

# Inżynier budownictwa

11  
2014

LISTOPAD

PL ISSN 1732-3428

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



Obrady ECCE

Świadectwa energetyczne po nowemu

## Podziemne magazyny gazu







## Siedziba Narodowej Orkiestry Symfonicznej Polskiego Radia w Katowicach

**Inwestor:** Miasto Katowice

**Wykonawca:** konsorcjum firm WARBUD S.A., P.W. „EBUD”  
Przemysłówka Sp. z o.o., LTT Sp. z o.o.

**Kierownik budowy:** Grzegorz Strzelczyk

**Architektura:** Konior Studio

**Główny projektant:** Tomasz Konior

**Konstrukcja:** BuroHappold

**Akustyka:** Nagata Acoustics, PA Pracownia Akustyczna

**Realizacja:** 2008 r. – projekt konkursowy, 2012–2014 r. – budowa

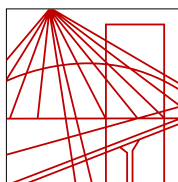
**Powierzchnia całkowita:** 35 059,5 m<sup>2</sup>

**Kubatura:** 181 810 m<sup>3</sup>

Zdjęcia: Bartek Barczyk

Źródło: Konior Studio

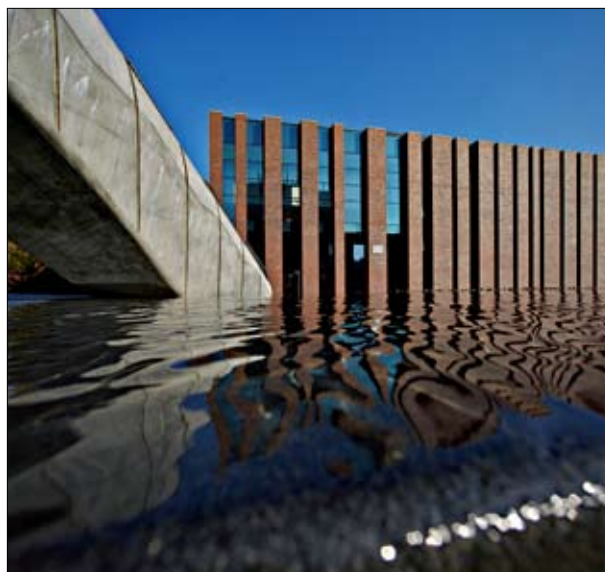
8	Zgromadzenie Ogólne FEANI w Gdańsku po raz drugi w Polsce	
10	Polski inżynier na czele ECCE!	Urszula Kieller-Zawisza
14	Obradowało Prezydium KR PIIB	Urszula Kieller-Zawisza
15	Nowa minister infrastruktury i rozwoju	
16	Centralne obchody Dnia Budowlanych	Urszula Kieller-Zawisza
18	Zasłużone święto	Barbara Mikulicz-Traczyk
20	Śląski Dzień Budowlanych	Maria Świerczyńska
22	Krystyna Korniak-Figa, prezes PZITS, o początkach zrzeszenia oraz prof. Zygmuncie Rudolfie	Klaudia Latosik
24	60. Jubileuszowa Konferencja Naukowa Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN oraz Komitetu Nauki PZITB	Wojciech Radomski Anna Halicka
26	O wielkiej płycie na Śląskim Forum	Krystyna Wiśniewska
28	Świadectwa energetyczne budynków – nowe zasady	Maciej Robakiewicz
32	Moment wykonania usługi budowlanej a podatki	Radosław Kowalski
36	Głupi przepis	Jarosław Kroplewski
37	Budowa kompleksu Warsaw Spire	Artykuł sponsorowany
38	Dlaczego za paradoksy budowy nowej linii 110 kV płaci każdy z nas, czyli o ustawach w roli projektanta	Zbigniew Kończak
<b>ODPOWIEDZI NA PYTANIA</b>		
43	Zmiana danych osobowych w decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych	Joanna Smarż
44	Rozbudowa blisko granicy działki	Anna Sas-Micuń



## MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

**Okladka:** Nowa siedziba Narodowej Orkiestry Symfonicznej Polskiego Radia w Katowicach (NOSPR), otwarta 1 października br. Budynek ma 2 sale koncertowe – na 1,8 tys. oraz 300 miejsc. Pod sufitem wielkiej sali umieszczono plafon, którego kształt ma wpływ na rozchodzenie się dźwięku, a układ widowni, tzw. winnica (publiczność otacza estradę), zapewnia taką samą słyszalność muzyki z każdego miejsca. Do przeprowadzania testów akustycznych posłużył, skonstruowany w skali 1:10, model wielkiej sali koncertowej. (Źródło: MliR) Więcej informacji i zdjęć na str. 2–3.

Fot. Bartek Barczyk





46	Kalendarium	Aneta Malan-Wijata
48	Normalizacja i normy	Janusz Opiłka
52	Pozwolenie wodno-prawne na usuwanie szkód bobrowych	Marian Będzowski
55	Projektuj efektywniej z fischer FIXPERIENCE!	Artykuł sponsorowany
56	Hydropower – a clean and renewable source of electricity	Magdalena Marcinkowska
58	Podziemne magazyny gazu	Andrzej Kiełbik Paweł Malinowski
64	Rozbiórki konstrukcji z betonu	Leonard Runkiewicz Jan Sieczkowski
70	Wełna mineralna w systemach ETICS	Maria Dreger
76	Styropian w systemach ociepleń	Kamil Kiejna
<b>VADEMECUM GEOINŻYNIERII</b>		
79	Fundamenty palowe konstrukcji obciążonych siłami poziomymi	Piotr Rychlewski
85	Odwodnienie wgłębne obiektów mostowych	Adam Wysokowski
93	Modernizacja zbiornika wodnego Nysa	Robert Gliszczyński
98	BIM w polskim przedsiębiorstwie – zagrożenia i korzyści	Arkadiusz Mackiewicz
<b>VADEMECUM ROBÓT BUDOWLANYCH</b>		
101	Konstrukcje dachowe budynków jednorodzinnych	Andrzej Dziągiewski
104	Warsaw Build 2014 za nami	
105	Wielka płyta – dostosowanie instalacji elektrycznych do współczesnych potrzeb i przepisów	Janusz Strzyżewski
111	Otwierany dach Teatru Szekspirowskiego w Gdańsku	Artykuł sponsorowany
112	Miasto zielone z natury	Artykuł sponsorowany
114	Energooszczędna szkoła w Chotomowie	Klaudia Latosik
117	Trzy wyjątkowe zadania	Tomasz Walczak
119	Regaty Żeglarskie W-MOIB o Puchar Przewodniczącego Rady	Grzegorz Karpa
120	W biuletynach izbowych...	



## W następnym numerze:

W numerze grudniowym „IB” ukażą się m.in. artykuły: „Ochrona odgromowa i przepięciowa instalacji fotowoltaicznej” (autor: Krzysztof Wincencik) i „Uwarunkowania prowadzenia robót podwodnych w obiektach inżynierskich” (autor: Robert Sołtysik).



**Barbara Mikulicz-Traczyk**  
redaktor naczelna

W tym roku w październiku odbyły się w Polsce obrady dwóch ważnych międzynarodowych organizacji inżynierskich. Członkowie FEANI, czyli Europejskiej Federacji Narodowych Stowarzyszeń Inżynierów, spotkali się w Gdańsku, natomiast w Warszawie obradowała ECCE, to jest Europejska Rada Inżynierów Budownictwa. Z tej okazji odbyły się dwie konferencje: na temat roli ustawicznego kształcenia inżynierów oraz znaczących realizacji mostowych w naszym kraju. Dwa odbiegające od siebie tematy debat miały jeden wspólny mianownik – tylko dobrze wykształcony, przygotowany do swej pracy inżynier może tworzyć unikatowe, nowoczesne obiekty, które nie dość, że spełnią swoje zadanie, to jeszcze zachwycą formą. Jak polskie mosty.

*redaktor naczelna*

*Barbara Mikulicz-Traczyk*



Nowe Vivaro już od

**64 600 zł** netto  
w promocji dla przedsiębiorców



## NOWE VIVARO

# STWORZONE DO WIELKICH RZECZY.

Poznaj najmocniejsze strony nowego Vivaro:

- profesjonalne wzornictwo
- mobilne biuro – wszelkie udogodnienia w zasięgu ręki
- dynamiczne jednostki napędowe z technologią BiTurbo
- olbrzymia przestrzeń ładunkowa – mieści nawet 3 europalety
- jedno z najniższych w tej klasie zużyć paliwa i kosztów utrzymania

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



Wir leben Autos.

Podana cena dotyczy wersji Essential 1.6 CDTI 90KM MT6 Euro5+ Long H1 2.7l 3-os. i zawiera rabaty promocyjne oraz skierowana jest do osób prowadzących działalność gospodarczą. Szczegóły promocji dostępne u dealerów biorących w niej udział. Zaprezentowany na zdjęciu model jest jedynie ilustracją i może zawierać elementy wyposażenia dodatkowego dostępne za dopłatą. Zużycie paliwa i emisja CO<sub>2</sub> w zależności od wersji: 5,9-6,6 l/100 km, CO<sub>2</sub>: 155-174 g/km (cykl mieszany, wg dyrektywy 2007/715/EC i 2008/692/EC). Informacje na temat złomowania samochodu, przydatności do odzysku oraz recyklingu dostępne są pod adresem internetowym [www.opel.pl](http://www.opel.pl)

# Zgromadzenie Ogólne FEANI w Gdańsku po raz drugi w Polsce

**P**o raz drugi od wstąpienia Naczelnej Organizacji Technicznej do Europejskiej Federacji Narodowych Stowarzyszeń Inżynierów (FEANI), odbyło się w Polsce Zgromadzenie Ogólne tej federacji.

Obrady odbywały się od 8 do 10 października br. w Gdańsku. Zgromadzenie Ogólne FEANI jest dorocznym spotkaniem podsumowującym i oceniającym dokonania podejmowane w ramach federacji. Odbywa się ono każdorazowo w innym kraju – członku FEANI. Ubiegłoroczne zgromadzenie obradowało w październiku 2013 r. w Skopje, stolicy Macedonii.

Sprawozdanie z działalności FEANI za ubiegły rok przedstawił jej prezydent

dr Rafael Fernandez Aller. Raport złożył też sekretarz generalny Dirk Bochar. Zostały także przedstawione: raport finansowy oraz sprawozdania z prac komisji powołanych i działających w ramach federacji. Zgromadzenie wybrało nowe władze FEANI, prezydentem został wybrany Jose Veira z Portugalii. Ważnym punktem obrad było przyjęcie nowego członka tymczasowego – Unii Naukowych i Inżynierskich Organizacji Ukrainy.

Europejska Federacja Narodowych Stowarzyszeń Inżynierów zrzesza zawodowe stowarzyszenia inżynierów. Są w niej reprezentowane 32 organizacje narodowe, po jednej z każdego kraju. Misją FEANI jest reprezentowanie

i umacnianie roli europejskich inżynierów na arenie międzynarodowej. Federacja Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT jest Członkiem Narodowym FEANI od września 1992 r.

Zgromadzenie poprzedziło seminarium pod patronatem FEANI na Politechnice Gdańskiej pt. „Kształcenie inżynierów kluczowym zadaniem dla europejskiej przyszłości”. Istotnym tematem była akredytacja uczelni i ich kierunków oraz tytułu Inżyniera Europejskiego (EUR ING), Karty Zawodowej Inżyniera oraz Indeksu FEANI. W seminarium wzięli udział przedstawiciele organizacji inżynierskich z całej Europy.

Więcej na [feani2014.enot.pl](http://feani2014.enot.pl). ■

REKLAMA



## Konferencja Naukowo-Techniczna **KS2015** KONSTRUKCJE SPRĘŻONE

Temat wiodący: płyty sprężone  
Kraków, 16 -17 kwietnia 2015



Serdecznie zapraszamy przedstawicieli biur projektowych, firm wykonawczych oraz jednostek naukowo-badawczych do udziału w Konferencji Naukowo-Technicznej "KONSTRUKCJE SPRĘŻONE KS2015".

### TEMATYKA KONFERENCJI

- NOWE ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE W OBIEKTACH SPRĘŻONYCH.
- STANY GRANICZNE W PROJEKTOWANIU KONSTRUKCJI SPRĘŻONYCH.
- NOWE MATERIAŁY STOSOWANE DO SPRĘŻANIA KONSTRUKCJI.
- ZAGADNIENIA PRACY KONSTRUKCJI SPRĘŻONYCH (BETONOWYCH, STALOWYCH I INNYCH).
- WZMACNIANIE KONSTRUKCJI PRZEZ SPRĘŻENIE.
- ZAGADNIENIA TECHNOLOGICZNE W KONSTRUKCJACH SPRĘŻONYCH.
- PRZYKŁADY REALIZACJI KONSTRUKCJI SPRĘŻONYCH.
- PROJEKTOWANIE I WYKONAWSTWO MOSTÓW PODWIESZONYCH I EXTRADOSED.
- MODELOWANIE OBIEKTÓW SPRĘŻONYCH.
- PRZYKŁADY REALIZACJI KONSTRUKCJI CIĘGNOWYCH.

Pracownia Konstrukcji Sprężonych,  
Instytut Materiałów i Konstrukcji Budowlanych  
Politechnika Krakowska, ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków  
tel.: (12) 628 23 66, e-mail: [ks2015@pk.edu.pl](mailto:ks2015@pk.edu.pl)

[www.ks2015.pk.edu.pl](http://www.ks2015.pk.edu.pl)

Patronat medialny

Inżynier  
budownictwa





Fot. Paweł Baldwin

Od 18 października br. nasz kolega mgr inż. Włodzimierz Szymczak stoi na czele Europejskiej Rady Inżynierów Budownictwa (ECCE) i piastuje funkcję prezydenta tej zacnej organizacji. Podczas swojego pierwszego wystąpienia w nowej roli zadeklarował dbanie o interesy inżynierów budownictwa na europejskim rynku pracy oraz umacnianie prestiżu inżyniera w Europie. W związku z tym, że w wielu krajach europejskich odczuwa się brak profesjonalnej kadry technicznej, oświadczenie naszego kolegi ma swoją szczególną moc. Uczestnicy obrad ECCE zwracali uwagę m.in. na konieczność podjęcia działań mających na celu większą promocję zawodu inżyniera budownictwa. Wychodząc naprzeciw tym zamysłom, Polska Izba Inżynierów Budownictwa zgłosiła inicjatywę ogłoszenia roku 2017 – Rokiem Europejskiego Inżyniera Budownictwa. Uroczystość ta zbiegłaby się także w czasie z 15-leciem funkcjonowania naszego samorządu zawodowego. Propozycja PIIB spotkała się z akceptacją ze strony uczestników 60. Zgromadzenia Ogólnego ECCE.

O roli inżynierów budownictwa, pracy i odnajdywaniu się we współczesnych realiach mówiono także podczas tegorocznych Centralnych Obchodów Dnia Budowlanych, które odbyły się na począt-

ku października. To już po raz drugi, po kilkuletniej przerwie, Dzień Budowlanych był obchodzony wspólnie przez kilka wiodących organizacji budowlanych, z udziałem Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. W sali warszawskiego budynku Domu Technika NOT dyskutowano o obecnej sytuacji zawodowej polskich inżynierów, o trudnościach oraz nowym rozporządzeniu w sprawie wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, które pod koniec września weszło w życie i zaczęło obowiązywać.

Projekt tego rozporządzenia budził wiele emocji i kontrowersji. Padały stwierdzenia, że jest niedopracowany, zamiast ułatwiać funkcjonowanie inżynierom na rynku pracy, to raczej je utrudnia. Nowe procedury uzyskiwania uprawnień budowlanych także pozostawiają wiele do życzenia. Jak wypadnie pierwsza konfrontacja rozporządzenia z rzeczywistością, przekonamy się już niedługo, podczas jesiennej sesji egzaminacyjnej na uprawnienia budowlane, która będzie już przebiegała zgodnie z zapisami zawartymi w nowym rozporządzeniu.

Andrzej Roch Dobrucki  
Prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

# Polski inżynier na czele ECCE!

Urszula Kieller-Zawisza  
Zdjęcia Paweł Baldwin

17–18 października br. w Warszawie odbyło się jubileuszowe 60. Zgromadzenie Ogólne Europejskiej Rady Inżynierów Budownictwa (European Council of Civil Engineer – ECCE). Współorganizatorem obrad była Polska Izba Inżynierów Budownictwa. W czasie posiedzenia Włodzimierz Szymczak, członek Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, objął stanowisko prezidenta ECCE.

Obrady 60. Zgromadzenia Ogólnego Europejskiej Rady Inżynierów Budownictwa otworzył Fernando Branco, prezydent ECCE, który, po przywitaniu wszystkich przybyłych na zgromadzenie, odniósł się w swojej wypowiedzi do głównych kierunków rozwoju współczesnego budownictwa, zwracając szczególną uwagę na możliwości, jakie dają nowoczesne technologie oraz nowe materiały budowlane. *Budujemy coraz większe i trwalsze obiekty budowlane* – zauważył F. Branco.

Prezydent ECCE zwrócił także uwagę na zwiększający się niedobór profesjonalnej kadry inżynierskiej na rynku europejskim i potrzebę propagowania tego zawodu oraz zachęcania do jego wykonywania. *Z dużym niepokojem jako Rada ECCE patrzymy także na podejmowany problem deregulacji* – powiedział F. Branco. – *Uważamy, że jakość pracy nie powinna podlegać żadnej deregulacji, a deregulacja nie powinna wpływać na obniżenie standardu usług świadczonych przez inżynierów.*

Andrzej Roch Dobrucki, prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, witając

uczestników, podkreślił szczególne znaczenie obrad ECCE: *Po pierwsze jest to jubileuszowe posiedzenie ECCE, po drugie prof. Fernando Branco przekazuje prezydenturę Europejskiej Rady Inżynierów Budownictwa naszemu koledze Włodzimierzowi Szymczakowi, po trzecie odbędzie się międzynarodowa konferencja „Nowoczesne rozwiązania w budownictwie mostowym”, pokazująca i promująca nasz kraj od strony budownictwa mostowego.*

Prezes PIIB wystąpił także z inicjatywą, aby rok 2017 stał się Europejskim Rokiem Inżyniera Budownictwa. Jak podkreślił A.R. Dobrucki, byłaby to doskonała okazja nie tylko do promocji zawodu inżyniera budownictwa czy też prezentacji osiągnięć przed-

stawicieli tego zawodu, ale także uświadczenia społeczeństwu i politykom, jak odpowiedzialny społecznie i ważny dla rozwoju gospodarczego jest zawód inżyniera budownictwa. Gorącymi brawami została przyjęta propozycja prezesa PIIB.

Na jubileuszowe 60. Zgromadzenie Ogólne Europejskiej Rady Inżynierów Budownictwa przybyli znamienici goście, a wśród nich m.in. Janusz Piechociński, wiceprezes Rady Ministrów RP i minister gospodarki, Olgierd Dziekoński, sekretarz stanu w Kancelarii Prezydenta RP, Paweł Ziemiński, zastępca Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, Gorazd Humar, Immediate Past President ECCE, Maria Karanasiou, sekretarz generalny

Od prawej: Andrzej R. Dobrucki, Fernando Branco, Włodzimierz Szymczak, Janusz Piechociński, Olgierd Dziekoński i Mieczysław Grodzki







Wyróżnieni „Dyplomami z okazji 25-lecia polskiej transformacji”

ECCE, Adam Roman, członek zarządu Stu Ergo Hestia S.A., oraz delegacje stowarzyszeń i organizacji członkowskich ECCE.

Wiceprezes Rady Ministrów RP Janusz Piechociński podziękował środowisku europejskich inżynierów za aktywne wsparcie aspiracji Polski na drodze do transformacji gospodarczej. Podkreślił, że, obok zmian materiałów, konstrukcji i technologii, w nowoczesnej infrastrukturze oraz budownictwie najważniejszą rolę odgrywa kapitał ludzki. *Liczący 500 mln osób jednolity rynek europejski jest także obszarem współdziałań inżynierów budownictwa* – podkreślił J. Piechociński. – *To, że podczas obecnego zgromadzenia Polak obejmie funkcję prezydenta Europejskiej Rady Inżynierów Budownictwa i będzie przewodził tej organizacji, jest dla nas dużym zaszczytem.*

Janusz Piechociński wyróżnił polskich inżynierów budownictwa „Dyplomami z okazji 25-lecia polskiej transformacji”, będącymi wyrazem uznania za aktywne działania oraz zaangażowanie w rozwój polskiej gospodarki. Dyplomy przyznano: Janowi Biliszczukowi, Franciszkowi Buszce, Zbigniewowi Detynie, Andrzejowi R. Dobruckiemu, Włodzimierzowi Draberowi, Joannie Gierobie, Zbigniewowi Grabowskiemu,

Mieczysławowi Grodzkiemu, Zbigniewowi Kledyńskiemu, Krystynie Korniak-Fidze, Barbarze Malec, Zygmuntovi Meyerowi, Wojciechowi Płazie, Wojciechowi Radomskiemu, Adamowi Rakowi, Franciszkowi Rogowiczowi, Januszowi Rymszy, Tomaszowi Siwowskiemu, Ryszardowi Trykosko, Henrykowi Zobłowi i Krzysztofowi Żółtowskiemu.

Sekretarz stanu w Kancelarii Prezydenta RP Olgierd Dziekoński zwrócił uwagę, że zawód inżyniera ma długoletnią tradycję i na inżynierach budownictwa spoczywa wielka odpowiedzialność. Przypomniał myśl Witruwiusza, rzymskiego architekta i inżyniera wo-

jennego żyjącego w I w. p.n.e, który uważał, że powinno się budować pięknie, trwale i z myślą o użyteczności powstałych obiektów. Podkreślił, że te wytyczne powinny przyświecać także strategicznym działaniom europejskich inżynierów budownictwa.

W pierwszy dzień obrad ECCE odbyła się także III Międzynarodowa Konferencja zorganizowana przez Europejską Radę Inżynierów Budownictwa i Polską Izbę Inżynierów Budownictwa pt. „Nowoczesne rozwiązania w budownictwie mostowym”, którą prowadził prof. Henryk Zobel. Na początek prof. F. Branco wygłosił



Dyskusja w czasie obrad



Uczestnicy 60. Zgromadzenia Ogólnego Europejskiej Rady Inżynierów Budownictwa

referat pt. „Trzydzieści lat konstrukcji mostowych w Portugalii”. Blok rozpoczynający prezentację polskiej infrastruktury drogowej od 1989 r., z uwzględnieniem także budownictwa mostowego, rozpoczął prof. Janusz Rymsza. Następnie prof. Jan Biliszczuk omówił mosty wybudowane na terenie południowo-zachodniej Polski, natomiast o mostach w południowo-wschodniej części kraju mówił prof. Tomasz Siwowski. Prof. Henryk Zobel przedstawił budownictwo mostowe zrealizowane na terenie północno-wschodniej Polski, a o mostach wybudowanych w północno-zachodniej części kraju mówił prof. Krzysztof Żółtowski. Zaprezentowane obiekty mostowe wzbudziły zainteresowanie i uznanie wśród europejskich inżynierów, którzy z uwagą słuchali wygłaszanych referatów. Swoje uwagi i zapytania

skierowali do prelegentów w czasie dyskusji, która miała miejsce na koniec konferencji.

W pierwszy dzień obrad odbyło się także posiedzenie Zarządu ECCE oraz sesję stałych komitetów.

Drugiego dnia obrad dokonano wyboru nowych władz ECCE i Fernando Branco przekazał prezydenturę Europejskiej Rady Inżynierów Budownictwa Włodzimierzowi Szymczakowi, członkowi Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Nowy skład Zarządu ECCE to: Włodzimierz Szymczak (Polska) – prezydent, Fernando Branco – Immediate Past President, Masino Mariani (Włochy) – wiceprezydent/prezydent elekt, Vija Geme (Łotwa) – wiceprezydent/Honorary Treasurer, Gorazd Humar (Słowenia), Dimitar Natchev (Bułgaria) i Jose Francisco Saez Rubio (Hiszpania) – członkowie Prezydium ECCE. Maria Karanasiou (Grecja) na-

dal będzie pełniła funkcję sekretarza generalnego ECCE.

W swoim pierwszym wystąpieniu nowy prezydent ECCE Włodzimierz Szymczak podkreślił, że będzie kontynuował deklaracje zgłoszone podczas obejmowania stanowiska wiceprezydenta/prezydenta elekta w Dubrowniku. W związku z tym będzie umacniał współpracę z europejskimi organizacjami w zakresie budownictwa oraz w sprawach dotyczących zawodu inżyniera budownictwa. Chce rozwijać formę pracy zespołowej w organizacji. W związku z sytuacją na europejskim rynku pracy, większą uwagę będzie poświęcać problemom firm budowlanych zatrudniających inżynierów. Włodzimierz Szymczak planuje kontynuację działań swojego poprzednika, ze szczególnym umocnieniem i intensyfikacją prac mających na celu budowanie prestiżu inżyniera budownictwa w Europie.





Prof. Henryk Zobel wygłasza referat w czasie konferencji

Andrzej R. Dobrucki, gratulując W. Szymczakowi wyboru na prezydenta ECCE, wręczył mu przyznany przez J. Piechocińskiego „Dyplom z okazji 25-lecia polskiej transformacji” za dotychczasową działalność. Taki sam dyplom otrzymał F. Branco za współpracę i umacnianie roli inżyniera budownictwa na europejskiej arenie. Prezes PIIB, kończąc obrady 60. Zgromadzenia Ogólnego Europejskiej Rady Inżynierów Budownictwa, życzył nowym władzom nie tylko dobrego współdziałania pomiędzy stowarzyszeniami skupiającymi inżynierów budownictwa, ale także izbami zrzeszającymi inżynierów innych specjalności budowlanych. *W Unii Europejskiej potrzebna jest jednolita płaszczyzna współpracy i jednolita reprezentacja zawodu inżyniera budownictwa. Przy jednolitości poglądów i transparentności działań można wiele osiągnąć dla dobra inżynierów* – powiedział A. Dobrucki. ■

## Włodzimierz Szymczak

Absolwent Wydziału Inżynierii Sanitarnej i Wodnej Politechniki Warszawskiej (1979 r.), specjalizacja ogrzewnictwo, ciepłownictwo, wentylacja i klimatyzacja. Posiada uprawnienia budowlane wykonawcze, specjalność instalacyjno-inżynierska, instalacje sanitarne oraz licencję Ministra Skarbu Państwa dla kandydatów na członków rad nadzorczych spółek Skarbu Państwa (2002 r.).

Jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa od 2002 r. i członkiem Okręgowego Sądu Dyscyplinarnego MOIB. W latach 2010–2014 był członkiem Komisji ds. Współpracy z Zagranicą Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Członek Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w kadencji 2010–2014. W latach 2008–2010 był członkiem wspólnej (ECCE i ECEC) Grupy Roboczej do spraw małych i średnich przedsiębiorstw

(Small Business Working Group). Od 2010 do 2014 r. delegat Polski do Europejskiej Rady Inżynierów Budownictwa (ECCE). Na 56. Zgromadzeniu Ogólnym Europejskiej Rady Inżynierów Budownictwa w Dubrowniku (27.10.2012 r.) został powołany do Zarządu ECCE na stanowisko wiceprezydenta/prezydenta elekta. Od 18.10.2014 r. pełni funkcję prezydenta Europejskiej Rady Inżynierów Budownictwa.

Doświadczenie zawodowe oraz informacje biznesowe:

- Od 2005 r. prezes zarządu i współwłaściciel Przedsiębiorstwa Inwestycyjnego Sp. z o.o.
- W latach 2003–2005 kierownik pionu nadzoru technicznego w Instytucie „Pomniku – Centrum Zdrowia Dziecka” w Warszawie. Od 2005 r. pełnił funkcję koordynatora zespołu inspektorów nadzoru inwestorskiego.



- Od 1980 do 2003 r. prezes zarządu, dyrektor zarządzający, menedżer w kilku prywatnych i publicznych firmach działających w sektorze budownictwa przemysłowego oraz usług budowlano-remontowych.
- W latach 1990–1991 wiceprezes zarządu i menedżer produktu w Astone Technologies Inc. w Toronto w Kanadzie.
- Od 2001 r. wiceprzewodniczący Rady Nadzorczej Banku Spółdzielczego w Piasecznie oraz przewodniczący Komisji Rewizyjnej.

# Obradowało Prezydium KR PIIB

Urszula Kieller-Zawisza

23 września br. odbyło się posiedzenie Prezydium Krajowej Rady PIIB. W czasie obrad omówiono m.in.: działalność Wydawnictwa PIIB, program działań PIIB na lata 2014–2018 oraz terminarz przygotowań do XIV Krajowego Zjazdu Sprawozdawczego PIIB.

Obradom przewodniczył Andrzej Roch Dobrucki, prezes Krajowej Rady PIIB. Danuta Gawęcka, sekretarz KR PIIB, omówiła przyjęty przez XIII Krajowy Zjazd Sprawozdawczo-Wyborczy PIIB program działania samorządu zawodowego inżynierów budownictwa na lata 2014–2018. Przypomniała, że działania te zostały podzielone na dwie grupy: odnoszące się do funkcjonowania samorządu zawodowego na zewnątrz oraz skierowane do członków samorządu i na ich rzecz. W pierwszym bloku znalazły się takie inicjatywy, jak: umacnianie w świadomości społecznej oraz organów państwowych roli samorządu zawodowego inżynierów budownictwa, kontynuowanie współpracy z rządem i parlamentem RP, z uczelniami technicznymi oraz stowarzyszeniami naukowo-technicznymi w kraju i zagranicą. Drugi blok to m.in.: aktywizacja szerokiego grona członków samorządu zawodowego do pracy na rzecz środowiska inżynierów budownictwa, wzmocnienie działań mających na celu promocję odpowiedzialnego i rzetelnego wykonywaniu zawodu, rozwijanie działalności szkoleniowej poprzez np. rozszerzanie oferty kursów e-learningowych, zwiększenie zainte-

resowania samokształceniem wśród członków PIIB. Uczestnicy posiedzenia z uwagą wysłuchali programu działań, proponując, co ewentualnie należałoby uwzględnić w strategicznym działaniu samorządu.

Działalność Wydawnictwa PIIB Sp. z o.o., ze szczególnym uwzględnieniem roku bieżącego oraz omówieniem założeń programowych na rok 2015, przedstawił Jaromir Kuśmider, prezes wydawnictwa. Zwrócił uwagę, że w styczniu tego roku czasopismo „Inżynier Budownictwa” ukazało się w nowej szacie, odpowiadającej współczesnym trendom wydawniczym. Na 120 stronach pisma prezentowane są m.in.: działalność samorządowa, informacje o zmianach w prawie, publikacje poświęcone problematyce technicznej. Funkcjonują działy: listy czytelników z odpowiedziami, nauka języka angielskiego, kalendarium. W 6. numerach czasopisma ukazały się specjalne dodatki tematyczne.

*Na początku roku pojawił się także nowy portal internetowy [www.kataloginzyniera.pl](http://www.kataloginzyniera.pl) oraz uruchomiliśmy witrynę [www.kreatorzybudownictwa.pl](http://www.kreatorzybudownictwa.pl) – podkreślił J. Kuśmider. – Zgodnie z planem na rok 2014, wydawnictwo zobowiązało*



Gilbert Okulicz-Kozaryn, przewodniczący Krajowego Sądu Dyscyplinarnego



się wydać 5 numerów „Vademecum Inżyniera”. Ukazały się już 3 numery, a 2 pojawią się w niedługim czasie.

Prezentując założenia programowe „Inżyniera Budownictwa” na 2015 r., J. Kuśmider poinformował, że obecna konwencja czasopisma zostanie utrzymana. Będą zamieszczane informacje o samorządzie zawodowym inżynierów budownictwa, nie zabraknie bloku prawnego sprofilowanego na potrzeby inżynierów budownictwa, będą zamieszczane artykuły o tematyce technicznej. Planowane jest ściślejsze powiązanie „Inżyniera Budownictwa” ze stroną internetową. Ponadto zakładane jest wydanie 6. numerów „Vademecum Inżyniera”.

Uczestnicy posiedzenia przyjęli projekt uchwały w sprawie zatwier-

dzenia wydatków na czasopismo PIIB „Inżynier Budownictwa” w roku 2015. Zgodnie z nią KR PIIB zakupi w przyszłym roku 11 numerów czasopisma w cenie 2 zł plus VAT za jeden egzemplarz, w tym Okręgowe Rady OIIB zapłacą 0,90 zł plus VAT za jeden egzemplarz.

Następnie Danuta Gawęcka zapoznała zebranych z terminarzem działań przygotowawczych do XIV Krajowego Zjazdu Sprawozdawczego PIIB, którego obrady zaplanowano na 19–20 czerwca 2015 r. Andrzej Jaworski, skarbnik KR PIIB, omówił realizację budżetu za 8 miesięcy.

W obradach Prezydium KR PIIB uczestniczył Dariusz Ratajczak z Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego. ■



Zbigniew Kledyński, wiceprezes KR PIIB

## Nowa minister infrastruktury i rozwoju

22 września br. Maria Wasiak otrzymała z rąk prezydenta RP Bronisława Komorowskiego nominację na ministra infrastruktury i rozwoju.

Minister Maria Wasiak od 2000 r. związana była z Grupą PKP, najpierw jako szefowa spółki PKP Przewozy Regionalne, a następnie dyrektor biura prywatyzacji. W latach 2010–2012 była prezesem, a później członkiem zarządu PKP S.A.

W Polskich Kolejach Państwowych koordynowała procesy prywatyzacyjne. Była również zaangażowana w restrukturyzację Grupy PKP.

Zainicjowała proklienckie zmiany na kolei.

Karierę zawodową rozpoczynała od orzekania jako asesor sądowy, później została radcą prawnym. Była wicewojewodą radomskim i dyrektorem gabinetu politycznego ministra transportu i gospodarki morskiej Tadeusza Syryjczyka.

Maria Wasiak jest wiceprzewodniczącą Wspólnoty Kolei Europejskich oraz Zarządców Infrastruktury Kolejowej



w Brukseli, członkinią Rady Wykonawczej Międzynarodowego Związku Kolei w Paryżu oraz członkinią konferencji dyrektorów generalnych kolei Organizacji Współpracy Kolei w Warszawie. Ukończyła Wydział Prawa i Administracji Uniwersytetu Warszawskiego oraz Wielkopolską Szkołę Biznesu przy Akademii Ekonomicznej w Poznaniu. Jest radcą prawnym specjalizującym się w prawie gospodarczym.

Źródło: MIIR ■

## Centralne obchody Dnia Budowlanych

Urszula Kieller-Zawisza

2 października br. odbyły się w Warszawie Centralne Obchody Dnia Budowlanych. Udział w nich wzięli posłowie, przedstawiciele rządu, organizacji, stowarzyszeń naukowo-technicznych, samorządów zawodowych i przedsiębiorstw budowlanych. Polska Izba Inżynierów Budownictwa była jednym z organizatorów uroczystości.

**O** bchody Dnia Budowlanych organizowane są po to, abyśmy wystąpili jako środowisko i pokazali naszą jedność, siłę gospodarczą i społeczną – mówił Witold Piwkowski, sekretarz generalny Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa, otwierając uroczystość.

Centralne Obchody Dnia Budowlanych odbyły się pod patronatem prezydenta RP Bronisława Komorowskiego. Na odbywającą się w warszawskim Domu Technika

NOT ceremonię przybyło ok. 150 osób, a wśród nich m.in. posłowie, reprezentanci rządu, przedstawiciele stowarzyszeń, samorządów zawodowych i organizacji działających w branży budowlanej, delegaci środowiska naukowego związanego z sektorem budowlanym, prezesi firm budowlanych. Wśród gości byli m.in. Stanisław Żmijan, poseł na Sejm RP, Robert Dziwiński, Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego, Jacek Szer, zastępca Głównego Inspektora Nad-

zoru Budowlanego, Krzysztof Król, doradca Prezydenta RP, Andrzej Roch Dobrucki, prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, Ryszard Trykosko, przewodniczący Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa, Ryszard Gruda, prezes Izby Architektów RP, Zbigniew Janowski, przewodniczący Związku Zawodowego „Budowlani”, Jan Styliński, prezes Polskiego Związku Pracodawców Budownictwa, Aleksandra Kurzyk, prezes Ogólnopolskiej Izby



Odnaczeni Złotą odznaką „Za zasługi dla budownictwa”



Gospodarki Nieruchomościami, Ksawery Krasowski, prezes Izby Projektowania Budowlanego.

Prezydent RP Bronisław Komorowski w liście skierowanym do uczestników uroczystości, który odczytał doradca Prezydenta RP Krzysztof Król, napisał: *Tegoroczny Dzień Budowlanych przypada w 25-lecie przemian demokratycznych w Polsce. Możemy być dumni, że potrafilismy naszą wolność rozsądnie zagospodarować i bardzo wiele osiągnąć. Przeobrażenia, jakie zaszły na przestrzeni ostatnich lat, są również zasługą środowiska przedsiębiorców i pracowników, związków i samorządów zawodowych branży budowlanej. Z okazji święta budowlanych składam wszystkim Państwu serdeczne gratulacje i podziękowania. Cieszę się z Państwa umiejętności wspólnego i zgodnego świętowania tego szczególnego dnia. Głęboko wierzę, że polskie budownictwo gotowe jest do podjęcia wyzwań i wykorzystania szans, jakie niesie przyszłość. Nowa perspektywa finansowa Unii Europejskiej oznacza nowe inwestycje i nowe zamówienia dla branży. Musimy jednak uczynić wszystko, aby inwestycyjny rozmach był dla budownictwa źródłem trwałego rozwoju opartego na przemyślanej strategii. Silne, profesjonalne i konkurencyjne polskie firmy, tworzące nowe miejsca pracy – tak powinna wyglądać droga do kolejnych sukcesów w najbliższych latach.*

Podczas uroczystości Centralnych Obchodów Dnia Budowlanych dokonano także odznaczeń osób wyróżniających się w pracy zawodowej oraz działalności na rzecz środowiska budowlanego. Złotą odznaką „Za zasługi dla budownictwa” otrzymali: Danuta Paginowska, Tadeusz Olichwer, Krzysztof Sararama, Zenon Kiwak, Ireneusz Janik, Jan Małolepszy, Jerzy Michalak, Ryszard Zając. Honorową Złotą Odznaką z Diamentem PZITB otrzymał Andrzej

Witold Piwkowski,  
Danuta Paginowska,  
Andrzej R. Dobrucki  
i Tadeusz Olichwer



Bogdan Nowakowski. Okolicznościowo adres wystosowano do prof. zw. dr. hab. inż. Wiesława Kurdowskiego. Ponadto Ogólnopolska Izba Gospodarki Nieruchomościami za długoletnią współpracę i działalność społeczną na rzecz środowiska zarządców nieruchomości wyróżniła Złotą Odznaką OIGN i certyfikatem Mariana Jareckiego, następnie Złotą Odznaką OIGN – Irenę Matykę, Dominika Korenia, Ewę Sienkiewicz, natomiast Srebrną Odznaką OIGN – Zenona Różyckiego, Mirosława Kłobukowskiego, Sabinę Audustynowicz, Beatę Olszok i Lucynę Januszewską.

Należy dodać, że duchowymi patronami Dnia Budowlanych zostało sześciu znamienitych Polaków, którzy wnieśli swój wkład w rozwój myśli inżynierskiej

w kraju i na świecie: generał Tadeusz Kościuszko – jako budowniczy fortyfikacji wojskowych; Rudolf Modrzejewski – budowniczy linii kolejowych i mostów, pionier w budownictwie mostów wiszących; Ernest Malinowski – budowniczy kolei w Peru i Ekwadorze oraz projektant i budowniczy Centralnej Kolei Transandyjskiej; prezydent Rzeczypospolitej Polskiej Gabriel Narutowicz – budowniczy hydroelektrowni; prof. Stefan Bryła – pionier spawalnictwa i konstrukcji spawanych; prof. Wacław Zalewski – konstruktor i twórca nowatorskich budynków, takich jak np. katowicki „Spodek” czy unikatowy warszawski „Supersam”.

Barwną sylwetkę prof. W. Zalewskiego przybliżył uczestnikom uroczystości prof. Wojciech Zabłocki, architekt. ■

## Zasłużone święto



**Barbara Mikulicz-Traczyk**  
Zdjęcia autorki

Z myślą o doświadczonej kadrze inżynierów, ale też o młodych rozpoczynających pracę w zawodzie inżyniera budownictwa, zorganizowany został przez Radę Opolskiej OIIB Opolski Dzień Budowlanych.



