przeznaczony na parking,
- poziom +3 – odkryty, przeznaczony na parking.

Budynek parkingu jest konstrukcją szkieletową, belkowo-płytowo-słupową. Siatka słupów konstrukcji ma wymiary 7,50 × 7,50 m (krótszy

bok) i 11,10 × 8,10 × 11,70 × 8,10 × 11,10 m (dłuższy bok). Wysokość kondygnacji wynosi 3,10 m. Cała konstrukcja żelbetowa jest wykonana w technologii monolitycznej. Sztywność przestrzenną budynku zapewniają układy ramowo-belkowe stężone tarczami stropowymi usztywnione dodatkowo ścianami pionowymi klatek schodowych. Trzony komunikacyjne stanowią, oprócz swej funkcji nośnej, zasadniczy element ustroju usztywniającego. Wymiary podstawowych elementów konstrukcyjnych są następujące:



**Fot. 2** Nieprawidłowo osadzona w płycie betonowej stopa znaku drogowego



Fot. 3

Widok ogólny parkingu P&R Metro Młociny

- słupy 50 × 50 cm, a przy dylatacji 35 × 50 cm;
- podciągi 50 × 85 cm, strop grubości 26 cm (strop poziomy +1, +2);
- podciągi 50 × 90 cm, strop grubości 28 cm (strop poziomy +3).

Konstrukcję parkingu wykonano z betonu klasy C25/30 oraz ze stali zbrojeniowej klasy AIIIIN (RB500W). W konstrukcji zastosowano następujące otuliny zbrojenia głównego: w słupach – 5 cm, w podciągach – 4 cm, w stropach – 2,5 cm, w schodach – 2,5 cm, w klatkach schodowych – 2,5 cm.

W obrębie klatek schodowych umieszczone zostały windy osobowe. Rampy i zadaszenia ramp ostatniej kondygnacji wykonano jako konstrukcję płytową z belkami krawędziowymi. Konstrukcja stropodachu odpowiada zasadą i gabarytami konstrukcji stropów w danej strefie parkingu. Ściany zewnętrzne ograniczające strefy parkingowe zamocowane są w zewnętrznym paśmie stropu w strefie podciągu zewnętrznego. Aby ograniczyć możliwości powstania uszkodzeń eksploatacyjnych w wyniku zjawisk skurczowych i termicznych w budynku, zaprojektowano dylatacje. Przyjęto przy tym założenie

dotyczące ekstremalnych temperatur eksploatacji parkingu jako zakres temperatur od -24°C do +27°C. Na ostatniej kondygnacji wykonano izolację termiczną. Nawierzchnia na poziomach 0, +1, +2 wykonana jest w postaci warstwy z żywicy. Na ostatnim poziomie +3 konstrukcja stropu jest od góry ocieplona, na ociepleniu wykonana jest warstwa dociskowa z betonu o grubości około 10 cm, a na niej warstwa izolacji nawierzchni. Zewnętrzne krawędzie płyt stropowych zakończone są pionowymi burtami, które pełnią funkcję drogowych barier ochronnych i częściowo zabezpieczają konstrukcję przed czynnikami atmosferycznymi.

W opisywanym parkingu doszło do zarysowania płyt stropowych, wycieków produktów korozji betonu z rys oraz ze styków w miejscach przerw w betonowaniu, a także znacznych uszkodzeń nawierzchni na najwyższym otwartym poziomie parkingu. Powodem powstawania rys konstrukcji nośnej była przede wszystkim zła jakość wbudowanego betonu. Przyczyną uszkodzeń nawierzchni na najwyższym poziomie była zła konstruk-

cja nawierzchni i podbudowy (z ukrytą izolacją termiczną) przy jednoczesnej ekspozycji stropu na warunki atmosferyczne. Dodatkowo posadzka ta wykazywała złą mrozoodporność w warunkach zasolenia. W okresie zimowym na najwyższym poziomie otwartym oraz w mniejszym stopniu na niższych poziomach dochodzi do zalegania śniegu. Przy burtach nie zaprojektowano żadnego elementu systemu odwodnienia, więc zalegający i topniejący w tym miejscu śnieg dodatkowo potęguje destrukcję konstrukcji. Poza tym błoto pośniegowe, topniejąc, zmienia wykonane posadzki w bardzo śliską nawierzchnię, co z kolei zagraża bezpieczeństwu pieszych i pojazdów. Dobrane konstrukcje dylatacji (przeznaczone do stosowania wewnątrz budynków) nie nadają się do eksploatacji w parkingach narażonych na działanie czynników atmosferycznych. Szczególnie było to widoczne na najwyższym poziomie, gdzie profil krawędziowy dylatacji został wybity przez koła samochodów (fot. 4). Brak odwodnienia strefy przydylatacyjnej, nietrwałe dylatacje, zbyt małe spadki oraz zła jakość samej nawierzchni

powodują bardzo szybką destrukcję konstrukcji.

Następnymi przykładami rozwiązań konstrukcyjnych są dwa parkingi pod budynkami biurowymi w Warszawie wykonane w technologii zespolonej beton–beton (elementy prefabrykowane oraz beton wykonywany na miejscu – fot. 5) [3, 4]. Oba parkingi zostały wykonane w 2006 r.

Monolityczne części konstrukcji to płyta fundamentowa, osłonowe ściany wykopu w postaci ścian szczelinowych, szyby klatek schodowych, rampy wjazdowe, część ścian działowych oraz nieregularne fragmenty konstrukcji stropów stanowiące dopełnienie regularnej siatki elementów prefabrykowanych. Stropy parkingu wykonane są z prefabrykowanych, strunobetonowych, kanałowych płyt stropowych o wysokości 265 mm, szerokości wraz z fugami wynoszącej 1200 mm i długości nie większej niż 7260 mm. Oparte są one na prefabrykowanych belkach żelbetowych, które z kolei oparto na prefabrykowanych słupach żelbetowych. Większość powierzchni obu parkingów zaaranżowano na regularnej siatce słupów o wymiarach 7500 x 7850 mm. Na prefabrykowanych płytach wylano



Fot. 5 | Wnętrze parkingu wykonanego w technologii zespolonej beton–beton

warstwę betonu ochronnego o grubości 15–50 mm, na którym wykonano żywiczną nawierzchnię cienkowarstwową o grubości 2 mm. Wszystkie elementy prefabrykowane wykonano z betonu klasy C40/50, a monolityczne z betonu C30/37 i stali zbrojeniowej B500. W konstrukcjach nie stwierdzono występowania szczelin dylatacyjnych, dylatacji mechanicznych ani dylatacji pozornych w posadzkach parkingu.

Uszkodzenia posadzek opisywanych parkingów to zarysowania cienkowarstwowej nawierzchni wraz z częścią grubości betonowej posadzki (fot. 6).

Rysy biegną głównie prostopadłe do osi podciągów, w osi słupów lub w ich bliskości, nad fugami płyt prefabrykowanych.

W przypadku spodu płyt prefabrykowanych główne uszkodzenia to:

- przecieki przez fugi związków wynikłych z ługowania rozpuszczalnych w wodzie składników betonu wypełniającego przestrzeń między płytami;
- rysy równoległe do osi podłużnej płyt z białym wykwitem;
- lokalne wyrzuszenia i deformacja spodu płyt;
- ubytki naroży płyt prefabrykowanych;

- widoczne raki spowodowane niewłaściwym ułożeniem i zagęszczeniem mieszanki betonowej w zakładzie prefabrykacji;
- pozostawione bez zabezpieczenia otwory po kotwach służących do podwieszenia instalacji, z których wycieka zanieczyszczona woda;
- zabrudzenia spodu płyt wynikłe z przekładania płyt prefabrykowanych na placu montażowym brudnymi elementami dystansowymi.

Na bokach podciągów występują zacieki z ługowania rozpuszczalnych w wodzie składników betonu



Fot. 4 | Uszkodzony profil urządzenia dylatacyjnego



Fot. 6 | Pęknięta nawierzchnia oraz nadbeton

prawdopodobnie służącego jako podlewka pod płyty prefabrykowane lub z betonu wypełniającego przestrzeń między czołami płyt prefabrykowanych nad podciągami.

**Uszkodzenia słupów to zarysowania w górnej ich części (w głowicach), w miejscach gdzie stykowane były czoła podciągów.** W tym miejscu znajduje się beton wypełniający złącze.