Egzamin na uprawnienia budowlane najlepiej zdał inż. Mariusz Rencz

**P**raktycznie podczas całej uroczystości przeważał ton dumy z wykonywanego zawodu, troski o jego status i satysfakcji z osiągniętych wyników. Rzeczowa dyskusja o perspektywie zawodu inżyniera w kontekście planowanych zmian prawnych, zadaniach samorządu zawodowego w świetle aktualnej sytuacji w budownictwie i środków unijnych przeznaczonych na inwestycje w naszym kraju miała miejsce podczas wystąpień m.in. Adama Raka – przewodniczącego Rady Opolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa oraz Zbigniewa Bomersbacha – przewodniczącego Rady Opolskiej Okręgowej Izby Architektów RP. Z uwagą wysłuchano wicemarszałka Tomasza Kostusia, który odniósł się do konkretnych realizacji inwestycji podejmowanych na terenie województwa opolskiego.

W dalszej części uroczystości wręczono statuetki Inżyniera Roku 2013. W kategorii Kierownik Budowy otrzymał ją Piotr Sosnowski (budowa nowego wydziału produkcyjnego mleka skondensowanego wraz

z uwagą wysłuchano wicemarszałka Tomasza Kostusia, który odniósł się do konkretnych realizacji inwestycji podejmowanych na terenie województwa opolskiego.

z przebudową istniejącego budynku magazynowego oraz z zagospodarowaniem terenu obsługi komunikacyjnej obiektów na terenie zespołu przemysłowo-spożywczego Zakładów Produkcyjnych Nutricia Sp. z o.o. w Opolu), w kategorii „Projektant” zwyciężył Zbigniew Rogalski (projekt instalacji sanitarnych dla Centrum Wystawienniczego „Dom-EXPO” w Opolu – Zakrzowie). Wyróżnienie w kategorii „Kierownik Budowy” otrzymał Stanisław Loster (przebudowa oraz rozbudowa budynku Pałacu w Jakubowicach na hotel z restauracją i mieszkaniami).

Inż. Jarosław Kucharski  
składa przysięgę



Młodzi inżynierowie



Czas na młodość i entuzjazm przyszedł, gdy wręczano młodzieży uprawnienia budowlane, zdobyte przecież z niemałym trudem. W sumie odebrano ich 36 w pięciu branżach. Przysięgę w imieniu koleżanek i kolegów złożył Jarosław Kucharski, a szczególnymi brawami wyróżniony został laureat konkursu „Na najlepiej zdany egzamin na uprawnienia budowlane” w XXIII sesji egzaminacyjnej – Mariusz Rencz, absolwent Politechniki Opolskiej. Spokojnie można patrzeć w budowlaną przyszłość, gdy do zawodu wkraczają autentycznie zaangażowani, świetnie wykształceni młodzi ludzie.

Miło było brać udział w doskonale przygotowanej uroczystości święta ludzi, którzy budują nie tylko konkretne obiekty, ale również prestiż swojego zawodu, ludzi, którzy na co dzień swoją pracą dają dowód, że chociaż nie jest łatwo, to zdecydowanie warto. ■



# Śląski Dzień Budowlanych

Maria Świerczyńska

Uroczystości Śląskiego Dnia Budowlanych odbyły się 24 września br. w auli Wyższej Szkoły Technicznej w Katowicach – w pierwszym dniu konferencji „VI Śląskie Forum Inwestycji, Budownictwa, Nieruchomości”.

**T**a doroczna konferencja organizowana jest w Katowicach od 2009 r. z inicjatywy Forum Budownictwa Śląskiego. Ma ona na celu wymianę doświadczeń, wypracowanie stanowiska śląskiego środowiska budowlanego w ważnych kwestiach dotyczących inwestycji w budownictwie oraz integrację środowiska branżowego. Od 2011 r. konferencja odbywa się w ramach Europejskiego Kongresu Małych i Średnich Przedsiębiorstw, będącego ważnym wydarzeniem w skali europejskiej. IV Europejski Kongres MŚP, obradujący w dniach 22–25 września br. w Katowicach pod hasłem „10 lat przedsiębiorczości bez granic”, został objęty honorowym patronatem prezydenta RP Bronisława Komorowskiego oraz przewodniczącego Komisji Europejskiej José Manuela Barroso i Parlamentu Europejskiego.

Organizatorem VI Śląskiego Forum była Śląska OIIB wraz ze Śląską Izbą Budownictwa w Katowicach oraz Katowickim Oddziałem PZITB, a współorganizatorami: PIIB, PZITB, Instytut Techniki Budowlanej, Politechniki: Częstochowska, Krakowska, Lubelska i Śląska, Wyższa Szkoła Techniczna w Katowicach oraz PZITS. Grupę partnerów instytucjonalnych stanowiły m.in. OIIB: Dolnośląska, Kujawsko-Pomorska, Lubelska, Łódzka, Małopolska, Mazowiecka, Opolska i Świętokrzyska. W skład rady programowo-naukowej forum weszli znawcy tematu z polskich uczelni i Instytutu Techniki Budowlanej oraz samorządów zawodowych architektów i inżynierów budownictwa.

Uczestników VI Forum przywitali Franciszek Buszka – przewodniczący Rady ŚOIIB oraz Tadeusz Wnuk – prezes Śląskiej Izby Budownictwa. Wśród za-

proszonych do udziału w konferencji i poprzedzających ją uroczystościach byli: Andrzej Pilot – I wicewojewoda śląski, Andrzej Gościński – przewodniczący Sejmiku Śląskiego, Marzena Rzępołuch i Bogumiła Krystek-Kuncewicz z departamentów Ministerstwa Infrastruktury i Rozwoju, Jacek Szer – zastępca Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, Elżbieta Janiszewska-Kuropatwa – dyrektor Departamentu Wytwarzania Budowlanych w GUNB, prezydenci śląskich miast, Andrzej Roch Dobrucki – prezes Krajowej Rady PIIB, Ryszard Trykosko – przewodniczący Zarządu Głównego PZITB i członek rządowej Komisji Kodyfikacyjnej Prawa Budowlanego, przedstawiciele organizacji pozarządowych związanych z budownictwem i liczni przedstawiciele polskich uczelni technicznych, stowarzyszeń naukowo-technicznych oraz samorządów zawodowych.



Obrady konferencyjne zostały poprzedzone uroczystymi obchodami Śląskiego Dnia Budowlanych, w trakcie których instytucje, przedsiębiorstwa i osoby wyróżniające się w branży przez swoją działalność zostały uhonorowane odznaczeniami państwowymi, resortowymi i nagrodami specjalnymi. Wśród wyróżnionych znaleźli się także członkowie ŚIOIIB.

Nagrodę specjalną – zaszczytny tytuł „Przyjaciela Śląskiego Budownictwa” przyznano profesorowi dr. hab. Marianowi Zembali za wkład naukowy w rozwój polskiej kardiologii i transplantologii oraz za *kreatywne i profesjonalne organizowanie projektowania, finansowania i realizacji kompleksowej rozbudowy i modernizacji Śląskiego Centrum Chorób Serca w Zabrzu*. Jest on dyrektorem tej placówki, a w dziedzinie kardiologii i transplantologii wybitnym i uznanym specjalistą.

O „VI Śląskim Forum Inwestycji, Budownictwa, Nieruchomości” piszemy szerzej na str. 26. ■



Przewodniczący Rady ŚIOIIB Franciszek Buszka składa gratulacje prof. Marianowi Zembali; za nimi: prezydent Zabrze Małgorzata Mańka-Szulik i wicewojewoda śląski Andrzej Pilot

REKLAMA

**Kärcher Professional: specjalne oferty jesienne!**

Do 31.12.2014 zapraszamy na atrakcyjne zakupy do salonów sprzedaży urządzeń Kärcher Professional na terenie całej Polski.

Więcej informacji na [www.karcher.pl](http://www.karcher.pl)

# Krystyna Korniak-Figa, prezes PZITS, o początkach zrzeszenia oraz prof. Zygmuncie Rudolfie

**W tym roku obchodzimy 95-lecie Polskiego Zrzeszenia Inżynierów i Techników Sanitarnych. Proszę opowiedzieć, jakie były początki zrzeszenia i w jakim celu ono powstało.**

Aby odpowiedzieć na pytanie, w jakim celu zrzeszenie powstało, trzeba sięgnąć pamięcią do początku XX wieku, okresu niezwykle burzliwego światowego rozwoju techniki – przemysłu, energetyki, komunikacji i budownictwa, co spowodowało wzrost ludności miejskiej, a co wymagało odpowiedniego wyposażenia miast, także pod względem nowoczesnej techniki sanitarnej.

W 1912 r. podczas Wszechświatowego Zjazdu Techników Polskich w Krakowie powołano do życia Polski Związek Techników Gazowników, co dało początek tworzeniu się naszego zrzeszenia. Bezpośrednio po odzyskaniu niepodległości w 1918 r. ogólny stan gazownictwa, kanalizacji i zaopatrzenia w wodę oraz urządzeń techniczno-sanitarnych miast i osiedli był niezmiernie niski, a perspektywy szybkiej poprawy niewielkie. W ówczesnej sytuacji usunięcie braków i zaniedbań w tych dziedzinach wymagało dużego wysiłku nielicznej kadry specjalistów. Budowa nowych zakładów gazowniczych i wodociągowych zależała od kapitałów zagranicznych. Zadania polskich inżynierów i techników sprowadzały się wówczas do zagadnień eksploatacyjnych. Działalność władz państwowych w dziedzinie techniki sanitarnej, zarówno w zakresie dydaktyki, jak i organizacji

komórek administracji państwowej zajmujących się problemami techniki sanitarnej, nie zaspokajała rosnących potrzeb, toteż poważną rolę w tym zakresie zaczynały odgrywać organizacje społeczne. Na tym tle zwołany do Warszawy 23–25 kwietnia 1919 r. I Ogólnokrajowy Zjazd Gazowników Polskich utworzył samodzielną organizację techniczną pod nazwą Zrzeszenie Gazowników Polskich, dającą formalny początek obecnemu PZITS.

**Jakie są aktualne cele zrzeszenia?**

PZITS prowadzi swoją działalność w oparciu o statut, w którym zapisane są aktualne cele i sposoby ich realizacji. Oto niektóre z nich: podnoszenie i weryfikacja kwalifikacji zawodowych członków zrzeszenia i innych osób w specjalnościach zrzeszenia, troska o przestrzeganie zasad etyki zawodowej członków PZITS, prowadzenie działalności szkoleniowej oraz wydawniczej, opracowywanie i wydawanie normatywów, opinii i wytycznych technicznych, przyznawanie nagród za wybitne osiągnięcia techniczne i organizacyjne, współpraca z innymi stowarzyszeniami naukowo-technicznymi w zakresie rozwoju techniki, prowadzenie różnych form pomocy i samopomocy koleżeńskiej oraz wiele innych celów, które powinny skutecznie przyczynić się do rozwoju zrzeszenia.

W 2012 r. wybrano na kolejną kadencję władze PZITS, które stanęły przed bardzo trudnym zadaniem, aby zrealizować wszystkie cele zapisane w statucie. Czas pokaże, czy przy bardzo



skromnych środkach finansowych, ale zaangażowaniu wszystkich członków, uda się to zrealizować.

**Od 1999 roku PZITS przyznaje medal imienia prof. Zygmunta Rudolfa. Proszę powiedzieć, kim był prof. Zygmunt Rudolf i za jakie zasługi można otrzymać medal?**

Dziękuję za możliwość przypomnienia postaci nestora inżynierów sanitarnych w Polsce, prekursora współczesnej inżynierii środowiska, prof. zw. Zygmunta Rudolfa, od 1945 r. Członka Honorowego PZITS. Działalność prof. Zygmunta Rudolfa koncentrowała się na technice sanitarnej i ochronie środowiska. Profesor brał udział w wielu międzynarodowych kongresach naukowych, krajowych konferencjach i sympozjach. Był członkiem wielu stowarzyszeń w kraju oraz organizacji zagranicznych,



promotorem 12 rozpraw doktorskich, ponad 200 prac dyplomowych. Opublikował około 360 prac naukowych. Zdobył wielkie uznanie i autorytet w Polsce oraz za granicą. Za wybitne zasługi na polu naukowym i społecznym otrzymał wysokie odznaczenia państwowe i stowarzyszeniowe. Zarząd Główny PZITS w 1999 r. uchwalił ustanowienie honorowego, najwyższego odznaczenia PZITS – medalu imienia prof. Zygmunta Rudolfa. Może go otrzymać członek PZITS, który ma co najmniej 20-letni staż członkowski, posiada Złotą Honorową Odznakę PZITS, wyróżnia się wybitnymi zasługami w pracy społecznej w PZITS oraz posiada znaczące osiągnięcia zawodowe.

Medal PZITS im. prof. Zygmunta Rudolfa przyznano dotychczas 40 członkom zrzeszenia oraz czasopismu „Gaz, Woda i Technika Sanitarna”.

#### **Za co przyznawana jest nagroda SEEN-PZITS AQUARINA im. doc. dr. Krzysztofa Lipińskiego?**

W 1999 r. decyzją Prezydium Zarządu Głównego PZITS oraz Zarządu SEEN Technologie ustanowiono nagrodę SEEN-PZITS AQUARINA. Z kolei w 2003 r. Prezydium Zarządu Głównego PZITS podjęło decyzję, aby patronem nagrody został doc. dr Krzysztof Lipiński – wybitny naukowiec, technolog wody, wynalazca, nauczyciel akademicki. Nagroda jest przyznawana wyróżniającym się przedstawicielom polskiego i zagranicznego środowiska naukowego oraz inżynierskiego.

AQUARINA przyznawana jest każdego roku jako:

- nagroda innowacyjna – za prowadzenie, opracowywanie i wdrażanie nowych technologii oraz pogłębianie doświadczeń w dziedzinie ochrony środowiska naturalnego w dwóch kategoriach: naukowo-badawczej i techniczno-wdrożeniowej;



- nagroda specjalna – za wybitny wkład w rozwój nauki, a także za wyjątkową aktywność zawodową i działalność społeczną na rzecz środowiska.

Dotychczas zostało wręczonych po 10 z każdej kategorii nagród innowacyjnych i 18 nagród specjalnych.

#### **Firmy legitymujące się referencjami wiarygodności technicznej są częściej wybierane przez klientów. Czym powinna się wykazać firma, aby takie referencje otrzymać?**

Ja osobiście jako inwestor wybrałabym firmę posiadającą aktualne referencje wiarygodności technicznej wydane przez PZITS i nie pomyłę się w twierdzeniu, że klienci postąpiliby podobnie jak ja.

Aby otrzymać referencje wiarygodności technicznej wydawane przez

PZITS od 1994 r., firma powinna wykazać: prowadzoną działalnością gospodarczą w jednej (lub kilku) dziedzinach i specjalnościach PZITS, zasięg terytorialny działania, że działalność gospodarcza wykonywana jest zgodnie z właściwymi przepisami w okresie minimum 2 lat, że jakość wykonywanych robót jest dobrze oceniona w opiniach uzyskanych od co najmniej 3 inwestorów, stan liczebny i kwalifikacje kadry technicznej, odpowiednie wyposażenie w urządzenia i sprzęt własny, dorobek w projektowaniu, wykonawstwie, produkcji czy eksploatacji oraz charakterystykę funkcjonującego w firmie systemu zapewnienia jakości – zgodność z normami ISO 9000.

*Rozmawiała: Klaudia Latosik* ■

**Z ostatniej chwili:** Krystyna Korniak-Figa w czasie obrad 60. Zgromadzenia Ogólnego Europejskiej Rady Inżynierów Budownictwa, które miało miejsce w Warszawie 17 października br., odebrała z rąk premiera Janusza Piechocińskiego dyplom „Z okazji 25-lecia polskiej transformacji” za znaczące dokonania i zaangażowanie w rozwój rodzimej gospodarki.

# 60. Jubileuszowa Konferencja Naukowa

Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN oraz Komitetu Nauki PZITB



prof. **Wojciech Radomski**  
przewodniczący Komitetu Naukowego  
dr hab. **Anna Halicka**, prof. PL  
wiceprzewodnicząca Komitetu Organizacyjnego  
Zdjęcia **Jakub Krzysiak**

14–19 września br. odbyła się w Krynicy Zdroju 60. Jubileuszowa Konferencja Naukowa KILiW PAN oraz KN PZITB. Bezpośrednim jej organizatorem był Wydział Budownictwa i Architektury Politechniki Lubelskiej.



Stół prezydialny podczas otwarcia konferencji: mgr inż. A.R. Dobrucki – prezes PIIB, dr hab. inż. E. Błazik-Borowa, prof. PL – dziekan WBiA PL, prof. dr hab. inż. W. Radomski – przewodniczący KILiW PAN, prof. dr hab. M. Dudzińska – prorektor PL, prof. dr hab. inż. A. Łapko – przewodniczący KN PZITB, mgr inż. R. Trykosko – przewodniczący PZITB

Konferencję patronatem objęli: E. Bieńkowska – wicepremier i minister infrastruktury i rozwoju, J. Piechociński – wicepremier i minister gospodarki, L. Kolarska-Bobińska – minister nauki i szkolnictwa wyższego, R. Dziwiński – Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego, S. Sosnowski – marszałek wojewódz-

stwa lubelskiego, P. Kacejko – rektor Politechniki Lubelskiej. W konferencji wzięło udział 397 osób, reprezentujących głównie uczelnie techniczne i instytuty badawcze. W konferencji uczestniczyli także członkowie PIIB oraz izb okręgowych, a także projektanci i przedstawiciele wykonawstwa budowlanego.

W części problemowej konferencji, zatytułowanej „Budownictwo na obszarach zurbanizowanych – nauka, praktyka, perspektywy”, wygłoszono 24 referaty przygotowane przez uznanych specjalistów z zakresu urbanistyki, budownictwa kubaturowego, podziemnego, komunikacyjnego, a także inżynierii środowiska.



Wręczenie Medalu im. prof. Stefana Kauffmana profesorowi dr. hab. inż. Cezaremu Madryasowi



Mgr inż. Wiktor Piwkowski z medalem im. prof. Romana Ciesielskiego

Kolejne sesje zatytułowane były: Charakterystyka współczesnych obszarów zurbanizowanych, Problemy i niepokoje współczesnych miast, Budownictwo na terenach o zabudowie zwartej, Nowoczesne kształtowanie budynków miejskich i ich wnętrz, Infrastruktura miast oraz Budynki wysokie i wysokościowe. Uczestnicy z zadowoleniem przyjęli fakt zorganizowania konferencji, w której na wspólny temat wypowiedzieli się specjaliści budownictwa oraz urbaniści i architekti, bowiem jedynie działania interdyscyplinarne prowadzić mogą do rozwiązania problemów miast.

W części ogólnej wygłoszono 136 referatów zakwalifikowanych przez Komitet Naukowy, pracujący pod przewodnictwem prof. dr. hab. inż. W. Radomskiego. Podzielone były one na sesje: Budownictwo ogólne, Fizyka budowli, Inżynieria Komunikacyjna – projektowanie i inżynieria ruchu drogowego, Inżynieria Komunikacyjna – materiały i nawierzchnie drogowe, Inżynieria Materiałów Budowlanych, Inżynieria Przedsięwzięć Budowlanych, Konstrukcje Betonowe, Konstrukcje Metalowe, Mechanika Konstrukcji i Materiałów, Geotechnika, a także Rusz-

owania oraz Problemy budownictwa wielkopłytkowego.

Konferencji towarzyszyły następujące wydarzenia:

- sesja panelowa przygotowana przez ZG PZITB poświęcona tworzonemu obecnie Kodeksowi urbanistyczno-budowlanemu, w której dyskutantami byli członkowie komisji kodyfikacyjnej;
- sesja poświęcona jubileuszowi konferencji, w czasie której omówiono specyfikę konferencji krynickich, ich historię oraz rolę Komitetu Nauki PZITB w organizowaniu konferencji, a uczestnicy wspominali konferencje sprzed lat;
- nadzwyczajny zjazd PZITB związany z 80. rocznicą powstania tego stowarzyszenia, którego ważnym elementem było wręczenie dorocznych nagród i medali PZITB;
- „Wieczór mostowy”, w czasie którego zostały wręczone doroczne nagrody Związku Mostowców RP.

Niemal tydzień spędzony przez uczestników konferencji w Krynicy był owocny pod względem naukowym. Zaprezentowano wiele osiągnięć naukowych, wymieniano się doświadczeniami. Był to również czas integracji środowiska naukowego oraz jego integracji ze środowiskiem praktyków. ■



# O wielkiej płycie na Śląskim Forum

Krystyna Wiśniewska  
Zdjęcia autorki



Około 12 mln Polaków mieszkających w budynkach z wielkiej płyty, w tym ok. 4 mln na Śląsku, może być pewnych – wskazana jest wiarygodna diagnostyka i modernizacja ich domów, ale nie ma zagrożenia.

W ramach IV Kongresu Małych i Średnich Przedsiębiorstw, obradującego w Katowicach w dniach 22–25 września br., odbyła się 24 i 25 września konferencja „VI Śląskie Forum Inwestycji, Budownictwa” nt. „Dostosowanie wielkopłytyowego i wielkoblokowego budownictwa mieszkaniowego do współczesnych wymagań i potrzeb”. Jej głównym organizatorem była Śląska Izba Budownictwa we współpracy ze Śląską OIIB oraz PZITB – Oddział Katowice.

Na wstępie sesji inauguracyjnej Tadeusz Wnuk – prezydent Śląskiej Izby Budownictwa, podkreślił, że wybór tematu konferencji podyktowany był potrzebą zwrócenia uwagi na zagadnienie przywrócenia sprawności technicznej budynkom z wielkiej płyty i doprowadzenia do powstania programów ich rewitalizacji – zarówno na poziomie lokalnym, jak i krajowym. Andrzej Roch Dobrucki – prezes PIIB, wskazał na podejmowane już w końcu lat 90. próby zainteresowania rządu sprawami budownictwa wielkopłytyowego, na historyczne uwarunkowania koncepcji wielkiej płyty (sięgające pomysłów słynnego architekta Le Corbusiera tworzenia „domów będących maszynami do mieszkania”), a także na możliwe skutki społeczne zaniechania modernizacji osiedli, w któ-

rych dominują budynki z wielkiej płyty. Prezes zaznaczył, że kompleksowe modernizacje budynków z wielkiej płyty prowadzone w Niemczech czy Francji miały zawsze wymiar programów rządowych.

W dalszej części obrad prelegenci starali się przedstawić odpowiedzi na trzy istotne pytania:

- Jaka jest kondycja budownictwa wielkopłytyowego łącznie z budownictwem wielkoblokowym?
- Jakie zastosować technologie i materiały w rewitalizacji budynków z wielkiej płyty?

■ Skąd wziąć środki finansowe?

Odpowiedź na pierwsze pytanie znalazła się w wypowiedziach wielu specjalistów, wskazywali oni na fakt, że zdecydowana większość budynków z wielkiej płyty, biorąc pod uwagę wytrzymałość, może pełnić swoją rolę jeszcze przez dziesiątki lat, **konstrukcje nośne budynków wielkopłytyowych nie budzą zastrzeżeń, a budynki – przy odpowiednio przeprowadzonych naprawach poprzedzonych właściwą diagnostyką – zapewnią lokatorom godne warunki mieszkaniowe.**



Tadeusz Wnuk – prezydent Śląskiej Izby Budownictwa i Ryszard Trykosko – przewodniczący PZITB

Franciszek Buszka – przewodniczący  
Rady Śląskiej OIB  
i Andrzej R. Dobrucki – prezes KR PIIB



Wielkim problemem modernizacji, a wcześniej diagnostyki, są wysokie koszty. Dokumentacje spółdzielni mieszkaniowych są niepełne, często brak informacji o zastosowanej technologii realizacji budynków. Osiedla zbudowane w technologii wielkopłytowej mają jednak także zalety: duże odległości między budynkami, bliskość szkół i sklepów, dużo zieleni.

Specjaliści (m.in. dr Michał Wójtowicz – dyrektor ITB, profesorowie: Tadeusz Byliński, Włodzimierz Starosolski, Wiesław Ligęza, Leonard Runkiewicz, Andrzej Łapko, dr Paweł Karuze) przedstawili charakterystykę materiałowo-konstrukcyjną systemów z wielkiej płyty oraz rozwiązania wpływające na trwałość tego rodzaju budownictwa, omówili problemy prowadzenia oceny stanu technicznego budynków wielkopłytowych (w tym np. elewacji z płyt azbestowo-cementowych i elewacji poddanych termomodernizacji, balkonów, pokryć dachowych) oraz zagadnienia remontowe w świetle uszkodzeń połączenia warstw w ścianach trójwarstwowych.

Jak zapewniali eksperci, większość budynków z wielkiej płyty jest za-

dbana i została poddana termomodernizacji. Wobec nowych wymagań stawianych budynkom w zakresie izolacyjności cieplnej, konieczne będzie wykonywanie dodatkowych dociepleń budynków już poddanych termomodernizacji. Dotychczasowe remonty (w tym wymiana okien na bardzo szczelne) mają wpływ na zmianę warunków cieplno-wilgotnościowych i niekiedy są przyczyną pojawiania się zagrybienia. W kontekście wykonanego ocieplenia budynków pojawiają się nowe zagadnienia, np. konieczność dostosowywania mocy instalacji cieplnej do nowych warunków (ciekawy referat prof. Krzysztofa Kasperkiewicza).

Gościem konferencji była Joanna Drake, dyrektor departamentu MSP i Przedsiębiorczości Dyrekcji Generalnej ds. Przedsiębiorstw i Przemysłu Komisji Europejskiej, która opowiedziała o wspieraniu przez KE małych i średnich przedsiębiorstw, a odnosząc się do pytań o wsparcie finansowe dla modernizacji budownictwa wielkopłytowego, stwierdziła, że trwają negocjacje z Europejskim Bankiem Inwestycyjnym w sprawie

25 mld euro na program renowacji budynków.

Warto dodać, że referenci (także zaproszeni architekci) wielokrotnie podnosili sprawę dostosowania budynków z wielkiej płyty do współczesnych europejskich standardów również poprzez np. łączenie małych sąsiednich lokali, przybudowanie od zewnątrz do klatek schodowych dźwigów osobowych, dostawianie wiatrołapów, szeroko rozumianą rewitalizację osiedli.

Uczestnicy konferencji postulowali konieczność przyspieszenia działań na rzecz rewitalizacji budownictwa wielkopłytowego, m.in. wypracowania nieinwazyjnych metod diagnostyki oraz szerokiego uwzględnienia problemu w przygotowywanym przez rząd Narodowym Planie Rewitalizacji. Wypracowane w trakcie pokonferencyjnego seminarium wnioski zostaną przekazane do odpowiednich komisji sejmowych.

Treść wystąpień prelegentów VI Śląskiego Forum została zamieszczona w specjalnym wydaniu „Forum Budownictwa Śląskiego” (wersja elektroniczna na [www.izbabud.pl](http://www.izbabud.pl)). ■

# Świadectwa energetyczne budynków – nowe zasady

dr inż. **Maciej Robakiewicz**  
prezes Zarządu Fundacji Poszanowania Energii

Nowe rozporządzenie wprowadza istotne zmiany w zasadach sporządzania świadectw i obliczaniu charakterystyki energetycznej.

**3** października 2014 r. weszło w życie rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynków (Dz.U. z 2014 r. poz. 888).

Nowe rozporządzenie zastępuje dotychczasowe rozporządzenie wydane w tej samej sprawie w 2008 r., wprowadzając poważne zmiany w zasadach sporządzania świadectw i obliczaniu charakterystyki energetycznej, a także wprowadzając do świadectw nowe elementy.

## Zmiany w obliczeniach zapotrzebowania energii

Główne zmiany w stosunku do dotychczas obowiązujących zasad obliczeń są następujące:

1. Nie ma obecnie podziału budynków na budynki z instalacją chłodzenia i budynki bez tej instalacji, jest jednolita metodyka dla wszystkich budynków, wprowadzono natomiast podział na budynki wyposażone w proste i złożone systemy techniczne. System złożony jest wtedy, gdy w jednym systemie instalacyjnym (ogrzewanie, chłodzenie, ciepła woda) wykorzystuje się więcej niż jeden nośnik energii. Dla tych przypad-

ków podano wzory sumowania energii z różnych nośników.

2. Obliczenie zapotrzebowania energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia wykonuje się w zasadzie w ten sam sposób jak dotychczas, czyli w formie bilansu strat (przenikanie i wentylacja) i zysków (słoneczne i wewnętrzne) z uwzględnieniem współczynnika wykorzystania zysków zależnego od stałej czasowej budynku. Ale szczegółowe zasady obliczeń dawniej były zamieszczone w rozporządzeniu, a w nowym rozporządzeniu są tylko omówione częściowo z odwołaniem do szczegółowych zasad podanych w normach dotyczących tych obliczeń (PN-EN ISO 13790, PN-EN ISO 13789, PN-EN ISO 12831). Jest to pewne utrudnienie, gdyż w rozporządzeniu i normach występują różnice symboli i definicji.

Inna niż dotychczas jest podstawa obliczania zużycia energii na wentylację. Normatywną wielkość strumienia powietrza wentylacyjnego przyjmuje się nie wg normy (jak było dotychczas), lecz wg zasad i danych ustalonych w rozporządzeniu.

3. Dla określonego rodzaju budynków wprowadzono możliwość obliczania charakterystyki energetycznej na

podstawie faktycznie zużytej (pomierzonej) ilości energii.

4. Obliczenia zużycia energii na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej wykonuje się, opierając się na wielkości powierzchni użytkowej, a nie wg liczby osób, co prowadzi często do zupełnie innych wyników niż w obliczeniach wg dotychczasowych zasad.

5. Obliczenie zapotrzebowania energii na oświetlenie wykonuje się wg niezmienionych zasad. Jednak obecnie rozporządzenie nie zawiera omówienia tych zasad, lecz kieruje do normy określającej wymagania energetyczne dotyczące oświetlenia (PN-EN 15193).

6. Jako zużycie energii końcowej w budynku dotychczas przyjmowano sumę zużycia energii na potrzeby ogrzewania i ciepłej wody. Obecnie jest to suma zużycia na ogrzewanie, ciepłą wodę, chłodzenie (gdą występuje) i oświetlenie (w budynkach innych niż mieszkalne).

7. W obliczeniach obowiązuje przyjęcie powierzchni użytkowej wg normy PN ISO 9836 (po obrysie podłogi), ale dla budynków mieszkalnych jednorodzinnych i lokali mieszkalnych wg zasady obowiązującej w projektach budowlanych, czyli przy wysokości





© fotomek - Fotolia.com

kondygnacji ponad 2,2 m powierzchnia jest zaliczana w 100%, przy wysokości w granicach od 1,4 do 2,2 m w 50% i przy wysokości poniżej 1,4 m powierzchnia jest pomijana.

8. Zmienione i rozbudowane są tabele dotyczące sprawności systemów instalacyjnych.

### Nowe elementy świadectwa

W świadectwach wprowadzony został obowiązek obliczania i podawania dodatkowych danych. Są to następujące dane:

1. Wielkość emisji CO<sub>2</sub>. Jest to dość proste obliczenie polegające na pomnożeniu wielkości zapotrzebowania na energię końcową przez wskaźnik emisji odpowiedni dla danego nośnika energii. Trzeba to obliczenie jednak wykonywać odrębnie dla każdej instalacji (ogrzewanie, ciepła woda itd.) i dla każdego nośnika energii (ciepło z sieci, gaz, energia elektryczna), a potem zsumować.

2. Procentowy udział energii ze źródeł odnawialnych w całkowitym zużyciu energii.

3. Obliczeniowe roczne ilości zużycia nośników energii. Może to być ważna informacja dla użytkowników; chyba niestudnie ustalono jej podawanie w formie zużycia na metr kwadratowy, a nie na cały budynek.

### Metoda zużyciowa

Zupełną nowością jest wprowadzona możliwość obliczania charakterystyki energetycznej budynku na podstawie rzeczywistego zużycia energii. Ta metoda, którą w rozporządzeniu nazwano metodą zużyciową, może być jednak zastosowana dla dość ograniczonej grupy budynków, a mianowicie tylko wtedy, gdy do ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody wykorzystuje się gaz ziemny lub ciepło z sieci ciepłowniczej. Wyłączone z tej metody są więc budynki, w których wykorzystuje się węgiel, koks, olej opałowy, ogrzewanie elektryczne, pompy ciepła, kolektory słoneczne, kominki i inne. Wyłączone są także budynki wyposażone w system chłodzenia. Ponadto warunkiem jest posiadanie dokumentów (faktur) potwierdzających ilość zużytego ciepła

lub gazu w okresie ostatnich trzech lat. Faktury za gaz muszą dotyczyć wyłącznie ogrzewania lub ciepłej wody, nie mogą obejmować zużycia na inne cele, np. na gotowanie.

Jeżeli budynek spełnia powyższe warunki, to podstawą obliczeń jest zestawienie zużycia gazu i ciepła za trzy ostatnie lata wykonane na podstawie faktur. To zużycie przeliczone na jeden rok określa zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i ciepłą wodę. Pozostałe obliczenia trzeba wykonać tak, jak w metodzie obliczeniowej, a więc obliczyć:

- zapotrzebowania energii końcowej na oświetlenie (w budynkach innych niż mieszkalne);
- zapotrzebowania energii elektrycznej pomocniczej związanej z ogrzewaniem i ciepłą wodą (pompy, napędy, regulatory);
- zapotrzebowania energii pierwotnej (pomnożenie ilości energii końcowej przez współczynniki nakładu energii pierwotnej);
- zapotrzebowania energii użytkowej (pomnożenie ilości energii końcowej przez współczynniki sprawności całkowitej systemu ogrzewania i ciepłej wody – co wymaga wyznaczenia cząstkowych współczynników sprawności w tych systemach);
- wielkość emisji CO<sub>2</sub> na podstawie zapotrzebowania energii końcowej i współczynników emisji dla gazu, ciepła sieciowego i energii elektrycznej;
- wskaźniki: EP, EK, EU, Eco2.

Rozporządzenie przewiduje możliwość zastosowania metody zużyciowej także w przypadku, gdy dokumenty potwierdzające zużycie gazu lub ciepła sieciowego dotyczą jednocześnie zużycia na ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody. Wtedy wyznacza się zapotrzebowania energii końcowej i pierwotnej wspólnie dla ogrzewania i ciepłej wody (w jednej liczbie), a zapotrzebowania energii użytkowej się nie wycisza.

Metoda zużyciowa budzi zastrzeżenia co do jej poprawności, gdyż:

1. Rzeczywiste zużycie energii zależy nie tylko od cech technicznych budynku, ale w dużym stopniu od sposobu użytkownika (liczba użytkowników, zwyczaję dotyczące utrzymywanej temperatury w pomieszczeniach itp.). W dwóch identycznych budynkach zużycie energii może się znacznie różnić.

2. Średnie zużycie z trzech lat zakłada, że dane klimatyczne z trzech lat odpowiadają średniej wieloletniej, co może nie odpowiadać rzeczywistości. Przy tym samym sposobie użytkownika zużycie w dwóch okresach trzyletnich może się różnić.

### Zmiany w treści świadectw

Wzory świadectw wg nowego rozporządzenia składają się jak dotychczas z czterech stron, ale ich treść jest częściowo zmieniona i znacznie rozbudowana. Na pierwszej stronie, gdzie jako najważniejsze podawane były wskaźniki EP i EK, obecnie trzeba podawać aż pięć wskaźników, a mianowicie:

- EP – wskaźnik zapotrzebowania na energię pierwotną,
- EK – wskaźnik zapotrzebowania na energię końcową,
- EU – wskaźnik zapotrzebowania na energię użytkową,
- Eco2 – jednostkowa wielkość emisji CO<sub>2</sub>,
- Uoze – procentowy udział energii ze źródeł odnawialnych w ogólnym zużyciu energii.

Ponadto podaje się obliczeniową liczbę nośników energii zużywanych w systemach ogrzewania, ciepłej wody, chłó-

dzenia i oświetlenia w ocenianym budynku.

Graficzną ocenę charakterystyki energetycznej stanowi tak jak dotychczas barwna skala (tzw. suwak), na której strzałkami zaznacza się wartość EP obliczoną i wartość EP wymaganą dla nowego budynku, określoną wg warunków technicznych.

Na „suwaku” nie występuje obecnie wielkość EP dla budynku przebudowanego.

Niestety w rozporządzeniu nie wprowadzono klas energetycznych budynków, które byłyby najbardziej zrozumiałą formą oceny ich charakterystyki energetycznej.

Na drugiej stronie świadectwa wprowadzono tabelę do wpisania danych opisowych oraz współczynników przenikania ciepła (istniejących i wymaganych) oraz wszystkich cząstkowych sprawności w systemach ogrzewania, ciepłej wody i chłodzenia, a także dane dotyczące wentylacji i oświetlenia. Liczba tych wymaganych danych jest obecnie znacznie większa niż w dawnym świadectwie.

### Co dalej?

Omawiane rozporządzenie zostało wydane na podstawie delegacji zawartej w ustawie – Prawo budowlane i jest zgodne z ogólnymi zasadami dotyczącymi świadectw energetycznych zawartymi w tej ustawie. Wkrótce po wydaniu rozporządzenia opublikowana została nowa ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz.U. z 2014 r. poz.1200), która wejdzie w życie po sześciu miesiącach (8 marca

2015 r.) i zastąpi dotychczasowe przepisy dotyczące świadectw energetycznych zawarte w Prawie budowlanym.

Nowa ustawa nie zmienia istniejącej dotychczas sytuacji, w której sporządzenie świadectw energetycznych jest obowiązkiem, ale bez sankcji za niewykonanie tego obowiązku. Wprowadza jednak wiele ważnych zmian i nowych ustaleń:

- znosi obowiązek sporządzania świadectwa energetycznego dla budynków oddawanych do użytkowania;
  - wprowadza elektroniczny rejestr wszystkich wydawanych świadectw i kontrolę ich poprawności (weryfikację);
  - wprowadza obowiązek przechowywania dokumentów, na podstawie których sporządzono świadectwo – przez okres 10 lat;
  - rozszerza krąg osób uprawnionych do sporządzania świadectw;
  - wprowadza rejestr osób sporządzających świadectwa.
- Ustawa zawiera także przepisy dotyczące przeglądów systemów ogrzewania i systemów klimatyzacji.

W ustawie znajduje się delegacja dla ministra odpowiedzialnego za budownictwo do wydania rozporządzenia w sprawie metodologii opracowania charakterystyki energetycznej budynków i sporządzania świadectw energetycznych. Będzie to w zasadzie powtórzenie obecnie opublikowanego rozporządzenia.

Wydane będzie także rozporządzenie dotyczące weryfikacji świadectw. Przewiduje się co roku weryfikację 250 losowo wybranych świadectw. ■



# Projektujemy, produkujemy, budujemy



Stadion Narodowy  
Warszawa



Terminal LNG  
Świnoujście



Łódź Fabryczna  
Dworzec PKP



Tunel pod Martwą Wisłą  
Gdańsk

z myślą o ludziach i dla ludzi

 **Pekabex**

PEKABEX BET S.A., ul. Szarych Szeregów 27, 60-462 Poznań  
tel.+48 61 821 04 00, fax. +48 61 822 11 42, e-mail: info@pekabex.pl, www.pekabex.pl



# Moment wykonania usługi budowlanej a podatki

Radosław Kowalski  
doradca podatkowy

Zmiany w ustawie o VAT dotyczące momentu powstania obowiązku podatkowego spowodowały powrót do dyskusji na temat momentu wykonania usług budowlanych. Niestety, okazuje się, że wykładania, która była stosowana latami, obecnie nie jest stosowana na płaszczyźnie VAT. Inaczej zdaje się być w podatkach dochodowych.

## Znaczenie prawidłowego wyznaczenia momentu wykonania robót

Moment wykonania świadczenia, w tym robót budowlanych, co do zasady, ma kluczowe znaczenie przy wyznaczaniu skutków podatkowych.

Jest to istotne dla pozycji fiskalnej przedsiębiorców, gdyż data realizacji świadczenia może mieć istotny wpływ na moment powstania obowiązku podatkowego w VAT oraz, co do zasady, wpływa na moment uzyskania przychodu w podatku dochodowym. W konsekwencji, prawidłowe zdefiniowanie daty wykonania usługi w wielu przypadkach determinuje termin zapłaty podatków – zarówno VAT, jak i PIT/CIT.

Oczywiście, **począwszy od 2014 r. powstanie obowiązku podatkowego w VAT z tytułu świadczenia usług budowlanych na rzecz innych przedsiębiorców determinowany jest momentem wystawienia faktury**, jednak moment wykonania świadczenia jest niezwykle ważny, gdyż **przy braku**

**wcześniej wystawionej faktury bądź otrzymanej zapłaty na poczet ceny obowiązek podatkowy powstaje w terminie do wystawiania faktury, a ten przypada na trzydziesty dzień od dnia wykonania usługi!**

**Z kolei gdy podatnik świadczy usługę na rzecz osoby niewykonywającej działalności gospodarczej, wówczas moment powstania obowiązku podatkowego wprost jest wyznaczany datą wykonania usługi (przy braku wcześniejszej zapłaty).**

Nawet gdy skutek podatkowy jest bezpośrednio związany z wystawieniem faktury, moment wykonania usługi może mieć istotny wpływ na implikacje podatkowe.

Podobnie na płaszczyźnie podatków dochodowych data wykonania usługi może mieć, i najczęściej ma, kluczowe znaczenie. O ile bowiem wcześniej nie zostanie wystawiona faktura ani po-

datnik nie otrzyma zapłaty (przy czym chodzi o zapłatę definitywną, a nie jako zaliczkę), o tyle przychód powinien być rozpoznany w dacie wykonania usługi. Wyjątkiem byłaby sytuacja, w której świadczenia byłyby realizowane jako okresowe (tj. rozliczane w okresach rozliczeniowych – wówczas przychód powstaje w ostatnim dniu okresu rozliczeniowego, nie rzadziej niż raz w roku).

Zarówno w przepisach regulujących zasady opodatkowania podatkiem od towarów i usług, jak i podatkami dochodowymi **prawodawca nie precyzuje, co należy uznać za przesłankę obligującą do sklasyfikowania usługi za wykonaną**. Wyjątkiem są jedynie świadczenia wykonywane w okresach rozliczeniowych, w przypadku których za dzień ich wykonania uznaje się koniec okresu, do którego się odnoszą rozliczenia, oraz płatności (z zastrzeżeniem świadczeń realizowanych przez okres dłuższy niż rok, bo dla nich wprowadzana jest fikcja wykonania z końcem każdego roku, jeżeli

wcześniej nie wystąpił dla nich termin płatności lub rozliczenia).

W konsekwencji zdaje się być logiczne, że wobec braku szczególnych przepisów, a ze względu na to, iż wszystkie trzy ustawy (o VAT, CIT, PIT) odwołują się w pewnym zakresie do momentu wykonania usługi, data taka powinna być identyczna dla wszystkich podatków.

Niestety, tutaj pojawiają się istotne rozbieżności.

W związku ze zmianami w VAT w zakresie momentu powstania obowiązku podatkowego na stronach internetowych Ministerstwa Finansów zamieszczona została broszura, w której anonimowy (acz pochodzący z resortu) autor wskazał, że:

*O wykonaniu usług budowlanych lub budowlano-montażowych będzie decydował faktyczne wykonanie tych usług, nie zaś przyjęcie tych usług na podstawie protokołów zdawczo-odbiorczych. Protokół zdawczo-odbiorczy potwierdza fakt wykonania tych usług, jednak nie przesądza o terminie i zakresie ich wykonania (wyróżnienie – R.K.).*

Problem w tym, że wcześniej dominowała wykładania, w myśl której o dacie wykonania robót budowlanych

decydował protokół zdawczo-odbiorczy. Dobitnie i wyraźnie potwierdził taki pogląd dyrektor Izby Skarbowej w Katowicach, który nie zgadzając się z proponowanym przez podatnika innym rozwiązaniem, w interpretacji z dnia 25 lutego 2013 r., IBPP2/443-1189/12/BW, stwierdził:

*Odbiór techniczny robót potwierdzony stosownym protokołem jest utożsamiany z wykonaniem usługi – dzień podpisania protokołu to dzień wykonania usługi.*

*Pojęcie „protokoły odbiorów częściowych i końcowych” występuje w art. 3 pkt 13 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) jako jeden z elementów „dokumentacji budowy”. Ustawa o podatku od towarów i usług nie zawiera definicji „wykonania usługi”. Dlatego w przypadku usług budowlanych za datę wykonania usługi powszechnie przyjmuje się dzień odbioru technicznego robót, potwierdzony stosownym protokołem zdawczo-odbiorczym lub innym dokumentem stwierdzającym przyjęcie wykonanej usługi. Zatem dzień wykonania usługi – to dzień podpisania protokołu.*

*W praktyce terminem protokołu zdawczo-odbiorczego określa się dokument, który w istocie ma w założeniu wyrażać potwierdzenie i akceptację wykonanych prac, w tym ich zakres. Z protokołu winno zatem jasno wynikać kto, kiedy i jakie prace wykonał, oraz wskazanie, że określonego dnia zostały one przyjęte przez drugą stronę. Istotne jest to, aby dokument ten spełniał swoją funkcję – w sposób jednoznaczny określał prace, jakie zostały przyjęte (odebrane). Z przepisów prawa budowlanego wynika zatem, iż wykonanie usługi rozumie się jako odbiór techniczny robót, na okoliczność którego sporządza się stosowny protokół odbioru – częściowy bądź końcowy. Odbiór robót jest elementem przełomowym w stosunkach o roboty budowlane: z jednej strony potwierdza wykonanie zobowiązania i otwiera wykonawcy prawo do żądania wynagrodzenia bądź wskazuje na jego niewykonanie lub nienależyte wykonanie w całości lub części wobec istnienia wad i rodzi odpowiedzialność za wady ujawnione przy odbiorze, a z drugiej strony wyznacza początek biegu terminów rękojmi za wady. Odbiór*

REKLAMA

# Dramix®

@ BEKAERT

better together

Przyjdź i odkryj możliwości nowej generacji włókien Dramix® na naszym seminarium: **Włókna stalowe Dramix® 4D & 5D - wymiarowanie, konstruowanie, zastosowanie.**

Dokładne informacje o seminarium i formularz zgłoszeniowy uzyskasz na stronie:

<http://www.bekaert.com/dramix-seminarium>



*techniczny robót potwierdzony stosownym protokołem powszechnie jest utożsamiany z wykonaniem usługi.*

Pogląd taki był jeszcze w niedalekiej przeszłości powszechnie prezentowany przez organy (podobnie np. w interpretacji indywidualnej dyrektora Izby Skarbowej w Łodzi z dnia 9 maja 2012 r., IPTPP1/443-147/12-2/MW), również w tym roku można spotkać się z interpretacjami, w których organy, w dalszym ciągu, wiążą moment wykonania usługi budowlanej z datą protokołu (wprawdzie dotyczy do stanu prawnego 2013 r., ale przy braku definicji pojęcia momentu wykonania nie powinno to mieć znaczenia):

*Pojęcie „protokoły odbiorów częściowych i końcowych” występuje w art. 3 pkt 13 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) jako jeden z elementów „dokumentacji budowy”. W praktyce terminem protokołu zdawczo-odbiorczego określa się dokument, który w istocie ma w założeniu wyrażać potwierdzenie i akceptację wykonanych prac, w tym ich zakres. Z protokołu winno zatem jasno wynikać kto, kiedy i jakie prace wykonał, oraz wskazanie, że określonego dnia zostały one przyjęte przez drugą stronę. Istotne jest to, aby dokument ten spełniał swoją funkcję – w sposób jednoznaczny określał prace, jakie zostały przyjęte (odebrane). Z przepisów Prawa budowlanego wynika zatem, iż wykonanie usługi rozumie się jako odbiór techniczny robót, na okoliczność którego sporządza się stosowny protokół odbioru – częściowy bądź końcowy. (...) Wobec powyższego należy stwierdzić, iż w przypadku usług budowlanych za datę wykonania usługi powszechnie przyjmuje się dzień odbioru technicznego robót, potwierdzony stosownym*

*protokołem zdawczo-odbiorczym lub innym dokumentem stwierdzającym przyjęcie wykonanej usługi (interpretacja indywidualna dyrektora Izby Skarbowej w Bydgoszczy z dnia 11 lutego 2014 r., ITPP1/443-1180/13/BS – podobnie z interpretacji indywidualnej dyrektora Izby Skarbowej w Warszawie z dnia 17 kwietnia 2014 r., IPPP2/443-143/14-3/DG). Fakt, że powyższe interpretacje dotyczą stanu prawnego właściwego dla roku 2013 i lat poprzednich, nie powinien mieć żadnego znaczenia dla metodologii wyznaczania momentu wykonania usług budowlanych, gdyż o ile przepisy definiujące moment powstania obowiązku podatkowego się różnią, o tyle cały czas nie definiowały i nie definiują momentu wykonania robót budowlanych.*

Niestety, w ślad za treścią przywołanej broszury, w odniesieniu do obecnego stanu prawnego, **organy podatkowe twierdzą, że moment wykonania robót budowlanych nie może obecnie być identyfikowany datą protokołu, ale jedynie momentem faktycznego wykonania usług** (fizycznym zakończeniem prac).

Tak uznał np. dyrektor Izby Skarbowej w Warszawie w interpretacji indywidualnej z dnia 14 marca 2014 r., IPPP1/443-24/14-2/AS:

*Forma, sposób i rodzaj dokumentu potwierdzającego wykonanie robót budowlanych, co do zasady, powinny być określone w umowie łączącej strony. W branży budowlanej przyjętą przez strony praktyką jest podpisywanie protokołów zdawczo-odbiorczych, potwierdzających wykonanie całości lub części prac przez wykonawcę. Z protokołu wynika zazwyczaj, kto i jakie prace wykonał, kiedy zostały wykonane oraz kiedy zostały przyjęte przez drugą stronę. Protokół zdawczo-odbiorczy potwierdza odbiór wykonanych prac, a nie określa momentu wykonania usługi.*

Tym, co przesądza o tym, iż data wykonania robót budowlanych obecnie powinna być determinowana fizycznym zakończeniem prac, a nie sporządzeniem protokołu, jest brak regulacji odpowiadającej uprzednio obowiązującemu przepisowi art. 19 ust. 14 ustawy o VAT, który stanowił, że: *Przepis ust. 13 pkt 2 lit. d stosuje się również do usług przyjmowanych częściowo, których odbiór jest dokonywany na podstawie protokołów zdawczo-odbiorczych.*

Wnioskować zatem można, że u podstaw problemu leży brak właściwego pojmowania przepisu już nieobowiązującego. Nie sposób bowiem zgodzić się z poglądem, że wcześniej obowiązujący przepis wskazywał na moment wykonania robót budowlanych – on tylko poszerzał stosowanie zasad właściwych dla budowlanki i wprowadzał szczególny moment powstania obowiązku podatkowego dla robót jeszcze nieukończonych w całości, ale których już tylko częściowe wykonanie skutkowało powstaniem obowiązku podatkowego, jeżeli sporządzany był protokół pozwalający na zidentyfikowanie zakresu ukończonych prac (obecnie przepis taki jest zbędny wobec szerokiego zakresu stosowania regulacji art. 19a ust. 2 ustawy o VAT, zgodnie z którym: *W odniesieniu do przyjmowanych częściowo usług, usługę uznaje się również za wykonaną w przypadku wykonania części usługi, dla której to części określono zapłatę.*

Problem w tym, że nawet przy zastosowaniu szczególnych zasad definiowania momentu powstania obowiązku podatkowego kwestia ukończenia (wykonania) robót budowlanych ma kluczowe znaczenie. Wobec powszechnej praktyki stosowania miesięcznych, a nawet dłuższych terminów weryfikacji, kontroli i w efekcie przyjęcia fizycznie ukończonych robót podatkicy,



bardzo często, stają przed dylematem, w jakim momencie opodatkować daną usługę i jaką datę wystawić w fakturze jako data sprzedaży i w jakim terminie dokument taki wystawić.

Trudno zgodzić się bezkrytycznie z poglądem, że jest to data fizycznego ukończenia prac, a w praktyce stosowanie takiej wykładni wiąże się z notorycznymi korektami deklaracji, zapłatą odsetek za zwłokę (choć niezawinioną) oraz opóźnieniem w fakturowaniu (co może mieć swoje implikacje karnoskarbowe) – taki stan rzeczy jest nie do zaakceptowania.

### Przychód według protokołu?

Pikanterii sprawie dodaje fakt, że moment wykonania usługi wyznacza datę rozpoznania przychodu podatkowego. Tutaj od lat – podobnie jako uprzednio

w VAT – funkcjonuje pogląd, że decydujące znaczenie ma moment sporządzenia protokołu.

Nie przez przypadek w poprzednim zdaniu zastosowałem czas teraźniejszy.

Perturbacje VAT-owskie z wyznaczeniem momentu wykonania usługi zdają się nie oddziaływać na urzędników zajmujących się podatkami dochodowymi.

Otóż w odpowiedzi na zapytanie wysłane przez „Gazetę Podatkową” w piśmie z dnia 26 czerwca 2014 r. Departament Podatków Bezpośrednich Ministerstwa Finansów stwierdził, że jeżeli chodzi o moment uzyskania przychodu, to data wykonania usług powinna być identyfikowana przez dokument przyjęcia prac (np. protokół). Dodatkowo zostało za-

strzeżone, że dyskusje w zakresie VAT nie mają wpływu na podatki dochodowe...

Wobec braku definicji ustawowych stanowisko takie jest, co najmniej, zaskakujące.

### Ruch należy do ministra

Zagadnienie poruszone w niniejszym artykule ma kluczowe znaczenie dla wielu przedsiębiorców i w efekcie może stanowić o ich być albo nie być (wszak problemy z podatkami zakończyły już niejedną działalność).

Tego, czego należy oczekiwać obecnie od Ministra Finansów, to interpretacja ogólna, w której wyraźnie (ale i racjonalnie) wskaże, co to znaczy wykonanie robót budowlanych w VAT, CIT i PIT (niewątpliwie lobbying branży jest wskazany). ■

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

# Głupi przepis

Jarosław Kroplewski  
Pomorska OIB

**C**ałkowicie się zgadzam z wywo-  
dem powiatowego inspektora  
nadzoru budowlanego Andrze-  
ja Stasiorowskiego, opublikowanym  
w nr. 10/14 „IB”, zasadniczo nie zga-  
dzając się.

Zgadzam się, że prawa trzeba prze-  
strzegać, ale nie zgadzam się z takim  
prawem, bo głupie. A przestrzegać go  
muszę. Wszyscy muszą. Chodzi o to  
dziwactwo nazywane istotnym odstą-  
pieniem, o artykuł 36a. Już sama hi-  
storia tego artykułu jest ciekawa.

W prawie budowlanym ogłoszonym  
w 1994 roku tego przepisu nie było.  
W prawie budowlanym z 1974 roku  
też takiego czegoś nie było, a art.  
40 tamtej ustawy ustalał, co zrobić  
z obiektem budowlanym zbudowanym  
niezgodnie z przepisami.

Od „niezgodnie z przepisami” do  
„istotnego odstąpienia” droga dłuższa  
niż od komuny do demokracji. Tak więc  
po kilku latach wyszło, że organy nie  
miały co robić, a musiały uzasadnić  
potrzebę swojego rozbudowanego ist-

nienia, no to w 1997 roku ten artykuł  
wymyślono.

Na początku to było ledwie sześć lini-  
jek. Organ miał rozstrzygać, co istot-  
nym odstąpieniem jest, a co nie jest.  
Miał rozstrzygać milcząco, to znaczy,  
jak nie odpowiadał na zgłoszenie, to  
istotnym to odstąpienie nie było. Tu  
się ruszyli inwestorzy: „co to znaczy,  
że organ ocenia!” i wymuszono zmianę  
tego przepisu na taki, co wyszczegół-  
nia istotność odstąpienia. Linijek przy-  
bywało co kilka lat. A na koniec trochę  
uchylono. Uchylono na przykład, że  
zmiana nachylenia dachu jest zmianą  
istotną, bo to się ciężko mierzy. Teraz  
jest tam dwadzieścia cztery linijki.  
Eskalacja jakaś!

A jaka jest używalność tego przepisu.  
Otóż ten artykuł jest łamany w przy-  
tłaczającej większości przypadków, nie  
przy budowie osiedli mieszkaniowych,  
kościół, mostów czy autostrad, ale  
przy budowie domów jednorodzinnych.  
Dziewięćdziesiąt procent spraw kie-  
rowanych do okręgowych rzeczników

odpowiedzialności zawodowej przez  
budowlane organa ścigania to ten ar-  
tykuł właśnie. No ale teraz resort zło-  
żył w Sejmie projekt ustawy o zmianie  
ustawy Prawo budowlane, w którym  
odchodzi się od pozwolenia na budowę  
dla domów jednorodzinnych. Ktoś pew-  
nie teraz powie: i skończy się wreszcie  
nagminne łamanie prawa budowlanego  
w tym miejscu. A guzik prawda! Re-  
sort proponuje właśnie rozszerzenie  
tego artykułu o istotne odstąpienie od  
zgłoszenia – jak będzie odstąpienie od  
zgłoszenia, to musi być już pozwolenie.  
Będzie tak: dom na zgłoszenie, a do-  
datkowa warstwa cegły na ścianie ko-  
lankowej na pozwolenie. Podwyższenie  
ścianki kolankowej o pół metra, a nawet  
mniej, to połowa istotnych odstąpień.  
Podkreślić tu trzeba, że istotne od-  
stąpienie nie jest w żadnym razie łá-  
maniem warunków technicznych, ani  
prawa lokalnego wyrażonego w planie  
miejscowym i w warunkach zabudowy,  
bo prawa nie wolno łamać. Obrócenie  
schodów do domu z prostopadłe do  
ściany ułożonych na ułożone wzdłuż na  
żądanie żony inwestora, bo jej się umy-  
śliło inaczej rabatki z kwiatkami rozpla-  
nować, jest zmianą zagospodarowania  
działki, a więc łamaniem tego przepi-  
su, a dobudowanie kiczowatych kolumn  
jońskich przed wejściem nie jest zmi-  
aną istotną, chociaż drażniącą oko.  
Zgadzam się z Andrzejem Stasiorow-  
skim, że prawa trzeba przestrzegać,  
ale apeluję do wszystkich inżynierów  
budownictwa: zróbcie wszystko, aby  
ten dumny artykuł z prawa wykreślo-  
no. Niestety, wykreślenie tego może  
zmniejszyć ilość etatów w inspektora-  
tach. No ale nie ma nic za darmo. ■

© Lucian Milasan - Fotolia.com



# Budowa kompleksu Warsaw Spire

## Zastosowanie stali zbrojeniowej EPSTAL o wysokiej ciągliwości w budynkach wysokich

Obecnie w Warszawie powstaje jeden z największych kompleksów biurowych w Europie – Warsaw Spire. Obiekt składać się będzie z trzech budynków o łącznej powierzchni biurowej ok. 100 000 m<sup>2</sup>. Najwyższy z budynków (A) o wysokości 180 m usytuowany będzie pomiędzy dwoma bliźniaczymi budynkami (B i C) o wysokości 55 m każdy. Budynek A będzie miał 45 kondygnacji użytkowych oraz 4 kondygnacje techniczne, a jego wysokość, wynosząca wraz z iglicą 220 m, uczyni go drugim co do wysokości budynkiem w Polsce, zaraz po Pałacu Kultury i Nauki w Warszawie.

Pod budynkami zaprojektowano 5 kondygnacji podziemnych, które będą stanowić parking. W celu wykonania głębokiego wykopu zastosowano ściany szczelinowe sięgające warstw nieprzepuszczalnych położonych na głębokości 55 m poniżej poziomu terenu. Jako fundamenty przewidziano żelbetowe oraz sprężone płyty fundamentowe PT. Ze względu na wysokie ciśnienie wód gruntowych, zastosowano kotwy gruntowe działające na wyciąganie. Najwyższy budynek A posadowiony jest na żelbetowej płycie fundamentowej o grubości 240 cm. Płyta została zbrojona siatkami z prętów stalowych o średnicy 32 mm. Ilość siatek zbrojeniowych dochodzi nawet do kilkunastu warstw. Wymaganiem projektanta konstrukcji było zastosowanie w całym projektowanym obiekcie stali zbrojeniowej o wysokiej ciągliwości. W związku z tym zastosowano stal **EPSTAL**, która spełnia wymagania klasy C ciągliwości wg Eurokodu 2 oraz wymagania klasy A-IIIIN wg PN-B-03264:2002. Wypowiedź mgr inż. Krzysztofa Bielazika z biura inżynierskiego Bakkala Consulting Engineers, projektantów m.in. konstrukcji tego obiektu: ***W projekcie Warsaw Spire świadomie zastosowaliśmy stal zbrojeniową o wysokiej ciągliwości. Ważnym aspektem***

***projektowym budynków wysokich i wysokościowych jest zabezpieczenie ich konstrukcji przed katastrofą postępującą, czyli zagrożeniem bezpieczeństwa konstrukcji na skutek wystąpienia bliżej nieprzewidywalnych oddziaływań wyjątkowych, takich jak np. wybuch, uderzenie pojazdem itp. Stal zbrojeniowa o wysokiej ciągliwości charakteryzuje się dodatkowym zapasem nośności na rozciąganie w obszarze jej odkształceń plastycznych, stąd gwarantuje większe bezpieczeństwo konstrukcji w przypadku wystąpienia takich okoliczności. Jej zastosowanie jest zatem jednym z elementów naszej strategii zabezpieczenia konstrukcji przed oddziaływaniami wyjątkowymi i wyeliminowania możliwości wystąpienia takiej katastrofy.***

Do budowy całego kompleksu zostanie wykorzystane ok. 9000 ton stali zbrojeniowej EPSTAL w postaci prefabrykowanych zbrojeń budowlanych. Stal jest wytapiana oraz przetwarzana do postaci gotowego zbrojenia przez hutę **CMC Poland Sp. z o.o.** z Zawiercia. Całkowite zużycie betonu szacuje się na ok. 82 000 m<sup>3</sup>. Jest to beton klas od C30/37 do C60/75. Wykonawcą robót żelbetowych oraz stalowych jest firma **Monting**. Inwestorem jest firma **Ghelamco**, znana z wielu inwestycji biurowych na terenie Warszawy i kraju.

Budowa Warsaw Spire wykorzystuje szereg nietypowych i ciekawych rozwiązań konstrukcyjnych. Najwyższy budynek z całego kompleksu (A) u swojej podstawy oparty będzie na skośnych słupach V. Są to słupy zespolone, na których przekrój składają się rury stalowe o średnicy 900 mm wypełnione betonem, częściowo dodatkowo zbrojonym. Typowa długość słupów V wynosi ok. 12 m, najdłuższe sięgają nawet 26 m. Innym ciekawym rozwiązaniem



Pręty zbrojeniowe EPSTAL

jest podwieszenie płyty stropowej nad parterem do elementów konstrukcyjnych, znajdujących się powyżej, za pomocą wieszaków.

Zgodnie z informacjami uzyskanymi od przedstawiciela Ghelamco Krzysztofa Owczarczyka, pełniącego funkcję kierownika budowy, na chwilę obecną budynek B wraz z częścią garażu podziemnego przeszedł pomyślnie procedurę uzyskiwania pozwolenia na użytkowanie, zakończono konstrukcję budynku C oraz garażu podziemnego. Trwają prace związane z wykonaniem konstrukcji budynku wieżowego, którego wysokość przekroczyła już 120 m. Całość inwestycji ma być ukończona i oddana do użytku w 2016 r.

Cały materiał wraz ze zdjęciami dostępny jest na stronie internetowej [www.cpjs.pl](http://www.cpjs.pl). ■

**CPJS**  
Centrum Promocji Jakości Stali

al. Niepodległości 69, 02-626 Warszawa  
tel. 22 322 76 31, [biuro@cpjs.pl](mailto:biuro@cpjs.pl)



# Dlaczego za paradoksy budowy nowej linii 110 kV płaci każdy z nas, czyli o ustawach w roli projektanta

mgr inż. **Zbigniew Kończak**  
Elektrobudowa SA w Katowicach  
Oddział Spółki Rynek Dystrybucji Energii

Redagując wnioski o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, a następnie o lokalizacji z konieczności improwizujemy.

**P**roces projektowania linii poprzedzają **czynności przedprojektowe**, są to decyzje administracyjne:

- o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia (dalej: **dośu**), wydawana na podstawie ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (dalej: ustawa środowiskowa);

- o lokalizacji inwestycji celu publicznego (dalej: **dlicp**), wydawana na podstawie ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (dalej: ustawa plizp), stanowiąca dla linii odpowiednik warunków zabudowy.

Jeśli z dośu, a następnie z dlicp wynika, że możliwe jest wybudowanie linii w zamierzonym miejscu, to uzasadnione jest podjęcie negocjacji z właścicielami gruntów na temat służebności przesyłu lub innych form wyrażenia zgody na wybudowanie linii. Czynności przedprojektowe kończy uzyskanie kompletnego prawa do dysponowania terenem, co można

przyrównać do zakupu działki budowlanej, następnym krokiem jest więc rozpoczęcie projektowania.

Tak w skrócie można opisać początek wytyczonej przez przepisy prawa procedury realizacji linii.

Należy wyodrębnić czynności przedprojektowe, bo one rozstrzygają o możliwości realizacji linii, uzasadniając w ten sposób przystąpienie do projektowania.

W przypadku linii już od etapu zamawiania ma miejsce łączenie pozyskania decyzji przedprojektowych i projektu w jedno zadanie, objęte wspólną umową, mającą charakter **umowy rezultatu**.

W praktyce zamówienie linii obejmuje kompleksowo: uzyskanie dośu, dlicp, prawa do dysponowania terenem i opracowanie projektu wraz z pozwoleniem na budowę oraz wybudowanie. Fakt zamawiania łącznego wynika ze specyfiki realizowania linii, wymuszanej istniejącym stanem prawa.

W artykule omówię kluczową w mojej ocenie przyczynę łącznego zamawiania czynności przedprojektowych i projektowania.

Przyczyną łącznego zamawiania czynności przedprojektowych i projektowania jest konieczność dysponowania danymi technicznymi o linii, będącymi wynikiem projektowania, już na etapie czynności przedprojektowych, czyli wtedy gdy projekt jeszcze nie istnieje.

Ten paradoks dotyczy trzech elementów przedprojektowych. Realizacja każdego z tych elementów wymaga takich danych technicznych o linii, które zaczerpnąć można dopiero z projektu, jednak po jego ukończeniu. Są to: przygotowanie oferty na prace przedprojektowe, projekt i budowę linii, opracowanie wniosku o wydanie dośu i opracowanie wniosku o wydanie dlicp.

To, że informacje techniczne o linii są potrzebne do dokonania czynności przedprojektowych, wynika wprost z treści prawa okołoobudowlanego – z ustaw i rozporządzeń.

## Uproszczone przedstawienie poprawnej ścieżki projektowania linii

Odnosnie do tej części artykułu [zapraszam do wersji internetowej](#)



(na [www.inzynierbudownictwa.pl](http://www.inzynierbudownictwa.pl)); znajomość metodyki projektowania linii warunkuje pełne zrozumienie tytułowych paradoksów.

## Paradoks umowny

Rozpocznijmy od paradoksu, że jedna umowa obejmuje pozyskanie decyzji przedprojektowych i projekt.

Tymczasem **projekt lub zaprojektowanie i budowa linii to dzieło realizowane na podstawie umowy rezultatu, gdzie wykonawca zobowiązuje się w umowie do wykonania przedmiotu umowy, a zamawiający do zapłaty wynagrodzenia. Obie strony mają pełne prawo do podejmowania takich zobowiązań, bo wywiązanie się z tej umowy mieści się całkowicie w ich kompetencjach.** Poprawna wycena wykonania projektu jest możliwa, budowy już nieco mniej, jeśli zamówienie obejmuje i projekt, i budowę. **Możliwe jest określenie terminu wykonania i terminu dokonania zapłaty.**

Natomiast zobowiązanie się do uzyskania prawa do dysponowania terenem, a w szczególności zobowiązanie się do pozyskania decyzji przedprojektowych ma charakter **umowy starannego działania**, bo wydanie przedmiotowych decyzji nie leży w kompetencjach wykonawcy.

**Wykonawca może wyłącznie zobowiązywać się do rzetelnego działania w celu uzyskania: dośu, dlicp i decyzji starosty o przeprowadzeniu linii<sup>1</sup>, bo kompetentne do wydania tych decyzji są wyłącznie właściwe organy administracji państwowej. Również one decydują o zakresie procedur wydawania tych decyzji i terminach ich załatwiania.** W ten sposób organy administracji państwowej, postępując zgodnie z prawem, decy-

dują również o czasie niezbędnym na wykonanie wszystkich postanowień i decyzji proceduralnych. **Pamiętać należy, że któreś decyzji możemy po prostu nie uzyskać.**

W związku z tym w chwili zawierania umowy starannego działania niewykonalne jest określenie całkowitego kosztu tych działań i wskazanie terminu.

Wynika stąd, że umowa rezultatu, narzucana przez zamawiającego dla całości zamówienia, ma w takim przypadku poważną wadę prawną, ponieważ w jej zakres wchodzi wykonanie czynności mających charakter umowy starannego działania. Objęcie jedną umową uzyskania prawa do dysponowania terenem, pozyskania decyzji przedprojektowych i projektowania opóźnia jej wykonanie bądź uniemożliwia poprawną realizację. Dzieje się tak, bo zakres pozyskania decyzji przedprojektowych oraz zakres uzyskania prawa do dysponowania terenem, również cena tej części umowy, mogą wzrastać nieprzewidywalnie. Jednocześnie termin wykonania tej części umowy nie zależy od wykonawcy.

Przerzucanie konsekwencji finansowych tak skonstruowanej umowy na wykonawcę (art. 632 kodeksu cywilnego<sup>2</sup>) prowadzi do wliczania tego ryzyka w koszt wykonania. Zdarza się też, że przetarg wygrywa oferent, który tego ryzyka nie ujął w cenie. Żadna z tych sytuacji nie jest ani dobra, ani poprawna, ani korzystna dla którejkolwiek ze stron, jednak obie mają miejsce na rynku. Dlatego też, moim zdaniem, hipoteza o wadzie prawnej jest uzasadniona.

Odpowiedzią rynku jest składanie ofert w takich przetargach, bo innych brak.

## Paradoksy ustawowe

Przyjrzyjmy się tym elementom procedury, które wymagają takich danych technicznych o linii, które można zaczerpnąć dopiero z projektu po jego ukończeniu.

Pierwszym takim elementem jest przygotowanie oferty na prace przedprojektowe, projekt i budowę (jest szczegółowo omówiony w wersji internetowej).

W konsekwencji opisanych tam przyczyn do oferty przyjmowane jest postępowanie formalnoprawne zakładające uzyskanie dośu na podstawie karty informacyjnej przedsięwzięcia (bo raport oddziaływania na środowisko trwa i kosztuje) oraz przyjmowane jest pozyskanie dlicp (bo szybka i tania); razem optymistycznie pięć miesięcy. Wobec terminu narzucanego przez zamawiającego nie można inaczej.

Przyjrzyjmy się teraz, co czeka wykonawcę po wygraniu przetargu.

Drugim i trzecim elementem wymagającym danych technicznych o linii, które zaczerpnąć można dopiero z projektu, po jego ukończeniu, jest opracowanie wniosku o wydanie dośu i opracowanie wniosku o wydanie dlicp.

Linia zazwyczaj łączy dwie istniejące stacje elektroenergetyczne, więc jej oba końce znamy, teraz trzeba wyszukać trasę, najlepiej poprawną technicznie i dostosowaną do wszystkich dających się przewidzieć uwarunkowań lokalnych, ale przede wszystkim mieszczącą się cenowo w poczynionych już założeniach ofertowych.

Jednak musimy mieć na uwadze, że postępowanie środowiskowe, ustawowo wymagające rozwiązań

<sup>1</sup> W trybie art. 124 ustawy z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami.

<sup>2</sup> Art. 632 § 1. Jeżeli strony umowy się o wynagrodzenie ryczałtowe, przyjmując zamówienie nie może żądać podwyższenia wynagrodzenia, chociażby w czasie zawarcia umowy nie można było przewidzieć rozmiaru lub kosztów prac.



wariantowych, może wskazać w dość inną trasę niż wnioskowana, bo w przypadku linii rozważane jest również wariantowanie trasy. Zadziałać bowiem może art. 81 ust. 1 ustawy środowiskowej, zgodnie z którym organ może w decyzji wskazać wariant zupełnie inny niż ten wymieniony we wniosku, pod rygorem odmowy wydania decyzji. Właśnie dlatego **dośu nazywamy decyzją przedprojektową**.

Wyszukując trasę, musimy poza względami środowiskowymi uwzględnić warunek kluczowy, wynikający z dwóch ustaw: z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym i z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych. Tym kluczowym warunkiem jest, że **dlicp nie zmienia sposobu użytkowania gruntów leśnych i gruntów rolnych wyższych klas na nieleśne i nierolne**. Takie zmiany sposobu użytkowania gruntów są możliwe wyłącznie w ramach procedury tworzenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Wskutek tego, **aby organ mógł wydać dlicp, musimy trasą nowej linii ominąć lasy, a stopy lokalizować poza gruntami rolnymi klasy III i lepszymi** (odpowiedź na pytanie, dlaczego musimy, i pozostałe uwarunkowania znaleźć można w wersji internetowej).

Tak więc, redagując wnioski o wydanie dośu, a następnie dlicp, z konieczności improwizujemy. Podobnie zresztą zrobiliśmy wcześniej, redagując ofertę.

Jeśli przedprojektowe rozstawienie stópów pozwoliło ominąć role klasy I, II lub III, a trasą linii ominęliśmy tereny leśne, to teoretycznie możemy być przeświadczeni, że będzie możliwe uzyskanie dlicp. Lecz pamiętajmy, że do wniosku o wydanie tej decyzji trzeba załączyć dośu.

Procedury środowiskowe to swoista dżungla przepisów. Aby ułatwić zrozumienie mechanizmów funkcjonowania tego prawa, szczególnie ich wpływ na postępowanie zamawiającego i wykonawcy, dokonałem skrótów i uproszczeń.

Trasę założoną (nie zaprojektowaną), koniecznie wariantowaną, należy teraz przedstawić organowi wydającemu dośu, załączając do wniosku o wydanie dośu kartę informacyjną przedsięwzięcia (dalej: KIP), ustawowo przewidzianą dla przedsięwzięć takich jak linia, zawierającą informacje wyszczególnione w art. 3 ust. 1 pkt 5 ustawy środowiskowej. Mowa tu o podstawowych informacjach o planowanym przedsięwzięciu (w wersji internetowej je cytuję).

Pierwszym wrażeniem po ich przeczytaniu jest stwierdzenie, że niewiele z tych wymogów koresponduje z obiektem liniowym, oraz spostrzeżenie, iż w przypadku linii oczekiwane przez ustawodawcę dane charakterystyczne są już powszechnie znane. Spostrzeżenie to wywodzi się stąd, że w Polsce pracuje już ponad 30 000 km linii.

W związku z tym wydawać by się mogło, że w naszym przypadku nie zachodzi konieczność przeprowadzania przez urząd, kolejny raz, oceny oddziaływania linii na środowisko<sup>3</sup>, bo jest to powtarzalny w skali kraju obiekt, charakteryzujący się oddziaływaniem w pełni już rozpoznanim i opublikowanym. Również rozwiązania techniczne są stosowane powszechnie. Wydawać by się mogło, że w KIP linię można opisać w sposób nieskomplikowany, w zakresie przewidzianym ustawą środowiskową, bo takie działanie przewidziano dla „przedsięwzięć potencjalnie mogących oddziaływać na środowisko”, a linia się do nich zalicza.

W praktyce jednak otrzymujemy wezwanie urzędu do uzupełnienia KIP (do wykonania najczęściej w terminie 7 dni, rzadziej 14). Uzupełnianie odbywa się pod niedopowiedzianym rygorem postanowienia o konieczności sporządzenia raportu.

W tym miejscu trzeba wyraźnie podkreślić, że **w przypadku linii oczekiwania urzędu dotyczą dostarczenia informacji możliwych do uzyskania dopiero z projektu, który, rzecz oczywista, jeszcze nie istnieje**.

Przykładowe wezwanie regionalnej dyrekcji ochrony środowiska cytuję w wersji internetowej.

W cytacie wyróżniłem oczekiwania dość absurdalne, aby potwierdzać publikowane obliczenia bądź wyniki pomiarów kolejnymi publikacjami. Również wymóg wizualizacji zabudowań znajdujących się w pasie 160 m nie znajduje odniesienia gdziekolwiek; nawet urbaniści w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin uwzględniają dla linii pas terenu o szerokości 40 m, dwukrotnie szerszy, niż wynika to z faktycznych, ekstremalnych oddziaływań.

Oczekiwane informacje dotyczące wysokości stópów, miejsca ich posadowienia, sposobu posadowienia fundamentów będzie zawierał projekt, który ma powstać na podstawie dośu. Wiemy już z wersji internetowej, że lokalizację stópów oraz ich wysokość powinien ustalić projektant w trakcie projektowania, a odnośnie do fundamentów, że dopiero wyniki badań geologicznych rozstrzygają o ich rozwiązaniach. Na etapie dośu nikt tej wiedzy nie posiada, wszak jeszcze nie wykonano projektu. Bez projektu niewykonalne jest również rzetelne spełnienie żądania, by podać informacje o drzewach

<sup>3</sup> Urząd, stwierdzając, że należy dokonać ww. oceny, nakłada obowiązek wykonania raportu oddziaływania na środowisko (art. 63 ust. 1 i 4 ustawy środowiskowej).





i krzewach wymagających wycięcia lub przycięcia, ze wskazaniem, już na tym etapie postępowania (!), ich gatunku, obwodu, powierzchni zakrzaczenia, lokalizacji.

Wezwanie do uzupełnienia zmusza wnioskodawcę do podawania nieistniejących jeszcze informacji.

Mamy do czynienia z paradoksem – swoistym błędnym kołem – które niebezpiecznie się rozszerza, gdyż **wszystkie informacje o linii, szczególnie te zażądane, zostaną przepisane z uzupełnionej KIP do decyzji środowiskowej, i to w formie uwarunkowań tej decyzji. Pamiętajmy również, że projekt budowlany będzie następnie weryfikowany pod kątem spełnienia warunków decyzji środowiskowej.**

Podsumowując ten fragment: oczekiwania wobec wykonawcy, wynikające z wymagań ustawowych, zmuszają go do szczegółowego scharakteryzowania linii mimo braku projektu. Przygotowane bez odpowiednich podstaw informacje o linii są następnie przeniesione do decyzji środowiskowej, stając się w ten sposób wymogiem, do którego będzie odnoszony projekt budowlany.

W taki sposób powstają formalne warunki ograniczające projektanta, uniemożliwiające projektowanie optymalne, zgodne ze sztuką inżynierską. Mianowicie w projekcie budowlanym o rozwiązaniach technicznych będzie decydowała nie tylko ekonomia, lecz także zgodność z postanowieniami wydanych decyzji: dośu i dlicp. Będzie tak, bo w ramach procedury wydawania decyzji o pozwoleniu na budowę ma miejsce urzędowa weryfikacja projektu budowlanego. Wszelkie stwierdzone wówczas odstępstwa projektu budowlanego od postanowień dośu mogą być powodem przeprowadzenia ponownej oceny oddziaływania linii na środowisko (art. 88 ust. 1 pkt 2 ustawy środowiskowej),

co, zgodnie z ust. 3 tego artykułu, prowadzi do żądania wykonania ponownego raportu.

Z jednej strony widać, że bez projektu nie sposób rzetelnie dokonać żądanych uzupełnień. Możemy podać tylko niesprawdzone parametry, niepotwierdzone informacje, kategorycznie blokujące później swobodę w projektowaniu linii. Ale mając na względzie termin wykonania przedmiotu umowy i groźbę kar umownych, uzupełniamy pośpiesznie kartę informacyjną, niestety tylko tym, co nam podpowiada intuicja i doświadczenie inżynierskie. Pod presją przepisów kreujemy linię na wycucie, wskazując wirtualne lokalizacje słupów, sposób posadowienia fundamentów i całą resztę. Czynimy to z pełną świadomością, że ewentualnych niefortunności nie będzie można poprawić; w wymieniony sposób zablokują taką możliwość dośu, dlicp oraz termin umowy i groźba kar umownych. Wyraźnie z tego widać, że linia nie będzie zaprojektowana najlepiej, zgodnie ze sztuką inżynierską; będzie taka, jak się nam na tym etapie wydawało (ekonomię projektowania opisałem w wersji internetowej).

Rysuje się już wyraźnie mechanizm projektowania linii przez przepisy prawa: **Prawa zamówień publicznych, zagospodarowania przestrzennego, o ochronie gruntów rolnych i leśnych, o udostępnianiu informacji o środowisku, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, wkrótce dołączą przepisy ustawy o ochronie krajobrazu.** Dopowiedzieć należy, niestety, że nie tylko przepisy prawa decydują za projektanta.