Stwierdzone przyczyny zarysowań nadbetonu oraz nawierzchni to:

- brak dylatacji konstrukcyjnych (powinny być minimum co 50 m dla tego typu konstrukcji, z uwzględnieniem wysokich części nadziemnych i zmianami podatności gruntu pod płytą fundamentową);
- brak dylatacji pozornych w warstwie nadbetonu i nawierzchni;
- złe umiejscowienie zbrojenia przeciwskurczowego (zbyt głęboko, by mogło przenieść siły rozciągające przy powierzchni nadbetonu);
- zbyt „słaba” warstwa nadbetonu, która musi przenosić i wyrównywać powstałe siły wewnętrzne w prefabrykowanej konstrukcji od obciążeń zmiennych (eksploatacyjnych), od obciążenia skurczem, sił wewnętrz-

nych wywołanych „układaniem się” prefabrykatów, sił wywołanych odkształceniami opóźnionymi (na skutek zjawisk reologicznych w strunobetonowych prefabrykatach);

- nieuwzględnienie sił przyczepności między nadbetonem a prefabrykatami, które zmieniają sposób pracy stropów;
- nieuwzględnienie w sztywności nadbetonu „efektu klawiszowania” płyt wywołanego zmianą sztywności płyt prefabrykowanych na skutek reologii;
- nieuwzględnienie w projekcie strzałek odwrotnych płyt, a przez to odpowiedniego ukształtowania nadbetonu i właściwego jego uzbrojenia;
- niestaranne wykonanie „zamków” płyt stropowych, co powodowało powstawanie kawern w nadbetonie (fot. 7);
- nieprzestrzeganie zaleceń producenta elementów prefabrykowanych w stosowaniu podkładek neoprenowych, dekli na kanały w płytach, w zakresie dozbrajania połączeń i uwzględniania sposobu zamocowania płyt w obszarach przylegających do słupów i podciągów;

- nieprawidłowe podejście do projektowania odwodnienia, począwszy od niestosowania spadków, przez zbyt małą liczbę spustów lub zbyt małą powierzchnię przekrojów poprzecznych aż po brak odwodnienia liniowego.

**Problem kształtowania, projektowania i eksploatacji garaży i parkingów wielopoziomowych wobec rosnącej z roku na rok ich liczby staje się coraz poważniejszy. Szczególnie istotne jest to z punktu widzenia trwałości i walorów użytkowych nawierzchni i posadzek.** Na przedstawionych przykładach widać, że większość problemów bierze się z niedopilnowania szczegółów – zbyt małego przywiązywania wagi do odpowiedniego kształtowania systemów odwodnienia (odpowiednich spadków, właściwej liczby wpustów, stosowania sączków, odwodnienia liniowego).

Głównym tego powodem jest traktowanie garaży i parkingów wielopoziomowych jak typowych budowli kubaturowych, nie uwzględniając faktu, że są one narażone na większe obciążenia oraz na dużo silniejsze oddziaływania środowiskowe (nieocieplone parkingi naziemne).



**Fot. 7**

Pęknięty nadbeton i powstała kawerna „w zamku” między płytami kanałowymi

Innym aspektem jest stosowanie konstrukcji prefabrykowanych, przy których należy zachowywać dużą dbałość o szczegóły i stosować się do zaleceń technologicznych. W Polsce wypaczono ten system konstrukcyjny, który posłużył do optymalizacji zużycia materiałów i robocizny w celu osiągnięcia krótkoterminowego zysku przez wykonawcę. Z drugiej strony konstrukcje prefabrykowane nie nadają się, zdaniem autorów artykułu, na garaże podziemne ze względu na mechanikę pracy samych układów prefabrykowanych.

W naszym klimacie należałoby rozważyć, czy miejsca postojowe na najwyższym poziomie parkingu wielopoziomowego są dobrym rozwiązaniem. Zmusza to służby porządkowe w okresie zimowym do odśnieżania parkingu, często zastawionego samochodami przez użytkowników. Zjeżdżające samochody z tego poziomu parkingu na niższy poziom zanieczyszczają go błotem pośniegowym. Poza tym komfort użytkownika tej części parkingu jest dużo niższy niż w czę-

ści osłoniętej. Jeżeli już się zdecydujemy, aby ten poziom był użytkowany, to powinien być on traktowany jako konstrukcja mostowa ze wszystkimi wynikającymi z tego faktu konsekwencjami odnośnie do obciążeń, spełnienia wymogów trwałościowych, zastosowania odpowiednich rodzajów izolacji i nawierzchni, a także systemów odwodnienia.

Wskazane jest także stworzenie osobnych przepisów dotyczących kształtowania, projektowania i eksploatacji garaży i parkingów wielopoziomowych. Konieczne jest respektowanie obowiązujących przepisów, np. normy PN-EN 1991-1-5 (Oddziaływania termiczne), która zdecydowanie bardziej precyzyjnie definiuje zakresy temperatur i ich rozkład w konstrukcji niż jakiegokolwiek normy polskie.

Poprawę szeroko rozumianej jakości konstrukcji garaży i parkingów wielopoziomowych przyniosłoby wprowadzenie tego zagadnienia do programów nauczania uczelni technicznych, w szczególności na wydziałach architektury i budownictwa.

## Literatura

1. H. Zobel, P. Mossakowski, W. Karwowski, M. Wróbel, Th. Alkhafaji, *Ocena stanu technicznego parkingu na terenie CZRL przy budynku ARL*, Zakład Mostów, Instytut Dróg i Mostów Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.
2. H. Zobel, P. Mossakowski, W. Karwowski, M. Wróbel, Th. Alkhafaji, *Ocena stanu technicznego stropów poziomu 0, +1, +2, +3 parkingu parkuj i jedź „P+R Metro Młociny” w Warszawie*, Zakład Mostów, Instytut Dróg i Mostów Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2010.
3. H. Zobel, P. Mossakowski, W. Karwowski, M. Wróbel, *Raport z pomiaru przemieszczeń płyt stropowych. Parking wielopoziomowy budynku Prosta Office Centre. Artis – Projekt*, Warszawa 2012.
4. H. Zobel, P. Mossakowski, W. Karwowski, M. Wróbel, *Raport z pomiaru przemieszczeń płyt stropowych. Parking wielopoziomowy budynku Trinity Park II. Artis – Projekt*, Warszawa 2012.
5. [www.maski.com.pl](http://www.maski.com.pl), [www.park4all.com](http://www.park4all.com) ■



© Giuseppe Porzani - Fotolia.com

# Izolacyjność cieplna domów z bali

**Wojciech Nitka**  
Centrum Budownictwa Drewnianego

Budynki z bali drewnianych zużywają do ogrzewania zdecydowanie mniej energii niż domy zbudowane w innych technologiach. A jak w świetle nowych przepisów przedstawia się izolacyjność cieplna domów z bali?

**Ś**ciany z bali drewnianych są unikalną formą konstrukcji – wznoszone z litego materiału stanowią jednocześnie konstrukcję budynku i barierę termiczną. Ściany te jako wznoszone w 100 procentach z materiału odnawialnego zostały uznane na całym świecie za element zielonego budownictwa. Ściany z drewnianych bali mają liczne zalety, szczególnie korzystne właściwości fizykomechaniczne, w tym izolacyjność i pojemność cieplną.

**Omawiając izolacyjność cieplną ścian z bali drewnianych, należy przyjąć, że:**

- poziome miejsca połączeń bali są szczelne i nie obniżają izolacyjności przegrody; ściany z bali zapewniają ciągłość izolacji, a tym samym nie wymagają dodatkowych warstw izolacji;
- zmiany w konstrukcji ścian z bali są samoistne i nie wpływają na pogorszenie izolacyjności przegrody;

- największe obszary infiltracji powietrza występować mogą w tych samych miejscach co w każdej innej technologii – w miejscach połączenia ściany z dachem, połączenie stropu ze ścianą itp.

Według rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, § 328 ust. 1 otrzymuje brzmienie:



**Fot. 1**

Budowa domu z bali





Fot. 2

Ściany bali mogą mieć średnicę 25 cm

1. Budynek i jego instalacje ogrzewcze, wentylacyjne, klimatyzacyjne, ciepłej wody użytkowej, a w przypadku budynków użyteczności publicznej, zamieszkania zbiorowego, produkcyjnych, gospodarczych i magazynowych – również oświetlenia wbudowanego, powinny być zaprojektowane i wykonane w sposób zapewniający spełnienie następujących wymagań minimalnych:

1) wartość wskaźnika EP [kWh/(m<sup>2</sup> · rok)] określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej, a w przypadku budynków użyteczności publicznej, zamieszkania zbiorowego, produkcyjnych, gospodarczych i magazynowych – również do oświetlenia wbudowanego, obliczona według przepisów dotyczących metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynków, jest mniejsza od wartości obliczonej zgodnie ze wzo-

rem, o którym mowa w § 329 ust. 1 lub 3, przy uwzględnieniu częściowych maksymalnych wartości wskaźnika EP, o których mowa w § 329 ust. 2;

2) przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku odpowiadają przynajmniej wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w załączniku nr 2 do rozporządzenia oraz powierzchnia okien odpowiada wymaganiom określonym w pkt 2.1 załącznika nr 2 do rozporządzenia.

Z powyższego wynika, że z dniem 1 stycznia 2014 r. każdy budynek powinien spełniać minimalne wymagania zarówno w zakresie wartości wskaźnika EP dla całego budynku – poniżej 120 kWh/(m<sup>2</sup> · rok), jak i w zakresie izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych, tj. dla ścian zewnętrznych przy  $t_i \geq 16^\circ\text{C}$   $U_{\text{cmax}} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Wymieniony współczynnik obniżany będzie co trzy lub cztery lata, a od 1 stycznia 2021 r. odpowiednio będą wynosiły: poniżej 70 kWh/(m<sup>2</sup> · rok)

i maks. 0,20 W/m<sup>2</sup>K. Wymienione wymagania dotyczą wszystkich budynków i przegród bez względu na materiał, z jakiego zostały zbudowane.

Uwzględniając powyższe, trzeba zwrócić uwagę, jak wymienione zmiany w rozporządzeniu wpływają na cieszące się coraz większą popularnością budownictwo domów z bali drewnianych.