Teraz widzimy, dlaczego zamawiający w przypadku linii łączy czynności przedprojektowe z projektowaniem. **Nikt poza doświadczonym projektantem nie wybrnie z pułapki**



RMIG Express

**Wysokiej jakości blachy perforowane i siatki cięto-ciągnięte**

Zastosowania w budownictwie:

- fasady
- żaluzje
- osłony przeciwsłoneczne
- sufity podwieszane
- balustrady
- ogrodzenia/osłony

**RMIG Sp. z o.o.**

ul. Pokrzywno 4A, 61-315 Poznań

tel.: +48 61 88 63 270, fax: +48 61 88 63 279

info.pl@rmig.com, www.rmig.com



przepisów, polegającej na odwróceniu projektowania tak, że decyzje przedprojektowe wydawane są na podstawie projektu, który jeszcze nie zaistniał.

### Nowe paradoksy prawne

Jeszcze kilka słów o jednym z nowych paradoksów formalnoprawnych, który w przypadku dzieła, jakim jest projekt, skutecznie potrafi zmienić umowę rezultatu na umowę starannego działania.

Więcej informacji jest w wersji internetowej, w tym miejscu należy wspomnieć, że **konsekwencją opisanego tam stanu rzeczy jest przerwanie prac projektowych i konieczność uchwalenia mpzp dla części linii biegnącej przez grunty zalesiane, dlatego że dlicp nie zmieni sposobu użytkowania gruntów z leśnych na nieleśne.**

Widać wyraźnie, w jaki sposób przepisy prawa skutecznie zmieniają umowę rezultatu na umowę starannego działania – wszak uchwalenie mpzp nie zależy jedynie od starań wykonawcy.

### Kto płaci za paradoksy budowy nowej linii 110 kV

W opisany sposób za stan prawa płaci (i traci) wykonawca. A przecież to dopiero tylko dwa przykłady z wielu.

Zamawiający w konsekwencji dostaje spóźnioną, koślawą linię, niedoskonałą technicznie, ekonomicznie, eksploatacyjnie, wizualnie. I podobnie jak wykonawca też na pewno nie jest zadowolony.

Uzasadnione wydaje się pytanie – czy można projektować i budować ina-

czej? Być może. Lecz dla inwestora nie byłoby to łatwe, on też napotyka bariery formalne, nie do przebycia w terminie, w jakim powinna zaistnieć nowa linia. Warto zauważyć, że planowana ustawa o korytarzach przesyłowych w przypadku nowej linii żadnej z omawianych tutaj spraw nie rozwiąże; w zakresie terminów szczególnie nie.

A jeśli zamawiający buduje linię z powodu wniosku o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej<sup>4</sup>, np. fabryki, to z artykułu widać, dlaczego przykładową fabrykę stawia się gdzie indziej.

Na zakończenie poszukajmy punktu odniesienia – dla porównania.

Podsumowując artykuł internetowy, widać, że linie wybudowane obecnie ukształtowały przepisy prawa.

Wcześniej o trasie i kształcie linii decydowała technika i ekonomia, a całość mógł dopełnić talent i zdrowy rozsądek projektanta.

Wątpiącym proponuję poznanie linii powstałych np. pół wieku temu<sup>5</sup>. Wpasowanie ich w teren to wzór dziś niedościgły. Nadal budzi podziw swoista elegancja rozwiązań, również odporność na anomalie pogodowe.

Dla nas przede wszystkim interesujące byłyby ich koszty inwestycyjne (w aspekcie ekonomii projektowania linii), a dalej koszty eksploatacji, remontów, straty przesyłu. A to dlatego, że właśnie z tych kosztów w znacznej części bierze się końcowa cena energii elektrycznej.

**W konsekwencji za kształt obecnie budowanych linii płacimy wszyscy, w ramach opłaty przesyłowej.**

### Wniosek

Może pora zacząć wystawiać rachunki za skutki finansowe działania procesów tu opisanych oraz wszystkich pozostałych, niewymienionych z braku miejsca.

Tylko, jak to zazwyczaj bywa, najtrudniej będzie z ustaleniem adresu.

Natomiast **jako podstawę wystawiania rachunków proponuję stworzyć np. „Raport o finansowych konsekwencjach stanu prawa oraz o wpływie ochrony środowiska na końcowe rozwiązanie przedsięwzięcia inwestycyjnego, określający wzrost kosztu realizacji tego przedsięwzięcia w stosunku do wykonania poprawnego technicznie oraz ustalający całkowity wzrost kosztu realizacji, spowodowany stanem prawa oraz dostosowaniem inwestycji do wymagań środowiskowych”.**

Mam wrażenie, że wszyscy, również tzw. organizacje proekologiczne, będą zdumieni, o jakich pieniądzach mowa.

W przypadku elektroenergetycznych linii wysokich i najwyższych napięć są to zaskakująco wysokie kwoty.

Projekt ustawy o ochronie krajobrazu pioniersko wskazuje propozycje finansowania podobnych kwestii, pierwszy krok legislacyjny w tym kierunku jest już więc, być może, szykowany.

Jeśli nie, to nadal za ten stan rzeczy będzie płacił każdy z nas; w przypadku linii elektroenergetycznych rachunkami za prąd. ■

**Uwaga:** szersza wersja artykułu: [www.inzynierbudownictwa.pl](http://www.inzynierbudownictwa.pl)

<sup>4</sup> Dlatego zamawiający (operator sieci) m.in. narzuca taki krótki termin zaprojektowania i wybudowania linii.

<sup>5</sup> W tamtych latach projektowało je Krakowskie Biuro Projektów Sieci Elektrycznych, przemianowywane wtedy na krakowski oddział Biura Projektów Energetycznych Energoprojekt, a budowały cztery Zakłady Budowy Sieci Elektrycznych wchodzące wówczas w skład Przedsiębiorstwa Budownictwa Elektroenergetycznego Elbud.

## Zmiana danych osobowych w decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych

Odpowiada **dr hab Joanna Smarż** – główny specjalista Krajowego Biura PIIB

*Zmieniłem stan cywilny. Z różnych powodów podjąłem decyzję o zmianie nazwiska i teraz posługuję się nazwiskiem mojej żony. Szybko udało się zmienić wszystkie osobiste papiery typu dowód osobisty, paszport, prawo jazdy, konto banku, firmowe itd. Jednym słowem, stare nazwisko już nie istnieje. Niestety jednej rzeczy nie mogę zmienić. Mam uprawnienia budowlane i wykonawcze w zakresie konstrukcji. Okazało się, że okręgowa izba nie zmieni mi decyzji o uprawnieniach na nowe nazwisko.*

Decyzja o nadaniu uprawnień budowlanych wydawana jest bezterminowo, dlatego też zdarza się, że w związku z sytuacją życiową posiadacze decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych występują o zmianę danych osobowych (imienia lub nazwiska) w treści posiadanej decyzji. Najczęściej dotyczy to kobiet zmieniających nazwisko w związku ze zmianą stanu cywilnego, ale oczywiście nie tylko. Zdarzają się bowiem także mężczyźni, którzy z różnych względów chcą dokonać zmiany imienia lub nazwiska w posiadanej decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych.

Niestety obowiązujące przepisy nie zezwalają na dokonanie takiej zmiany, co zostało potwierdzone w orzecznictwie. Za przykład można podać m.in. wyrok NSA z dnia 20 kwietnia 2006 r., sygn. akt II OSK 769/2005 (LexPolonica nr 418803). Zgodnie z przedmiotowym orzeczeniem: *W aktualnym stanie prawnym nie jest możliwe uzyskanie decyzji administracyjnej o zmianie (wymianie) decyzji nadającej uprawnienia budowlane w przypadku zmiany danych osobowych uprawnionego (imienia, nazwiska). Nie przewiduje takiej możliwości prawo administracyjne materialne (ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane – Dz.U. 1994 r. Nr 89, poz. 414 ze zm.), a także nie można do tych celów wykorzystać przepisów Kodeksu postępowania administracyjnego (art. 155 kpa).*

Możliwość, a nawet obowiązek wymiany dokumentów w związku ze

zmianą danych osobowych przewidują natomiast przepisy ustawy z dnia 10 kwietnia 1974 r. o ewidencji ludności i dowodach osobistych (Dz.U. 2006 r. Nr 139, poz. 993 z późn. zm.). Zgodnie z art. 40 ust. 1 tej ustawy posiadacz dowodu osobistego ma obowiązek wymienić ten dokument w razie zmiany danych, które zamieszcza się w dowodzie osobistym. Podobną regulację zawierają też przepisy ustawy z dnia 20 czerwca 1997 r. – Prawo o ruchu drogowym (Dz.U. z 2012 r. poz. 1137 z późn. zm.), w której przewidziano możliwość wymiany prawa jazdy w razie zmiany danych w nim zawartych.

Powyższe przepisy nie mają jednak zastosowania do zmiany danych osobowych w treści decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych, ponieważ zmiana tych danych nie następuje w formie decyzji, czyli władczego rozstrzygnięcia właściwego organu administracji publicznej, lecz jest czynnością materialno-techniczną, tj. potwierdzeniem dokonanej już wcześniej, zgodnie z prawem, zmiany danych osobowych. Dlatego też **możliwość zmiany decyzji w omawianym zakresie nie przewidują ani przepisy ustawy – Prawo budowlane, ani przepisy ustawy – Kodeks postępowania administracyjnego.**

Na podkreślenie zasługuje jednocześnie fakt, że **zmiana danych osobowych posiadacza decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych nie pozbawia go prawa do wykonywania samodzielnych funkcji**



technicznych w budownictwie wynikających z treści posiadanej decyzji. Z pewnością sytuacja powyższa utrudnia jednak wykonywanie tych funkcji, ponieważ osoba wykonująca samodzielne funkcje techniczne na podstawie ostatecznej decyzji administracyjnej o nadaniu uprawnień budowlanych w przypadku zmiany danych osobowych zmuszona jest posługiwać się zarówno dokumentem potwierdzającym fakt nadania uprawnień, jak i dokumentem stwierdzającym zmianę danych osobowych, czyli decyzją o zmianie imienia lub nazwiska.

Opisaną niedogodność zauważył Naczelny Sąd Administracyjny, który

w przywołanym na wstępie wyroku stwierdził, iż *wskazane byłoby rozważenie potrzeby zmiany dotychczasowych uregulowań prawnych (normatywnych) tak, aby podobnie jak to jest w przypadku dowodów osobistych, czy też dokumentów uprawniających do prowadzenia pojazdów, zobligować osoby, których dane osobowe zostały zmienione, do wymiany również dokumentów uprawniających do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.*

Niestety do dzisiaj nikt nie podjął żadnej dyskusji w tym zakresie, a zatem stan prawny w opisanej sprawie nie uległ zmianie. ■

## Rozbudowa blisko granicy działki

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

*Mam pytania w związku z paragrafem 12 z „warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”:*

*1. Czy w pasie 3 m od granicy można przedłużyć ścianę istniejącą, nie zmieniając jej odległości od granicy, czy należy w tym pasie zachować tylko istniejący fragment budynku i bezwzględnie nic nie rozbudowywać?*

*2. Jeżeli ściana istniejąca znajduje się 1 m od granicy, to rozbudowa tej ściany jest niemożliwa, a rozbudowa może obejmować tylko inne ściany budynku, które znajdują się w innym pasie niż 3 m od granicy, czy też można taką ścianę również przedłużyć wzdłuż granicy działki, zachowując dalej 1 m od tej granicy?*

1. W pasie o szerokości 3 m wzdłuż granicy z sąsiednią działką budowlaną nie można przedłużyć ściany istniejącej, nawet jeśli nie ulegnie zmianie jej odległość od granicy działki. Wynika to z przepisu w pkt 3 ust. 3 § 12 rozporządzenia 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.), który stanowi, iż rozbudowa nie może ingerować we fragment budynku znajdującego się w tym pasie. Powinny być zatem zachowane istniejące wymiary tej części budynku w pasie o szerokości 3 m.

2. W przypadku ściany znajdującej się 1 m od granicy obowiązuje

ta sama zasada zachowania istniejącego fragmentu budynku w pasie 3 m, ustalona w pkt 3 ust. 3 § 12 rozporządzenia 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.). Nie można zatem w świetle obowiązującego prawa wykonać przedłużenia, wzdłuż granicy, ściany budynku oddalonej od tej granicy 1 m. Rozbudowa takiego budynku, przy zachowaniu warunku zawartego w ust. 3 pkt 3, jest możliwa w innym pasie niż 3 m od granicy, w tym także ściany, której fragment oddalony jest dalej niż 3 m od granicy działki. ■

# AERECO. WENTYLACJA DOSTOSOWANA DO TWOICH POTRZEB. OSZCZĘDNOŚĆ ENERGII. SKUTECZNOŚĆ DZIAŁANIA.

## AERECO. BEZKOMPROMISOWA JAKOŚĆ POWIETRZA WEWNĘTRZNEGO.

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

Wewnątrz budynku głównymi zanieczyszczeniami powietrza są wilgotność i dwutlenek węgla. Zwiększenie wilgotności powietrza związane jest głównie z aktywnością mieszkańców, która generuje również zwiększenie poziomu CO<sub>2</sub>.

System wentylacji HIGRO® AERECO sterowany poziomem wilgotności względnej dostosowuje strumień przepływającego powietrza do rzeczywistych potrzeb użytkownika w miejscu i czasie powstawania zanieczyszczeń.



# Kalendarium

8.09.2014

**Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz.U. z 2014 r. poz. 1200)**

została  
ogłoszona

Ustawa omawia zagadnienia związane z charakterystyką energetyczną budynków, które dotychczas były regulowane w ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.). W ustawie określone zostały zasady sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej oraz zasady kontroli systemu ogrzewania i systemu klimatyzacji w budynkach. Niniejszy akt prawny zawiera także przepisy, dotyczące prowadzenia centralnego rejestru charakterystyki energetycznej budynków, oraz określiła sposób opracowania krajowego planu działań mającego na celu zwiększenie liczby budynków o niskim zużyciu energii. **Ustawa znosi obowiązek sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej dla wszystkich budynków oddawanych do użytkowania.** W myśl nowych przepisów sporządzenie świadectwa charakterystyki energetycznej wymagane będzie dla budynku lub części budynku: zbywanego na podstawie umowy sprzedaży, zbywanego na podstawie umowy sprzedaży spółdzielczego własnościowego prawa do lokalu oraz wynajmowanego. Ponadto wprowadzony został obowiązek sporządzenia oraz umieszczenia w widocznym miejscu świadectwa charakterystyki energetycznej dla budynków, których powierzchnia użytkowa zajmowana przez organy wymiaru sprawiedliwości, prokuraturę oraz organy administracji publicznej przekracza 250 m<sup>2</sup> i w których dokonywana jest obsługa interesantów. Świadectwo charakterystyki energetycznej sporządzane będzie z wykorzystaniem systemu teleinformatycznego, w którym prowadzony będzie centralny rejestr charakterystyki energetycznej budynków, i będzie ważne przez 10 lat. W przypadku gdy na skutek przeprowadzonych robót budowlano-instalacyjnych ulegnie zmianie charakterystyka energetyczna budynku lub części budynku, świadectwo straci ważność przed upływem tego terminu.

**Ustawa rozszerza katalog osób uprawnionych do sporządzania świadectw.** Świadectwa charakterystyki energetycznej będą mogły sporządzać osoby, które ukończyły studia wyższe zakończone uzyskaniem tytułu zawodowego inżyniera, inżyniera architekta, inżyniera architekta krajobrazu, inżyniera pożarnictwa, magistra inżyniera architekta, magistra inżyniera architekta krajobrazu, magistra inżyniera pożarnictwa, magistra inżyniera, albo osoby, które ukończyły inne studia wyższe oraz studia podyplomowe, których program uwzględnia zagadnienia związane z charakterystyką energetyczną budynków, wykonywaniem audytów energetycznych budynków, budownictwem energooszczędnym i odnawialnymi źródłami energii. Ponadto uprawnienia do sporządzania świadectw będą posiadały wszystkie osoby z uprawnieniami budowlanymi, o których mowa w art. 14 ust. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane. Ustawa nakłada na właścicieli lub zarządców budynku obowiązek okresowej kontroli systemu ogrzewania i systemu klimatyzacji w budynkach w czasie ich użytkowania, określając częstotliwość tych kontroli. Do przeprowadzania przedmiotowych kontroli uprawnione będą osoby posiadające uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej lub posiadające kwalifikacje wymagane przy wykonywaniu dozoru nad eksploatacją urządzeń wytwarzających, przetwarzających, przesyłających i zużywających ciepło oraz innych urządzeń energetycznych. Ustawa określa zasady prowadzenia przez ministra właściwego do spraw budownictwa, lokalnego planowania i zagospodarowania przestrzennego oraz mieszkalnictwa centralnego rejestru charakterystyki energetycznej budynków. Rejestr ten zawierać będzie: wykaz osób uprawnionych do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej, wykaz osób uprawnionych do kontroli systemu ogrzewania lub systemu klimatyzacji, wykaz świadectw charakterystyki energetycznej, wykaz protokołów z kontroli systemu ogrzewania lub systemu klimatyzacji, a także wykaz budynków, w których całkowita powierzchnia użytkowa powyżej 250 m<sup>2</sup> jest zajmowana przez organy wymiaru sprawiedliwości, prokuraturę oraz organy administracji publicznej i w których dokonywana jest obsługa interesantów. Centralny rejestr prowadzony będzie w celach informacyjno-statystycznych oraz służyć będzie do weryfikacji świadectw charakterystyki energetycznej budynków i protokołów sporządzanych z przeglądów systemów grzewczych i klimatyzacji. Ustawa nowelizuje ustawę z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane. Do art. 5 tej ustawy dodano ust. 2b, który stanowi, że w przypadku robót budowlanych polegających na dociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku, należy spełnić wymagania minimalne dotyczące energooszczędności i ochrony cieplnej przewidziane w przepisach techniczno-budowlanych dla przebudowy budynku. Ponadto nowelizacja ustawy – Prawo budowlane polega na uchyleniu art. 5 ust. 3–15, art. 5<sup>1</sup> i art. 5<sup>2</sup>; art. 55a, art. 57 ust. 1 pkt 7, art. 62 ust. 1 pkt 5 i 6 i ust. 1b, art. 63 ust. 2 i 3, art. 93 pkt 11 oraz zmianie brzmienia art. 6, art. 7 ust. 1 pkt 1, art. 62 ust. 5, art. 64 ust. 3, art. 70 ust. 1, art. 93 pkt 1, 8 i 9, dotyczących kwestii związanych z efektywnością energetyczną w budownictwie.

Ustawa wejdzie w życie po upływie 6 miesięcy od dnia ogłoszenia.



- 17.09.2014** **Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 1 sierpnia 2014 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie wymagań w zakresie odległości i warunków dopuszczających usytuowanie drzew i krzewów, elementów ochrony akustycznej i wykonywania robót ziemnych w sąsiedztwie linii kolejowej, a także sposobu urządzania i utrzymywania zasłon odśnieżnych oraz pasów przeciwpożarowych (Dz.U. z 2014 r. poz. 1227)**
- zostało ogłoszone
- Obwieszczenie zawiera jednolity tekst rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 7 sierpnia 2008 r. w sprawie wymagań w zakresie odległości i warunków dopuszczających usytuowanie drzew i krzewów, elementów ochrony akustycznej i wykonywania robót ziemnych w sąsiedztwie linii kolejowej, a także sposobu urządzania i utrzymywania zasłon odśnieżnych oraz pasów przeciwpożarowych.
- 
- 25.09.2014** **Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2014 r. poz. 1278)**
- weszło w życie
- Rozporządzenie zastępuje dotychczas obowiązujące rozporządzenie Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. o tym samym tytule (Dz.U. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.). Nowe rozporządzenie uwzględnia zmiany, wprowadzone ustawą z dnia 9 maja 2014 r. o ułatwieniu dostępu do wykonywania niektórych zawodów regulowanych (Dz.U. z 2014 r. poz. 768), do ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.), mające na celu ułatwienie dostępu do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie. Rozporządzenie określa: rodzaje i zakres przygotowania zawodowego do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, sposób stwierdzania posiadania przygotowania zawodowego i jego weryfikacji oraz ograniczenia zakresu uprawnień budowlanych. Odnośnie do przepisów dotyczących osób uprawnionych do potwierdzania praktyki zawodowej doprecyzowano, że praktyka zawodowa musi być potwierdzona przez osobę wpisaną na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego i posiadającą odpowiednie uprawnienia budowlane. Zmieniony został sposób dokumentowania praktyki zawodowej. Zamiast książki praktyki zawodowej wymagane będzie oświadczenie potwierdzające odbycie praktyki zawodowej, którego wzór określa załącznik nr 1 do rozporządzenia. Nowe przepisy zawierają szczegółowe wytyczne dotyczące sposobu przeprowadzania oraz zakresu części pisemnej i części ustnej egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz umiejętności praktycznego zastosowania wiedzy technicznej. W załączniku nr 2 do rozporządzenia określono kierunki studiów wyższych odpowiednich lub pokrewnych dla danej specjalności, załącznik nr 3 zawiera wykaz zawodów związanych z budownictwem, z kolei w załączniku nr 4 zawarto wykaz specjalizacji wyodrębnionych w ramach poszczególnych specjalności.
- 
- 8.10.2014** **Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 3 września 2014 r. w sprawie obszarów, na których dopuszcza się lokalizowanie kompleksu podziemnego składowania dwutlenku węgla (Dz.U. z 2014 r. poz. 1272)**
- weszło w życie
- Rozporządzenie stanowi wykonanie upoważnienia ustawowego zawartego w art. 127a ust. 4 ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (t.j. Dz.U. z 2014 r. poz. 613 z późn. zm.). Rozporządzenie określa obszary, na których dopuszcza się lokalizowanie kompleksu podziemnego składowania dwutlenku węgla pochodzącego z dużych zakładów przemysłowych.
- 
- 19.10.2014** **Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o zmianie ustawy – Prawo zamówień publicznych (Dz.U. z 2014 r. poz. 1232)**
- weszła w życie
- Nowelizacja ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 907 z późn. zm.) obejmuje m.in. przepisy dotyczące usług o charakterze niepriorytetowym. Uchylony został przepis określający warunki prowadzenia postępowań w trybie negocjacji bez ogłoszenia lub w trybie zamówienia z wolnej ręki w przypadku zamówień, których przedmiotem są usługi o charakterze niepriorytetowym. Dodany został art. 5a określający zasady udzielania zamówień na usługi o charakterze niepriorytetowym poniżej tzw. progów unijnych. Wyeliminowano dwie przesłanki wykluczenia wykonawcy z postępowania o udzielenie zamówienia publicznego, określone w art. 26 ust. 1 pkt 1 i 1a ustawy. Wprowadzono natomiast nową przesłankę wykluczenia wykonawcy, zgodnie z którą zamawiający będzie mógł wykluczyć z postępowania o udzielenie zamówienia wykonawcę, który w okresie 3 lat przed wszczęciem postępowania w sposób zawiniony poważnie naruszył obowiązki zawodowe, szczególnie gdy wykonawca w wyniku zamierzonego działania lub rażącego niedbalstwa nie wykonał lub nienależycie wykonał zamówienie, co zamawiający jest w stanie wykazać za pomocą dowolnych środków dowodowych, jeżeli zamawiający przewidział taką możliwość wykluczenia wykonawcy w ogłoszeniu o zamówieniu, w specyfikacji istotnych warunków zamówienia lub w zaproszeniu do negocjacji. Kolejną zmianą jest ustanowienie solidarnej odpowiedzialności podmiotu, który zobowiązał się do udostępnienia zasobów (wiedzy, doświadczenia, potencjału technicznego, finansowego i ekonomicznego, osób zdolnych do wykonania zamówienia), z wykonawcą za szkodę zamawiającego powstałą wskutek nieudostępnienia zasobów, chyba że za nieudostępnienie zasobów podmiot ten nie ponosi winy. Wprowadzono możliwość określenia przez zamawiającego w opisie przedmiotu zamówienia wymagań dotyczących zatrudnienia na podstawie umowy o pracę przez wykonawcę lub podwykonawcę osób wykonujących czynności w trakcie realizacji zamówienia na roboty budowlane lub usługi, jeżeli jest to uzasadnione przedmiotem lub charakterem tych czynności. Zmodyfikowano przepisy dotyczące zatrzymania wadium oraz przepisy dotyczące ustalenia, czy oferta zawiera rażąco niską cenę w stosunku do przedmiotu zamówienia.

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

Lp.	Numer referencyjny normy oraz tytuł	Numer referencyjny normy zastępowanej	Data publikacji	KT*
1	PN-EN 1998-3:2005/AC:2014-09 wersja angielska Eurokod 8: Projektowanie konstrukcji poddanych oddziaływaniom sejsmicznym – Część 3: Ocena i rewaloryzacja budynków	–	2014-09-23	102
2	PN-EN 40-3-1:2013-06 wersja polska Słupy oświetleniowe – Część 3-1: Projektowanie i weryfikacja – Obciążenia charakterystyczne	PN-EN 40-3-1:2004 wersja polska	2014-09-29	128
3	PN-EN 1090-2+A1:2012/Ap1:2014-09 wersja polska Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych – Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych	–	2014-09-26	128
4	PN-EN ISO 10545-4:2014-09 wersja angielska Płytki i płyty ceramiczne – Część 4: Oznaczanie wytrzymałości na zginanie i siły łamiącej	PN-EN ISO 10545-4:2012 wersja angielska	2014-09-22	197
5	PN-EN ISO 10545-8:2014-09 wersja angielska Płytki i płyty ceramiczne – Część 8: Oznaczanie cieplnej rozszerzalności liniowej	PN-EN ISO 10545-8:1998 wersja polska	2014-09-22	197
6	PN-EN 14411:2013-04/Ap1:2014-09 wersja angielska Płytki ceramiczne – Definicje, klasyfikacja, charakterystyki, ocena zgodności i znakowanie	–	2014-09-29	197
7	PN-EN 15752-1:2014-09 wersja angielska Szkło w budownictwie – Samoprzylepne folie polimerowe – Część 1: Definicje i wymagania	–	2014-09-26	198
8	PN-B-20105:2014-09 wersja polska Izolacja cieplna wyposażenia budynków i instalacji przemysłowych – Wymagania dotyczące projektowania, wykonania i odbioru robót	–	2014-09-25	211
9	PN-EN 1996-1-1+A1:2013-05/Ap2:2014-09 wersja angielska Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych – Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych	–	2014-09-29	252
10	PN-EN 1996-1-1+A1:2013-05/Ap2:2014-09 wersja polska Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych – Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych	–	2014-09-26	252
11	PN-EN ISO 16251-1:2014-09 wersja angielska Akustyka – Pomiar laboratoryjny redukcji przenoszonego hałasu uderzeniowego przez wykładziny podłogowe na małej próbce stropu – Część 1: Mała próbka stropu masywnego	–	2014-09-26	253
12	PN-EN ISO 10140-1:2011/A2:2014-09 wersja angielska Akustyka – Pomiar laboratoryjny izolacyjności akustycznej elementów budowlanych – Część 1: Zasady stosowania dla określonych wyrobów	–	2014-09-26	253

Lp.	Numer referencyjny normy oraz tytuł	Numer referencyjny normy zastępowanej	Data publikacji	KT*
13	PN-EN ISO 10140-5:2011/A1:2014-09 wersja angielska Akustyka – Pomiar laboratoryjny izolacyjności akustycznej elementów budowlanych – Część 5: Wymagania dotyczące laboratoryjnych stanowisk badawczych i wyposażenia	–	2014-09-26	253
14	PN-EN 12809:2002/AC:2014-09 wersja polska Kotły grzewcze na paliwa stałe – Nominalna moc cieplna do 50 kW – Wymagania i badania	–	2014-09-19	316
15	PN-EN 12815:2004/AC:2014-09 wersja polska Kuchnie na paliwa stałe – Wymagania i badania	–	2014-09-19	316
16	PN-EN 13229:2002/AC:2014-09 wersja polska Wkłady kominkowe wraz z kominkami otwartymi na paliwa stałe – Wymagania i badania	–	2014-09-19	316

\* Numer komitetu technicznego.

A – zmiana europejska do normy. Wynika z pomyłek merytorycznych popełnionych w trakcie wprowadzania Normy Europejskiej, zauważonych po jej opublikowaniu. Jest wprowadzana jako identyczna do zbioru Polskich Norm lub włączana do treści normy podczas jej tłumaczenia na język polski.

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

AC – poprawka europejska do normy (wynika z pomyłek niemerytorycznych popełnionych w trakcie wprowadzania Normy Europejskiej, zauważonych po jej opublikowaniu). Jest wprowadzana jako identyczna do zbioru Polskich Norm. Poprawka taka może być również włączona do treści normy podczas jej tłumaczenia na język polski.

+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 – [wpsnbd@pkn.pl](mailto:wpsnbd@pkn.pl).

**Janusz Opiłka**  
kierownik sektora

Wydział Prac Normalizacyjnych – Sektor Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych



### Z S17 prosto do Lublina

www.

Kierowcy korzystają już z trzech odcinków drogi ekspresowej S17 na terenie województwa lubelskiego. Ostatni oddany do użytku to trasa pomiędzy węzłami Jastków i Lublin Sławinek (7,7 km) wraz z łącznikiem do przedłużonego miejskiego odcinka al. Solidarności (2 km). Budowa wydłużyła się z uwagi na dodatkowe prace na nasypie przechodzącym przez dolinę Ciemnięgi. Wartość inwestycji: 484,5 mln zł. Projekt współfinansowany przez UE.

Źródło: GDDKiA



### Galeria Nowa Stacja w Pruszkowie

www.

Firma ECC Real Estate rozpoczyna budowę centrum handlowego Nowa Stacja na terenie dawnej fabryki obrabiarek, tuż obok stacji PKP w Pruszkowie. Będzie to pierwszy taki obiekt w okolicy. Całkowita powierzchnia najmu to 25 tys. m<sup>2</sup>, na której powstanie ok. 120 lokali handlowych i usługowych. Otwarcie inwestycji planowane jest pod koniec 2016 r. Architektura: IMB Asymetria Kraków.



### Marki dla Polski

www.

Marki dla Polski to akcja magazynu Brief, który dla uczczenia 25-lecia wolnej Polski wyróżnił marki tworzące wizerunek Polski nowoczesnej, kreatywnej i silnej ekonomicznie. Laureatami zostały m.in.: FAKRO, Atlas, Oknoplast, KGHM.



### Kopalnia KGHM w Chile

1 października uroczyście otwarto kopalnię KGHM – Sierra Gorda na pustyni Atacama w regionie Antofagasta, będącym największym zagłębiem miedzi w Chile. Po okresie rozruchu, który ma się zakończyć na początku 2015 r., kopalnia będzie produkować ok. 120 tys. ton miedzi, 50 mln funtów molibdenu i 60 tys. uncji złota rocznie. Sierra Gorda jest spółką joint venture, zarządzaną przez KGHM International (55%), Sumitomo Metal Mining (31,5%) i Sumitomo Corporation (13,5%). Koszt inwestycji to ponad 4 mld dolarów.

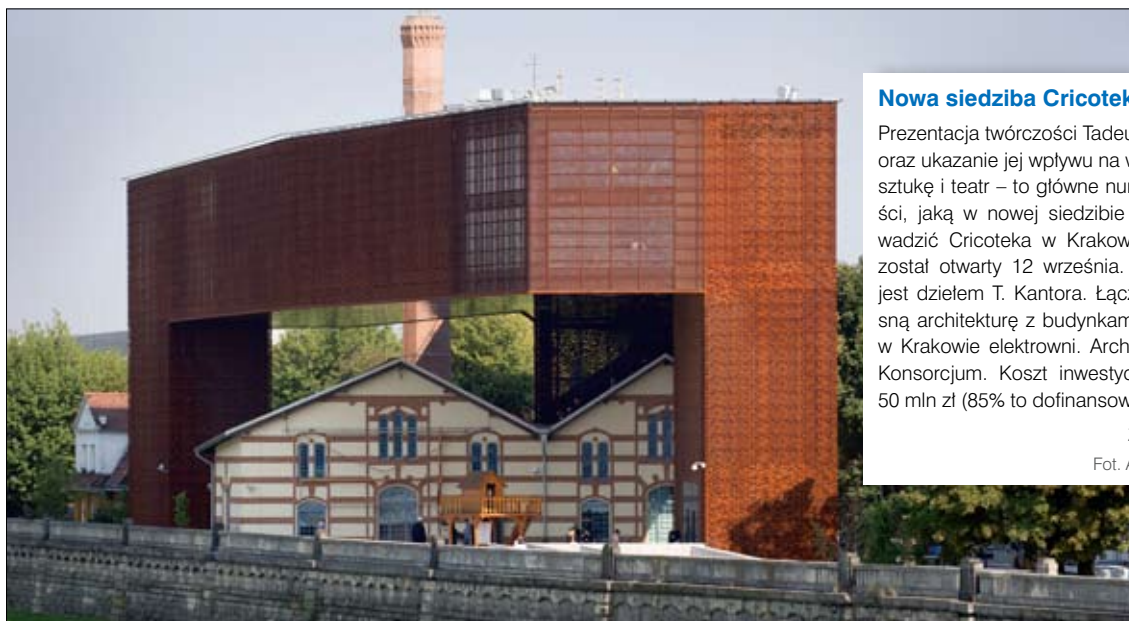
Źródło: KGHM Polska Miedź S.A.



### Hortus Apartments w Krakowie

www.

Już wkrótce Echo Investment odda do użytku inwestycję zlokalizowaną przy ul. Piotra Borowego, na Woli Justowskiej w Krakowie. Hortus Apartments to cztery dwupiętrowe kameralne budynki z apartamentami o powierzchni od 58 do 145 m<sup>2</sup>. Zastosowano tu inteligentne rozwiązania umożliwiające sterowanie światłem, klimatyzacją i ogrzewaniem. Najlepsza inwestycja apartamentowa w Polsce w konkursie Złote Ville 2014. Architektura: The Blok, Kraków.



### Nowa siedziba Cricoteki

Prezentacja twórczości Tadeusza Kantora oraz ukazanie jej wpływu na współczesną sztukę i teatr – to główne nurty działalności, jaką w nowej siedzibie będzie prowadzić Cricoteka w Krakowie. Budynek został otwarty 12 września. Inspirowany jest dziełem T. Kantora. Łączy nowoczesną architekturę z budynkami najstarszej w Krakowie elektrowni. Architektura: IQ2 Konsorcjum. Koszt inwestycji to ponad 50 mln zł (85% to dofinansowanie UE).

Źródło: MKIDN  
Fot. Adam Walanus



### Rośnie PRIME Corporate Center



Trwa budowa biurowca klasy A o wysokości 83 m, przy ul. Grzybowskiej 78 w Warszawie. Będzie on nową siedzibą Raiffeisen Polbank. Prace rozpoczęły się w II kwartale br., a zakończyc się mają w I kwartale 2016 r. Na początku stycznia 2015 r. generalny wykonawca, firma Warbud, rozpocznie wznoszenie 23 kondygnacji nadziemnych. Architektura: Solomon Cordwell Buenz (SCB) z Chicago współpracująca z firmą Epstein. Budynek będzie miał certyfikat BREEAM na poziomie „bardzo dobry”.

### Nowoczesne szkło o ekstremalnej selektywności



Firma Saint-Gobain Glass wprowadza nowe szkło SGG COOL-LITE XTREME 50/22 II o wysokim poziomie selektywności – 2,27. Produkt przepuszcza 50% światła, a dzięki bardzo dobremu współczynnikowi solar factor na poziomie 0,22, efektywnie chroni wnętrza przed przegrzewaniem. W okresie zimowym szkło stanowi ponadto barierę dla ucieczki ciepła, dzięki współczynnikowi termoizolacyjności na poziomie  $U_g = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ .



Opracowała  
Magdalena Bednarczyk

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



# Pozwolenie wodno-prawne na usuwanie szkód bobrowych

Marian Będzkowski

Autor sporządzał operaty na likwidację szkód bobrowych. Roboty przy likwidacji tych szkód są robotami budowlanymi, a szacunkowy operat określa podstawy ich wykonania.

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody w art. 126 stanowi, że za szkody wyrządzone przez bobry w gospodarstwie rolnym, leśnym i rybaccim odpowiada Skarb Państwa. Ustęp 3 wymienionej ustawy określa, że oględzin i szacowania szkód, o których mowa w ust. 1, a także ustalenia wysokości odszkodowania i jego wypłaty dokonuje regionalny dyrektor ochrony środowiska.

Zaistniałe przypadki oskarżeń rolników wskazują, że **likwidacja szkód dokonanych przez bobry w gruntach rolnych przyległych do cieków wodnych wymaga rozstrzygnięć prawnych**. Szkody w tych obszarach to nory, które biorą początek w skarpie cieków i biegną w głąb gruntu, który jest użytkowany rolniczo. Nierzadko długość krętaniny nor dochodzi do 8 m od górnej kra-

wędzi skarpy cieków. Krętaniny – to znaczy, że wlot w powierzchni skarpy cieków może być jeden, natomiast już w gruncie mogą odchodzić nory boczne dochodzące następnie do jednej większej przestrzeni nazywanej gniazdem. Krętanina nor może być też inna, jak na załączonym rysunku.

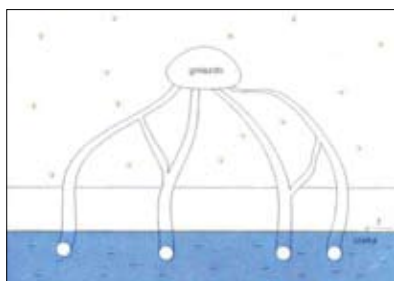
rolnika. Nora stanowi przestrzeń, z której grunt został wypchany i zabrany przez płynącą wodę. Na tej długości przebiegu nory już bardzo często powstają zapadliska. Zapadliska się tworzą, kiedy jest mała grubość warstwy ziemi między górną częścią obwodu nory a powierzchnią skarpy.

## Nierzadko długość krętaniny nor dochodzi do 8 m od górnej krawędzi skarpy cieków.

Wlotów widocznych w skarpie cieków może być kilka, zależnie od wielkości rodziny bobrowej, dochodzących do jednego gniazda. Niekiedy mogą być wykonywane nory tzw. wentylacyjne, których otwory znajdują się już na gruntach rolników. **Szkody wyrządzone przez bobry przebiegające w ciekach dotyczą przeważnie dwóch właścicieli nieruchomości**: tj. właściciela cieków i właściciela gruntu graniczącego z ciekami. Praktyka dowodzi, że **tylko jeden z nich – rolnik – jest zainteresowany likwidacją szkód**. To zainteresowanie zmusza rolnika do wykonywania robót likwidacyjnych również w obszarze cieków.

**Szkodą w obrębie cieków jest wlot nory i trasa nory do granicy z gruntem**

Zapadliska na skarpie mogą powstawać podczas przepływu wysokich stanów wody w rzece. Istniejąca nora, a szczególnie jej wlot, niejednokrotnie o średnicy ok. 60 cm, może mieć wpływ na warunki przepływu wody. W dalszej trasie nory przechodzą w grunt stanowiący własność rolnika. **W obrębie gruntu rolnika szkodą jest sama trasa nory oraz gniazda, w których przebiegają okresowo rodziny bobrów**. Jeżeli w miejscach gniazd i na trasie nory nie ma zapadlisk samoczynnych, to jest jeszcze większe niebezpieczeństwo, bo mogą powstać pod ciężarem sprzętu rolniczego albo pod kopytami zwierząt, a nawet pod stopami człowieka. W takim przypadku mogą nastąpić uszkodzenia sprzętu lub wypadki zwierząt,



Rys. 1 Przykładowy układ nor („Gospodarka Wodna” nr 5/2007)



a także człowiek może ulec wypadkowi. Czyli jest to sytuacja bardziej niebezpieczna i szkodliwa niż w przypadku zapadlisk samoczynnych. Zapadliska samo-czynne są szkodliwe tylko dlatego, że miejsca, gdzie powstały, są wyłączone z uprawy. Likwidacja nor przebiegających pod powierzchnią gruntu uprawianego rolniczo i niewidocznych na powierzchni jest niezbędna, aby zapobiec ewentualnym wypadkom.

Jak już wspomniano, ustawa o ochronie przyrody ustala, że koszty likwidacji szkód spowodowanych przez bobry ponosi Skarb Państwa, a **ogłędzin i ustaleń wysokości odszkodowania dokonuje regionalny dyrektor ochrony środowiska**. Wysokość odszkodowania powinna być ustalona na podstawie kosztów, które poniesione zostaną przy likwidacji nor i gniazd oraz powstałych zapadlisk. W zależności od miejsca położenia gruntu, możliwości dojazdu, ewentualnego zadrzewienia należy ustalić odpowiednio technologie likwidacji szkód. Trzeba zasypać przestrzenie zapadlisk i nor dowiezionym gruntem, czyli powierzchnia gruntu rolnika powinna odzyskać stan, jaki był pierwotnie. Skarpy cieków również odzyskują takie ukształtowanie, jakie było przed naruszeniem ich przez bobry. Na większych ciekach, na łukach wklęsłych może zachodzić potrzeba wykonania umocnienia skarpy typu ciężkiego narzutem kamiennym lub gruzem.

Aby dokonać wyliczenia wielkości odszkodowania, należy sporządzić przedmiar robót. Trzeba sporządzić, jeżeli nie projekt, to przynajmniej szkice, które będą podstawą ustalenia kosztów uwzględniających nakłady rzeczowe robót oraz ceny obowiązujące w danych miejscowościach. **Roboty przy likwidacji szkód bobrowych są robotami budowlanymi**. Podstawy ich wykonania określa operat szacun-

**kowy ustalający technologie robót i wysokość odszkodowania.**

Jeżeli grunt rolnika przylega do cieków należących do urządzeń melioracji szczegółowych, to utrzymanie tego cieków (rowów) należy do tego samego właściciela, którego jest grunt. Natomiast cieków większe są własnością Skarbu Państwa zarządzanymi przez regionalne zarządy gospodarki wodnej, a cieków zaliczanych do melioracji podstawowych – przez wojewódzkie zarządy melioracji wodnych. Grunty graniczące z linią brzegową cieków, jak wspomniano wcześniej, są najczęściej własnością rolnika, któremu najbardziej zależy na likwidacji szkód.

Najważniejsze przy wykonywaniu robót w gruntach rolnika jest zlikwidowanie nory przez zasypanie jej przestrzeni. Aby zasypać przestrzeń nory, konieczne jest odkrycie do jej przebiegu trasy. Odkrycie musi się rozpocząć od ich wlotów, które są w skarpiach cieków. Likwidacja szkód na gruncie rolnika jest możliwa zatem od rozpoczęcia robót na terenie, którym zarządza regionalny zarząd gospodarki wodnej lub wojewódzki zarząd melioracji. Nie jest uregulowane, na jakiej podstawie rolnik może wchodzić w obszar cieków i rozpoczynać roboty od skarpy cieków, który nie jest jego własnością.

Zniekształcenie skarpy wlotem nory lub zapadliskami może mieć wpływ na warunki przepływu wody, a likwidacja szkody polega na przywróceniu stanu poprzedniego. **Zdarzają się przypadki oskarżenia rolników przez policję z doniesienia zarządcy cieków o wykonywanie robót bez pozwolenia wodno-prawnego**. Jako podstawa wskazywany jest art. 122 ust. 1 pkt 2 ustawy – Prawo wodne, który stanowi, że na zmianę ukształtowania terenu na gruntach przyległych do wód – mającą wpływ na warunki przepływu wody – wymagane jest pozwolenie wodno-prawne. Jednak wydaje się, że podstawą do

## ZABEZPIECZENIA SKARP



## KONSTRUKCJE OPOROWE



## GEOSYNTETYKI



## GABIONY



MACCAFERRI POLSKA Sp. z o.o.  
ul. Płochocińska 19  
03 - 191 Warszawa  
tel. + 48 22 510 61 08  
e-mail: info@maccaferri.pl

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

oskarżenia może być również art. 122 ust. 2 pkt 2, który określa, że pozwolenie wodno-prawne jest wymagane na wznoszenie obiektów budowlanych oraz wykonywanie innych robót.

## Najważniejsze przy wykonywaniu robót w gruntach rolnika jest zlikwidowanie nory przez zasypanie jej przestrzeni.

Pozwolenie wodno-prawne jest wydawane po przedłożeniu operatu wodno-prawnego. Operat może sporządzić osoba posiadająca wiedzę z zakresu hydrologii. A więc otrzymanie pozwolenia wodno-prawnego związane jest z dodatkowymi kosztami. Jest zatem oczywiste, że koszty uzyskania operatu byłyby również kosztami likwidacji szkód. Gdyby uznać, że pozwolenie wodno-prawne jest konieczne, to nie jest ustalone żadnym przepisem, kto powinien występować o pozwolenie wodno-prawne, ponieważ nie jest to typowy proces inwestycyjny.

Różna jest rola poszczególnych uczestników, którzy powinni być zainteresowani w likwidacji szkód bobrowych. Zarządzającym ciekami wodnym jest regionalny zarząd gospodarki wodnej lub wojewódzki zarząd melioracji wodnych. Bobry przebywają w ciekach zarządzanych przez wymienione urzędy oraz dokonują uszkodzeń skarp

tych cieków, a następnie czynią szkody w gruncie rolnika. Warunki do przebywania bobrów w ciekach stwarza przepływająca woda. Woda w ciekach stanowi własność Skarbu Państwa.

Grunty graniczące z ciekami, w które przechodzą szkody mające początek w skarpach cieku, są własnością rolnika. Wielkość szkód i sposób ich likwidacji ustala regionalny dyrektor ochrony środowiska przy wyliczeniu wysokości odszkodowania. Ponieważ koszty sporządzenia operatu wodno-

prawnego powinny być ujęte w wysokości odszkodowania, to na etapie ustalania odszkodowania ich wysokość powinna być już znana.

Istotne jest, że zarówno regionalny zarząd gospodarki wodnej, jak i wojewódzki zarząd melioracji nie jest zainteresowany usuwaniem szkód, ponieważ art. 126 ust. 6 pkt 1 ustawy o ochronie przyrody stanowi, że odszkodowanie nie przysługuje osobom, którym przydzielono grunty stanowiące własność Skarbu Państwa. Wymienione urzędy zarządzają urządzeniami, które są własnością Skarbu Państwa. **Udział ich jako zarządców ciekami w procesie prowadzącym do likwidacji szkód bobrowych w skarpiu cieku i gruncie rolnika wydaje się być konieczny.** Natomiast obecnie instytucje te są zainteresowane szkodami bobrowymi, ale głównie w skarpach wałów przeciwpowodziowych. ■

## krótko

### Zrównoważone renowacje

25 września br. odbyła się konferencja „Zrównoważone renowacje – druga młodość inwestycji budowlanych”, będąca kontynuacją projektu „Partnerstwo dla zrównoważonego budownictwa”, wdrożonego przez firmę RD bud w 2010 r. Trzecia już edycja przedsięwzięcia, dzięki synergii fachowej wiedzy, ma przyczynić się do rozpowszechnienia na polskim rynku kluczowych założeń zrównoważonego budownictwa. W trakcie konferencji kompleksowo omawiano aspekty związane z realiza-

cją poszczególnych etapów modernizacji inwestycji budowlanych, takich jak hotele, centra handlowe, obiekty biurowe oraz mieszkalne. Istotną częścią seminarium były prezentacje prelegentów uznanych w branży firm i instytucji (RD bud, Rabot Dutilleul, Pilkington Polska, ISOVER, Betsinor Composites, Polskie Stowarzyszenie Budownictwa Ekologicznego, Armstrong, Zymetric). Dyskusje toczyły się wokół dwóch kluczowych aspektów, istotnych w kwestii osiągnięcia standardu budynku



niskoenergetycznego, tj. rewitalizacji struktury zewnętrznej oraz powierzchni wewnętrznych obiektu. Jak podkreślali prelegenci, podstawowym warunkiem termorenowacji powinna być jej kompleksowość.

# Projektuj efektywniej z fischer FIXPERIENCE!

**Oprogramowanie fischer FIXPERIENCE – wyznacza nowe standardy, udostępniając bardzo przydatne i intuicyjne narzędzia do wymiarowania kołków i kotew w niemal wszystkich podłożach budowlanych. Program jest skierowany do projektantów-konstruktorów oraz wykonawców, którzy chcieliby uzyskać obliczenia zapewniające bezpieczne, niezawodne i ekonomiczne zamocowania.**

fischer FIXPERIENCE oferuje użytkownikowi możliwość szybkiego i łatwego tworzenia bezpiecznych, a przy tym ekonomicznych rozwiązań dla różnych typów połączeń w technice zamocowań. Program stanowi wsparcie w codziennej pracy projektantów i konstruktorów. W odróżnieniu od poprzedniego programu, fischer COMPUFIX, nowe oprogramowanie obejmuje pakiet narzędzi do różnych zastosowań i jest zorganizowane w formie odrębnych modułów. Oznacza to, że w jednym programie projektant otrzymuje aż cztery użytkowe programy, spełniające krajowe i międzynarodowe wymagania. Zestaw modułów składa się z programu inżynierskiego i kilku specjalnych paneli przeznaczonych do szczególnego stosowania. Można ich używać zarówno przy dużych projektach, jak i przy mniejszych realizacjach – zawsze w sposób niezawodny i optymalny pod względem kosztów.

## Moduły programu Fixperience

**C-FIX** – uniwersalny program do wymiarowania służy wszystkim konstruktorom do sprawdzenia zamocowań obciążonych statycznie i quasi-statycznie, w oparciu o wyliczenia według europejskich aprobat technicznych [ETA] lub Engineering Solution [ENSO].

**WOOD-FIX** – moduł służący do szybkiego obliczenia połączeń z zastosowaniem wkrętów Power-Fast oraz wkrętów budowlanych, np. przy zabezpieczeniu

izolacji pokryć dachowych lub połączeń w konstrukcjach drewnianych.

**REBAR-FIX** – moduł służący do projektowania wklejanych prętów zbrojenionych do betonu.

**MORTAR-FIX** – przeznaczony do wyliczania potrzebnej ilości zaprawy iniekcyjnej w celu wykonania zakotwień wklejanych.

## Międzynarodowe standardy

Spełniając międzynarodowe standardy wymiarowania (ETAG 001 i EC2) jednostek miar i sił, jak i różnorodny zakres krajowych uwarunkowań, fischer FIXPERIENCE jest uniwersalnym międzynarodowym narzędziem do programowania mocowań.

## Łatwe i ergonomiczne użytkowanie

Dzięki zastosowaniu listwy nawigacji, wprowadzanie danych w oknie narzędzi jest proste i czytelne, co pozwala na szybkie oraz bezproblemowe wymiarowanie. W obsłudze programu pomagają wyraźne oznaczenia i duże symbole, jak również błyskawiczne wprowadzanie danych. Wszystkie okna mogą być wyświetlane razem lub osobno wygaszane, dając użytkownikowi szybki dostęp do niezbędnych danych.

Ponadto fischer FIXPERIENCE rozpoznaje nieprawidłowo wprowadzone dane lub niewłaściwe warunki geometryczne i wyświetla odpowiednie komunikaty w osobnym oknie. Weryfikowalny wydruk umożliwia prześledzenie wszystkich kroków obliczeniowych wykonanych przez program, dając pewność, że wszystkie obliczenia i wprowadzone dane są prawidłowe.

Dodatkowo użytkownik może wybrać grafikę w widoku 3D lub 2D. Grafika przedstawiająca wprowadzone informacje może być łatwo obracana przy pomocy wskaźnika myszy o 360° oraz nachylana, zmniejszana lub powiększana, a aktualny status wytężenia i uwarunkowań geome-



trycznych jest przy tym stale wyświetlany. Dzięki modułowi **3D-CAD** program pozwala na realistyczne odwzorowanie wymiarowanego projektu.

## Zawsze na bieżąco

Funkcja *Live update* umożliwia stały dostęp do najnowszej wersji programu. Automatycznie wykrywane aktualizacje oraz bieżące informacje o nich gwarantują posiadanie najświeższej wersji programu.

Nowe oprogramowanie fischer jest bezpłatne i można je pobrać ze strony [www.fischer.de/en/fixperience-pl](http://www.fischer.de/en/fixperience-pl)

## Uwaga konkurs!

Przypominamy, iż nadal przyjmowane są zgłoszenia do konkursu: „Fixperience – projektuj efektywniej!” Wszelkie szczegóły znajdują się na stronie [www.fischerpolska.pl](http://www.fischerpolska.pl).

Zapraszamy do udziału – pula nagród to ponad 40 000 zł! ■

**fischer** ®  
innovative solutions

**fischerpolska sp. z o.o.**  
ul. Albatrosów 2, 30-716 Kraków  
tel. +48 12 290 08 80  
fax +48 12 376 70 20  
[www.fischerpolska.pl](http://www.fischerpolska.pl)



# Hydropower – a clean and renewable source of electricity



© Grzegorz Polak - Fotolia.com

Hydropower has been exploited by people for ages. Already the ancient Greeks used it to turn **water wheels** in order to grind grains into flour. This technology has also been used for field irrigation, in **sawmills**, smithy workshops and tanneries. As a source for generating electricity, hydropower was first used in the late 19th century. Currently, **hydroelectric power plants** provide almost 20% of the world's electricity, with China, Canada, Brazil, the United States and Russia being the largest producers of this kind of energy in the world. Interestingly, such countries as Norway or Paraguay rely almost entirely on hydroelectric power. In Poland, although harnessed on a small scale, hydropower is very popular source of **renewable energy**.

## Hydroelectric power production

A hydroelectric power plant has a quite simple **working principle**. It uses the force of gravity and the kinetic energy of flowing water, no matter whether it is a small stream or a large river. Of course, the higher the head and the more water flows, the more electricity can be produced. Water flowing downhill pushes against **blades** in a turbine, causing them to rotate. The turbine **drives** a generator to produce electricity which is then transported to the **power grid** and next to homes, factories and other places. Large hydroelectric systems additionally use **dams** and **reservoirs**. The dam, either opened or closed, controls water flow through the turbines. The reservoir, in turn, stores the water and can also be used for recreational purposes, as a **fish breeding pond**, drinking water reservoir or a flood-control reservoir.

## Different kinds of hydroelectric power plants

The systems that use the energy of moving water can be divided into res-

ervoir, **run-of-the-river** or **pumped storage plants**. There are small and large hydro plants. Small hydro plants with a capacity of up to 10 MW (up to 5 MW in Poland), built mostly on small rivers and **watercourses**, usually **supply electricity** to a local community, from a few to several dozens of buildings. Large plants generate larger amounts of electricity and can power even big towns. Nowadays, it is also possible to use the energy of ocean waves and **tides** as well as the thermal energy resulting from the difference in the water temperature at different depths.

## Advantages and disadvantages of hydroelectric power

Hydropower is considered as a safe, clean, cheap and reliable way of producing electricity. Compared with the power plants that burn **coal**, oil or

gas, hydroelectric plants have significantly lower **operating costs**, do not produce toxic **by-products** and are generally less harmful to the environment. Hydropower can also improve the energy security of many countries, giving them the opportunity to become less **dependent on** foreign energy supplies. Unfortunately, there are also certain disadvantages that may limit the full exploitation of the world's hydropower potential. These include, among others, high investment costs as well as a negative **impact on** the water quality, fish population and local ecosystems. Especially large hydro plants prevent fish from migrating **upstream** or **downstream** to spawn and feed. In addition, they take up large areas of land that could otherwise have been used for farming and **forestry**. ■

Magdalena Marcinkowska

---

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

---

## Energia wody – czyste i odnawialne źródło energii elektrycznej

Energia wody wykorzystywana jest przez ludzi od bardzo dawna. Już starożytni Grecy używali jej do napędzania młynów wodnych w celu mielenia ziarna na mąkę. Technologia ta stosowana była również do nawadniania pól, w tartakach, kuźniach oraz garbarniach. Pierwsze zastosowania energii wody do produkcji prądu miały miejsce pod koniec XIX wieku. Dziś elektrownie wodne dostarczają światu blisko 20% energii elektrycznej, a do największych globalnych producentów tego rodzaju energii zalicza się Chiny, Kanadę, Brazylię, Stany Zjednoczone i Rosję. Co ciekawe, takie kraje jak Norwegia czy Paragwaj niemal w całości opierają swoją energetykę na hydroelektrowniach. W Polsce, choć wykorzystywana na małą skalę, energia wodna jest bardzo popularnym źródłem energii odnawialnej.

### Produkcja prądu z energii wody

Zasada działania elektrowni wodnej jest dość prosta. Wykorzystuje ona siłę grawitacji i energię kinetyczną płynącej wody, bez względu na to, czy jest to mały strumyk czy też duża rzeka. Oczywiście im większy spadek i im więcej wody przepływa, tym więcej energii elektrycznej może zostać wytworzone. Woda spływająca z wyżej położonych terenów napiera na łopatkę turbiny, wprawiając je w ruch obrotowy. Turbina napędza generator wytwarzający energię elektryczną, która następnie przekazywana jest do sieci elektroenergetycznej, a stąd do domów, fabryk i innych miejsc. Duże instalacje wykorzystują dodatkowo tamy oraz zbiorniki wodne. Tama, otwarta lub zamknięta, kontroluje przepływ wody przez turbiny. Zbiornik, z kolei, magazynuje wodę, a także może być wykorzystywany do celów rekreacyjnych jako staw hodowlany, zbiornik wody pitnej lub też zbiornik przeciwpowodziowy.

### Różne rodzaje elektrowni wodnych

Systemy wykorzystujące energię płynącej wody dzieli się na elektrownie zbiornikowe, przepływowe lub szczytowo-pompowe. Wyróżnia się małe i duże elektrownie wodne. Małe elektrownie o mocy poniżej 10 MW (w Polsce do 5 MW), budowane najczęściej na małych rzekach i ciekach wodnych, zwykle zasilają w energię lokalne społeczeństwo, od kilku do kilku-

dziesięciu budynków. Duże elektrownie produkują większe ilości energii elektrycznej i mogą zasilić w energię nawet duże miasta. W dzisiejszych czasach możliwe jest również wykorzystanie energii fal i pływów morskich, a także energii termicznej wynikającej z różnicy temperatur wody na różnych głębokościach.

### Zalety i wady hydroenergetyki

Hydroenergetyka uważana jest za bezpieczny, czysty, tani i niezawodny sposób generowania prądu. W porównaniu z elektrowniami, które spalają węgiel, ropę czy gaz, hydroelektrownie mają znacząco niższe koszty eksploatacji, nie wytwarzają toksycznych produktów ubocznych i na ogół są mniej szkodliwe dla środowiska. Hydroenergia może też zwiększyć bezpieczeństwo energetyczne wielu krajów, umożliwiając im uniezależnienie się od zagranicznych dostaw energii. Niestety, istnieją też ujemne strony, które mogą ograniczać pełne wykorzystanie potencjału hydroenergetycznego na świecie. Są to, między innymi, wysokie koszty inwestycyjne oraz niekorzystny wpływ na jakość wody, populację ryb i lokalne ekosystemy. Szczególnie duże elektrownie utrudniają migrację ryb w górę lub w dół rzeki w celu złożenia ikry i poszukiwania pokarmu. Ponadto zajmują one duże powierzchnie, które mogłyby zostać wykorzystane na obszary rolnicze i leśne.

### GLOSSARY:

hydropower [also hydroelectric power] – hydroenergia, energia wodna  
 water wheel – koło wodne  
 sawmill – tartak  
 hydroelectric power plant [AmE hydroelectric power station] – elektrownia wodna, hydroelektrownia  
 renewable energy – energia odnawialna  
 working principle – zasada działania  
 blade – tu: łopatkę turbiny [rotor blade – łopatkę wirnika]  
 to drive – tu: napędzać  
 power grid – sieć elektroenergetyczna  
 dam – tama, zapora wodna  
 reservoir – zbiornik  
 fish breeding pond – staw hodowlany  
 run-of-the-river plant – elektrownia przepływowa  
 pumped storage plant – elektrownia szczytowo-pompowa  
 watercourse – ciek wodny, wodociek  
 to supply electricity [also to power] – zasilac w energię elektryczną, dostarczac energię  
 tide – pływ [rising/high tide – przypływ; falling/low tide – odpływ]  
 coal – węgiel  
 operating costs [also maintenance costs] – koszty eksploatacyjne  
 by-product – produkt uboczny  
 dependent on – zależny od  
 impact on – wpływ na  
 upstream – w górę rzeki, w górze rzeki, pod prąd  
 downstream – w dół rzeki, w dole rzeki, z prądem  
 forestry – leśnictwo

# Podziemne magazyny gazu

mgr inż. **Andrzej Kiełbik**  
Gazoprojekt SA  
dr hab. inż. **Paweł Malinowski**  
Politechnika Wrocławska

Wystarczająco duża pojemność krajowych magazynów gazu jest obok dywersyfikacji kierunków importu jednym z ważniejszych zadań stojących przed branżą gazowniczą.

**M**agazynowanie gazu ziemnego to zagadnienie podstawowe w branży gazowniczej i nierozzerwalnie związane z użytkowaniem gazu jako nośnika energii. Magazyny gazu umożliwiają prawidłowe funkcjonowanie systemu gazowniczego oraz optymalizację sterowania pracą tego systemu. Konieczność magazynowania gazu wynika z losowego i sezonowego charakteru zużycia tego paliwa. Gaz ziemny jako nośnik energii używany jest w cyklach sezonowych, tj. w sezonie zimowym (tzw. szczyt poboru gazu) i sezonie letnim (tzw. dolina poboru gazu), co wynika przede wszystkim z wykorzystania gazu do

celów grzewczych i to zarówno przez odbiorców domowych, jak i dużych przemysłowych ciepłowni i elektrociepłowni. Wahania zużycia gazu między latem a zimą powodują, że system gazowniczy wysokiego ciśnienia powinien posiadać instrumenty zdolne do jego równoważenia.

## Nierównomierność zużycia gazu ziemnego

Rzeczywisty przebieg dostaw i odbioru gazu w największym systemie wysokiego ciśnienia gazu wysokometanowego w Polsce przedstawiono na rys. 1. Kolorem zielonym zaznaczono dostawę gazu z importu, złóż krajowych

(zlokalizowanych w rejonie Podkarpacia oraz instalacji odazotowania gazu krajowego – wydobywanego w rejonie zachodniej Polski gazu zaazotowanego). Kolorem czerwonym zaznaczono rzeczywisty przebieg zmienności zużycia gazu wysokometanowego u odbiorców końcowych. Dla zobrazowania zależności zużycia gazu od temperatury zewnętrznej przedstawiono linią niebieską jej przebieg w roku kalendarzowym (rys. 1). Wpływ na zmienność poboru gazu z podstawowego systemu przesyłowego wysokiego ciśnienia ma przede wszystkim sposób jego wykorzystania przez odbiorcę. Odbiorcy gazu zasilani są z systemu przesyłowego wysokiego ciśnienia przez stacje gazowe, które są punktem wyjścia do odbiorców bezpośrednich korzystających z wysokiego ciśnienia gazu oraz odbiorców podłączonych do sieci dystrybucyjnych niższych ciśnień spótek gazowniczych. Istnieje kilka głównych kategorii odbiorców gazu charakteryzujących się specyficznym profilem odbioru gazu:

- odbiorcy komunalno-bytowi wykorzystujący gaz do celów przygotowania posiłków, grzania ciepłej wody oraz ogrzewania pomieszczeń;

Podziemne magazyny gazu (w skrócie PMG) powstały wraz z upowszechnieniem użytkowania gazu ziemnego. Pierwsze próbne magazynowanie gazu w wyeksploatowanym złożu gazu w rejonie Ontario w Kanadzie przeprowadzono w 1915 r. Kolejne magazyny powstawały również w USA – w stanie Kentucky i Nowy Jork. Warto jednak w tym miejscu zauważyć, że pierwsze próby podziemnego magazynowania gazu w Europie podjęto w Polsce w 1954 r. na wyeksploatowanym złożu Roztoki w okolicach Jasła. Magazyn ten dysponował pojemnością roboczą na poziomie 60 mln<sup>3</sup> i pracował przez 25 lat. Doświadczenia zebrane przy tej okazji spowodowały, że zaczęto rozwijać technologię budowy i eksploatacji magazynów w Polsce, co umożliwiło dalszy rozwój tego sektora gazownictwa.

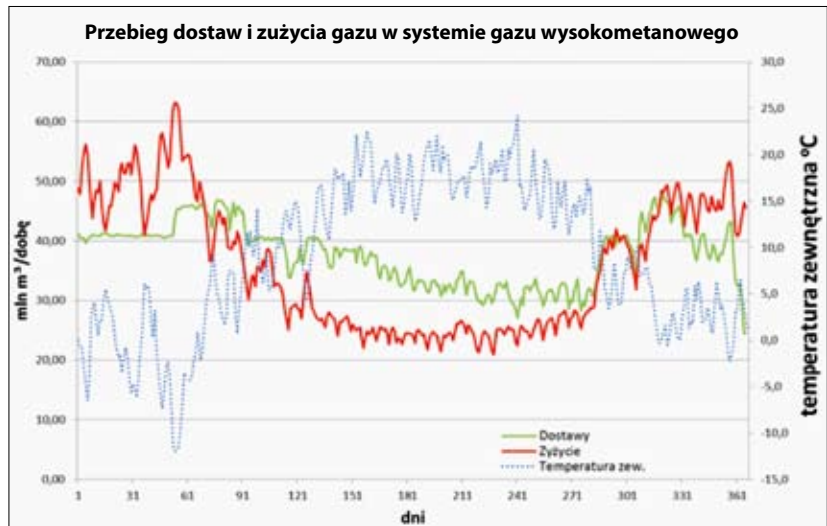


- handel, usługi, drobny przemysł;
- duży przemysł – huty, zakłady chemiczne, petrochemie, przetwórnictwo rolno-spożywcze, przemysł maszynowy itp.;
- odbiorcy energetyczni – kotłownie, ciepłownie, elektrownie, elektrociepłownie.

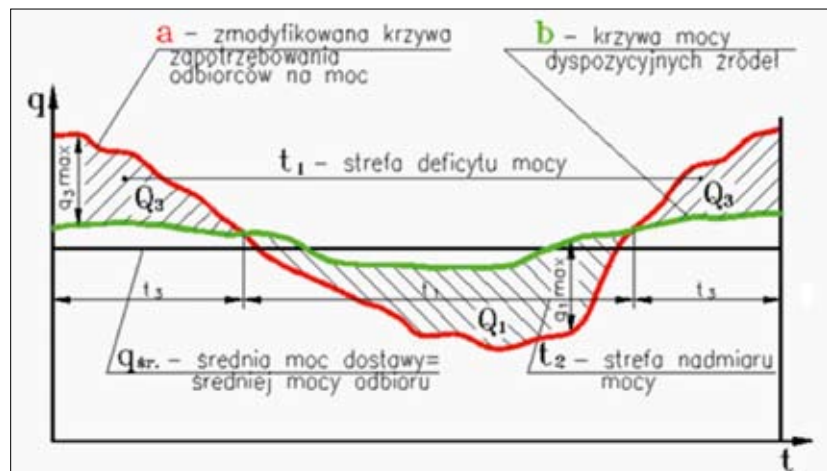
Konieczność bilansowania sezonowej nierównomierności poboru gazu z systemu gazowniczego jest jedną z podstawowych przyczyn budowy podziemnych magazynów gazu.

Zasada pracy magazynu gazu ziemnego współpracującego z systemem gazowniczym została przedstawiona na rys. 2.

Podziemne magazyny gazu ziemnego stały się istotnym elementem łańcucha dostaw gazu ziemnego, w którym pierwotnie pracowały jedynie w celu zrównoważenia podaży i popytu na gaz, optymalizacji wielkości sieci przesyłowych oraz zapewnienia bezpieczeństwa dostaw. Wraz z rozwojem i liberalizacją rynków magazynowanie zyskało dodatkowo funkcję handlową, jako narzędzie wspierające obrót gazem. Zmienność poboru gazu może być równoważona przez zmianę ilości wydobywanego gazu ze złóż, jednak prowadzenie w ten sposób ich eksploatacji jest nieefektywne ekonomicznie. Kapitał zainwestowany z zagospodarowanie złóża powinien się maksymalnie szybko zwrócić. Jednocześnie główne systemy magistralne transportujące gaz z bardzo odległych miejsc (np. ze źródeł rosyjskich na Dalekim Wschodzie czy też z Morza Północnego) są niezmiernie kosztowne i są projektowane na równomierne obciążenie w ciągu całego roku. Mając powyższe na uwadze, zaproponowano magazynowanie nadwyżek gazu w okresie letnim w celu jego oddania do systemu gazowniczego w okresie zimowym w bliskiej odległości od odbiorców gazu.



Rys. 1 | Zależności zużycia gazu od temperatury zewnętrznej (źródło: BSIPG Gazoprojekt SA)



Rys. 2 | Zasady pracy magazynu gazu ziemnego. Krzywe (czerwona – zapotrzebowanie odbiorców na moc, oraz zielona – moce dyspozycyjnych źródeł) o zmiennej charakterystyce w danym czasie  $t$  tworzą dwie strefy, tj.  $t_1$  – strefę deficytu mocy, i  $t_2$  – strefę nadmiaru mocy. Strefy te pokrywane powinny być zależnie od długości trwania cyklu  $t$  oraz wielkości wymaganych mocy  $q_3 \text{ max}$  i  $q_1 \text{ max}$  za pomocą PMG (źródło: BSIPG Gazoprojekt SA)

Obecnie PMG pełnią zdecydowanie więcej funkcji, z których najważniejsze to:

- Bilansowanie sezonowej nierównomierności poboru gazu.
- Umożliwienie maksymalizacji wydobycia gazu ze złóż krajowych.
- Umożliwienie realizowania kontraktów na import gazu o zbliżo-

nej do stałej wartości w poszczególnych miesiącach i kwartałach roku.

- Umożliwienie optymalizacji wahań ceny gazu na rynkach.
- Dyspozytorskie działania operatora systemu przesyłowego w sytuacjach bilansowania dobowego oraz innych sytuacji krytycznych.

- Utrzymywanie niezbędnych zapasów strategicznych możliwych do uruchamiania w sytuacjach braku dostaw gazu z importu, klęsk żywiołowych i innych nieprzewidywalnych zdarzeń.
- Umożliwienie płynnego działania giełd gazowych, hubów z nowymi usługami handlowymi, takimi jak: tzw. parkowanie lub pożyczanie gazu.

## Rodzaje PMG

Realizacja przedstawionych różnych funkcji PMG wymaga dostosowania ich parametrów technicznych do aktualnych wymagań. Podstawowe parametry techniczne podziemnych magazynów gazu:

- **pojemność czynna magazynu** – handlowa pojemność magazynu udostępniana rynkowi przez operatora systemu magazynowania gazu;
- **pojemność buforowa** – techniczna pojemność magazynu, niezbędna do prawidłowego jego działania w postaci tzw. poduszki gazowej; umożliwia uzyskanie odpowiedniego ciśnienia magazynowanego gazu, a także składu magazynowanego gazu (w przypadku gdy pierwotny

gaz wyeksploatowanego złoża posiadał inny skład);

- **moc napełniania magazynu** – maksymalny godzinowy strumień gazu możliwy do wtłaczania do górotworu;
- **moc odbioru gazu z magazynu** – maksymalny godzinowy strumień gazu możliwy do odbierania z magazynu;
- **zakres ciśnień pracy** – zakres ciśnień roboczych wynikający z budowy geologicznej magazynu.

Parametry te zależne są przede wszystkim od typu magazynu. **Każdy typ podziemnego składowania ma swoje własne cechy fizyczne (pojemności czynne magazynowania, moce napełniania i odbioru, poziomy ciśnienie pracy), które regulują jego przydatności do określonych zastosowań.** Dwie z najważniejszych cech PMG to pojemność czynna przechowywanego gazu ziemnego do wykorzystania w przyszłości oraz tempo, w którym te zapasy mogą być pobierane z magazynu. Do realizacji budowy podziemnego magazynu gazu wykorzystywane mogą być następujące formacje geologiczne:

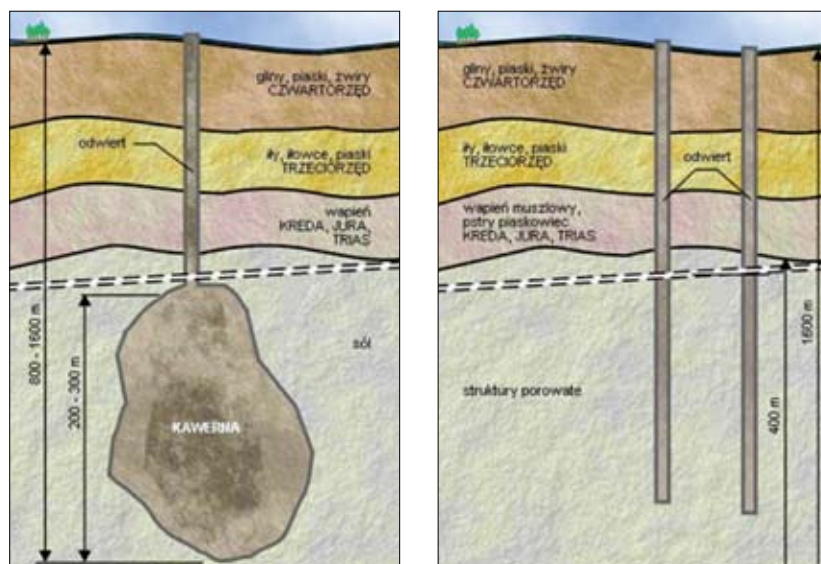
- wyeksploatowane złoża gazowe lub ropno-gazowe,
- pokłady soli kamiennej,
- warstwy wodonośne,
- nieczynne kopalnie węgla kamiennego.

## Wyeksploatowane złoża gazowe lub ropno-gazowe

Historycznie najbardziej popularny sposób magazynowania gazu ziemnego polega na wykorzystaniu wyeksploatowanego, podziemnego złoża gazu ziemnego lub ropno-gazowego na potrzeby zbiornika. W tym przypadku istnieje możliwość wykorzystania infrastruktury napowierzchniowej oraz wykonanych odwiertów eksploatacyjnych złoża na potrzeby magazynu. Niepodważalnym atutem budowy magazynu w miejscu wyeksploatowanego złoża jest fakt, iż posiada on sprawdzoną w warunkach eksploatacji, szczelną strukturę geologiczną przechowującą gaz i ropę przez miliony lat. Ma równocześnie przyłączyć do systemu gazowniczego. Magazyny w wyeksploatowanych złożach charakteryzują się dużą pojemnością czynną przy stosunkowo niewielkich mocach napełniania i odbioru gazu. Wymagają jednak utrzymywania tzw. pojemności buforowej utworzonej z gazu rodzimego lub zatłoczonego, który stanowi dość znaczny koszt magazynu.

## Kawerny w pokładach soli

Pokłady soli kamiennej zlokalizowane w formacjach geologicznych na głębokościach 800–1600 m mogą stanowić, po wyfukaniu odpowiednich jam zwanych kawernami, doskonałe miejsce lokalizacji podziemnego magazynu gazu. Zbudowany w kawernach solnych magazyn zapewnia bardzo dobrą szczelność i charakteryzuje się wysokimi mocami napełniania i odbioru gazu przy stosunkowo niewielkiej pojemności roboczej. Związane jest to z zasadniczą dla magazynowania gazu cechą soli kamiennej: pod wpływem



Rys. 3 | Kawerna solna i wyeksploatowane złożo gazu (źródło: BSIPG Gazoprojekt SA)

ciśnienia staje się ona plastyczna i bardzo szczelna. Zapotrzebowanie magazynu na pojemności buforowe jest także zdecydowanie mniejsze niż w magazynach w wyeksploatowanych złożach. Zwykle podziemny magazyn gazu składa się z kilku lub kilkunastu kawern zlokalizowanych niedaleko od siebie, połączonych w jeden system. Magazyn ten charakteryzuje się możliwością wykonywania kilku cykli napełniania i odbioru gazu w ciągu jednego roku. Szybkie zmiany cyklu napełniania i odbioru gazu umożliwiają lepszą współpracę z systemem gazowniczym i reakcję na zmieniające się potrzeby rynku oraz sytuacje nadzwyczajne, np. wstrzymanie dostaw gazu z importu, awarie.

**Warstwy wodonośne**

Kolejną formacją geologiczną, w której istnieje możliwość zbudowania podziemnych magazynów gazu, są struktury zawodnione. Przydatność takiej struktury musi zostać poprzedzona przez szczegółowymi badaniami geologicznymi i geofizycznymi stwierdzającymi przede wszystkim, czy warstwa, do której będzie się wtłaczać gaz, jest zbudowana ze skał o dużej porowatości (piasku, piaskowca) oraz czy nad warstwą porowatą znajduje się nieprzepuszczalny nadkład, zapobiegający ucieczkom magazynowanego gazu. Dzięki niskiej gęstości sprężony gaz gromadzi się w górnej części struktury, wypełnia wszystkie przestrzenie i przesuwając wodę do niższych i bardziej odległych obszarów struktury wodonośnej. Ze względu na opisane warunki magazyn wymaga utworzenia większej poduszki gazowej oraz bardziej precyzyjnego monitoringu procesu magazynowania gazu. Podobnie jak magazynowanie gazu w kawernach solnych także warstwy wodonośne charakteryzują się możliwością uzyskania dużych mocy odbioru gazu przy stosunkowo dużej pojemności czynnej. Ze względu

na wyższe ciśnienie panujące w magazynie wymagana jest zabudowa większych mocy sprężarek napełniających zbiornik, a ze względu na obecność wody niezbędna jest zabudowa bardziej wydajnych instalacji osuszających gaz w fazie jego odbioru.

**Opuszczone kopalnie**

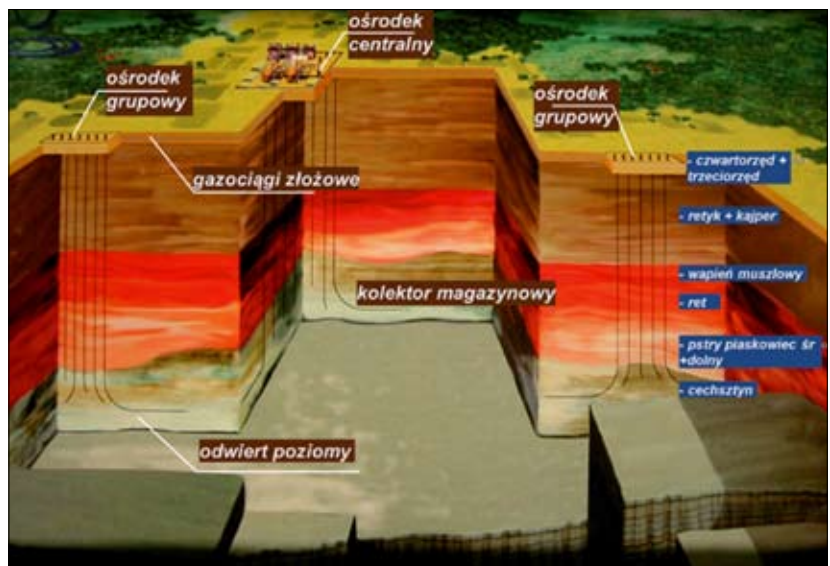
Znane są na świecie, a także w Europie przykłady wykorzystania nieużytkowanych kopalń węgla kamiennego

oraz innych wyrobisk górniczych (pustek skalnych) do magazynowania gazu ziemnego. Są to jednak jednostkowe przykłady, co wynika z dużych trudności z zachowaniem odpowiedniej szczelności i pojemności magazynu. Próby realizacji takiej magazynu prowadzone były także w Polsce w kopalni węgla kamiennego Nowa Ruda, nie zostały jednak uwieńczone sukcesem.



Rys. 4

Lokalizacja PMG na terenie Polski (źródło: BSiPG Gazoprojekt SA)



Rys. 5 | Przykładowa budowa PMG w złożach ropno-gazowych (źródło: www.osm.pgnig.pl)



## Przykłady wybudowanych PMG w Polsce

Operator Systemu Magazynowania Sp. z o.o. zarządza na terenie Polski siedmioma podziemnymi magazynami gazu wysokometanowego (E) zapre-

zentowanymi na rys. 4 i w tabelicy:

- w wyeksploatowanych złożach gazu: PMG Wierzchowice, Husów, Strachocina, Swarzów, Brzeźnica;
- w kawernach solnych: KPMG Mogilno i Kosakowo.

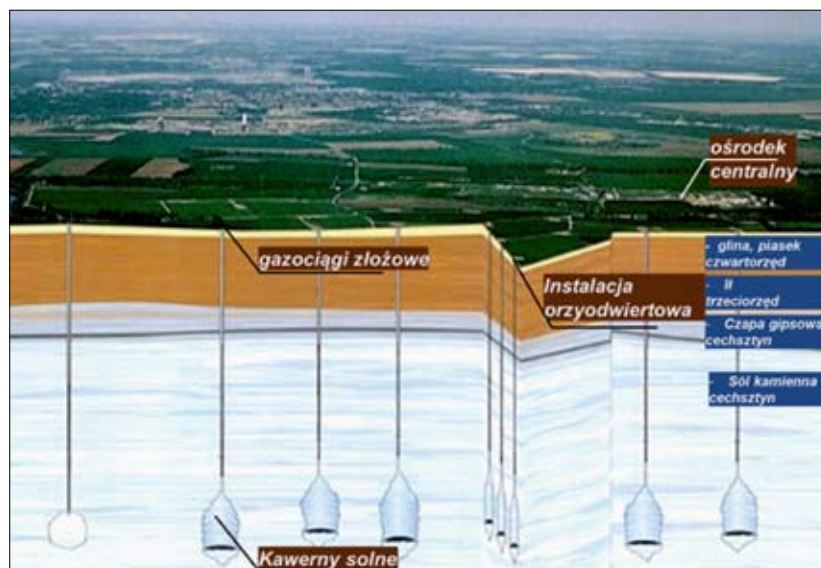
Dodatkowo PGNiG SA posiada jeszcze dwa PMG współpracujące z podsystemami gazu zaazotanowego (L), wydobywanego w kraju, tj. PMG Daszewo i Bonikowo – rys. 4.