Pisząc „domy z” mam na myśli budynki, których ściany zewnętrzne powstały z drewnianych elementów o średnicy nie mniejszej niż 250 mm lub z bala prostokątnego grubości nie mniejszej niż 220 mm. Taką kwalifikację podaje Międzynarodowe Stowarzyszenie Budowniczych z Bali (International Log Builders Association): *Bale o średnicy mniejszej niż 25 cm (10 cali) są niewłaściwe dla budownictwa mieszkalnego.*

Natomiast według Standard on the Design and Construction of Log Structures, ICC 400-2007, American National Standard dom z bali jest wówczas, kiedy wszystkie ściany

budynku wykonane są z pełnych elementów drewnianych, których najmniejszy poziomy wymiar każdego elementu jest nie mniejszy niż 152 mm, co daje średnicę ok. 200 mm.

**W krajach, które posiadają regulacje dla domów z bali, ściana zewnętrzna powinna być zbudowana z bali okrągłych o średnicy nie mniejszej niż 250 mm lub z bali prostokątnych o grubości nie mniejszej niż 152 mm.**

W Polsce nie ma wymagań techniczno-montażowych dla domów z bali, stąd związane z oczekiwaniami wobec domów z bali liczne nieporozumienia, szczególnie w zakresie izolacyjności cieplnej ścian.

**Wprowadzenie nowych przepisów nakazujących spełnienie dla budynku wymagań w zakresie wartości wskaźnika EP – poniżej 120 kWh/(m<sup>2</sup> · rok), oraz spełnienie wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych, tj. np. ścian zewnętrznych przy  $t_i \geq 16^\circ\text{C}$   $U_{\text{cmáx}} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ , eliminuje z rynku prawdziwe budownictwo z bali.**

Dotychczas, kiedy obowiązywały jedynie wymagania dotyczące spełnienia wymogów w zakresie rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną, tj. wartości wskaźnika EP – domy z bali mogły spełniać wymagania w tym zakresie. Nietrudno bowiem było uzyskać wartość wskaźnika EP poniżej 120 kWh/(m<sup>2</sup> · rok).

Wymagany dziś współczynnik izolacyjności cieplnej dla przegrody zewnętrznej budynku mieszkalnego wynosi  $U_{\text{cmáx}} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ . By ściana z bali drewnianych spełniała powyższe wymagania, jej średnia grubość, przy współczynniku  $\lambda = 0,16 \text{ W/mK}$ , powinna wynosić min. 62 cm, a przy współczynniku  $\lambda = 0,13 \text{ W/mK} = 50 \text{ cm}$ . Powyższe dotyczy średniej grubości ściany. Przeliczając na bale okrągłe, otrzymujemy średnice bali odpowiednio 71 cm i 57 cm.

**Według obowiązujących krajowych wymagań ściana z bali drewnianych powinna mieć minimalną grubość: 62 cm – dla bali prostokątnych, i 71 cm – dla bali okrągłych.**

Przedstawione wartości są wartościami teoretycznymi zakładającymi jednorodność i niezmienność właściwości drewna, a tym samym w żadnym stopniu nieoddającymi właściwych możliwości drewna w zakresie izolacyjności cieplnej.

Inaczej zagadnienie izolacyjności cieplnej ścian z bali postrzegane jest w krajach, które posiadają wymagania techniczno-montażowe dla domów z bali.

Przeprowadzane w Kanadzie czy Stanach Zjednoczonych liczne badania nad izolacyjnością cieplną domów z bali dowodzą, że **ściany z niską wartością izolacyjną, ale z wysoką pojemnością cieplną (tak jak ściany z bali) mogą działać tak dobrze jak ściany z wysoką izolacyjnością i niską pojemnością cieplną** (F. Arumi-Noe, „Thermal Inertia in Architectural Walls”).

Oznacza to m.in., że domy z bali pobierają dużo mniej energii na ogrzewanie, niż wynikałoby to tylko z teoretycznie obliczonej wartości współczynnika U.



**Fot. 3** | Ściany z bali mogą być szczelne

W USA w 1880 r. na zlecenie Departamentu Budownictwa i Rozwoju Urbanistycznego (Housing and Urban Development) oraz Departamentu Energii (Department of Energy) przeprowadzono badania mające na celu stwierdzenie wpływu pojemności cieplnej konstrukcji ścian na wielkość zużycia energii w poszczególnych budynkach.

Narodowe Biuro Standardów (National Bureau of Standards, NBS) postawiło niedaleko Waszyngtonu sześć budynków o wymiarach 20' x 20' (6,10 x 6,10 m). Każdy budynek był identyczny z wyjątkiem konstrukcji ścian zewnętrznych. W budynkach był utrzymywany ten sam poziom temperatury przez 28-tygodniowy okres badawczy na przełomie 1981 i 1982 r. Przez cały czas badań technicy NBS dokładnie rejestrowali zużycie energii w każdym z budynków.

### Badano budynki

#### o następujących cechach:

1 – izolowany szkielet drewniany, o oporze R-12 (krajowe  $U = 0,47 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) (bez masy) – z zewnętrzną oblicówką drewnianą 5/8" (5,8 cali to 1,6 cm), słupkami ścian 2 x 4" (3,8 x 8,9 cm), izolacją z wełny szklanej 3 1/2" (8,9 cm), paroizolacją i płytą g/k 1/2" (1,25 cm). Całkowita grubość ściany – 11,8 cm.

2 – nieizolowany dom drewniany szkieletowy, o oporze R-4 (krajowe  $U = 1,42 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) (bez masy) jak powyżej, lecz bez izolacji z wełny szklanej. Całkowita grubość ściany – 8,9 cm.

3 – izolowany dom murowany, o oporze R-14 (krajowe  $U = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) (wraz z masą zewnętrzną) z oblicówką z cegły 4" (10,2 cm), betonowych bloczków 4" (10,2 cm), izolacją styropianową 2" (5,1 cm), paroizolacją, rusztem i płytą g/k 1/2" (1,25 cm). Całkowita grubość ściany – 29,8 cm.

4 – niezaizolowany dom murowany, o oporze R-5 (krajowe  $U = 1,13 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) (z masą zewnętrzną) z bloczków betonowych 8" (20,3 cm), rusztem, paroizolacją i płytą g/k 1/2" (1,25 cm), bez styropianu. Całkowita grubość ściany – 24,6 cm.

5 – dom z bali, o oporze R-10 (krajowe  $U = 0,56 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) (z własną masą), z pełnych prostokątnych bali łączonych na pióro i wpust, 7" (17,8 cm) bez żadnej dodatkowej izolacji, bez paroizolacji i wewnętrznej płyty g/k. Całkowita grubość ściany – 17,8 cm.

6 – izolowany dom murowany, o oporze R-12 (krajowe  $U = 0,47 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) (z masą wewnętrzną) z cegły 4" (10,2 cm), luźnego wypełnienia izolacją perlitową 3 1/2" (8,9 cm),

bloczków betonowych 8" (20,3 cm) i tynków wewnętrznych 1/2" (1,3 mm). Całkowita grubość ściany – 40,7 cm.

### Po 28 tygodniach badań stwierdzono:

- podczas 3-tygodniowego okresu wiosennego grzewczego dom z bali (5), o oporze R-10 (krajowe  $U = 0,56 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) zużył 46% mniej energii grzewczej niż izolowany dom drewniany szkieletowy (1) o oporze R-12 (krajowe  $U = 0,47 \text{ W/m}^2\text{K}$ );

- podczas 11-tygodniowego okresu letniego schładzania dom z bali zużył 24% mniej energii do schładzania niż izolowany dom drewniany szkieletowy (1);

- podczas 14-tygodniowego okresu zimowego grzewczego dom z bali (5), izolowany dom drewniany szkieletowy (1) i izolowany dom murowany (6) zużyły podobną ilość energii grzewczej.

Jak z powyższego wynika, dom o ścianach wykonanych z bali o izolacyjności cieplnej mniejszej o ok. 20% zużył mniej energii zarówno do ogrzania, jak i do schładzania niż budynek o typowej drewnianej konstrukcji szkieletowej, uznawanej dotychczas za konstrukcję energooszczędną, jednocześnie w okresie zimowym dom z bali zużył podobną ilość energii co dom o murowanych, warstwowych ścianach zewnętrznych.

Opisane i inne badania wykazują, że domy z bali drewnianych zużywają do ocieplenia budynku zdecydowanie mniej energii niż domy zbudowane w innych technologiach, nawet tych uważanych dotychczas w naszym kraju za energooszczędne.

Według specjalistycznych organizacji (Log Homes Council Construction, Codes & Standards Committee, Building Systems Councils, National Association of Home Builders) budynek o ścianach z bali grubości 23–25 cm, o oporze  $R = 14\text{--}17$  (krajowe  $U = 0,40\text{--}0,33\text{ W/m}^2\text{K}$ ) zużywa równoważną ilość energii do ogrzania co identyczny budynek o ścianach zewnętrznych zbudowany w technologii lekkiego szkieletu drewnianego o współczynniku  $R = 21$  (co odpowiada krajowemu  $U = 0,25\text{ W/m}^2\text{K}$ ), tj. izolacyjności cieplnej wyższej o ok. 30% niż ściana z bali.

Nawiązując do krajowych wymagań –  $U < 0,25\text{ W/m}^2\text{K}$  – wymagania te spełniałaby ściana z bali o średniej grubości 23–25 cm, co daje średnicę poniżej 30 cm.

Podczas wszelkich obliczeń izolacyjności cieplnej przegród z użyciem drewna przyjmuje się, że przenikalność cieplna drewna jest stała i niezależna od temperatury.

Tymczasem jak dowodzi Eastern Forest Products Laboratory, jeden z branżowych instytutów badawczych w Kanadzie, **opór cieplny drewna nie jest stały, lecz rośnie wraz ze spadkiem temperatury.**

Zgodnie z tym raportem opór cieplny drewna na jeden cal (2,54 cm) dla średniej temperatury drewna  $T = 73^\circ\text{F}$  ( $23^\circ\text{C}$ ) wynosi  $R = 1,25$ ; zaś dla temperatury  $T = 41^\circ\text{F}$  ( $5^\circ\text{C}$ ; np.  $20^\circ\text{C}$  wewnątrz i minus  $10^\circ\text{C}$  na zewnątrz) wynosi średnio  $R = 1,8$ ; czyli rośnie o blisko 40%.

**Im niższa temperatura na zewnątrz, tym lepsze właściwości izolacyjne drewna, tym samym lepsza izolacyjność ścian zewnętrznych wykonanych z bali.**

Cecha ta zdaje się tłumaczyć, dlaczego domy z bali tak dobrze sprawdzają się w zimnych klimatach krajów skandynawskich, Syberii, Alasce czy różnych terenach górskich,

gdzie tradycyjnie drewno postrzegane jest jako idealny materiał do budowy domu.

Podsumowując powyższe rozważania, należy z całą stanowczością stwierdzić, że dokonując obliczeń teoretycznych wielkości współczynnika  $U$ , z uwzględnieniem współczynników  $\lambda$  na poziomie 0,13 czy 0,16  $\text{W/mK}$ , wyniki nie obrazują w pełni możliwości cieplnych domów, których ściany zostały zbudowane z bali drewnianych.

**Obliczanie izolacyjności cieplnej przegrody z drewna, opierając się jedynie na współczynnikach przewodności cieplnej  $\lambda$  bez uwzględnienia innych właściwości drewna, nie odzwierciedla prawdziwych właściwości izolacyjnych drewna.**

Nadzieją mogą się okazać działania zachodnioeuropejskich instytucji, które w ramach swoich badań planują ustalić dla drewna suchego współczynnik przewodności cieplnej  $\lambda$  w wysokości 0,105  $\text{W/mK}$ . Przy takim współczynniku średnia grubość zewnętrznej ściany z bali mogłaby wynosić min. 41 cm lub średnica bali 47 cm.



Fot. 4 | Domy na Syberii nie są budowane z bali grubszych niż 25 cm



Ponadto te same instytucje oceniają budownictwo domów z bali jako budownictwo z ograniczonymi mostkami termicznymi, co w konsekwencji o ok. 20% ogranicza teoretyczne zużycie energii. Jednak w dalszym ciągu operowanie samym współczynnikiem przewodności cieplnej, bez uwzględnienia właściwości drewna, nie przyniesie oczekiwanych skutków.

W Polsce doświadczenia w zakresie izolacyjności cieplnej ścian z bali ograniczają się jedynie do tradycji Podhala i chat góralskich, których ściany wznoszono z płazów grubości 16 lub 18 cm, bez dodatkowej warstwy izolacji cieplnej. Domy te w pełni, przez długie lata, sprawdzały się i sprawdzają pod względem zapewnienia komfortu cieplnego ich mieszkańcom.

Według obecnie obowiązujących krajowych wymagań w zakresie izolacyjności ścian zewnętrznych budynków jednorodzinnych –  $U < 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$  – na ściany zewnętrzne z bali drewnianych należy stosować elementy drewniane o średniej grubości powyżej 62 cm, tj. o średnicy bali co najmniej 71 cm.

Jak powyższe wymagania mają się w stosunku do wyników badań Log Homes Council Construction, Codes & Standards Committee, Building Systems Councils, National Association of Home Builders, według których zużycie energii w budynku o ścianach z bali grubości 23–25 cm spełnia krajowe wymagania izolacyjności cieplnej ściany w granicach  $U < 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Brak krajowych badań w zakresie właściwości izolacyjnych drewna, a tym samym brak krajowych wymagań techniczno-montażowych dla domów z bali drewnianych w poważnym stopniu ogranicza rozwój tego typu budownictwa i... zmusza do podjęcia stosownych krajowych badań w tym zakresie.

Zmusza także do poważnej weryfikacji krajowych przepisów dotyczących spełniania minimalnych wymagań w zakresie wartości wskaźnika EP dla całego budynku – poniżej 120 kWh/(m<sup>2</sup> · rok), przy równoczesnych wymaganiach dotyczących izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych, np. ścian zewnętrznych przy  $t_i \geq 16^\circ\text{C}$   $U_{\text{cmáx}} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ . ■



Fot. 5

Dom z bali prostokątnych o grubości 20 cm

## Zarezerwuj termin

### Międzynarodowe Targi Techniki Komunalnej KOMTECHNIKA

Termin: 14–17.10.2014 r.

Miejsce: Poznań

Kontakt: tel. 61 869 25 74

komtechnika.pl

### XI Międzynarodowe Targi Budownictwa Drogowego, Kolejowego oraz Zarządzania Ruchem INFRASTRUKTURA 2014

Termin: 22–23.10.2014 r.

Miejsce: Warszawa

Kontakt: tel. 22 529 39 73

infrastruktura.info

### XII Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna „Infrastruktura podziemna miast 2014”

Termin: 22–23.10.2014 r.

Miejsce: Wrocław

Kontakt: tel. 71 320 29 14

uiu2011.pwr.wroc.pl

### Targi Melioracji i Urządzeń Wodnych, Infrastruktury i Urządzeń Przeciwpowodziowych MELIORACJE 2014

Termin: 29–30.10.2014 r.

Miejsce: Sosnowiec

Kontakt: tel. 32 788 75 28

exposilesia.pl/melioracje/0/0/pl/

### Forum AUTODESK 2014

Termin: 4.11.2014 r.

Miejsce: Warszawa

Kontakt: tel. 22 547 08 83

www.autodesk.pl

### Konferencja „Podwykonawstwo na etapie przygotowania, udzielania i realizacji zamówień publicznych na roboty budowlane – przepisy a praktyka”

Termin: 6–7.11.2014 r.

Miejsce: Częstochowa

Kontakt: tel. 22 628 00 63, 22 622 13 46

wacetob.com.pl

### Konferencja „Konstrukcje budowlane. Nowe wymagania, technologie i materiały – przykłady rozwiązań w praktyce”

Termin: 21.11.2014 r.

Miejsce: Warszawa

Kontakt: e-mail: konferencje@pwn.com.pl

konferencje.pwn.pl/konstrukcje

## Edge House – dom jednorodzinny w Krakowie

**Wykonawca:** Łęgprzem sp. z o.o.

**Architektura:** Przemysław Olczyk/mobius architekci

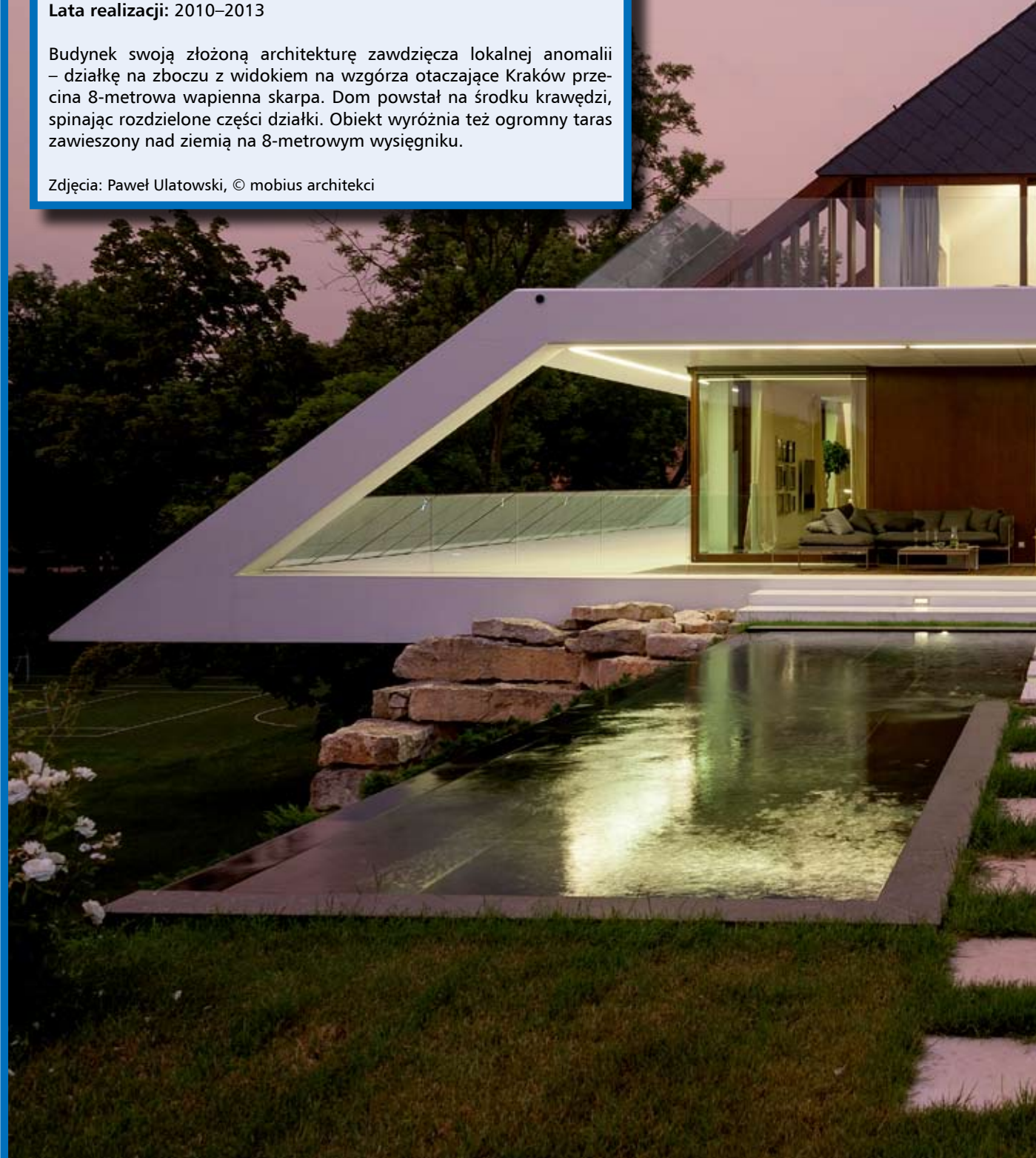
**Wnętrza:** Monika Kozłowska/mobius architekci