Podziemne magazyny gazu budowane w wyeksploatowanych złożach ropno-gazowych czy też w pokładach soli mają bardzo podobne główne elementy technologiczne. Oczywiście każdy magazyn gazu posiada swoje indywidualne rozwiązania związane z lokalizacją, zastosowanymi urządzeniami oraz ich parametrami wpływającymi na parametry eksploatacyjne.

Zależnie od potrzeb PMG może wykonywać dwie fazy pracy, tj. napełniania i odbioru gazu. Na rys. 7 przedstawiono schemat pracy magazynu w poszczególnych fazach.

**Faza napełniania** charakteryzuje się przede wszystkim potrzebą uzyskania odpowiednio wysokiego ciśnienia gazu dla napełnienia magazynu. Gaz w tej fazie jest więc sprężany w zainstalowanej tłoczni gazu do wymaganego ciśnienia, które zależy od budowy geologicznej i stopnia napełnienia magazynu może nawet przekraczać 20 MPa. W PMG zlokalizowanym na wyeksploatowanym złożu gaz przesyłany jest do odwiertów lub ośrodków grupowych i tam wtłaczany do warstw magazynowych złoża. W PMG zbudowanych w kawernach solnych gaz sprężany przesyłany jest do stacji rozdziału gazu i odwiertami pionowymi do podziemnych komór magazynowych (kawern solnych).

**Faza odbioru gazu** z magazynu charakteryzuje się przede wszystkim koniecznością osuszenia gazu z wody będącej naturalnym elementem złoża gazu, a także wytlukanej kawerny solnej. Po usunięciu wilgoci gaz kierowany jest do stacji redukcyjnej mającej za zadanie obniżenie ciśnienia gazu do wartości wymaganej przez



Rys. 6 | Przykładowa budowa PMG w kawernach solnych (źródło: www.osm.pgnig.pl)

## Najważniejsze elementy PMG

### CZĘŚĆ PODZIEMNA – ZBIORNIKOWA

- Wyeksploatowane złożo gazowe – kolektor magazynowy/wytlukane kawerny solne.
- Nadkład i spąg uszczelniający, warstwy zapewniające szczelność warstwy zbiornikowej, filary ochronne.

### ODWIERTY

- Eksploatacyjne – do zatłaczania i odbioru gazu z magazynu oraz do monitorowania pracy magazynu (pionowe i poziome).
- Obserwacyjne – odwiercone w formacji magazynującej oraz formacji skały ekranującej.
- Pomocnicze – do zatłaczania wody złożowej.

### CZĘŚĆ NAWIERZCHNIOWA (URZĄDZENIA POWIERZCHNIOWE)

- Gazociągi złożowe.
- Urządzenia do napełniania magazynu.
- Urządzenia do odbioru gazu z magazynu.
- Urządzenia pomocnicze.

Parametry techniczne pracy PMG w 2014 r.			
Magazyn	Pojemność czynna	Maks. wydajność zatłaczania	Maks. wydajność odbioru
	mln m <sup>3</sup>	mln m <sup>3</sup> /dobę	mln m <sup>3</sup> /dobę
KPMG Mogilno	408	9,60	18,00
PMG Wierzchowice	1200	6,00	9,00
PMG Husów	350	2,80	5,76
PMG Strachocina	360	2,64	3,36
PMG Swarzów	90	1,00	1,00
PMG Brzeźnica	65	1,10	0,93
KPMG Kosakowo	51	2,40	4,80
<b>RAZEM</b>	<b>2524</b>	<b>25,54</b>	<b>42,85</b>

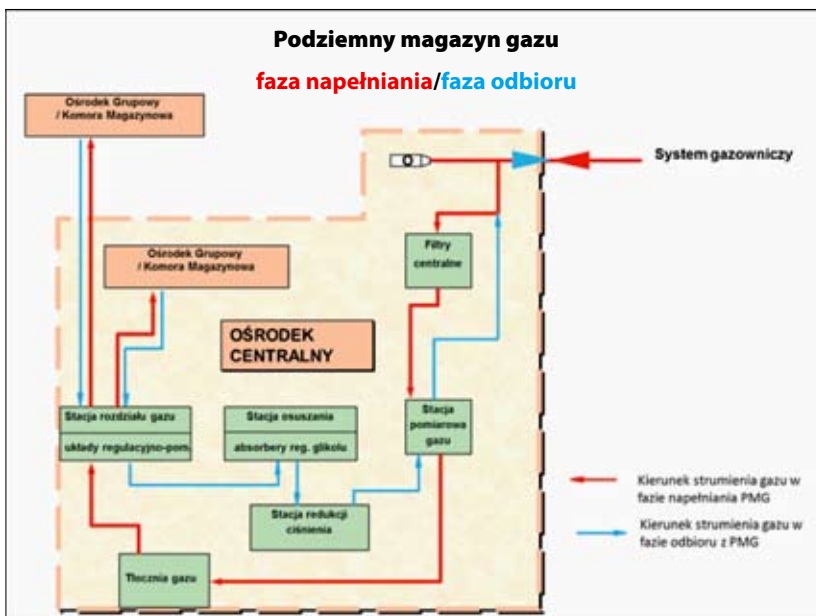
Rys. 7

Schemat pracy PMG  
(źródło: BSiPG Gazoprojekt SA)

system gazowniczy. Po pomiarze rozliczeniowym gaz kierowany jest do systemu gazowniczego.

### Podsumowanie

Bezpieczeństwo energetyczne kraju ściśle związane jest z utrzymaniem stałych dostaw gazu do odbiorców. Obecnie Polska zużywa około 16,2 mld m<sup>3</sup>/rok (dane za 2013 rok) i z tego 11,8 mld m<sup>3</sup> pochodzi z importu, a 4,5 mld m<sup>3</sup> z wydobycia krajowego. Równocześnie ok. 77% całkowitego importu pochodzi od jednego dostawcy tj. OOO Gazprom Eksport. Taki schemat importu gazu sprawia, że posiadanie odpowiednich pojemności magazynowych w kraju obok dywersyfikacji kierunków importu jest jednym z ważniejszych zadań stojących przed branżą gazowniczą. Obecnie dostępne krajowe pojemności magazynowe na poziomie 2,52 mld m<sup>3</sup> zapewnić mogą przy pełnym napełnieniu ok. 57 doby średniego zużycia gazu, natomiast ich wydajność odbioru na poziomie



42,9 mln m<sup>3</sup>/dobę jest w stanie pokryć około 60% szczytowego (zimowego) krajowego zapotrzebowania na gaz sięgającego ponad 72 mln m<sup>3</sup>/dobę. W celu zwiększenia pojemności i mocy magazynowych PGNiG S.A. realizuje w chwili obecnej kilka inwestycji w tym:

- rozbudowa PMG Husów do pojemności roboczej 500 mln m<sup>3</sup>,
- rozbudowa KPMG Mogilno do pojemności ok. 800 mln m<sup>3</sup>,
- budowa KPMG Kosakowo o pojemność 100 mln m<sup>3</sup> z dalszą rozbudową do 250 mln m<sup>3</sup>.

### Literatura

1. M. Kaliski, P. Janusz, A. Szurlej, *Podziemne magazyny gazu jako element krajowego systemu gazowego*, NAFTA-GAZ, maj 2010.
2. *Podziemne magazyny gazu istotnym elementem gwarantującym bezpieczeństwo energetyczne Polski*, prezentacja PGNiG, marzec 2011. [http://www.pois.gov.pl/Wiadomosci/Documents/6\\_PGNIG.pdf](http://www.pois.gov.pl/Wiadomosci/Documents/6_PGNIG.pdf)
3. [www.osm.pgnig.pl](http://www.osm.pgnig.pl)
4. [www.gazoprojekt.pl](http://www.gazoprojekt.pl) ■

# Rozbiórki konstrukcji z betonu

## Zasady postępowania

prof. dr hab. inż. **Leonard Runkiewicz**  
 Instytut Techniki Budowlanej  
 Politechnika Warszawska  
 mgr inż. **Jan Sieczkowski**  
 Instytut Techniki Budowlanej

Obecnie ma miejsce wiele rozbiórek budynków w gęstej zabudowie miejskiej, związanych z realizacjami inwestycji plombowych.

Zły stan techniczny oraz potrzeby restrukturyzacji i modernizacji obiektów o konstrukcji żelbetowej wymagają zazwyczaj niszczenia fragmentów lub ich całości. Potrzebę takich robót często determinują także zagrożenia i awarie budowlane, a na ich zakres wskazują też analizy zagrożeń, awarii i katastrof, prowadzone od 50 lat przez Instytut Techniki Budowlanej [1]. Przykładowe rodzaje konstrukcji oraz materiałów (w tym betonu) ulegają-

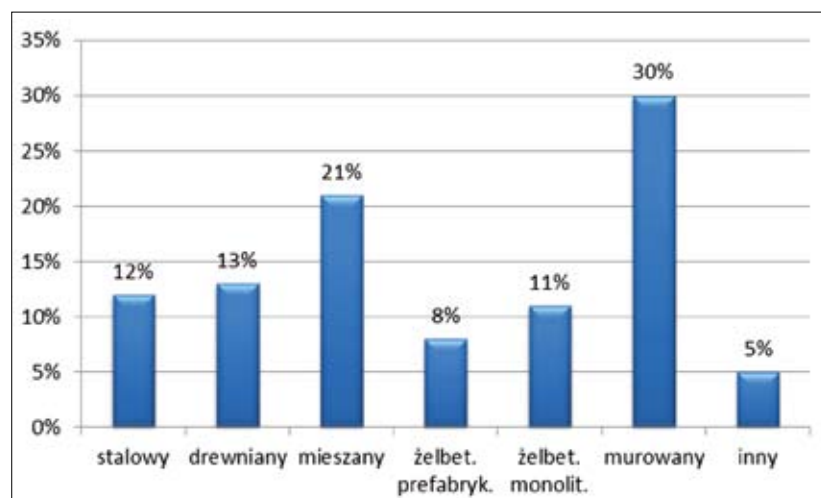
cych katastrofom, awariom i zagrożeniom podają rys. 1 i 2.

Rozbiórka obiektu budowlanego jest – podobnie jak była jego budowa – procesem skomplikowanym, kosztownym, a często również niebezpiecznym. Jest regulowana przez ustawę – Prawo budowlane [2] i przepisy z nią związane. Zasady postępowania przy rozbiórkach są w większości przypadków analogiczne jak przy realizacji budów [3].

Roboty budowlane, do których również zaliczają się prace polegające

na rozbiórkach obiektów budowlanych (Prawo budowlane art. 3 pkt 7), mogą być rozpoczęte jedynie na podstawie ostatecznych decyzji o pozwoleniu na budowę (art. 28). Do wniosku o pozwolenie na rozbiórkę powinny być dołączone (art. 33):

- 1) zgoda właściciela obiektu budowlanego;
- 2) szkic usytuowania obiektu budowlanego;
- 3) opis zakresu i sposobu prowadzenia robót rozbiórkowych;



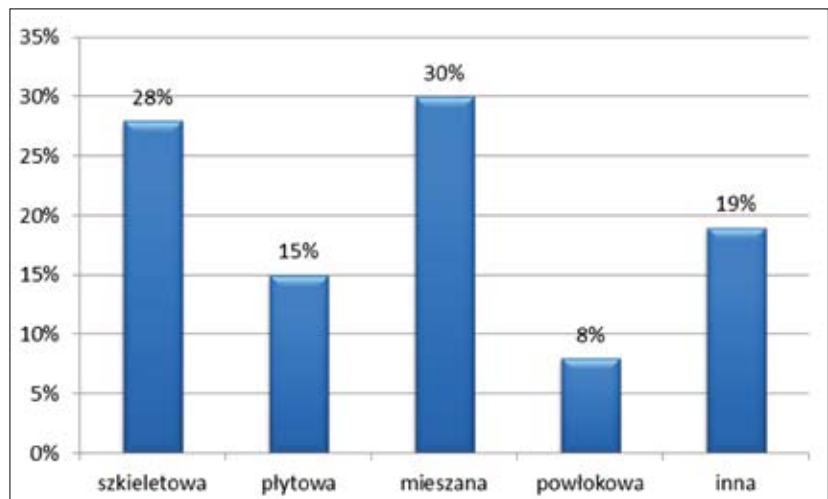
Rys. 1

Udział procentowy awarii i katastrof w latach 1962–2012 wg podziału na technologie wykonanego obiektu



Rys. 2

Udział procentowy awarii i katastrof w latach 1962–2012 według podziału na typy konstrukcji budowlanych



- 4) opis sposobu zapewnienia bezpieczeństwa ludzi i mienia;
- 5) pozwolenia, uzgodnienia lub opinie innych organów, a także inne dokumenty wymagane przepisami szczególnymi;
- 6) w zależności od potrzeb, projekt rozbiórki obiektu.

Tok postępowania i niezbędne dokumenty, jakie są wymagane do uzyskania decyzji o rozbiórce obiektu, określa rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków i trybu postępowania w sprawach rozbiórek nieużytkowanych lub niewykończonych obiektów budowlanych [4]. W rozporządzeniu tym w określonych przypadkach wymaga się m.in. opracowania ekspertyz technicznych przez osoby z odpowiednimi kwalifikacjami. Ekspertyzy techniczne wraz z innymi wymienionymi tam dokumentami (m.in. rysunki) są niezbędne do uzyskania pozwolenia na rozbiórkę lub zmianę sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego części.

Przy rozbiórkach należy stosować rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia [5] stanowiące akt wykonawczy do

art. 21a ustawy – Prawo budowlane. Rozporządzenie to określa zakres i formę informacji oraz zawiera szczegółowy zakres m.in. rozbiórkowych robót budowlanych, których charakter, organizacja lub miejsce prowadzenia stwarzają szczególnie wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. Rozporządzenie określa również szczegółowo wymagania, jakie nałożone są na uczestników procesu budowlanego w związku z wykonywaniem robót budowlanych. Szczególne obowiązki nałożone są na kierownika budowy. Specyfice robót rozbiórkowych poświęcony jest w tym rozporządzeniu oddzielny rozdział.

Ponadto przy rozbiórkach należy stosować rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia [6], określające sposób prowadzenia dziennika budowy, montażu i rozbiórki, osoby upoważnione do dokonywania w nich wpisów, dane, jakie zawiera tablica informacyjna, oraz ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. Stosowany dziennik rozbiórki jest

przeznaczony do rejestracji, w formie wpisów, przebiegu robót budowlanych oraz wszystkich zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku ich wykonywania i mających znaczenie przy ocenie technicznej prawidłowości wykonywania rozbiórki.

Dziennik rozbiórki powinien stale znajdować się na terenie rozbiórki i powinien być dostępny dla osób upoważnionych.

Rozporządzenie to określa również, jakie informacje ma zawierać tablica informacyjna oraz ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

W przypadku obiektów zabytkowych realizacji robót budowlanych, w tym rozbiórkowych, muszą spełniać dodatkowe wymagania, co wynika z Prawa budowlanego, a także z ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami [7]. Na przykład prowadzenie robót budowlanych przy obiekcie budowlanym wpisanym do rejestru zabytków wymaga każdorazowo uzyskania pozwolenia na prowadzenie tych robót, wydanego przez właściwego wojewódzkiego konserwatora zabytków (art. 39 ustawy – Prawo budowlane oraz art. 36 ustawy o ochronie zabytków).

Natomiast w stosunku do obiektów budowlanych niewpisanych do rejestru zabytków, ale objętych ochroną konserwatorską na podstawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, pozwolenie na rozbiórkę obiektu budowlanego wydaje właściwy organ w uzgodnieniu z wojewódzkim konserwatorem zabytków.

Artykuł 39 ustawy – Prawo budowlane stanowi, że pozwolenie na rozbiórkę obiektu budowlanego wpisanego do rejestru zabytków może być wydane po uzyskaniu decyzji Generalnego Konserwatora Zabytków.

W obszarze robót publicznych zasady przeprowadzania rozbiórki podaje ponadto ustawa o zamówieniach publicznych [8], która odnosi się do robót budowlanych, w tym rozbiórkowych. Ponieważ roboty takie stanowią znaczny zakres robót budowlanych oraz niekiedy stają się wzorcem postępowania także dla działań spoza tego obszaru, warto zwrócić uwagę przynajmniej na problem niezbędnych specyfikacji technicznych.

Szczegółowy opis zakresu i formy specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych przy realizacji określony został w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego [9].

## Metody rozbiórki obiektów budowlanych

W zależności od wielkości obiektu i jego lokalizacji wyróżnia się następujące metody niszczenia betonu [10]:

- **mechaniczne** (przewracanie za pomocą lin, uderzenia masywną kulą, niszczenie za pomocą szczęk lub dźwigników hydraulicznych, cięcie piłami itp.);

- **termiczne** (cięcie palnikami plazmowymi, wiązką laserową, tzw. lancami tlenowymi lub proszkowymi, niszczenie na skutek rozgrzewania zbrojenia prądem elektrycznym itp.);

- **wybuchowe** (niszczenie za pomocą odpalanych ładunków materiałów wybuchowych lub gwałtownie rozprężającego się gazu);

- **wykorzystujące inne czynniki niszczące** (np. zastosowanie specjalnych mas pęczniących lub wysokiego ciśnienia wody).

Mogą być i są również stosowane kombinacje wymienionych metod, zwłaszcza w obiektach o dużej kubaturze. Wybór odpowiedniej metody zależy od rodzaju konstrukcji i stanu technicznego obiektu, obecności innych obiektów w otoczeniu miejsca rozbiórki, rodzaju i położenia infrastruktury technicznej itp., wpływających na bezpieczeństwo prac, czas ich realizacji i efektywność ekonomiczną.

Każda z wymienionych metod zawiera elementy ryzyka mogącego zagrażać zdrowiu i życiu ludzi, stateczności pozostałej części budynku oraz obiektom sąsiadującym. Zagrożenia te powinny być zidentyfikowane w fazie projektowania rozbiórki. Projekt rozbiórki powinien zawierać odpowiednie zabezpieczenia techniczne.

## Niszczenie za pomocą powtarzalnych uderzeń realizuje się:

- o niskiej częstotliwości – najczęściej kulą stalową o masie 500–2000 kg zawieszoną na linie, np. żurawia samojezdnego; kula wprowadzana jest w ruch wahadłowy przy rozbijaniu elementów pionowych lub swobodnie spada na element poziomy; element niszczonej jest dzięki energii kinetycznej kuli wyzwolającej się w chwili jej zetknięcia się z elementem;

- o wysokiej częstotliwości – najczęściej za pomocą popularnych młotów o napędzie pneumatycznym lub hydraulicznym, a niekiedy spalinowym; poza działaniami udarowymi urządzenia te mają także możliwość wiercenia.

Oprócz młotów ręcznych coraz częściej stosowane są uniwersalne agregaty samojezdne, zazwyczaj zdalnie sterowane, przeznaczone do wyburzeń, wyposażone – w zależności od potrzeb – w narzędzia robocze, jak łyżki, szczęki, łopaty, płetwy, do odspajania cienkich warstw betonu lub tynku, a także młoty o masie do 1200 kg. Narzędzia te służą do kruszenia, rozbijania, odłupywania materiałów oraz do wykonywania różnego rodzaju przebić, otworów i bruzd.



© route55 - Fotolia.com

Do niszczenia można stosować **urządzenia dźwigniowe**, które wprowadzają obciążenia momentami zginającymi lub siłami ściskającymi najczęściej za pomocą:

- haków w kształcie litery J powodujących poddanie fragmentu płyty działaniu momentu zginającego;
- szcęk hydraulicznych do miażdżenia betonu w wybranym przekroju, nawet o grubości 50 cm, stosowane zwłaszcza w warunkach wykluczających dynamiczne oddziaływania na konstrukcje.

Można też stosować **niszczenie przez rozpieranie** polegające na wprowadzeniu do wybranych przekrojów niszczonego elementu sił rozpierających powodujących pęknięcie materiału, podobnie jak w przypadku stosowania klina do dzielenia bloków skalnych. W celu wprowadzenia urządzenia rozpierającego w niszczonej elemencie wykonuje się bruzdę lub kanał o głębokości zależnej od wymiarów stosowanego urządzenia (płaska prasa lub urządzenie prętowe) oraz grubości niszczonego elementu.

Wymienione wcześniej **cięcie betonu** może odbywać się:

- piłami tarczowymi o średnicy tarczy 100–1000 mm (tarcze wykonane z wysokojakościowej stali, części tnące stanowią segmenty lub ciągłe obręcze diamentowe), chłodzonymi wodą;
- piłami koronowymi (wiertnicami) o zasadzie działania identycznej z piłami tarczowymi, z tym że segmenty diamentowe osadzone są na krawędzi rury stalowej lub ze stopu aluminiowego; średnica wiertła koronowego (koronki) 20–500 mm, głębokość wiercenia do ok. 70 mm;
- piłami linowymi, w których narzędziem tnącym jest ciągła lina składająca się z połączonych przegubowo segmentów diamentowych o średnicy ok. 5–7 mm i długości ok. 20–25 mm, stosowane głównie do prze-

cinania elementu o dużych wymiarach przekroju poprzecznego.

Dotychczas stosowane metody termiczne wykorzystujące lance tlenowo-rdzeniowe lub lance proszkowe znajdują zastosowanie do wykonywania otworów (cięcie przez wykonywanie otworów położonych blisko siebie i usuwanie betonu znajdującego się między otworami). Lance proszkowe stosowane są ze względu na warunki ekonomiczne do przegród o grubości powyżej 35 cm.

Stosowane rozbiórki **metodami wybuchowymi** są w większości przypadków atrakcyjne ekonomicznie, szczególnie w zastosowaniu do rozbiórek obiektów o dużej sztywności przestrzennej oraz obiektów o dużych gabarytach (obniżają koszty nawet dziesięciokrotnie w stosunku do metod tradycyjnych), i zdecydowanie przyspieszają czas wykonania rozbiórek [11]. Mogą one być stosowane zarówno na otwartej przestrzeni, w gęstej zabudowie, jak i wewnątrz obiektów. Czynnikiem destrukcyjnym w takich metodach jest energia powstająca albo w wyniku detonacji materiału wybuchowego (metody minerskie), albo nagłego rozprężenia ciekłego dwutlenku węgla (czynnikiem powodującym rozprężenie CO<sub>2</sub> jest ciepło pochodzące ze spalania mieszanki o dużym ciepłe spalania). Przy prowadzeniu rozbiórkowych robót budowlanych z wykorzystaniem metod wybuchowych spełnione muszą być wszystkie wymagania jak dla robót typowych (projekt, pozwolenie, dziennik budowy, tablice informacyjne itp.). Dodatkowo muszą być spełnione wymagania podane w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie rozbiórek obiektów budowlanych wykonywanych metodą wybuchową [12]. Roboty strzałowe nie mogą stanowić zagrożenia dla osób trzecich, a wykonywane na części lub pojedynczym elemencie obiektu budowlanego nie mogą powodować uszkodzeń zagrażających stateczności i nośności pozostałych

części lub elementów tego obiektu. Do ich realizacji niezbędne są specjalistyczne uprawnienia budowlane [2].

Do **metod wykorzystujących inne czynniki niszczące** zalicza się również:

- rozpieranie niszczonego materiału za pomocą mas pęczniących wykonanych na bazie specjalnych cementów o wysokiej ekspansywności; masę wlewa się do odpowiednio rozmieszczonych kanałów o średnicy od 30 do 40 mm i głębokości 5 średnic, ale nie mniej niż 20 cm;
- cięcie wysokociśnieniowym strumieniem wody (120–200 MPa) lub strumieniem mieszaniny wody i żarnistego materiału ściernego (żarna kwarcowe lub karborundowe) pod ciśnieniem od 40 do 100 MPa; średnica strumienia nie powinna być większa niż 0,5 mm.

**Stosowanie większości przedstawionych metod niszczenia betonu wymaga zaangażowania wyspecjalizowanych zespołów dysponujących profesjonalnym sprzętem oraz doświadczonymi pracownikami.**

## Kryteria doboru metody niszczenia

Dobór metody niszczenia elementów lub konstrukcji z betonu powinien być poprzedzony analizą:

- lokalizacji obiektu;
- typu konstrukcji niszczonego obiektu i rodzaju materiałów użytych do jego wykonania (klasa betonu, rodzaj kruszywa, stopień zbrojenia);
- występowania elementów sprężonych (trudne do przewidzenia zachowanie się elementu po przecięciu stali sprężającej);
- zakresu i rodzaju przewidzianych robót (rozbiórka elementów czy całego obiektu) oraz czasu ich wykonania;
- stabilności konstrukcji podczas jej rozbiórki;
- możliwości zapewnienia bezpieczeństwa pracy;



- kosztów zastosowania wybranej metody niszczenia (koszty specjalistycznego sprzętu i jego obsługa).

## Rozbiórki istniejących obiektów przy realizacji inwestycji w gęstej zabudowie

W ostatnich latach obserwowany jest duży wzrost rozbiórek budynków w gęstej zabudowie miejskiej, związanych z realizacjami inwestycji plombowych, przy których z reguły występują trudne warunki posadowienia.

Wpływ skutków posadowienia i realizacji budynków plombowych na sąsiednie obiekty należy oceniać na podstawie wyników badań i analiz przeprowadzanych np. wg instrukcji ITB [13] lub pracy [14].

Rozbiórkę obiektów lub ich fragmentów, zlokalizowanych w gęstej zabudowie miejskiej, powinny wykonywać (na podstawie projektu rozbiórki) przedsiębiorstwa posiadające doświadczenie w tym zakresie, po wcześniejszym zabezpieczeniu budynków sąsiadujących.

Rozbiórki obiektów wykonuje się najczęściej podczas modernizacji obiektów oraz zmian formy zabudowy metodami tradycyjnymi, które coraz częściej zastępowane są technikami wybuchowymi.

Wymienione techniki rozbiórek i niszczenia betonu znajdują liczne zastosowanie w praktyce krajowej. Zastosowano je na przykład do zniszczenia:

- w gęstej zabudowie miejskiej – Warszawa:
  - szkieletowego garażu wielopoziomowego (przy ul. Stawki) z przeznaczeniem terenu na wieżowiec mieszkalno-biurowy,
  - kina Moskwa z przeznaczeniem terenu na centrum handlowo-rozrywkowe;
- fragmentów konstrukcji:
  - budynku przemysłowego (zakłady elektrotechniczne przy ul. Ka-

sprzaka w Warszawie) z przeznaczeniem na bank,

- ścian i stropów budynków (m.in. wielopiętrowych na Ursynowie w Warszawie) – przy zmianach funkcjonalnych,
- obiektów przemysłowych, m.in. kominów (Piotrków), bloków energetycznych (Kozienice), chłodni kominowych (Jaworzno) – przy zmianach technologicznych,
- obiektów infrastruktury technicznej przy ich modernizacji.

W związku z wprowadzeniem siódmego wymagania podstawowego [15], preferującego budownictwo zrównoważone, **niezbędne będzie szerokie wykorzystywanie komponentów z recyklingu**. Przyczyni się to do rozwoju metod niszczenia betonu w istniejących konstrukcjach w celu wykorzystania go jako kruszywa do konstrukcji nowych obiektów.

## Bibliografia

1. Raporty ITB o zagrożeniach, awariach i katastrofach budowlanych od 1962 r. (gł. referent L. Runkiewicz), Biblioteka ITB.
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.).
3. L. Runkiewicz, J. Sieczkowski, *Zasady postępowania przy naprawach, wzmacnieniach, nadbudowach i rozbiórkach konstrukcji z betonu*, XXIX Ogólnopolskie Warsztaty Pracy Projektanta Konstrukcji, Szczyrk 2014.
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 30 sierpnia 2004 r. w sprawie warunków i trybu postępowania w sprawach rozbiórek nieużytkowanych lub niewykończonych obiektów budowlanych (Dz.U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2043).
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1126).
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie

dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 oraz z 2004 r. Nr 198, poz. 2042).

7. Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz.U. z 2003 r. Nr 162, poz. 1568).
8. Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. o zamówieniach publicznych (Dz.U. z 2004 r. Nr 19, poz. 177 z późn. zm.).
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072).
10. J. Śliwiński, *Niszczenie i cięcie betonu w pracach remontowych i rozbiórkowych*, XXIX Ogólnopolskie Warsztaty Pracy Projektanta Konstrukcji, Szczyrk 2014.
11. R. Krzewiński, R. Rekucki, *Roboty budowlane przy użyciu materiałów wybuchowych*, Polcen, Warszawa 2005.
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie rozbiórek obiektów budowlanych wykonywanych metodą wybuchową (Dz.U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1135).
13. W. Kotlicki, L. Wysokiński, *Ochrona zabudowy w sąsiedztwie głębokich wykopów*, Instrukcje, Wytyczne, Poradniki nr 376/2002, Wydawnictwo ITB, Warszawa 2002.
14. L. Runkiewicz, *Diagnostyka oraz monitoring budynków znajdujących się w sąsiedztwie realizowanych obiektów plombowych w miastach*, „Przegląd Budowlany” nr 1/2008.
15. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę 89/106/EWG, Dziennik Urzędowy UE, 2011. ■



### KAMIEŃ WE WSPÓŁCZESNYM BUDOWNICTWIE

Anna Sieniawska-Kuras

Wyd. 1, str. 148, oprawa miękka, Wydawnictwo KaBe, Krosno 2014.

Autorka przybliży czytelnikom właściwości kamienia, sposoby jego wydobywania i obróbki oraz zastosowanie; opisuje technologie wykonywania budowlanych elementów kamiennych (np. murów, kolumn, schodów, posadzek), odnawianie elementów kamiennych, zasady bhp przy pracach kamieniarskich.

### WENTYLACJA I KLIMATYZACJA LABORATORIÓW

Krzysztof Kaiser

Wyd. 1, str. 86, oprawa miękka, Dom Wydawniczy Medium, Warszawa 2014.

Bodźcem do powstania monografii był brak w Polsce literatury omawiającej problemy związane z wentylacją i klimatyzacją różnych rodzajów laboratoriów. W większości laboratoriów powstają szkodliwe gazy, pary, aerozole i pyły. Wydajna wentylacja mechaniczna wyposażona w system filtracji jest konieczna także w laboratoriach „czystych”. Publikacja stanowi poradnik dla osób zajmujących się projektowaniem i eksploatacją instalacji w laboratoriach.



### KODEKS POSTĘPOWANIA ADMINISTRACYJNEGO. PRAWO AUTORSKIE I PRAWA POKREWNE

Rafał Wąchocki

Wyd. 1, str. 206, oprawa miękka, Wydawnictwo Polcen, Warszawa 2014.

Książka zawiera dwa ujednolicone teksty ustaw: ustawę – Kodeks postępowania administracyjnego z 14 czerwca 1960 r. oraz ustawę o prawie autorskim i prawach pokrewnych z 4 lutego 1994 r. według stanu prawnego na dzień 10 czerwca 2014 r. Teksty ustaw poprzedza obszerne wprowadzenie – komentarz, a kończy skorowidz.

### ABC AKUSTYCZNYCH SUFITÓW PODWIESZANYCH

Wydanie specjalne – Ekspert Budowlany

Wyd. 1, str. 64, oprawa miękka, Dom Wydawniczy Medium, Warszawa 2014.

Poradnik odpowiadający m.in. na pytania: gdzie i dlaczego warto zamontować płyty sufitowe, jak dopasować sufit do wnętrza, jakie wymagania powinny spełniać sufity podwieszane, jakie są ich właściwości, jak je montować.



# Wełna mineralna w systemach ETICS

**Maria Dreger**  
Stowarzyszenie MIWO

Oprócz bezpieczeństwa pożarowego i przyczyniania się do zdrowego klimatu wewnątrz istotne znaczenie ma odporność wełny na korozję chemiczną i biologiczną.

**W**ełna mineralna pod względem rozpowszechnienia to druga, po styropianie, izolacja cieplna w systemach ETICS. W Polsce stosowana od prawie 20 lat. Głównie tam, gdzie ze względu na bezpieczeństwo pożarowe przepisy wymagają niepalności izolacji i niewiele znacząca klasyfikacja w zakresie stopnia rozprzestrzeniania ognia, osiągalna również dla palnych systemów, nie wystarcza.

Wymaganie niepalnej izolacji cieplnej dotyczy m.in. ścian zewnętrznych budynku, powyżej wysokości 25 m (§ 216 ust. 8 WT\*). Nie są nim wciąż objęte budynki mieszkalne 11-kondygnacyjne, zbudowane przed rokiem 1995 (§ 216 ust. 9 WT), mimo że od dawna ustały przyczyny, dla których to wyłączenie nastąpiło – minimalizacja kosztów docieplania, finansowanego dotacjami budżetowymi w ramach usuwania wad technologicznych (przemarzania ścian) budynków z wielkiej płyty. Chodziło głównie o to, aby koszty dla budżetu były jak najniższe.

Niepalne ocieplenie, czyli także izolacja, bezwzględnie jest wymagane w przypadku budynków usytuowanych w granicy działki, gdy ściana zewnętrzna pełni funkcję oddzielenia przeciwpożarowego (§ 232 ust. 1 WT). To oznacza, że izolacją ciepl-

ną może być praktycznie tylko wełna mineralna; ewentualnie mogłoby nią być szkło piankowe. Zdecydowanie nie może to być żadna izolacja cieplna o klasie reakcji na ogień E.

Podobnie w przypadku stropów stanowiących oddzielenia przeciwpożarowe wymagana jest niepalność wszystkich składników ocieplenia (§ 232 ust. 1 WT).

Podsumowując, można jednoznacznie stwierdzić, że do ocieplania elementów istotnych ze względu na bezpieczeństwo pożarowe powinno się stosować wyłącznie systemy na bazie wełny mineralnej, przy czym nie zawsze wystarczy zastosowanie się do obowiązujących przepisów. Warto konsultować swoje decyzje o zastosowanych rozwiązaniach z ubezpieczycielem, ponieważ ubezpieczyciel może warunki polisy uzależnić np. od

niepalności izolacji, a nawet odmówić ubezpieczenia.

Innym obszarem, w którym wybór wełny jest dla fachowca oczywisty, są szybko realizowane inwestycje, w których system ETICS instalowany jest na stosunkowo wilgotnych podłogach. W odróżnieniu od styropianu paroprzepuszczalna wełna nie utrudnia dyfuzji pary wodnej przez przegrodę, przyspieszając tym samym wysychanie ścian z wilgoci technologicznej. Dzięki temu zapobiega się długotrwałemu zawilgoceniu ścian, sprzyjającemu występowaniu pleśni i grzybów.

Poza przedstawionymi sytuacjami, w których wybór systemów ETICS na bazie izolacji cieplnej z wełny mineralnej jest bezdyskusyjny, powoli, ale systematycznie, rośnie popularność wełny wśród inwestorów, którzy wybierają ją świadomie, ze względu na

**Fot.**  
Montaż izolacji  
– przyklejanie płyty  
z wełny mineralnej  
(MW) do podłoża





**Tab. 1** | Zmiany właściwości użytkowych i gęstości wyrobów fasadowych z wełny mineralnej (MW) dzięki rozwojowi technologii

Typ wyrobu z MW	Grubość płyty	Gęstość nominalna	TR <sup>1)</sup>	Ciężar 1 m <sup>2</sup> płyty z MW	λ <sup>2)</sup>	Rok produkcji
Płyta	10 cm	161 kg/m <sup>3</sup>	15	16 kg	0,041	2000
Płyta dwugęstościowa	20 cm	95 kg/m <sup>3</sup>	10	19 kg	0,036	2014
Lamela	10 cm	99 kg/m <sup>3</sup>	100	10 kg	0,045	2000
Lamela	20 cm	80 kg/m <sup>3</sup>	80	16 kg	0,041	2014

<sup>1)</sup>TR – wytrzymałość na rozciąganie [kPa], <sup>2)</sup>λ – współczynnik przewodzenia ciepła [W/(mK)]

korzystne właściwości, jakie uzyskuje dzięki niej całe systemowe ocieplenie. Oprócz bezpieczeństwa pożarowego i przyczyniania się do zdrowego klimatu wewnątrz istotne znaczenie ma odporność wełny na korozję chemiczną i biologiczną, w tym również okresowe zawilgocenie, niezmienność w czasie właściwości izolacyjnych i ogniowych.

## Podstawowe wymagania i ETICS

Zastosowanie systemów ETICS wpływa na spełnienie większości podstawowych wymagań wskazanych w europejskim rozporządzeniu nr 305/2011 z 2011 r. w sprawie wyrobów budowlanych (określanym potocznie skrótem cpr) i dotyczących obiektów budowlanych oraz ich poszczególnych części:

1. Nośność i stateczność
2. Bezpieczeństwo pożarowe
3. Higiena, zdrowie, środowisko
4. Bezpieczeństwo użytkowania i dostępność obiektów
5. Ochrona przed hałasem
6. Oszczędność energii i izolacyjność cieplna
7. Zrównoważone wykorzystanie zasobów

Od rodzaju zastosowanej w ETICS izolacji cieplnej i jej właściwości użytkowych zależy większość charakterystyk odpowiadających poszczególnym wymienionym wyżej wymaganiom, w tym tak ważnym, jak reakcja na ogień, czyli bezpieczeństwo pożarowe, oddziaływanie na zdrowie i śro-

dowisko oraz zrównoważone wykorzystanie zasobów.

Tutaj warto odnieść się do kilku obiegowych opinii, niemających potwierdzenia w faktach, że wełna jest szkodliwa, źle izoluje, a gęstość płyt fasadowych (w domyśle 150 kg/m<sup>3</sup> i większa) i tak eliminuje ją z rynku, gdyż potrzebne są izolacje o coraz większych grubościach.

W kontekście trzeciego wymagania podstawowego: higiena, zdrowie, środowisko – wełna mineralna (MW) jest najbezpieczniejszą spośród popularnych izolacji cieplnych w ETICS. Włókna wełen mineralnych MW wytwarzanych przez wszystkich producentów zrzeszonych w MIWO (Stowarzyszeniu Producentów Wełny Mineralnej: Szklanej i Skalnej) są zarejestrowane w REACH (rozporządzeniu w sprawie rejestracji, oceny i autoryzacji produktów chemicznych) i nie są substancją niebezpieczną ani dla ludzi, ani dla środowiska, wełna nie jest i nie zawiera substancji sklasyfikowanych jako wzbudzające szczególne obawy (takich jak np. HBCDD), które niebawem zostaną zakazane; ten problem dotyczy innych izolacji. Potwierdzeniem neutralności włókien mineralnych, z których wykonane są płyty fasadowe, są certyfikaty RAL lub EUCEB (ich oznakowania można znaleźć na etykietach lub opakowaniach wyrobów z wełny).

Właściwości cieplne wełny – wyrażone przez współczynnik przewodzenia ciepła λ – poprawiły się w ostatnich latach o 10–25%, nie zmieniają się

z czasem, bo wynikają z trwałości włókien i stabilności wymiarowej płyt oraz właściwości cieplnych powietrza, a nie gazów, które z czasem mogą się ulatniać. Płyty z wełny mineralnej nawet poddane długotrwałemu oddziaływaniu wysokich temperatur, na co narażone są zwłaszcza fasady i dachy, i również w warunkach wilgotności – praktycznie się nie rozszerzają i nie kurczą, dzięki czemu unika się pojawienia na fasadzie widocznej siatki odwzorowującej układ płyt izolacyjnych, wskazującej na pojawiające się nieszczelności. Współczynniki λ deklarowane przez producentów MIWO są przez nich wszystkich regularnie mierzone, próbki do badań wyrobów pobierają zewnętrzni audytorzy (tzw. trzecia strona podobnie jak fabryczna kontrola produkcji podlega nadzorowi upoważnionej notyfikowanej jednostki). W przypadku większości izolacji cieplnych ze względu na ich niskie klasy reakcji na ogień (najczęściej klasa E) system potwierdzania stałości właściwości użytkowych (oceny zgodności) jest znacznie łagodniejszy, bo polega na samodzielnym wyborze przez producenta i przekazaniu do upoważnionego laboratorium próbek do badań, a po uzyskaniu pozytywnych wyników dalszą kontrolą i badaniami zajmuje się już tylko sam producent, bez nadzoru niezależnej notyfikowanej jednostki.