**Powierzchnia:** 860 m<sup>2</sup>

**Lata realizacji:** 2010–2013

Budynek swoją złożoną architekturę zawdzięcza lokalnej anomalii – działkę na zboczu z widokiem na wzgórza otaczające Kraków przecina 8-metrowa wapienna skarpa. Dom powstał na środku krawędzi, spinając rozdzielone części działki. Obiekt wyróżnia też ogromny taras zawieszony nad ziemią na 8-metrowym wysięgniku.

Zdjęcia: Paweł Ulatowski, © mobius architekci





# Zabezpieczenia wylotów przewodów kominowych

mgr inż. **Krzysztof Drożdżol**  
mistrz kominarski

Zakończenie przewodów kominowych ma istotny wpływ na prawidłowość pracy urządzeń grzewczych i wentylacyjnych.

**W**raz z ilością wyremontowanych pomieszczeń strychowych wzrasta problem budowania gniazd przez ptaki w przewodach kominowych. Kiedyś strychy miały nieszczelne części dachów oraz uszkodzoną stolarkę okienną i wiele ptaków budowało gniazda na strychach. Obecnie ptaki szukają nowych miejsc, gdzie mogą się zagnieździć, coraz częściej miejscem tym są prze-

wody kominowe. Problem dotyczy nie tylko ptaków, ale i innych zwierząt (np. w Polsce kun, w USA szopów pracy). Konieczne jest stosowanie skutecznych i zgodnych z przepisami rozwiązań zabezpieczających przewody kominowe [1].

Spotykane w praktyce urządzenia, którymi zabezpiecza się przewody kominowe przed zwierzętami, często są wykonywane z materiałów łatwo-

palnych, zmniejszają wylot przewodu i uniemożliwiają dostęp do kominą, utrudniając jego czyszczenie oraz konserwację, a tym samym nie spełniają wymogów norm [2] i [3], w tym pod względem zastosowanego materiału i funkcjonalności przewodu [4]. (fot. 1, 2, 3).

Ponadto kształt niektórych ze znanych urządzeń instalowanych na przewodach z wylotem górnym



**Fot. 1**

Zawężenie wylotu górnego przewodu kominowego przez błędnie wykonane zabezpieczenia przed zwierzętami



sprzyja zakładaniu gniazd przez ptaki, a kształt innych może spowodować ich okaleczenia. Na ogół znane urządzenia znacznie ograniczają swobodny przepływ gazów wylotowych z przewodu kominowego, ponieważ posiadają pokrywy.

Prawidłowo wykonane zabezpieczenie przewodu kominowego przed zwierzętami powinno spełniać podstawowe wymagania:

- **ognioodporności**, ogniotrwałości, trudnozapałności (wykonanie z materiałów niepalnych);
- zapewniać swobodny **dostęp do kontroli**, konserwacji i czyszczenia przewodu;
- **nie zakłócać** ciągu kominowego, powodować oporów przepływu, ograniczać drożności przewodu, musi zapewniać swobodny wyrzut spalin;
- być **bezpieczne dla zwierząt**.

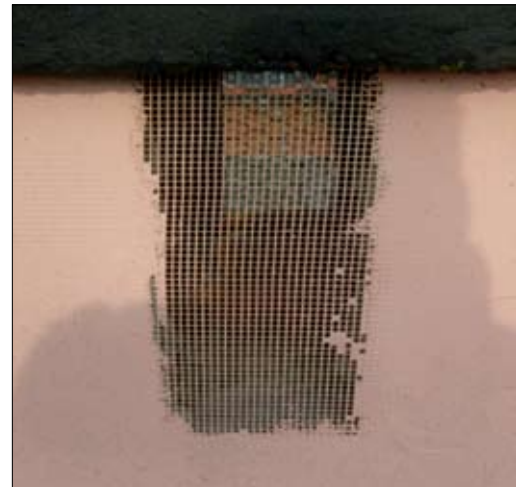
Przykładowe zabezpieczenie przewodu kominowego spełniającego prawidłowo swoją funkcję przedstawione zostało w artykule [5].

Zakończenie przewodów kominowych ma istotny wpływ na prawidłowość pracy urządzeń grzewczych i wentylacyjnych. Źle wykonane zabezpieczenie wylotu przewodu kominowego może

powodować zakłócenia ciągu, jego brak i prowadzić do niebezpieczeństwa powstania pożaru, zaccadzenia. Wybór zabezpieczenia przewodu kominowego powinien być dobrze przeanalizowany i dobrany tak, aby spełnione były wymagania stawiane przez przepisy budowlane i normy. Ważne, aby zabezpieczenie przewodu kominowego umożliwiało wykonanie prac konserwacyjnych przewodu zgodnie z zasadami bhp.

### Literatura

1. W. Anigacz, K. Drożdżol, *Urządzenie do zabezpieczania zwłaszcza przewodów kominowych*, zgłoszenie patentowe P. 391221.
2. PN 89-B10425 Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły.
3. PN-EN 1443:2001 Kominy – Wymagania ogólne.
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.).
5. K. Drożdżol, *Zasady wykonania kominów ponad dachem*, „Inżynier Budownictwa” nr 4/2014. ■



Fot. 2 | Nieprawidłowo zabezpieczony wylot boczny przewodu kominowego



Fot. 3 | Błędnie wykonane zabezpieczenie wylotów kominu wentylacyjnego

ORGANIZATOR: PWN

GLÓWNY PATRON MEDIALNY: **Inżynier budownictwa**

PATRONI: **Builder**

**INŻYNIERIA BUDOWNICTWA**

PAZEBLAS **budowlany**

## I OGÓLNOPOLSKA KONFERENCJA WARSZTATOWA KONSTRUKCJE BUDOWLANE

Nowe wymagania, technologie i materiały - przykłady rozwiązań w praktyce. Konstrukcje żelbetowe, stalowe, betonowe i inne.

Warszawa, 21 LISTOPADA 2014 R. STADION NARODOWY W WARSZAWIE

**Wykład inauguracyjny - Profesor Włodzimierz Starosolski**

Podczas konferencji zostaną zaprezentowane:

- najnowsze rozwiązania projektowe, technologiczne, materiałowe, w oparciu o realne przypadki,
- wyniki badań związane z wdrażaniem oraz stosowaniem nowatorskich rozwiązań w budownictwie w kontekście norm europejskich i przepisów krajowych,
- nowości techniczne z obszaru diagnostyki budowli oraz zabezpieczeń i napraw konstrukcji.

Konferencja adresowana jest do: praktyków z branży budowlanej, projektantów, konstruktorów, ekspertów budowlanych, pracowników firm konsultingowych, osób związanych z wykonawstwem i nadzorem budowlanym oraz do pracowników administracji budowlanej.

Więcej informacji na temat konferencji na stronie: <http://konferencje.pwn.pl/konstrukcje>



# PRENUMERATA

**W  
prenumeracie  
TANIEJ**

- prenumerata roczna od dowolnie wybranego numeru na terenie Polski w cenie 108,90 zł **99 zł** z VAT (11 numerów w cenie 10)
- prenumerata roczna studencka od dowolnie wybranego numeru w cenie 108,90 zł **54,45 zł** z VAT (50% taniej)\*
- numery archiwalne w cenie **9,90 zł** z VAT za egzemplarz

# Inżynier budownictwa

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



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

Prenumerata będzie realizowana po otrzymaniu należności.

Z pierwszym egzemplarzem otrzymają Państwo fakturę.



**zamów na**

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



**zamów mailem**

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



**wyślij faksem**

48 22 551 56 01

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

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

## ZAMAWIAM

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

prezent  
dla zamawiających  
roczną prenumeratę



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

# Zastosowanie termowizji z wykorzystaniem dronów w budownictwie

Piotr Kowalski, Karol Bielecki  
trojfazowy.pl

Bezzałogowe statki powietrzne sprzęgnięte z kamerami termowizyjnymi mogą być wykorzystywane do inspekcji budynków, kominów, zbiorników.

Nieruchomości są jednym z najszybciej rozwijających się rynków, nie tylko w dużych miastach, ale także w obszarach wiejskich. Dynamika rozwoju spowodowała, że coraz większą uwagę poświęca się oszczędzaniu energii i pieniędzy zwłaszcza przy dużych inwestycjach. Oprócz licznych kosztów, które muszą zostać przeznaczone na utrzymanie obiektu, bardzo istotne są koszty ogrzewania. Zarówno posiadacze prywatnych domów, jak i firmy będące w posiadaniu licznych biurowców muszą stale kontrolować szczelność dachów i elewacji w celu minimalizacji strat ciepła. Liczne przyczyny powodujące nieszczelności, takie jak niedokładność wykonania czy rozszczelnienia spowodowane wiekiem, powodują znaczne straty finansowe, zwłaszcza w okresie jesienno-zimowym. Najprostszą metodą badania jest pomiar termowizyjny,



czyli badanie odpowiednią kamerą pokazującą temperaturę w poszczególnych miejscach. Wykorzystując tego typu kamery, możemy określić dokładną temperaturę w miejscu łączeń, np. między oknem a framugą. Termowizja jest również najlepszą metodą służącą w ocenie jakości wykonanych prac termomodernizacyjnych budynku. Widoczne na obrazach w podczerwieni ewentualne różnice temperatur mogą zobrazować miejscową nieszczelność lub zawilgocenie. Niestety często wykonanie pomiaru kamerą termowizyjną jest bardzo utrudnione lub niemożliwe ze względu na duże wysokości i niedostępność do poszczególnych elementów obiektu budowlanego.

Innowacyjnym sposobem pomiarów kamerami termowizyjnymi są pomiary z wykorzystaniem dronów. Bezzałogowe statki powietrzne pionowego startu wykorzystujące kamery termowizyjne są w stanie precyzyjnie zdiagnozować dachy oraz elewacje budynków. Jest to metoda pozwalająca na szybką i dokładną kontrolę zarówno całej powierzchni dachowych, jak i powierzchni bocznych. Do tego rodzaju pomiarów zalecane jest użycie kamer radiometrycznych, które pozwalają na odczyt wartości temperatury w dowolnym punkcie zapisanego obrazu w podczerwieni. Sterowanie dronem



w okolicy wysokich obiektów wymaga wielogodzinnej praktyki ze względu na zawirowania powietrza wokół budynków. Trzeba również zwrócić uwagę na podział przestrzeni powietrznej w miejscu wykonywania pomiarów. Zgodnie z prawem lot bezzałogowym statkiem powietrznym w pewnych obszarach przestrzeni powietrznej należy zgłosić do odpowiednich organów zajmujących się kontrolą ruchu lotniczego. Drony sprzęgnięte z kamerami termowizyjnymi wykorzystywane są również do inspekcji obiektów przemysłowych, takich jak kominy, chłodnie kominowe, wieże ciśnień, zbiorniki oraz rurociągi. Właściwie wykorzystywane kamery termowizyjne pozwalają na szybką i pewną kontrolę ilości traconego ciepła w budynku na skutek nieszczelności i usterek. Metoda ta nie tylko jest najdokładniejsza, ale i bardzo ekonomiczna. Regularnie prowadzone kontrole pozwalają na oszczędności znacznych środków oraz likwidację usterek odpowiednio wcześniej. ■

## Odbudowa i rozbudowa umocnień brzegu morskiego w Kołobrzegu

Odbudowa i rozbudowa brzegu morskiego w Kołobrzegu została wyróżniona w konkursie Budowa Roku 2013 zorganizowanym przez Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa. Inwestycja zdobyła uznanie za rozmach i rozwiązania techniczne. Dzięki niej Kołobrzeg na wiele lat ma zabezpieczoną plażę, która wcześniej dosłownie zniknęła w oczach.



Fot. Budowa Roku

W przeciwieństwie do świnoujskiej plaży, która z racji swojego położenia corocznie powiększa się dzięki nanoszonemu piaskowi, plaża w Kołobrzegu była sukcesywnie niszczona przez morskie fale. By temu zaradzić, Urząd Morski w Słupsku podjął decyzję o zbudowaniu umocnień, które chronią brzeg przed erozją.

Dzięki 88 mln zł powstał pierwszy w Polsce trzykilometrowy system ochrony brzegu morskiego w postaci plaży podpartej, zawierającej progi podwodne uzupełnione ostrogami brzegowymi.

Więcej w artykule [Damazego Stachera i Zbigniewa Pankiewicza](#) w „Biuletynie Informacyjnym Zachodniopomorskiej OIIB” nr 3/2014.

Główny wykonawca: konsorcjum firm, lider: OEBIUS-BAU POLSKA, Szczecin (aktualnie STRABAG HYDROTECH)

Projekt: SITWM, Terenowa Grupa Rzeczoznawców w Gdańsku

Główni projektanci: Adam Borodziuk (konstrukcja), Dorota Karwowska (nadzór autorski projektu)

Kierownik budowy: Adam Głuszkiewicz

Inspektor nadzoru: Marek Szulc

## Niezwykła jakość przestrzeni publicznej azjatyckiego tygrysa



Zdjęcie dzięki uprzejmości Marina Bay Sands

Hotel Marina Bay Sands stanowi główny element zespołu Marina Bay Sands Singapur (...). Budynek hotelu tworzą trzy wieże o wysokości 195 m (57 kondygnacji), mieszczące 2561 luksusowych pokoi. Całość budynku zwieńczona jest wielkim dachem, przypominającym nieco deskę do windsurfingu. Długość dachu wynosi 340 m, a wspornik przy jednej wieży sięga 65 m (światowy rekord). Na dachu o powierzchni 12 400 m<sup>2</sup> (wysokość 200 m nad terenem) znajdują się restauracje, ogrody (250 drzew), duży basen i pomosty obserwacyjne. (...) W budynku zainstalowano pod basenem urządzenia kompensujące ruch wież (razem z dachem) wywołany przez silne wiatry.

Więcej w artykule [Karola Ryża](#) w biuletynie „Budowlani” Małopolskiej OIIB nr 2/2014.

## Otwarcie na Wisłę

Jedną z najciekawszych inwestycji w ostatnich latach w województwie kujawsko-pomorskim jest nie kolejna droga czy sieć tramwajowa, ale rewitalizacja nabrzeża Wisły w Grudziądzu.

Teren objęty rewitalizacją obejmuje ok. 6,7 hektara i w założeniu inwestora – Urzędu Miasta Grudziądza – był przeznaczony do szeroko pojętej rekreacji.

(...) Od podpisania w grudniu 2011 r. umowy z generalnym wykonawcą – warszawskim Mostostalem – nabrzeże rzeki, położone w bezpośrednim sąsiedztwie grudziądzkiej Starówki, zmieniło się nie do poznania. Z zapuszczonego, zachwaszczonego terenu małego półwyspu, na którym wyróżniał się tylko sędziwy, drewniany budynek siedziby wioślarskiego klubu „Wisła”, wyłoniły się supernowoczesne hangary na łodzi wioślowe, podobny w stylu ośrodek szkoleniowy z hotelem (...). Pojawiła się obrotowa pieszo-rowerowa kładka, łącząca brzegi ujścia do Wisły ciek, zwanego Rowem Hermanna, a zarazem wejścia do basenu portowego dla wodniaków. W basenie portowym zainstalowano 60-metrowy pływający pomost jachtowy, posadowiony na betonowych kesonach.

Więcej w artykule [Tadeusz Kozłowski](#) w „Aktualnościach”, informatorze Kujawsko-Pomorskiej OIIB, nr 6/2014.



Naczelnik Marek Iwiński – członek KUP OIIB, inż. budownictwa, naczelnik Wydziału Inwestycji grudziądzkiego urzędu miasta: *W roku ubiegłym mieliśmy aż 215 dni z wysoką wodą na Wiśle. Żaden harmonogram robót by tego nie wytrzymał (...). Inwestor zgodził się na przesunięcie terminu o 13 miesięcy.*

## Ciekawa wizyta w Mediolanie

(...) Interesujące dla budowlanców mogą być zasady i problemy związane z budownictwem, regulowane w przepisach włoskich. Posługując się opracowaniem sporządzonym na potrzeby Ministerstwa Infrastruktury pt. „Organizacja procesu budowlanego w wybranych krajach europejskich”, można stwierdzić, że rozwiązania systemowe tylko nieznacznie różnią się od tych, które obowiązują w naszym kraju. Inwestor przed przystąpieniem do budowy powinien uzyskać zgodę budowlaną, którą wydaje odpłatnie właściwy organ budowlany. Przepisy włoskie przewidują, że inwestycja przed jej rozpoczęciem zostanie przez inwestora ubezpieczona. (...)

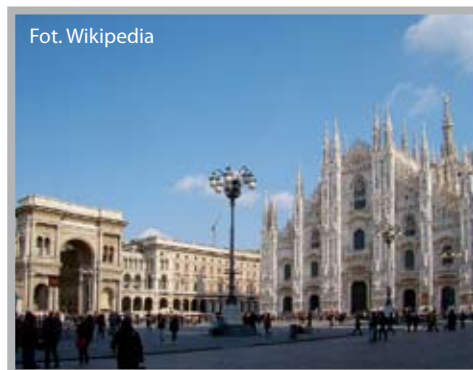
Kierownik budowy odpowiada za wszystkie zdarzenia mające miejsce na placu budowy. Jego obowiązki są tożsame z tymi, które wynikają z polskich przepisów, jednak nie musi wykonywać poleceń inspektora nadzoru inwestorskiego i nie odpowiada za wyroby budowlane. Nadzór inwestorski – przepisy przewidują niezależny nadzór nad budową. Na etapie poprzedzającym decyzję organu budowlanego, do-

tyczącą pozwolenia na użytkowanie, niezależny nadzór wydaje Certyfikat Wykonania Prac (CEL), który stanowi rękojmię dla inwestora.