Ciężar płyt z wełny mineralnej zwiększa się wolniej, niż wzrasta grubość, dzięki nieustannemu rozwojowi technologii.

Jak pokazuje tab. 1, w ciągu ostatnich 15 lat płyty przeznaczone

Rys. 1 Płyty fasadowe z wełny mineralnej (MW)

Tradycyjna płyta fasadowa	Płyta wielowarstwowa	Lamela
		
<p>Jednolita struktura w całym przekroju płyty</p>	<p>Płyta dwuwarstwowa: warstwa bardziej podatna od strony podłoża, twardsza od strony wyprawy; płyta ma mniejszy ciężar, niższą lambda, stanowi lepszy opór dla łącznika i pewniejszy podkład pod warstwę zbrojoną</p>	<p>Płyty, w których włókna są wzajemnie równoległe a prostopadłe do ocieplanej powierzchni; niezastąpione na powierzchniach krzywoliniowych; nie w każdym warunkach wymagają mocowania mechanicznego; nieraz wystarcza tylko klej</p>

do mocowania łącznikami, mimo dwukrotnego zwiększenia grubości, zwiększyły swój ciężar nie o 100%, ale o mniej niż 20%. W przypadku płyt lamelowych ta różnica nie jest aż tak spektakularna, ale również 100-procentowemu zwiększeniu grubości odpowiada zwiększenie ciężaru tylko o 60%. W obu przypadkach zmniejszeniu gęstości towarzyszyła poprawa izolacyjności cieplnej o ok. 10%.

### Właściwości użytkowe płyt fasadowych z wełny mineralnej

Podstawowymi właściwościami dla każdej izolacji są właściwości cieplne, określające ich podstawową funkcjonalność, i klasa reakcji na ogień, określająca zachowanie wyrobu w warunkach ogniowych, mająca wpływ na bezpieczeństwo konstrukcji.

**Współczynnik przewodzenia ciepła**  $\lambda_D$  (lambda deklarowane) najczęściej wynosi 0,036–0,041 W/(mK), przy czym normy zobowiązują producentów do przedstawiania przede wszystkim wartości oporu cieplnego R i ma to uzasadnienie, ponieważ współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda$  może mieć różne wartości dla płyt tego samego typu, w zależności od ich grubości. Odnosi się to zwłaszcza do wyrobów wielowarstwowych.

**Klasyfikacja ogniowa** – płyty fasadowe z wełny mineralnej odpowiadają określeniu „wyrób niepalny” z WT, ponieważ uzyskują najwyższą klasę reakcji na ogień A1 (wg PN-EN 13501-1), a w sporadycznych przypadkach, np. gdy wełnie towarzyszy okładzina lub grunt o istotnej zawartości substancji palnych, może to być niższa klasa. Jeśli tylko towarzyszące wełnie składniki ETICS mają klasy reakcji na ogień nie niższe niż A2-s3,d0 (czyli uznane według polskich WT za niepalne) – cały układ jest NRO – nierozprzestrzeniający ognia, jak zdefiniowano w przepisach, i nie wymaga wykonywania żadnych dodatkowych badań. Badanie rozprzestrzeniania ognia przez układ składający się z wyrobów niepalnych nie ma sensu, bo nie może wnieść żadnej informacji w sytuacji, gdy niepalność została wcześniej potwierdzona w wyższych temperaturach i większym ogniu, niż występują podczas normowego badania rozprzestrzeniania ognia.

Wszystkie inne właściwości użytkowe wyrobów z wełny (poza cieplnymi i reakcją na ogień) są opisane w kodzie oznaczenia wyrobu, w którym można znaleźć m.in. symbole podane w tab. 2.

### Przykładowe płyty fasadowe z wełny mineralnej, przeznaczone do ETICS wraz z opisującymi je kodami oznaczenia

- MW-EN 13162 – T5 – DS(70, 90) – CS(10)40 – TR15 – WS – WL(P) – MU1
- MW-EN 13162 – T5 – DS(70,-) – CS(10)20 – TR10 – PL(5)250 – WS – WL(P) – MU1
- MW-EN 13162 – T5 – DS(70, 90) – TR80 – WL(P) – MU1

Typowe nominalne wymiary płyt zwykłych jedno- lub wielowarstwowych wynoszą zazwyczaj: długość – 1000 lub 1200 mm; szerokość – 500 lub 600 mm; grubość – od 20 do 200 mm.

Nominalne wymiary płyt lamelowych (włókna wzajemnie równoległe, prostopadłe do ocieplanej powierzchni) wynoszą zazwyczaj: długość – 1200 mm; szerokość – 200 lub 300 mm; grubość – od 40 do 320 mm.

### Formalne wymagania dla fasadowych płyt z wełny mineralnej stosowanych w ETICS

Należy rozróżnić dwa aspekty – wprowadzanie do obrotu oraz zastosowanie.

### Wprowadzanie do obrotu

Jeśli chodzi o obrót płytami fasadowymi, to identyczne zasady

Tab. 2 | Stosowane symbole

<b>MW</b>	– wełna mineralna: kamienna, szklana lub żuźlowa (Mineral Wool)
<b>EN 13162</b>	– norma wyrobu PN-EN 13162
<b>T4</b>	– klasa tolerancji grubości T4 (dopuszczalny niedomiar grubości –3% lub –3 mm; dopuszczalny nadmiar grubości +5% lub +5 mm)
<b>T5</b>	– klasa tolerancji grubości T5 (dopuszczalny niedomiar grubości –1% lub –1 mm; dopuszczalny nadmiar grubości +3 mm)
<b>DS(70, 90)</b>	– stabilność wymiarowa, czyli względne zmiany wymiarów liniowych (długości, szerokości i grubości) nie większe niż 1%, po poddaniu wyrobów działaniu podwyższonej temperatury 70°C i wilgotności względnej 90%. <b>Uwaga:</b> DS(70, 0) i DS(23, 90) oznaczają spełnienie warunku 1% przy odpowiednio tylko temperaturze podwyższonej do 70°C lub temperaturze pokojowej 23°C i wilgotności względnej podwyższonej do 90%. Nie ma potrzeby ich podawania, gdy deklarowane jest DS(70, 90)
<b>MU1</b>	– wartość współczynnika oporu dyfuzyjnego pary wodnej; zgodnie z normą dla wyrobów bez okładzin można przyjąć jego wartość jako równą 1 bez przeprowadzania badań.
<b>WS</b>	– oznacza, że określona została nasiąkliwość wodą przy krótkotrwałym (24 h) częściowym zanurzeniu i nie przekracza 1,0 kg/m <sup>2</sup>
<b>WL(P)</b>	– oznacza, że określona została nasiąkliwość wodą przy długotrwałym (28 dni) częściowym zanurzeniu i nie przekracza 3,0 kg/m <sup>2</sup>
<b>CS(10)40</b>	– wskazuje, że wartość naprężenia ściskającego przy 10-procentowym odkształceniu względnym wynosi co najmniej 40 kPa; odpowiednio <b>CS(10)10</b> wskazuje, że wartość naprężenia ściskającego przy 10-procentowym odkształceniu względnym wynosi co najmniej 10 kPa, itd.
<b>TR1</b>	– wytrzymałość na rozciąganie prostopadle do powierzchni czołowych wynoszącą co najmniej 1 kPa; analogicznie <b>TR5, TR7,5; TR10; TR15; TR80; TR100</b> pokazują wytrzymałość na rozciąganie prostopadle do powierzchni czołowych wynoszącą co najmniej 5 kPa, 7,5 kPa, 10 kPa, 15 kPa, 80 kPa 100 kPa
<b>PL(5)50</b>	– odporność wyrobu na obciążenia punktowe, wskazując, że odkształcenie 5 mm następuje pod działaniem siły ściskającej 50 N na powierzchni 50 cm <sup>2</sup> ; <b>PL(5)200</b> – wskazuje, że odkształcenie 5 mm następuje pod działaniem siły ściskającej 200 N na powierzchni 50 cm <sup>2</sup>

Postępując się tymi kodami, można odczytywać parametry techniczne wyrobów. Symbole poszczególnych właściwości można stosunkowo łatwo zapamiętać, wiedząc, że stanowią skróty angielskich określeń, np. **T** – „tolerances”, **DS** – „dimensional stability”, **WS** – „water (absorption) short”, **CS** – „compression stress lub strenght”, **TR** – „tensile resistance”, **PL** – „point load” etc.

obowiązują we wszystkich krajach UE dla wszystkich izolacji przeznaczonych do budownictwa i wynikają wprost z regulacji europejskich – cpr. Zastąpiły one dyrektywę w sprawie wyrobów budowlanych, aby wzmocnić i poprawić funkcjonowanie wspólnego konkurencyjnego europejskiego rynku wyrobów budowlanych, sprzyjąc jakości satysfakcjonującej konsumentów oraz ułatwić nadzór nad rynkiem wyrobów budowlanych, za który odpowiedzialne są poszczególne kraje członkowskie Unii.

Wyroby z wełny mineralnej dla budownictwa, w tym płyty fasadowe, są

objęte normą zharmonizowaną PN-EN 13162 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie – Specyfikacja, która stanowi tym samym podstawę do oceny i znakowania wyrobów z wełny mineralnej oznakowaniem CE.

Oznakowanie CE jest jedynym legalnym oznakowaniem, potwierdzającym zgodność wyrobu budowlanego z deklarowanymi właściwościami użytkowymi, i można je umieścić na wyrobie dopiero wtedy, gdy producent sporządził deklarację właściwości użytkowych wyrobu

– ang. Declaration of Performance, w skrócie DWU lub DoP – i udostępnił użytkownikom, np. umieszczając ją na stronie internetowej. Umieszczając oznakowanie CE na wyrobie, producent bierze na siebie odpowiedzialność za zgodność wyrobu z deklarowanymi właściwościami użytkowymi.

### Zastosowanie

Zastosowanie płyt fasadowych z wełny w ETICS jest możliwe, jeśli są spełnione wymagania krajowe, w tym np. minimalne wymagania wytrzymałościowe.

Obecnie w Polsce nie ma określonych jednolitych wymagań dotyczących



**zastosowania izolacji w ETICS. Wynikające z zapisów poszczególnych aprobat technicznych** – krajowych i europejskich – wydanych dla zestawów do ociepleń ETICS oraz rekomendacji, opracowanych przez Instytut Techniki Budowlanej dla poszczególnych producentów.

Pewne ogólne wytyczne dotyczące poziomu wymagań można znaleźć w kilku dostępnych normach, wytycznych, instrukcjach. Obok zestawiono **minimalne wymagania wytrzymałościowe dla płyt z wełny mineralnej w ETICS wg różnych dokumentów.**

Najlepszym wyjściem jest wykorzystywanie od etapu projektowania po realizację rozwiązań systemowych, opisanych w specyfikacjach technicznych ETICS, krajowych i europejskich aprobat technicznych i rekomendacjach. Właściwości użytkowych wyrobów izolacyjnych i zestawów (ETICS) należy szukać w deklaracjach

**Według PN-EN 13500** – niezharmonizowanej normy na ETICS, opracowanej w CEN, przetłumaczonej na język polski:

lamela	TR80
płyta mocowana łącznikami mechanicznymi	TR7,5
płyta mocowana łącznikami przez zbrojenie	TR5
płyta mocowana w profilach	TR15

**Według ZUAT-15/M.04/2013** – zaleceń udzielania aprobat technicznych, opracowanych przez ITB

gdy system klejony	TR80 (lamela)
gdy mocowanie mechaniczne	TR7,5 (płyta zwykła)

**Według ETAG 004** – Wytycznych do wydawania europejskich aprobat technicznych (obecnie, zgodnie z cpr, podobny dokument nosi nazwę Europejskiej Oceny Technicznej, w skrócie EOT)

■ TR deklarowane, sprawdzone podczas badań, wpisane w ETA lub EOT  
**Według Instrukcji ITB 422/2006** Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Część C: zabezpieczenia i izolacje. Zeszyt 7: Izolacje cieplne, Warszawa 2006: wymagane jest min. TR5 i jednocześnie CS(10)10

cjach właściwości użytkowych – DoP (DWU), które każdy z producentów musi sporządzać wg ściśle określonych zasad i udostępniać na stronie internetowej.

\*WT – rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami. ■

## krótko

### Konieczne nowe miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego

NIK przeprowadził kontrolę inwestycji na obszarach objętych ochroną przyrody w województwie podlaskim. To województwo wyróżnia się na tle kraju ponadprzeciętnymi walorami przyrodniczymi.

Niestety, mniej niż 15% województwa jest objęte miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego i są one najczęściej nieaktualne. Nie uwzględniono w nich ograniczeń wynikających np. z obszarów Natura 2000. Większość inwestycji powstaje na podstawie indywidualnych decyzji w odpowiedzi na wnioski inwestorów. NIK zobowiązała burmistrzów oraz wójtów m.in. do intensywniejszych prac nad sporządzeniem



nowych miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego oraz do doprowadzenia do zgodności studiów i miejscowych planów z przepisami ustawy o planowaniu oraz ustawy – Prawo ochrony środowiska.

Źródło: [www.ekoinfo.pl](http://www.ekoinfo.pl)

# Co to jest ETICS?

**E**TICS – złożony system izolacji cieplnej ścian zewnętrznych budynków (lub BSO – bezspoinowy system ociepleń) to kompletny zestaw wyrobów składający się z odpowiedniego rodzaju płyt termoizolacyjnych, zaprawy do ich przyklejenia, siatki z włókna szklanego, zaprawy do jej zatopienia, czyli wykonania warstwy zbrojonej, oraz różnego rodzaju wypraw tynkarskich i akcesoriów uzupełniających.

Technologia ocieplania budynków tą metodą rozpowszechniła się w Polsce w latach 90. ubiegłego wieku.

Systemy ociepleń są istotnym elementem budownictwa energooszczędnego, gwarantującym nawet 50-procentowe zmniejszenie kosztów ogrzewania i klimatyzacji. Uzyskanie oszczędności tego rzędu zależy jednakże od spełnienia kilku warunków, które decydują o jakości ocieplenia, w tym od komplementarności systemu i jego prawidłowej instalacji.

Komplementarność systemów ETICS polega na takim doborze poszczególnych składników, aby te ze sobą odpowiednio współdziałały – współgrały. Decyduje o tym odpowiedni skład chemiczny poszczególnych składników oraz zawartość w nich substancji palnych. Nie bez znaczenia jest również technologia produkcji, m.in. powtarzalność stosowanych surowców oraz powtarzalność procesu produkcyjnego. Prawidłowe ocieplenie ścian zewnętrznych wymaga za-

tem zastosowania kompletnego systemu ETICS, posiadającego odpowiednie dokumenty odniesienia dopuszczające do obrotu – europejską ocenę techniczną lub krajową aprobatę techniczną, uzyskane dla określonego układu komponentów, sprawdzonego w badaniach laboratoryjnych pod kątem wymagań technicznych i użytkowych. Na elewacji nie należy łączyć przypadkowo dobranych elementów różnych marek o niesprawdzonych względem siebie parametrach, gdyż nie można przewidzieć, jak takie dowolnie zestawione materiały będą razem funkcjonować i czy nie staną się przyczyną wad, defektów czy usterek, obniżających skuteczność i trwałość ocieplenia. Tak wykonane ocieplenie nie posiada również klasyfikacji nierozprzestrzeniania ognia (NRO), cechy wymaganej przepisami prawa dla wszystkich budynków o liczbie kondygnacji większej niż jedna. Z kolei jakość wykonania w odniesieniu do styropianu sprawdza się przede wszystkim do pasmowo-punktowego nanoszenia kleju, właściwej grubości warstwy zbrojonej, która powinna wynosić co najmniej 4 mm, dokładnej obróbki ościeży oraz przestrzegania grubości poszczególnych warstw systemu ociepleń. Podstawowe znaczenie ma też przestrzeganie zalecanych przerw technologicznych oraz reżimu w zakresie odpowiednich warunków atmosferycznych podczas wykonywania poszczególnych etapów prac ociepleniowych. ■

## Zarezerwuj termin

### Lubelskie Targi Energetyczne

Termin: 18–20.11.2014

Miejsce: Lublin

Kontakt: tel. 81 458 15 11

[www.energetics.targi.lublin.pl](http://www.energetics.targi.lublin.pl)

### Aktualne regulacje prawne w ciepłownictwie

Termin: 19.11.2014 r.

Miejsce: Warszawa

Kontakt: tel. 22 740 67 80

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

### Targi Branży Kamieniarskiej STONE

Termin: 26–29.11.2014 r.

Miejsce: Poznań

Kontakt: tel. 61 869 29 54

[stone.mtp.pl](http://stone.mtp.pl)

### Wrocławskie Dni Mostowe

Termin: 26–28.11.2014 r.

Miejsce: Wrocław

Kontakt: tel. 71 320 35 45

[www.wdm.pwr.wroc.pl](http://www.wdm.pwr.wroc.pl)

### VII Konferencja Techniczna „Sieci kanalizacyjne i wodociągowe z tworzyw sztucznych”

Termin: 27–29.11.2014 r.

Miejsce: Zawiercie

Kontakt: tel. 56 659 11 34

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

# Styropian w systemach ociepleń

**Kamil Kiejna**  
prezes Polskiego Stowarzyszenia  
Producentów Styropianu

Styropian to od lat najpopularniejszy materiał termoizolacyjny na polskich budowach. Jest łatwo dostępny i występuje w wielu odmianach posiadających zróżnicowane cechy techniczne.

Odpowiednie parametry styropianu można dobrać zależnie od przeznaczenia – do ocieplania podłóg, fundamentów czy dachów (płaskich i skośnych), a przede wszystkim elewacji. **Płyty styropianowe wyróżniają się bardzo dobrymi właściwościami izolacyjnymi i mechanicznymi oraz – w przeciwieństwie do innych materiałów termoizolacyjnych, które są hydrofobizowane (próbuje się je zabezpieczyć technologicznie przed wodą) – są naturalnie odporne na działanie głównych wrogów izolacji cieplnej: wody i pary wodnej oraz ognia (materiał samogasnący).** Styropian także **jest ekologiczny: nie pyli, nie zawiera szkodliwych dla zdrowia formaldehydów, żywic (ani innych niebezpiecznych substancji chemicznych stosowanych w niektórych izolacjach), dlatego wytwarza się z niego również opakowania do przechowywania oraz podawania żywności i napojów.** Ponadto styropian jako materiał lekki jest **łatwy do transportu jak również przyjazny w montażu: nie wymaga od wykonawcy stosowania żadnych środków zabezpieczających (odzieży ochronnej, masek przeciwpyłowych, okularów chroniących oczy przed szkodliwym działaniem pyłu) – nawet podczas cięcia i szlifowania.** Płyty można zarówno dowolnie ciąć, jak też

korzystać z gotowych profili styropianowych o różnorodnych kształtach. Obecnie w Polsce udział systemów ETICS (systemów izolacji cieplnej ścian zewnętrznych budynków) opartych na styropianie sięga prawie 90%, a w Europie – 80%.

## Styropian jako element systemu

W systemach ociepleń powinny być stosowane płyty styropianowe odpowiedniego rodzaju. **Poziomy wymagań dla styropianowych płyt fasadowych określone są w zależności od formalnego dokumentu odniesienia, na podstawie którego wprowadza się system ociepleń do obrotu. Może to być aprobatą techniczną, jeżeli mówimy o rynku krajowym, może to być europejska ocena techniczna, jeżeli chodzi o rynek europejski, lub czasem także niezharmonizowana norma przedmiotowa.**

Z punktu widzenia wytrzymałości mechanicznej fasadowych płyt styropianowych najważniejsza jest ich **odporność na rozrywanie (TR), która powinna wynosić co najmniej 80 kPa.** Polskie Stowarzyszenie Producentów Styropianu (PSPS) do systemów ociepleń rekomenduje płyty z wytrzymałością na poziomie minimum 100 kPa

(na rynku są nawet dostępne wyroby z TR wartości 150 kPa). Warto nadmienić, że fasadowe płyty styropianowe wyróżniają się kilkakrotnie wyższą wytrzymałością na rozrywanie niż np. płyty z wełny mineralnej, dla których takie poziomy odporności na rozrywanie są nieosiągalne.

Choć formalnie nie jest to wymagane, w ofercie wielu producentów płyt styropianowych **znaleźć można również styropian fasadowy dodatkowo charakteryzujący się poziomem naprężeń ściskających CS(10) wartości co najmniej 70 kPa.** Im wyższa odporność na ściskanie płyt, tym mniejsza podatność całego systemu na ewentualne uszkodzenia mechaniczne, np. wgniecenia.

**Płyty styropianowe wykorzystywane w ETICS powinny ponadto charakteryzować się klasą reakcji na ogień co najmniej E (co jest standardem dla tego wyrobu), powinny być też określonej grubości, spełniającej wymagania przepisów w zakresie ochrony cieplnej, z uwzględnieniem wszystkich mostków termicznych.** **Grubość płyt styropianowych w systemach ociepleń musi wynikać z prawidłowo przeprowadzonych obliczeń, uwzględniających obliczeniową wartość współczynnika przewodzenia ciepła**



styropianu, jak również uwzględniających wpływ wszystkich mostków termicznych występujących na fasadzie tak, by spełnione były co najmniej wymagania określone w warunkach technicznych.

Najważniejszym kryterium doboru styropianu (i każdego innego materiału do termoizolacji) jest współczynnik przewodzenia ciepła, tzw. lambda ( $\lambda$ ), decydujący o izolacyjności cieplnej (im niższa wartość  $\lambda$ , tym lepszym izolatorem jest wybrany materiał). Na etykiecie styropianu należy szukać informacji o tzw. lambdzie deklarowanej ( $\lambda_D$ ). Inne stosowane na paczkach określenia współczynnika przewodzenia ciepła mają zazwyczaj charakter marketingowy i mogą wprowadzać w błąd co do rzeczywistych właściwości wyrobu.

Wartości lambdy dla dostępnych na polskim rynku odmian styropianu zawierają się w przedziale od 0,045 do 0,030 W/mK. Mając na uwadze przewidziane w naszym kraju wymogi w zakresie energooszczędności budynków, PSPS zaleca, by do ocieplania ścian zewnętrznych stosować styropian z lambdą nie niższą niż 0,040 W/mK. Taka wartość współczynnika przewodzenia ciepła zapewnia optymalny stosunek izolacyjności styropianu do jego grubości. Poza tym większość producentów posiada już w ofercie styropian szary o obniżonej w stosunku do wyrobów białych lambdzie (nawet 0,031 W/mK). Szare styropiany zapewniają jeszcze skuteczniejszą oszczędność energii oraz pozwalają zmniejszyć grubość izolacji.

Wartość współczynnika przewodzenia ciepła należy z zasady rozpatrywać w zestawieniu z grubością płyt. Ta relacja oznacza opór cieplny R warstwy termoizolacji w układzie przegrody. **Grubszy styropian tylko z pozoru zawsze efektywniej ociepla.** Na przykład płyty EPS o grubości 15 cm, ale z gorszą lambdą 0,042 W/mK, będą izolować słabiej niż cieńsze płyty o grubości 12 cm z lepszą lambdą na poziomie 0,031 W/mK (szary styropian). Przy rekomendowanym przez PSPS dla białego styropianu współczynnika przewodzenia ciepła 0,040 W/mK do właściwej izolacji zwykłej ściany z popularnego pustaka wystarczą płyty EPS o grubości 15–20 cm. Natomiast dla spełnienia wymogów budownictwa energooszczędnego, które będą obowiązywać od 2021 r., konieczne jest zastosowanie 20 cm takiej termoizolacji lub 16 cm izolacji z płyt szarych o lambdzie 0,031 W/mK.

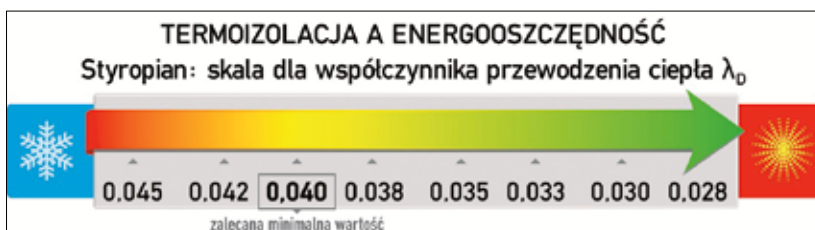
Lepsza (czyli niższa) wartość współczynnika przewodzenia ciepła idzie w parze z lepszymi cechami wytrzymałościowymi styropianu, wpływającymi na trwałość ocieplenia, wybór dobrego styropianu niesie więc ze sobą kompleksowe korzyści.

### Bezpieczeństwo pożarowe systemów ociepleń na styropianie

Każdy system ociepleń oparty na styropianie powinien być poddany dwójakim badaniom ogniowym. System wprowadzany na podstawie eu-

ropejskiej oceny technicznej, powinien posiadać określoną charakterystykę w zakresie Euroklasy całego układu. Jest to badanie wykonane zgodnie ze stosowaną metodą badawczą, która ocenia układ w zakresie oddziaływania niewielkiego płomienia ognia. Zachowanie się całego ETICS w warunkach realnego pożaru weryfikuje drugie bardzo ważne badanie systemów w zakresie nierozprzestrzeniania ognia pomiędzy kondygnacjami budynku. W polskim prawie wymóg nierozprzestrzeniania ognia przez fasady jest cechą obligatoryjną dla każdego ocieplenia występującego w budynku. Tylko systemy ETICS posiadają taką klasyfikację i dlatego są one bezpieczne pożarowo.

**Badanie stopnia rozprzestrzeniania ognia przez fasady prowadzone jest według znowelizowanej w ubiegłym roku normy PN-B 02867:2013-06.** Norma określa m.in. nową klasyfikację nierozprzestrzeniania ognia opartą na dużo bardziej rygorystycznej niż poprzednia metodzie badawczej (m.in. ze względu na wykorzystanie komory badawczej, dzięki której uzyskuje się stałe warunki testu dla wszystkich systemów). Efektem zmian jest m.in. wymóg poddania badaniom wszystkich systemów ociepleń – także tych na materiałach izolacyjnych klasyfikowanych jako niepalne (dotychczas możliwe było uzyskiwanie klasyfikacji nierozprzestrzeniania ognia takich systemów bez badań). **Tylko taki system, w którym wszystkie jego elementy (łącznie z siatką zbrojącą oraz plastikowymi łącznikami mechanicznymi i tynkiem) uzyskają potwierdzenie, że są niepalne, będzie określony jako nierozprzestrzeniający ognia bez badań, tymczasem jak dotąd nie ma niepalnych siatek z włókna szklanego ani plastikowych łączników mechanicznych.** Warto w tym miejscu wyjaśnić, że niepalność może być cechą



poszczególnych elementów układu, natomiast sam system ociepleń może być co najwyżej nierozprzestrzeniający ognia, ale nigdy niepalny. Definiowanie systemów ETICS jako niepalnych jest nieuprawnione, ponieważ nie istnieje metoda zbadania takiej cechy. Norma zakłada, że oceniany jest najbardziej krytyczny układ ocieplenia: z maksymalną grubością styropianu oraz chemią budowlaną, która zawiera największą ilość substancji polimerowych posiadających decydujący wpływ na wynik badania.

### Gwarantowany Styropian

Pełna weryfikacja zgodności najistotniejszych parametrów styropianu z deklaracją producenta wymaga specjalistycznych badań laboratoryjnych. Stosowana jest wstępna metoda kontroli jakości styropianu (opracowana przez PSPS we współpracy z Instytutem Techniki Budowlanej) przez sprawdzenie jego wagi. Taka metoda weryfikacji wynika z faktu, że płyty styropianowe zbudowane są ze spienionych granulek polistyrenu – im gęściej są one upakowane, tym cięższe są płyty. Gęstość styropianu wpływa na inne ważne właściwości techniczne styropianu, w tym deklarowane wartości współczynnika

przewodzenia ciepła oraz parametrów wytrzymałościowych. Jeśli waga styropianu jest niższa niż wskazana w zaleceniach PSPS, zgodność wyrobu z deklaracją producenta, a co za tym idzie przydatność do wybranego zastosowania można podać w wątpliwość.

Wytyczne dotyczące minimalnych gęstości dla dostępnych na rynku wyrobów z białego i szarego styropianu są jednym z elementów działań edukacyjnych prowadzonych przez PSPS w ramach Programu „Gwarantowany Styropian”.

### Coraz lepsza ochrona ciepła – zadanie dla styropianu

Ze względu na rosnące ceny energii zmniejszenie energochłonności budynków staje się podstawowym zadaniem wszystkich uczestników procesu budowlanego, także w odniesieniu do obowiązujących aktów prawnych wdrażających postanowienia przekształconej unijnej dyrektywy w sprawie charakterystyki energetycznej budynków EPBD. Wprowadzone 1 stycznia 2014 r. warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, określają m.in. nowe wymagania dla izo-



lacyjności cieplnej przegród. Nowe przepisy definiują ścieżkę wprowadzania coraz niższych wartości minimalnych współczynnika przenikania ciepła. Do końca 2013 r. minimalny współczynnik przenikania ciepła dla ściany zewnętrznej  $U_c$  dla temperatury wewnętrznej powyżej 16°C wynosił 0,3 W/m<sup>2</sup>K; wymagana obecnie wartość to 0,25 W/m<sup>2</sup>K; od roku 2017 będzie to 0,23 W/m<sup>2</sup>K, zaś z początkiem roku 2021 – 0,2 W/m<sup>2</sup>K, czyli wartość charakteryzująca budownictwo niemal zeroenergetyczne.

Ze względu na nowe wymagania w zakresie ochrony cieplnej ścian przyjęte w perspektywie najbliższych lat można spodziewać się istotnych zmian w zakresie stosowania styropianu do izolacji ścian. Przede wszystkim z rynku znikną płyty styropianowe o współczynniku przewodzenia ciepła 0,045 W/mK, ponieważ w ich przypadku dla spełnienia wymogów prawa należałoby stosować nieakceptowaną dla bryły budynku grubość powyżej 30 cm. Oczekiwać zatem należy powrotu do styropianów fasadowych z lambdą wartości 0,040 W/mK jako minimum (standard taki funkcjonował już zresztą do 2006 r.), jak też coraz powszechniejszego użycia styropianów o podwyższonych parametrach izolacyjnych, z lambdami w przedziale 0,038 – 0,037 W/mK. To z kolei wpłynie na dalszy dynamiczny rozwój rynku styropianów fasadowych szarych, charakteryzujących się lepszymi właściwościami termoizolacyjnymi niż białe odmiany EPS. ■

ODMIANY STYROPIANU WYSTĘPUJĄCE NA RYNKU				ZALECENIA DO DANEJ APLIKACJI	WYTYCZNE PROGRAMU „GWARANTOWANY STYROPIAN” DO WERYFIKACJI JAKOŚCI STYROPIANU	
OZNACZENIE STYROPIANU	POZIOM NAPRĘŻENIA ŚCISKAJĄCEGO CS (10)	DEKLAROWANY WSPÓŁCZYNNIK PRZEWODZENIA CIEPŁA $\lambda_D$	zalecany/ niezalecany		MINIMALNA WAGA 1 m <sup>3</sup> STYROPIANU (kg)	MINIMALNA WAGA PACZKI STYROPIANU o objętości 0,3 m <sup>3</sup> (kg)
FASADA / ŚCIANA	EPS S	—	0,045-0,044	niezalecany	10	3,00
	EPS S	—	0,042	niezalecany	11	3,30
	EPS S	—	0,040	zalecany	12,5	3,75
	EPS 70 040	70	0,040	zalecany	13,5	4,05
	SZARY	—	0,033	zalecany	12	3,6
	SZARY	—	0,031	zalecany	13,5	4,05
DACH / PODŁOGA	EPS 80	80		zalecany	15	4,5
	EPS 90	90		zalecany	17	5,1
	EPS 100	100		zalecany	18	5,4
DACH / PODŁOGA / PARKING	EPS 120	120		zalecany	20	6,0
	EPS 150	150		zalecany	24	7,2
	EPS 200	200		zalecany	28	8,4

# Fundamenty palowe konstrukcji obciążonych siłami poziomymi



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

Liczne inwestycje w zakresie energetyki i infrastruktury komunikacyjnej sprawiają, że powstaje wiele konstrukcji specjalistycznych, w których fundamentach istotną rolę odgrywają obciążenia poziome.

Obciążenia poziome mają istotne znaczenie dla fundamentów linii energetycznych (fot. 1), linii przesyłowych, turbin wiatrowych, ekranów akustycznych przy drogach i liniach kolejowych (fot. 2), słupów trakcji kolejowej.

Problem przeniesienia sił poziomych i towarzyszących im momentów zginających z konstrukcji na fundament palowy i grunt może być rozwiązany w dwojaki sposób. W dużych fundamentach zawierających płytę zwiężczającą siły poziome przenoszone są na podłoże gruntowe

przez układ pali koźłowych, najczęściej pochylonych, przy czym duży moment przenoszony jest przez pale wciskane i wyciągane (para sił). W niewielkich fundamentach, zawierających jeden pale, siły te przenoszone są przez konstrukcję pala bezpośrednio na grunt.



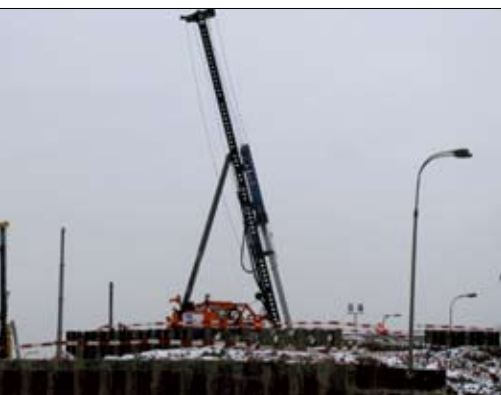
**Fot. 1** | Słup energetyczny na załamaniu linii, taka konstrukcja generuje duże siły poziome



**Fot. 2** | Ekran akustyczny przy linii kolejowej, którego fundamenty przenoszą siły poziome wynikające z parcia wiatru, i bramownica sieci trakcyjnej obciążona naciągiem lin



Ciekawszym przykładem tego pierwszego rozwiązania jest fundament konstrukcji dachu Stadionu Narodowego w Warszawie. Owalny dach w postaci membrany zawieszony na linach wytwarza w poziomie posadowienia bardzo duże obciążenia poziome i pionowe. Fundament każdego słupa stalowego składa się z układu pali zwieńczonych płytą żelbetową. Za przeniesienie siły pionowej odpowiadają pionowe pale wielkośrednicowe, a za obciążenie poziome – pochylone pale prefabrykowane (fot. 3 i 4).



**Fot. 3** | Wbijanie prefabrykowanych pali ukośnych pod fundamenty dachu Stadionu Narodowego w Warszawie na koronie dawnego Stadionu Dziesięciolecia



**Fot. 4** | Przykład pali wielkośrednicowych, jakie przenosiły obciążenia pionowe z konstrukcji dachu. Na fotografii pale testowe, które zostały odkopane w związku z obniżeniem platformy roboczej



**Fot. 5** | Próbné obciążenie pala – siła pozioma wywierana przez siłownik oparty na dwóch sąsiednich palach

Zdolność przenoszenia obciążeń poziomych pala sprawdza się przez próbné obciążenie. Obciążenie boczne przykładane jest do głowicy pala stopniami za pomocą siłownika hydraulicznego, a siła na każdym stopniu utrzymywana jest do czasu stabilizacji przemieszczeń. Warunek przemieszczeń bocznych pala według Polskiej Normy palowej ma postać:

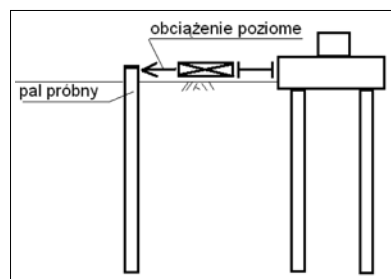
$$y_o \leq y_d$$

gdzie:

$y_o$  – przemieszczenie osi pala w poziomie terenu pod wpływem obciążenia,  $y_d$  – dopuszczalne przemieszczenie boczne; jeśli nie zostało określone przez projektanta, przyjmuje się 10 mm. Konstrukcja do przeniesienia obciążenia jest relatywnie najprostsza ze wszystkich rodzajów obciążeń. Siłownik hydrauliczny można rozeprzeć o sąsiedni pal (fot. 5). Możliwe jest ściągnięcie do siebie dwóch podobnych elementów. W przypadku niewielkich sił do przeniesienia obciążenia mogą być wystarczające warstwy nawierzchni lub sprzęt budowlany (np. koparka). Na rysunku przedstawiono schemat próbnego obciążenia pala dodatkowego z wykorzystaniem istniejącego fundamentu. Przykład badania dwóch różnych pali rozpartych między sobą pokazano na fot. 6.



**Fot. 6** | Przykład badań porównawczych – próbné obciążenie na siły poziome dwóch różnych rodzajów pali rozpartych między sobą



**Rys. 1** | Schemat obciążenia na siły poziome pala próbnego wykorzystującego istniejącą konstrukcję

Zwracającym uwagę przykładem fundamentu palowego przenoszącego obciążenia poziome są podpory mostu łukowego (jednego z największych w Europie) przez Wisłę w Toruniu. Konstrukcja łuku nie ma ściągu i siły rozporu przenoszone są na fundament. Składa się on z układu pochylonych pali prefabrykowanych. W ostatnich latach dynamicznie rozwija się budowa farm wiatrowych. Konstrukcje te w celu minimalizacji wymiarów płyty fundamentowej posadawiane są na palach. Ze względu na charakter pracy i wynikających z tego obciążeń płyta fundamentowa ma najczęściej kształt koła, oparta jest obwodowo na palach. Część pali wykonywana jest jako ukośna (fot. 7). Do wykonywania takich fundamentów przydatne są właściwie wszystkie rodzaje pali. Jednak ze względu

na zmienny charakter obciążenia (wciskanie – wyciąganie) racjonalne jest stosowanie pali o niewielkich wymiarach przekroju poprzecznego, których nośność wynika głównie z pracy pobocznic. Podobny mechanizm pracy fundamentu ma miejsce w przypadku słupów energetycznych. W przypadku słupów pokazanych na fot. 1 obciążenia przenoszone są przez wciskany i wyciągany fundament palowy pod poszczególnymi nogami słupa. Krytyczny jest zwykle schemat na wyciąganie i taki sprawdza się w badaniu nośności. Kolejnym rodzajem konstrukcji, w której dominujące są obciążenia poziome, są ekrany akustyczne. Ekrany wykonywane obok budowanych dróg najczęściej posadawiane są na palach CFA.



Fot. 7 | Wbijanie ukośnych pali Franki NG pod fundament wiatraka

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

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

REKLAMA



## 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 pochylenia 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





Możliwe jest wykorzystanie standardowych palownic. Jednak ze względu na wykonane już wcześniej warstwy konstrukcji nawierzchni stosuje się mniejszy sprzęt: małe palownice lub świder CFA zamontowany na koparce (fot. 8).

Stosuje się dwójakie mocowanie słupów ekranów w fundamencie. Jest on wbetonowany w zwieńczeniu pala lub przykręcony do niego śrubami. Przykłady pokazano na fot. 9–11. Ważnym zagadnieniem jest precyzyjne usytuowanie pali. Słupy ekranów ze względu na wypełnienie ekranów nie mają możliwości przesunięcia w planie i odchyłka w wykonaniu pali powoduje konieczność przebudowy zwieńczenia.