Obiekty będące w użytkowaniu nie wymagają – inaczej niż w Polsce – sprawdza-

nia (art. 62 Prawa budowlanego) ich stanu technicznego; nie wymagają również posiadania w tym zakresie dokumentów. W przypadku zagrożenia bezpieczeństwa koszty zabezpieczenia lub rozbiórki ponosi zarządca obiektu lub organ władzy publicznej. Nadmienić trzeba, że przepisy prawa nie dopuszczają tzw. ocieplenia budynków istniejących.

Więcej w artykule [Jerzego Franczyszyna](#) (uczestnika wycieczki członków Wielkopolskiej OIIB do Mediolanu) w „Biuletynie Wielkopolskiej OIIB” nr 2/2014.



Fot. Wikipedia

# Tynki w budownictwie – cz. III

mgr inż. Aleksandra Pluta  
dr hab. inż. arch. Katarzyna Pluta\*

## Tynki specjalne

### Tynki termoizolacyjne (ocieplające)

są to tynki o właściwościach izolacyjnych wykonywane na bazie spoiw mineralnych przy użyciu organicznych lub nieorganicznych wypełniaczy. Składają się one z dwóch warstw – spodniej o wysokiej izolacyjności termicznej oraz wierzchniej tynku ochronnego odpornego na wnikanie wody. Tynki zapewniają bardzo dobrą izolację termoakustyczną, eliminują zjawisko mostków termicznych, są paroprzepuszczalne, mrozo odporne, niepalne, odporne na działanie glonów i grzybów. Dzięki porowatej strukturze pozwalają ścianom oddychać, tzn. zapewniają swobodny przepływ pary wodnej, odprowadzając wilgoć na zewnątrz muru. Zapobiega to rozwojowi mikroorganizmów. Tynki termoizolacyjne występują jako gotowe, wieloskładnikowe substancje w postaci suchej, sproszkowanej mieszanki. Mogą być również stosowane jako jedno- lub wielowarstwowy tynk podkładowy izolujący ciepłnie pod tynki szlachetne. Znajdują zastosowanie w przypadku termorenowacji oraz remontu starych obiektów charakteryzujących się podwyższoną wilgotnością, w budownictwie mieszkaniowym i przemysłowym jako termoizolacja murów jednowarstwowych (np. bloczków z betonu komórkowego, z ceramiki poryzowanej). Zaletą tego rodzaju tynków jest możliwość stosowania ich na nierównych podłożach. Nowoczesne tynki termoizolacyjne w swoim składzie zawierają składniki

neutralne dla zdrowia, bez alergenów i substancji rakotwórczych.

**Tynki renowacyjne** stosowane są głównie do renowacji silnie zawilgoczonych i zasolonych murów, zarówno w obiektach zabytkowych, jak i nowych (często stosowane do ścian piwnic i fasad). Tynki te są często tynkami napowietrzonymi, szeroko porowatymi lub solochłonnymi. Charakteryzują się możliwością magazynowania dużych ilości szkodliwych soli budowlanych, są paroprzepuszczalne, odporne na korozję chemiczną. Są to tynki hydrofobowe, które posiadają możliwość wchłaniania wilgoci z podłoża, co przyspiesza osuszanie muru.

Struktura tynku renowacyjnego jest porowata. Objętość porów powietrznych w świeżej zaprawie wynosi co najmniej 25%, co zapewnia zdolność do szybkiego wysychania (duża dyfuzyjność) i ogranicza rozwój mikroorganizmów. Objętość porów w związanej zaprawie (porowatość całkowita) nie może być mniejsza niż 40%.

**Działanie tynku renowacyjnego polega z jednej strony na podciąganiu kapilarnym wody, a z drugiej na podwyższeniu porowatości w celu poprawy zdolności do szybkiego wysychania i magazynowania krystalizujących soli.** Kapilarne podciąganie wody w tynku renowacyjnym regulowane jest przez dodatek środków hydrofobowych modyfikujących. Tynk renowacyjny wchłania zasoloną wodę, która odparowuje wewnątrz tynku. Woda w stanie ciekłym nie ma możliwości przejścia przez tynk, lecz przechodzi

w postaci pary wodnej, co powoduje, że tynk pozostaje suchy. Para wodna nie przenosi soli, więc sól w postaci krystalicznej gromadzi się wewnątrz tynku. Obecnie opracowane są całe systemy tynków renowacyjnych, w których wszystkie produkty są odpowiednio dobrane. Większość tynków renowacyjnych ma budowę warstwową (nanoszone są one w dwóch lub trzech warstwach – łączna grubość tynku to 2,5–4,5 cm).

Trwałość tynku renowacyjnego wynosi ok. 20 lat.

Do systemu tynków renowacyjnych należą:

- obrzutka zapewniająca przyczepność do podłoża,
- tynk podkładowy o zdolności magazynowania soli i wyrównujący podłoże,
- tynk renowacyjny wierzchni,
- powłoka malarska (farba paroprzepuszczalna, np. siilkatowa lub siilkonowa).

Dostępne są również tynki renowacyjne jednowarstwowe, które mają budowę i zalety tynku podkładowego i nawierzchniowego.

Tynki renowacyjne są przygotowywane fabrycznie wg certyfikatu WTA (Wissenschaftlich-Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege). Właściwy tynk renowacyjny jest suchą mieszanką spoiw, odpowiednich wypełniaczy (np. pucolanowych), modyfikatorów i kruszywa. Mogą się różnić rodzajem i uziarnieniem wypełniacza oraz zastosowanym spoiwem. Tynki renowacyjne nakładane są ręcznie

\* Politechnika Warszawska, Wydział Architektury.

lub mechanicznie, a ich czas wiązania jest dosyć długi.

**Tynki konserwatorskie** stosuje się do odnawiania niezawilgoconych ścian budynków historycznych. Wykonuje się je z wapna trasowego lub powietrznego. W ich składzie znajdują się często domieszki, takie jak: mączka ceglana, węgiel drzewny, boraks itp.

**Tynki lekkie** stosuje się na podłoża z materiałów ściennych lekkich o dobrej izolacyjności cieplnej, takich jak: pustaki z ceramiki poryzowanej, z betonu komórkowego, z lekkiego betonu. Są one paroprzepuszczalne, odporne na zarysowania oraz wytrzymałe mechanicznie.

**Tynki wewnętrzne suche:** okładziny z płyt gipsowo-kartonowych lub gipsowo-włóknowych. Płyty te nie stanowią bariery dla pary wod-

nej, współpracują ze ścianami, częściowo gromadząc wilgoć w swojej strukturze i oddając ją z powrotem do pomieszczenia.

**Płyty gipsowo-kartonowe** powstają przez sprasowanie gipsu pod dużym ciśnieniem i oklejenie obustronne rdzenia gipsowego warstwami impregnowanego kartonu. Są to materiały wytrzymałe mechanicznie, niepalne lekkie, gładkie i estetyczne. Mają równe powierzchnie i są dobrze izolujące termicznie. Gips stanowi naturalny regulator wilgotności powietrza.

Wśród płyt gipsowo-kartonowych wyróżnia się:

- płyty zwykłe typu A w kolorze białym lub jasnoszarym do pomieszczeń suchych (sypialnie, pokoje) o wilgotności względnej powietrza  $\leq 70\%$ ;

- płyty wodoodporne typu H2, impregnowane, w kolorze zielonym składające się z hydrofobizowanego rdzenia gipsowego i impregnowanego kartonu, stosowane do pomieszczeń mokrych (kuchnie, łazienki) o wilgotności do 85%. Grubość płyt 9,5 mm, 12,5 mm, długość od 120 do 300 cm, szerokość 120 cm. Technologie produkcji płyt są stale ulepszone. Istnieje możliwość wykonywania elementów łukowych lub łamanych.

Obecnie produkuje się płyty gipsowo-kartonowe:

- oczyszczające powietrze z formaldehydu,
- o podwyższonych parametrach izolacji termicznej,
- do stosowania w warunkach podwyższonych temperatur (zawierają włókno szklane),



Wykonywanie dekoracyjnej gładzi tynku

Fot. Wikipedia.pl



- dźwiękoizolacyjne do systemów akustycznych (z dodatkiem specjalnych włókien mineralnych ograniczających dźwięk).

Płyty montowane są w sposób prosty i szybki na dwa sposoby: mocowanie do podłoża za pomocą kleju gipsowego albo montowanie za pośrednictwem konstrukcji metalowej mocowanej do podłoża za pomocą specjalnych uchwytów.

Płyty gipsowo-kartonowe znajdują zastosowanie jako okładziny ścian i sufitów na konstrukcji metalowej, ścian działowych i suchego tynku na kleju gipsowym. Po zakończeniu prac montażowych można je malować farbami lub wykańczać płytkami ceramicznymi.

**Płyty gipsowo-włóknowe** składają się z gipsu i włókien celulozy powstałych w procesie recyklingu. Są one wymieszane z wodą bez środków wiążących i sprasowane pod wysokim ciśnieniem. Następnie wysuszone i impregnowane przycinane są do odpowiednich formatów. Niektóre ob-

kleja się matami z włókna szklanego. Posiadają one większą odporność na wilgoć niż płyty gipsowo-kartonowe. Charakteryzują się właściwościami przeciwpożarowymi odpowiednimi do pomieszczeń wilgotnych o dobrej izolacyjności cieplnej i dźwiękowej. Przyczyniają się do podniesienia walorów funkcjonalnych i wizualnych pomieszczeń.

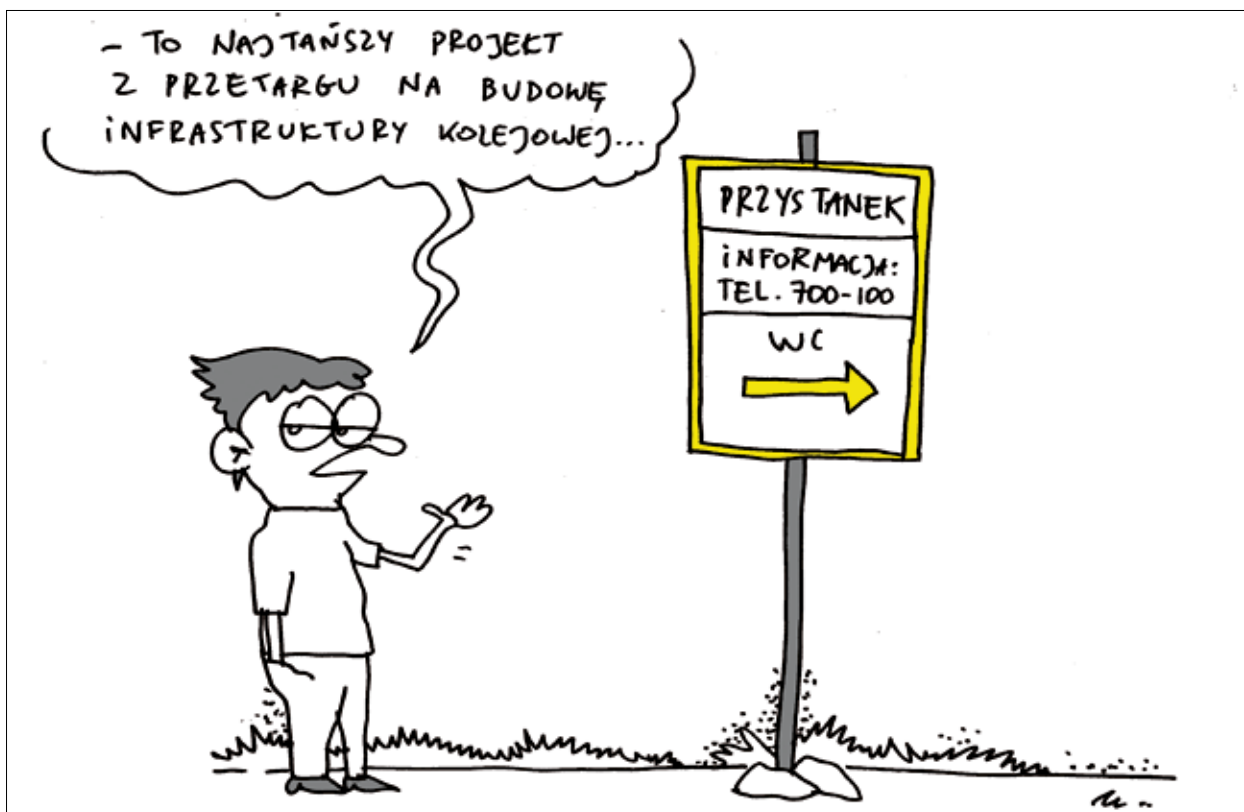
### Tynki gipsowe

Tynki gipsowe są tynkami mokrymi stosowanymi wewnątrz budynków i wykonywanymi techniką jednowarstwową. Są łatwe do wygładzania, szybko schnące i pozwalają uzyskać wysoką wydajność tynkowania. Obecnie produkowane tynki gipsowe są mieszankami wysokiej jakości gipsu, kruszywa kalibrowanego (średnica do 1,2 mm) i wielu uszlachetniających dodatków, jak plastyfikatory lub opóźniacze. Gotowe mieszanki są plastyczne, łatwe w obróbce, posiadają dobrą przyczepność do podłoża. Tynki gipsowe produkuje się w dwóch

wersjach technologicznych – jako maszynowe oraz ręczne. Tynki gipsowe są higroskopijne, plastyczne oraz przyjazne dla człowieka i środowiska. Gips wchłania wilgoć z otoczenia, następnie ją oddaje, kiedy powietrze staje się zbyt suche, zapewniając odpowiedni mikroklimat wewnątrz pomieszczeń. Wykańczając ściany tynkiem gipsowym, można nadać im różne faktury: gładkie, filcowane, strukturalne.

Współczesne materiały oraz nowoczesne technologie produkcji tynków i nanoszenia ich na podłoża zapewniają ochronę ścian budynków wykonanych w różnych technologiach. Równoległe z ochroną możliwe jest osiągnięcie dowolnego zamierzonego efektu plastycznego elewacji, co pozwala zarówno na dostosowanie obiektu do lokalnych warunków, jak i uzyskanie indywidualnego wyrazu architektonicznego, czyli indywidualnej tożsamości budowli. ■





Nakład: 118 915 egz.

Następny numer ukáže się: 7.11.2014 r.

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

#### Wydawca

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

#### Redakcja

Redaktor naczelna: Barbara Mikulicz-Traczyk  
b.traczyk@inzynierbudownictwa.pl  
Z-ca redaktor naczelnej: Krystyna Wiśniewska  
k.wisniewska@inzynierbudownictwa.pl  
Redaktor: Magdalena Bednarczyk  
m.bednarczyk@inzynierbudownictwa.pl  
Współpraca: Klaudia Latosik

#### Opracowanie graficzne

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

#### Biuro reklamy

Zespół:  
Łukasz Berko-Haas – koordynator projektu  
– tel. 22 551 56 06  
lukasz@inzynierbudownictwa.pl  
Dorota Błaszkiwicz-Przedpelska  
– koordynator projektu  
– tel. 22 551 56 27  
d.blaszkiewicz@inzynierbudownictwa.pl  
Barbara Koczkodaj – tel. 22 551 56 07  
b.koczkodaj@inzynierbudownictwa.pl  
Karolina Pletkus – tel. 22 551 56 26  
k.pletkus@inzynierbudownictwa.pl  
Małgorzata Roszczyk-Hałuszczak  
– koordynator projektu  
– tel. 22 551 56 11  
m.haluszczak@inzynierbudownictwa.pl  
Monika Zajko  
– tel. 22 551 56 20  
m.zajko@inzynierbudownictwa.pl

#### Druk

Tomasz Szczurek  
RR Donnelly  
ul. Obrońców Modlina 11  
30-733 Kraków

#### Rada Programowa

Przewodniczący: Stefan Czarniecki  
Wiceprzewodniczący: Marek Walicki  
Członkowie:  
Stefan Pyrak – Polski Związek Inżynierów  
i Techników Budownictwa  
Tadeusz Malinowski – Stowarzyszenie  
Elektryków Polskich  
Bogdan Mizieliński – Polskie Zrzeszenie  
Inżynierów i Techników Sanitarnych  
Ksawery Krassowski – Stowarzyszenie Inżynierów  
i Techników Komunikacji RP  
Piotr Rychlewski – Związek Mostowców RP  
Robert Kęsy – Stowarzyszenie Inżynierów  
i Techników Wodnych i Melioracyjnych  
Włodzimierz Cichy – Polski Komitet Geotechniki  
Stanisław Szafran – Stowarzyszenie Naukowo-  
Techniczne Inżynierów i Techników Przemysłu  
Naftowego i Gazowniczego  
Jerzy Gumiński – Stowarzyszenie Inżynierów  
i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych



## EC-1 Wschód Centrum Sztuki Filmowej w Łodzi

**Inwestor:** Miasto Łódź

**Generalny wykonawca:** konsorcjum SKANSKA

**Generalny projektant:** „Home of Houses” sp. z o.o.

**Architekt:** Rafał Mysiak

**Kierownik budowy:** Andrzej Sokół (SKANSKA S.A.)

**Kierownik projektu:** Paweł Żuromski

**Inżynier projektu:** Ireneusz Ambroziak

**Powierzchnia:** 20 374 m<sup>2</sup>

**Kubatura:** 112 895 m<sup>3</sup>

**Lata realizacji:** 2010–2013

Najstarsza łódzka elektrownia EC 1 powstała w 1907 r. i służyła mieszkańcom miasta aż do 2000 r. Zrewitalizowane obiekty EC-1 Wschód pełnić będą funkcje kulturalno-artystyczne.

Źródło: EC1 Łódź – Miasto Kultury

Fot. Sławomir Grzanek





# CHODNIKI RUCHOME



## 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](#)

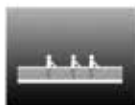
## SCHODY I CHODNIKI RUCHOME



Schody ruchome



Chodniki ruchome  
kątowe



Chodniki ruchome  
poziome

## ARCHITEKCI



Rysunki CAD / dwg

## 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](mailto:info@gmv.pl)

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



## GMV