**Fot. 9** | Przykład słupa ekranu akustycznego przykręconego do zwieńczenia pala



**Fot. 8** | Świder CFA zamontowany na koparce z rurą rdzeniową do podawania mieszanki betonowej



**Fot. 10** | Słup stalowy osadzony w zbrojeniu pala



**Fot. 11** | Słup ekranu zabetonowany w zwieńczeniu pala



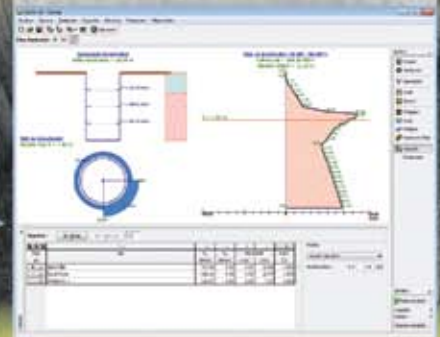
**Fot. 12** | Fundamenty ekranów usytuowane na krawędzi skarpy

# geotechnical software suite GEO5

Oprogramowanie inżynierskie do  
Geotechniki i Tunelowania



**Nowy program Szyb**

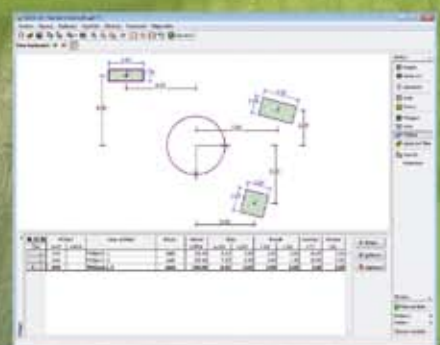


- obliczenia obciążeń szybu kołowego
- wyznaczanie sił wewnętrznych i wymiarowanie przekrojów żelbetowych obudowy

## Nowości w wersji 19

- Grupa pali - dowolny kształt płyty i rozmieszczenie pali, pale ukośne
- Uniwersalny, tekstowy import danych kolumnowych
- Ściana oporowa - dowolny kształt ściany, analiza ścian kamiennych
- Stateczność zbocza skalnego - nowe sposoby definiowania wody, nawisy w klinie 3D
- Osiadanie - wykres konsolidacji
- Nasypy zbrojone - graficzne definiowanie powierzchni poślizgu
- Niemiecki i włoski - nowe wersje językowe programów

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



**Fot. 13** | Próbné obciążenie pali za pomocą ściągu



**Fot. 14** | Przykład wykorzystania koparki w celu zapewnienia konstrukcji oporowej do próbnego obciążenia. Siła przyłożona jest w najbardziej niekorzystną stronę – w kierunku skarpy

Na przenoszenie obciążeń poziomych pali ekranów ma wpływ ich lokalizacja. Należy zwrócić uwagę, że często ekrany znajdują się na krawędzi skarpy (fot. 12), co zwiększa ich podatność w kierunku działającej siły poziomej. Pale należy wykonywać odpowiednio długie.

Próbné obciążenie takich słupów jest stosunkowo proste. Możliwe jest ściągnięcie do siebie dwóch sąsiednich pali (fot. 13) lub ich rozpięcie. Jako konstrukcję oporową można wykorzystać sprzęt budowlany (fot. 14).

Wyłączny dystrybutor w Polsce:



MMGEO  
ul. Relaksowa 33/110  
02-796 Warszawa

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

tel.: +48501700981  
fax.: +48226482787  
email: info@mmgeo.pl





**Wykonujemy min.:**

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

**de waal**

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

fax: +48 68 459 30 03

tel.: +48 68 459 30 02

Należy jednak pamiętać, że obciążenie fundamentu jest kombinacją siły poziomej i momentu zginającego i trzeba to uwzględnić w programowaniu badań. Przy okazji ekranów **warto wspomnieć również o fundamentach palopodobnych**. Świdrem talerzowym wykonuje się na budowie kilkadziesiąt otworów niczym niezabezpieczonych. Następnie wstawia się do tych dołów zbrojenie i na koniec dnia (lub po kilku dniach) wlewa się z gruszki mieszankę betonową. Ponieważ występują duże problemy z zachowaniem stateczności otworów, zabezpiecza się je w widocznej części kartonowymi szalunkami. Kuriozalne są rozwiązania, w których szalunkiem dla betonu jest szkielet zbrojeniowy owinięty folią. Na fot. 15 widać, że zbrojenie nie ma otuliny z betonu, a grunt obsypał się znacznie, szczelnie dociskając folie. Fundament taki ma w wyniku naruszenia struktury gruntu mniejszą zdolność przenoszenia obciążeń poziomych, a zbrojenie pala bez otuliny betonu ma znikomą trwałość. Na szczęście pokazane fundamenty zostały już rozebrane, a pale pod ekrany wykonuje się najczęściej zgodnie z zasadami robót palowych. Nieporównywalnie **wyższy stopień zaawansowania technologicznego stanowią pale prefabrykowane stosowane w fundamentach trakcji linii kolejowych**. Używane są one tam powszechnie ze względu na mobilność, szybkie wykonanie i prosty proces technologiczny na budowie. Bezpośrednio po wbiciu pala można montować słupy. Nie są konieczne roboty mokre i związane z tym dostawy mieszanki betonowej. Szerzej takie pale zostały opisane w „IB” nr 7–8/2014. Należy pamiętać, że projektowanie takich pali musi uwzględniać fakt, iż pale muszą zostać wbite precyzyjnie do projektowanej rzędnej. Ze względu na osadzone wcześniej śruby i poszerzenie głowicy niemożliwe jest ich skrócenie. Korekta usytuowania w planie możliwa jest w niewielkim zakresie, słup trakcyjny łatwiej jest przesunąć w planie niż ekran akustyczny (np. fot. 16, 17). ■



**Fot. 15** | Widok odkopanego fundamentu. Widoczne docięnięcie gruntu do szkieletu zbrojeniowego



**Fot. 16** | Przykład bramownicy sieci trakcyjnej posadowionej na palach prefabrykowanych. Widoczne otwory do regulacji położenia w planie



**Fot. 17** | Pal odciągowy do słupa trakcyjnego

# Odwodnienie wgłębne obiektów mostowych

prof. UZ, dr hab. inż. **Adam Wysokowski**  
kierownik Zakładu Dróg i Mostów  
Uniwersytet Zielonogórski

Przy projektowaniu do odwodnienia wgłębne podchodzi się na ogół indywidualnie, ze względu na zmienność warunków, różne rodzaje ujęcia wód opadowych i użytych materiałów oraz zróżnicowane warunki gruntowo-wodne.

**W** pierwszych dwóch częściach [9] i [10] cyklu artykułów omówiono zasady ogólne dotyczące odwodnienia powierzchniowego obiektów mostowych, a także przedstawiono ich zasadnicze elementy. W niniejszej części przedstawione są elementy odwodnienia wgłębne, które jest równie ważne, gdyż dopiero wszystkie omawiane elementy razem stanowią spójny, kompletny i tym samym właściwie funkcjonujący system odwodnienia obiektów mostowych.

Prawidłowo funkcjonujący system odwodnienia mostowego to nie tylko urządzenie i wyposażenie mające za zadanie przejście wody opadowej z powierzchni mostu. Równorzędnym składnikiem tego systemu jest prawidłowe odprowadzenie i zagospodarowanie wody opadowej poza obiekt. Dlatego też problem poruszony w niniejszym artykule ma szczególne znaczenie, w tym zwłaszcza w aspekcie występujących w ostatnich latach intensywnych i długotrwałych opadów atmosferycznych. Opady te uwydatniły wiele problemów związanych z odprowadzaniem wód deszczowych nie tylko w przypadku mostów.

Systemy kanalizacji deszczowej i ogólnospławnej, stanowiące podstawowe odbiorniki wód opadowych

z obiektów mostowych, nie są w pełni przystosowane do przyjmowania pojawiających się nagle w bardzo krótkim czasie ogromnych ilości wód (co jest częstym zjawiskiem w obliczu zmian, jakie nastąpiły w klimacie w ostatnich latach).

Konieczne jest kompleksowe podejście do tematu zarówno sprawnego odprowadzania wód opadowych, jak również ich prawidłowego zagospodarowania.

## Właściwy system zagospodarowania wód opadowych z konstrukcji mostu

Sprowadzona przez odpowiednie systemy woda opadowa jeszcze kilka lat temu była najczęściej odprowadzana na powierzchnię terenu przylegającego do obiektu mostowego bez odpo-

wiedniego system dalszego jej przejścia bądź też bezpośrednio do rowów znajdujących się w ich sąsiedztwie lub zbiorników i rzek znajdujących się pod obiektami mostowymi (rys. 1a i 1b). Powodowało to różne problemy utrzymaniowe polegające m.in. na rozmyciu rowów, oskarpowania lub powierzchni (najczęściej nieutwardzonej) przylegających do obiektów. Było to skutkiem zastoisk wodnych, zawilgocenia fundamentów, korpusów podpór itp. Ze względów ekologicznych niekorzystne było gromadzenie się zanieczyszczeń ze spływającej z powierzchni obiektów wody opadowej.

Przy obecnie realizowanych obiektach coraz większą uwagę zwraca się na właściwe zagospodarowanie wody opadowej z powierzchni mostu przez odprowadzenie jej do specjalnych,



**Fot. 1** | Przykład odprowadzenia wody z estakady wjazdowej Manhattan Bridge (USA) bezpośrednio z rur spustowych: a) do rzeki Hudson, b) na poziom ciągu pieszego pod estakadami

otwartych zbiorników odparowujących. Zbiorniki te w naszych warunkach klimatycznych jednak nie do końca się sprawdzają, toteż najwłaściwszym rozwiązaniem, zdaniem autora, jest zastosowanie specjalnych systemów odwodnień wgłębnych z ewentualnym – w koniecznych przypadkach – zastosowaniem dodatkowo separatorów w celu podczyszczania zanieczyszczonych wód opadowych. Obecnie wraz z intensywnym rozwojem systemów drenażowych, uwzględniających zagrożenia ekologiczne, rozwiązania takie są wprowadzane również do drogownictwa, w tym do realizowanych obiektów mostowych [21], [22].

Jak już wspomniano, elementy składowe systemu odwodnienia powinny zapewniać sprawne odprowadzanie wody z konstrukcji obiektu mostowego, w tym z zastosowaniem omawianego odwodnienia wgłębego. Ogólne wymagania odnośnie do warunków, jakie muszą spełniać elementy odwodnienia wgłębego, sprecyzowano w rozporządzeniach [15], [16], [17] i Prawie budowlanym [18].

Rozporządzenie dotyczące obiektów mostowych [16] określa zasady projektowania poszczególnych urządzeń odwadniających oraz definiuje wymagania dotyczące całego systemu odprowadzania wód deszczowych, w tym odwodnienia wgłębego m.in.:  
 § 140.1. *Wody opadowe z obiektu inżynierskiego, w razie braku możliwości odprowadzenia do urządzeń odwodnienia drogi bądź do kanalizacji ogólnospławnej, powinny być odprowadzone do zbiorników na wody opadowe.*

2. *Zbiorniki na wody opadowe, w zależności od ich konstrukcji, powinny:*

- 1) *zapewnić retencję i oczyszczenie wód opadowych,*
- 2) *przechwytywać gwałtowne opady.*
3. *W szczególnych przypadkach, gdy wymagania ochrony środowiska będą wskazywały na potrzebę oczyszczenia*



**Fot. 2** | Przykładowe rozwiązanie przeprowadzenia kolektora spustowego przez przyczółek do odwodnienia wgłębego w wiadukcie w ciągu drogi ekspresowej S8

*wód opadowych z produktów ropopochodnych, zbiorniki na wody opadowe powinny być uzupełnione dodatkowymi urządzeniami oczyszczającymi (...).*

§ 145.1. *Zbiorniki do przechwytywania gwałtownych opadów powinny być zastosowane w regionach o dużym natężeniu opadów i przy odprowadzeniu opadów z obiektów o dużych powierzchniach. Jeśli warunki topograficzne pozwalają, powinny być usytuowane w miejscach naturalnych zagłębień terenu, nawet w oddaleniu od obiektu.*

Należy jednak brać pod uwagę, że przy projektowaniu większości konstrukcji do odwodnienia wgłębego podchodzi się indywidualnie, ze względu na zmienność warunków, różne rodzaje ujęcia wód opadowych, a także różne rodzaje użytych materiałów [3], [5], [6].

Woda sprowadzona z powierzchni obiektu za pomocą systemu kolektorów (co zostało opisane w poprzednich częściach artykułu [11]) odprowadzona jest do systemu odwodnienia wgłębego za pomocą rur spustowych znajdujących się na zewnątrz podpór bądź też – co jest coraz częściej stosowane – za pomocą rur spustowych przechodzących przez konstrukcje przyczółków (fot. 2).

W przypadku rur spustowych usytuowanych na zewnątrz podpór, zdaniem autora, z uwagi na względy architektoniczne powinno się stosować odpowiednie „nisze” w konstrukcji podpór [11].

Prawidłowo zaprojektowany i zrealizowany system odwodnienia wgłębego ma za zadanie ujęcie wód opadowych poza obręb obiektu poprzez właściwy i wydajny system odwodnienia (np. system kanalizacji zbiorczej, system retencji, rozsączania). Mówi o tym cytowane już rozporządzenie [16]:

2. *Zbiorniki, o których mowa w ust. 1, mogą być wykonane w zależności od rodzaju podłoża w szczególności jako zbiorniki:*

- 1) *infiltracyjne,*
  - 2) *retencyjne,*
  - 3) *odparowujące, spełniające wymagania Polskiej Normy.*
3. *Odległość zbiorników na wody opadowe od zabudowy określają warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.*

Przykładowe sposoby odwodnienia wgłębego obiektu mostowego – systemu rozsączania i retencji – przedstawiono na rysunku.



## Elementy systemu odwodnienia wgłębnego konstrukcji mostowych

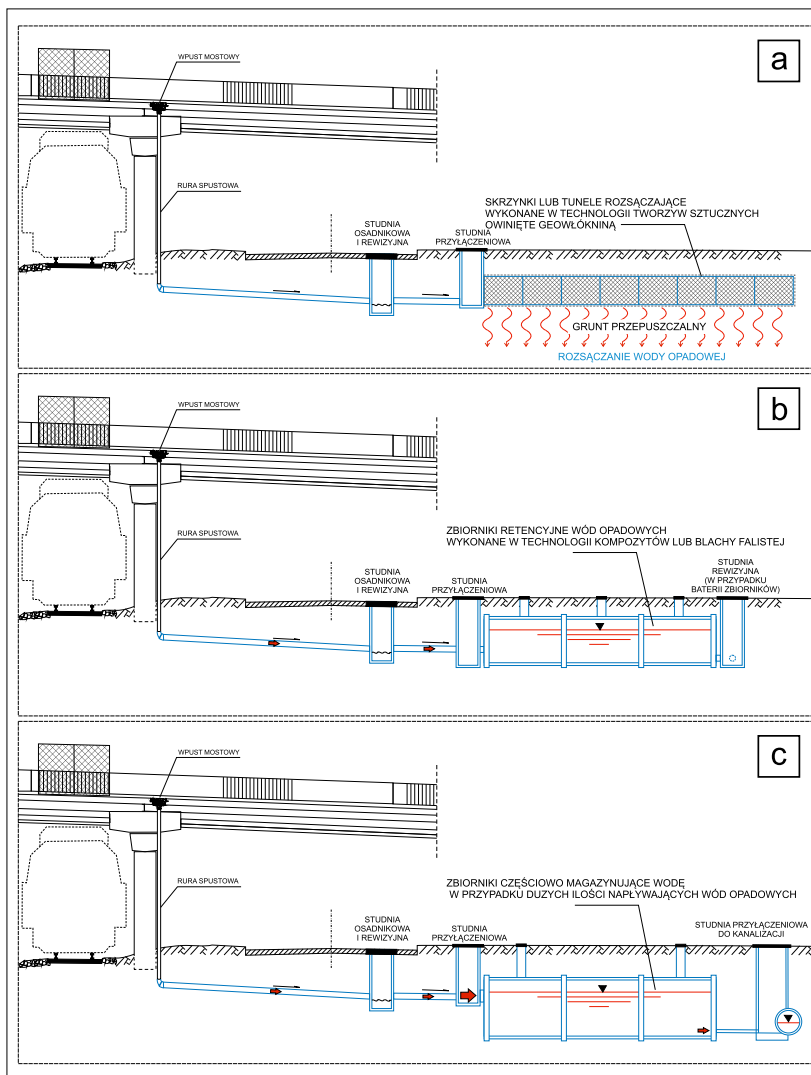
Do zasadniczych elementów odwodnienia wgłębnego obiektów mostowych należą urządzenia służące do transportu, a następnie do gromadzenia i zagospodarowania wód opadowych zebranych przez odwodnienie powierzchniowe (z wykorzystaniem drenaży, zbiorników retencyjnych i rozsączających itp.).

System odwodnienia wgłębnego może być z powodzeniem stosowany zarówno dla nowo projektowanych i budowanych obiektów, jak i przy ich przebudowie i remontach [2], [8].

System odwodnienia wgłębnego składa się m.in. z:

- kolektorów zbiorczych i przykanałków,
- drenaży podłużnych oraz studni chłonnych,
- systemów retencji – zbiorników podziemnych o różnej konstrukcji,
- systemów rozsączania – zbiorników rozsączających,
- elementów ochrony środowiska – separatorów i odstojników,
- wyposażenia dodatkowego – armatury przyłączeniowej.

W przypadku odwodnienia wgłębnego obiektu mostowego usytuowanego w trudnych warunkach gruntowo-wodnych można zastosować dobrze już znany i szeroko stosowany w praktyce inżynierskiej drenaż typu francuskiego. W tym przypadku uziarnienie kruszywa zastosowanego do budowy drenaży należy dobrać na podstawie obliczonej przewidywanej ilości wód opadowych zebranych przez odwodnienie powierzchniowe [21]. Ponadto w przypadku mniejszych obiektów mostowych możliwe jest zastosowanie również ogólnie znanego systemu rozsączania – studni chłonnych. Studnie chłonne mają zastosowanie głównie w terenie równinnym, gdy istnieją trudności



**Rys. 1** Sposoby odwodnienia wgłębnego obiektu mostowego: a) system skrzynek lub tuneli rozsączających, b) system retencji wody z wykorzystaniem zbiorników retencyjnych, c) zbiorniki częściowo magazynujące wodę, w przypadku dużych ilości wód opadowych odprowadzające jednostajnie płynącą mniejszą ilość wody do kanalizacji ogólnospławnej, w długim okresie po opadach deszczu

odprowadzenia wody kolektorami kanalizacyjnymi, a pod powierzchnią nieprzepuszczalną lub częściowo przepuszczalną warstwą gruntu znajduje się grunt przepuszczalny o dostatecznej chłonności.

Studnie chłonne wykonuje się głównie jako gruntowe (wykop głęboki zabezpieczony), z kręgów betonowych lub

żelbetowych, a także z muru klinkierowego, lub jako wiercone.

Wymiary studni należy określać za każdym razem obliczeniowo lub doświadczalnie, przy uwzględnieniu jej zdolności chłonnej i założeniu przejęcia przez nią określonej objętości wody dopływającej z obiektu mostowego. Zwykle gruntowe studnie



chłonne o przekroju kwadratowym lub prostokątnym mają wymiary dna np. 1,0 x 1,0 m; 1,0 x 2,0 m lub 2,0 x 2,0 m, a studnie z kręgów betonowych średnicę od 0,8 m do 1,5 m. Studnię chłonną wypełnia się filtrem z przepuszczalnych warstw kruszyw od gruboziarnistych (z tłuczni i żwirów) położonych u spodu do drobnoziarnistych (z piasku) położonych u góry. Należy w tym przypadku pamiętać, że istnieje konieczność okresowej wymiany górnej warstwy piasku w studni ze względu na ryzyko jej zamulenia.

## Rozwiązania technologiczno-materiałowe

Gama materiałów wykorzystywana do wykonywania elementów odwodnienia, podobnie jak w przypadku odwodnienia powierzchniowego, jest obecnie bardzo szeroka [1], [12], [20].

Oprócz materiałów tradycyjnych stosowanych w kanalizacji, jak żeliwo czy

kamionka, wprowadzono nowoczesne materiały bazujące na technologii tworzyw sztucznych, m.in. polimery zbrojone włóknem szklanym GFRP i CC-GRP, polietylen PE, polipropylen PP, polietylen wysokiej gęstości PEHD itp. Ostatnio do wykonywania elementów systemów retencji i gospodarowania wodami opadowymi zaczęto z powodzeniem stosować zbiorniki wykonane z blach falistych. Ze względu na postęp technologiczny, a także możliwość uwzględnienia współpracy z gruntem zbiorniki tego typu mają coraz większe średnice przy niezminionej bądź nawet zmniejszonej grubości ścianek.

Przykładowe materiały do wykonywania elementów zbiorczych systemu odwodnienia wgłębnego obiektów mostowych ilustruje fot. 3 [23].

Coraz częściej przy budowie zbiorników podziemnych stosowane jest ekonomiczne rozwiązanie polegające na jego wykonaniu przez zastąpienie

części kolektora zbiornikami retencyjnymi. W tym rozwiązaniu zbiorniki usytuowane są w osi kolektora i zastępują baterie zbiorników retencyjnych tradycyjnie usytuowanych prostopadle do przebiegu kolektorów. Ekonomiczność tego rozwiązania polega na równoczesnym pełnieniu przez zbiornik retencyjny obu funkcji, uzyskując tym samym oszczędności na długości budowanych kolektorów. Rozwiązania tego typu znane wcześniej za granicą stosowane są również w Polsce, a przykłady tego typu rozwiązań można znaleźć coraz częściej w inwestycjach komunikacyjnych w naszym kraju.

## Elementy wyposażenia systemu odwodnienia

W skład systemu odwodnienia wgłębnego obiektu mostowego wchodzi także elementy wyposażenia wspomagające bezproblemowe działanie tego systemu. Do elementów tych należy zaliczyć m.in.:

- studnie przyłączeniowe będące elementem łączącym kolektory odwodnienia powierzchniowego z systemem odwodnienia wgłębnego,
- studzienki rewizyjne (różnego typu, umożliwiające właściwe utrzymanie i inspekcje systemu odwodnienia),
- systemy kolektorów kanalizacji podziemnej,
- odpowiednie kształtki i łączniki (kolumna, trójniki itp.),
- armaturę przyłączeniową.

Wymienione elementy wyposażenia powinny gwarantować prawidłowe funkcjonowanie wykonanej instalacji, być odpowiednio wytrzymałe oraz posiadać dużą odporność na korozję (ze względu na możliwą agresywność ośrodka gruntowego oraz poziom wód gruntowych) [19].

Warunkiem prawidłowej pracy systemu wgłębnego odwodnienia obiektów mostowych jest odpowiednia



**Fot. 3** | Technologie i materiały stosowane w konstrukcjach elementów zbiorczych różnych systemów odwodnienia wgłębnego obiektów mostowych: I funkcja rozsączania: a) tunele rozsączające z polipropylenu, b) skrzynki rozsączające z polipropylenu; II funkcja retencyjna wody: c) zbiorniki retencyjne z blach falistych, d) zbiorniki retencyjne z kompozytów CC-GRP

**szczerłość połączeń.** Gwarantują ją **systemy uszczelek** zazwyczaj stanowiące zintegrowany element kolektorów kanalizacyjnych.

Elementem wyposażenia systemu są odpowiednie **studzienki rewizyjne**. Studzienki rewizyjne umożliwiają czyszczenie lub renowację kolektora, dodatkowo pełnią funkcję naturalnego przewietrzania instalacji. Studzienki lokalizuje się na każdym załamaniu lub skrzyżowaniu trasy kolektora oraz w miejscu przyłączenia do zbiorników rozsączających lub retencyjnych. Ponadto, jak już wspomniano, studzienki są ważnym elementem umożliwiającym wykonywanie prac konserwacyjnych i powinny być umieszczane w miejscach umożliwiających stały dostęp służbom utrzymaniowym [20].

Na fot. 4 widoczne są elementy stosowane w systemach odwodnień nowej generacji.

### Zagadnienia ekologiczne związane z odwodnieniem wgłębnym obiektów mostowych

W przypadku odwodnienia obiektów mostowych mamy zazwyczaj do czynienia z wodami w różnym stopniu

zanieczyszczonymi, głównie produktami ropopochodnymi. Ze względu na ich szkodliwość oraz coraz bardziej zastrzone wymagania dotyczące ochrony środowiska istnieje konieczność oczyszczenia wód opadowych z tych produktów. Zbiorniki na wody opadowe powinny być zatem uzupełniane dodatkowymi urządzeniami oczyszczającymi. Stosuje się w tym przypadku rozwiązania znane z innych branż [7], [9], [10].

Do najczęściej używanych obecnie urządzeń oczyszczających wody opadowe z niepożądanych substancji zaliczają się **separatory**. Wody opadowe, przepływając przez separator, zostają w sposób mechaniczny separowane (sedymentacja i flotacja). Szkodliwe substancje w postaci olejów i emulsji zostają na powierzchni, a pozostałe ścieki są odprowadzane do kanalizacji. Aby przyspieszyć zjawisko separacji, stosuje się **pakiety koalescencyjne** (do łączenia drobnych kropelek oleju w większe).

Podstawową normą dotyczącą powyższych urządzeń jest PN-EN 858 [13] odnosząca się do konstrukcji oraz użytkowania prefabrykowanych

separatorów ropopochodnych. Norma dzieli separatory na dwie grupy:

- klasa I – separatory koalescencyjne, dla których stężenie ropopochodnych na odpływie musi być poniżej 5 mg/l;
- klasa II – separatory grawitacyjne, dla których stężenie ropopochodnych na odpływie musi kształtować się poniżej 100 mg/l.

W przypadku odwodnienia obiektów mostowych – do podczyszczania wód opadowych – stosuje się separatory klasy II. Jednakże w szczególnych warunkach (np. w przypadku lokalizacji obiektu mostowego na terenie zakładów przemysłowych lub terenie silnie zurbanizowanym) stosuje się separatory I klasy.

Zgodnie z PN-EN 858:2005 dobór separatora substancji ropopochodnych sprowadza się do wyliczenia jego przepływu. Wydajność separatora określa maksymalny przepływ, dla którego zostanie dotrzymana zakładana w normie redukcja stężeń substancji ropopochodnych na odpływie z separatora. **Ogólny wzór dotyczący doboru separatorów** według normy PN-EN 858:2005:

$$NS = (Q_r + f_x \times Q_s) \cdot f_d$$

gdzie: NS – wielkość nominalna;  $Q_r$  – nominalny przepływ ścieków deszczowych w l/s;  $Q_s$  – maksymalny przepływ ścieków procesowych w l/s;  $f_d$  – współczynnik gęstości;  $f_x$  – współczynnik utrudnienia separacji.

Poszczególne współczynniki należy dobrać z cytowanej normy w zależności od przypadku obliczeniowego.

**Bardzo ważnym zagadnieniem jest właściwe wtórne zagospodarowanie wód opadowych.** Obowiązująca obecnie ramowa dyrektywa wodna nr 2000/60/EC [14] uściśla zagadnienia dotyczące oddziaływania systemów kanalizacji na jakość wód powierzchniowych.

Ogólnie wiadomo, że źle funkcjonujące systemy niekorzystnie oddziałują

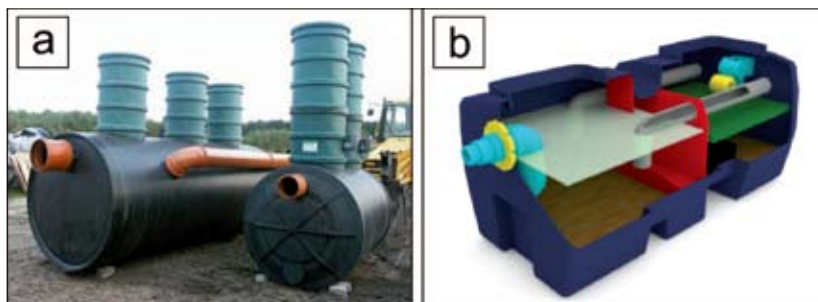


**Fot. 4** Przykładowe elementy stosowane w systemach odwodnienia wgłębnego obiektów mostowych (ekspozycja w laboratorium dydaktycznym Zakładu Dróg i Mostów Uniwersytetu Zielonogórskiego – fot. A. Wysokowski)

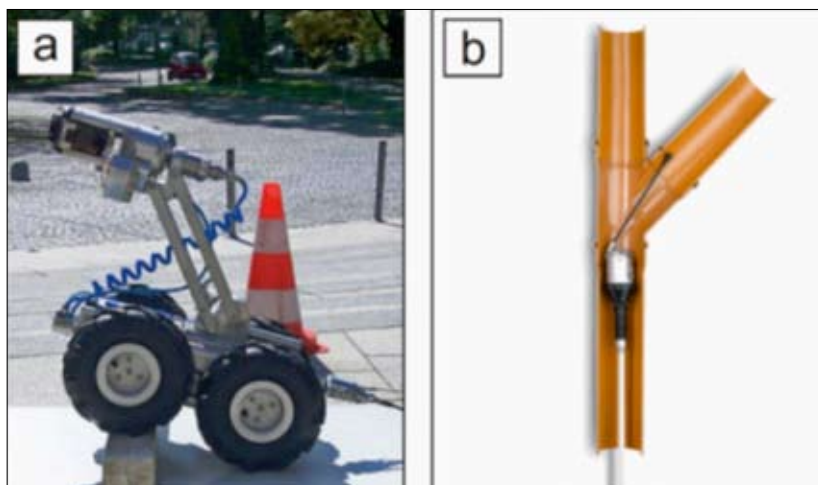
na te wody, co bezpośrednio wpływa na jakość środowiska naturalnego w obrębie inwestycji – szczególnie infrastrukturalnych. Dyrektywa definiuje systemy jako różne techniki i urządzenia gospodarowania wodą stosowane w celu wyrównywania deficytów wody w ramach gospodarowania i zarządzania zasobami wód opadowych. Jednocześnie podkreśliła znaczenie tych systemów w kształtowaniu systemów małej retencji (opisanych krótko w niniejszym artykule). **Podstawowym warunkiem stosowania alternatywnych sposobów zagospodarowania wód deszczowych jest zmiana podejścia do tego rodzaju wód. Nie należy traktować ich jako ścieki, powinny być postrzegane jako zasób i wtórne źródło wody, którą z powodzeniem można zagospodarować [3]. Ze względu na wagę problematyki zarówno z punktu widzenia technicznego, jak i ekonomicznego problem ten nabiera szczególnego znaczenia.**

### **Eksploatacja i utrzymanie wglębnego systemu odwodnienia**

Jak już wspomniano w [9] i [10], należyte utrzymanie obiektu mostowego jest jednym z głównych warunków decydującym o jego trwałości i tym samym bezpiecznej eksploatacji. O ile w przypadku odwodnienia powierzchniowego systematyczne przeprowadzanie przeglądów umożliwia w pełni dostrzeżenie ewentualnych uszkodzeń i nieprawidłowości jego funkcjonowania, o tyle w przypadku omawianego odwodnienia wglębnego są to zabiegi – z samej ich natury – skomplikowane pod względem technicznym. Mamy do czynienia z elementami systemu trudno dostępnymi, znajdującymi się pod powierzchnią terenu – a zatem możliwość weryfikacji



**Fot. 5** | Przykładowe separatory produktów ropopochodnych stosowane jako element oczyszczający wody opadowe odwodnienia wglębnego obiektów mostowych: a) separatory wykonane w technologii tworzyw sztucznych, przygotowane do wbudowania; b) przekrój separatora przedstawiający ideę jego funkcjonowania [23]



**Fot. 6** | Kamery inspekcyjne stosowane do przeglądów systemu odwodnienia wglębnego obiektów mostowych: a) kamera montowana na podwoziu samojezdnym do inspekcji kolektorów dużych średnic, b) kamera z obrotową głowicą do inspekcji mniejszych średnic oraz przyłączy [24]

poprawności funkcjonowania systemu jest utrudniona. Podstawowym warunkiem prawidłowej pracy systemu odwodnienia wglębnego jest jego drożność i szczelność. Rozwój technik inspekcji urządzeń i systemów branży kanalizacyjnej pozwolił na opracowanie skutecznych metod przeprowadzania przeglądów omawianych systemów. Obecnie powszechnie stosuje się kamery telewizyjne montowane na samobieżnych podwoziach lub w przypadku niewielkich średnic (np. 160 mm) kamery usytuowane na specjalnych wysięgnikach [24] – fot. 6.

Szczególnie w przypadku urządzeń mających za zadanie rozsączanie wód opadowych regularna konserwacja i czyszczenie elementów pozwalają na zwiększenie efektywności systemu odwodnienia oraz jego trwałości eksploatacyjnej.

Wraz z rozwojem technologii optycznych i elektronicznych pojawia się na rynku wiele coraz nowszych urządzeń w przedmiotowej dziedzinie. Ułatwiają one w większym stopniu możliwości inspekcyjne drożności i stanu technicznego urządzeń odwadniających. Więcej informacji na ten temat można znaleźć w literaturze (np. [4]).





**NAPRAWA I OCHRONA BETONU**

*Renowacja zabytków*

**WZMACNIANIE KONSTRUKCJI**



**MAPEI**®

**HYDROIZOLACJE I USZCZELNIENIA**

**POSADZKI** MINERALNE  
I ZYWICZNE

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



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



## Podsumowanie

Ze względu na szczupłe ramy artykułu podano jedynie ogólne informacje, skupiając się na odwodnieniu wgłębnym dotyczącym obiektów mostowych jako części całego systemu odwodnienia tych obiektów.

Prawidłowo rozwiązany system odwodnienia wgłębnego pozwala właściwie zagospodarować wody opadowe sprowadzone z powierzchni obiektu mostowego nawet przy intensywnych, długotrwałych opadach deszczu.

Umożliwia to właściwe utrzymanie otoczenia obiektu bez rozmyć powierzchni podmostowej, zastoisk wody, zawiłgoceń dolnych elementów konstrukcji podpór itp. Duże znaczenie dla środowiska ma możliwość zastosowania elementów podczyszczania wód spływających z obiektu komunikacyjnego.

## Literatura

1. W. Jasiński, A. Wysokowski, *Materiały na odwodnienia drogowych obiektów mostowych*, „Materiały Budowlane” nr 12/2005.
2. J. Karda, A. Wysokowski, *Wpływ systemu odwodnienia na trwałość mostu*, „Materiały Budowlane” nr 4/2007.
3. K. Krężotek, *Zrównoważone systemy drenażu*, „Inżynier Budownictwa” nr 6/2014.
4. C. Madryas, B. Przybyła, L. Wysocki, *Badania i ocena stanu technicznego przewodów kanalizacyjnych*, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2010.
5. W. Radomski, *Odwodnienie obiektów mostowych – kilka uwag na znany*

- z pozoru temat, „Obiekty Inżynierskie” nr 2/2013.
6. Z. Szling, E. Pacześniak, *Odwodnienia budowli komunikacyjnych*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004.
7. T. Wójcicki, *Nowoczesne urządzenia odwodnienia dróg i oczyszczania ścieków opadowych*, „Drogownictwo” nr 8/98.
8. A. Wysokowski, A. Staszczuk, *Systemy odwodnienia obiektów mostowych*, „Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne” nr 4/2007.
9. A. Wysokowski, *Odwodnienie parkingów i miejsc obsługi podróżnych, cz. I Odwodnienie powierzchniowe*, „Inżynier Budownictwa” nr 10/2010.
10. A. Wysokowski, *Odwodnienie parkingów i miejsc obsługi podróżnych, cz. II Odwodnienie wgłębne*, „Inżynier Budownictwa” nr 11/2010.
11. A. Wysokowski, *Odwodnienie konstrukcji obiektów mostowych, cz. I i II*, „Inżynier Budownictwa” nr 10 i 11/2013.
12. A. Wysokowski, J. Howis, *Przepusty w infrastrukturze komunikacyjnej, cz. 6, Materiały do budowy przepustów*, cz. I i II, „Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne” nr 3 i 5/2009.
13. Polska Norma PN-EN 858-1 Instalacje oddzielaczy cieczy lekkich (np. olej i benzyna) – Część 1: Zasady projektowania, właściwości użytkowe i badania, znakowanie i sterowanie jakością.
14. Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej.
15. Rozporządzenie MTiGM z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43, poz. 430).
16. Rozporządzenie MTiGM w sprawie warunków technicznych, jakim po-

- winy odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. z 2000 r. Nr 63, poz. 735).
17. Rozporządzenie Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (Dz.U. z 2006 r. Nr 136, poz. 964).
18. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.; ost. zm. Dz.U. z 2005 r. Nr 163, poz. 1364).
19. Wytyczne projektowania dróg I i II klasy technicznej (Autostrady i drogi ekspresowe) WPD-1, Warszawa 1995.
20. Zalecenia projektowania, budowy i utrzymania odwodnienia drogowych obiektów mostowych, GDDKiA, Warszawa 2009.
21. Zalecenia projektowania, budowy i utrzymania odwodnienia dróg oraz przystanków komunikacyjnych, GDDKiA, Warszawa 2009.
22. Zalecenia projektowania, budowy i utrzymania odwodnienia tuneli samochodowych, przejść podziemnych i przepustów, GDDKiA, Warszawa 2009.
23. Materiały informacyjne i katalogi firm produkujących systemy i elementy odwodnienia wgłębnego (m.in. Ekobudex, Hobas, Hauraton, Polyteam, Wavin, ViaCon, Elpad, Marseplast).
24. Materiały informacyjne ze strony internetowej [www.kanalizacja.com](http://www.kanalizacja.com).

W kolejnym artykule z tego cyklu omówione zostaną przykłady niewłaściwych i właściwych rozwiązań odwodnień obiektów mostowych. ■

# Modernizacja zbiornika wodnego Nysa

**Robert Gliszczyński**  
kierownik budowy  
Zdjęcia 1–5 i 6: Hydrobudowa Gdańsk

Zaplanowano inwestycje przeciwpowodziowe na zbiorniku nyskim oraz rzece Nysa Kłodzka.

**R**egionalny Zarząd Gospodarki Wodnej we Wrocławiu prowadzi inwestycję „Modernizacja budowli i urządzeń zbiornikowych wraz z budową innych obiektów niezbędnych dla zbiornika, w ramach projektu pn. Modernizacja zbiornika wodnego Nysa w zakresie bezpieczeństwa przeciwpowodziowego – etap I”, realizowaną w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko – Priorytet III: „Zarządzanie zasobami i przeciwdziałanie zagrożeniom środowiska”. W ramach przedsięwzięcia należy m.in.:

- Przebudować budowlę zrzutową o następujących parametrach: trzy przęsła o świetle 13 m każde, zamknięcia segmentowe o wysokości 6,8 m, połączonej ze wzmocnieniem istniejącej konstrukcji żelbetonowych z obniżeniem i profilowaniem progów.
- Wykonać dwa spusty denne w istniejącym przelewie, z zamknięciami – jeden o wymiarach 4,30 x 7 m; drugi o wymiarach 4,05 x 7 m.
- Wykonać grodzę stalową wolno stojącą (od strony wody górnej).
- Przeprowadzić iniekcje podwodne

uszczelniające podłoże pod płytą ponuru.

- Wykonać demontaż turbozespołów elektrowni wodnej na czas budowy w celu wykorzystania pozostałego po demontażu lewego otworu jako spustu dennego zwiększającego bezpieczeństwo budowli w czasie modernizacji.
- Przebudować most drogowy na most technologiczny do użytku służbowego i dla potrzeb eksploatacyjno-rentowych zbiornika wodnego Nysa oraz przebudować kładkę technologiczną pod mostem drogowym.



**Fot. 1**  
Budowla zrzutowa

- Zbudować mur oporowy w korpusie zapory z przygotowaniem podłoża pod budowę kontenerowej stacji transformatorowej i budowę budynku rozdzielni.
- Zbudować przelew boczny, kontrolowany – wykonywany jako jaz klapowy 5-przęstowy o świetle 5 x 32 m i wysokości piętrzenia 2,45 m, z wypadem i mostem technologicznym o długości 183,35 m i szerokości 10,3 m oraz kontenerową stacją transformatorową SN 250 KVA.
- Wykonać modernizację zapory czołowej, obejmującą naprawę płyty ekranu, przebudowę drenażu zapory wraz z rowami opaskowymi i separacją wód obcych dopływających do rowów opaskowych.
- Zbudować nowy kolektor wody Białki wzdłuż drogi do Białej Nyskiej wraz z obiektami towarzyszącymi.
- Wykonać budynek obsługi zbiornika w rejonie budowli zrzutowej wraz z nową sterownią zlokalizowaną na górnej kondygnacji tego obiektu oraz hangarem dla motorówki inspekcyjnej i łodzi motorowo-wiosłowej ze ślipem i pływającą przystanią w pobliżu tego budynku.
- Wykonać budynek socjalno-gospodarczy dla załogi zbiornika z magazynem i hangarem dla sprzętu, w pobliżu zapory.
- Wykonać modernizację zapory bocznej w Sistrzechowicach wraz z pompownią o wydajności ok. 3600 m<sup>3</sup>/h i obiektami towarzyszącymi.
- Przebudować pompownię Zwierzyniec o wydajności 44 800 m<sup>3</sup>/h wraz z wałami cofkowymi i bocznymi oraz siecią rowów i dróg wałowych.
- Zbudować drogę eksploatacyjną wraz z obiektami towarzyszącymi, biegnącą wzdłuż obwałowań cofkowych i bocznych do pompowni Zwierzyniec i Sistrzechowice o łącznej długości 12,56 km.
- Zbudować most drogowy w ciągu drogi eksploatacyjnej nad korytem rzeki Widna.
- Przeprowadzić modernizację części wlotowej do zbiornika z uwzględnieniem przebudowy rzeki Nysa Kłodzka poniżej mostu drogowego w Otmuchowie oraz udrożnienia koryta rzecznoego wraz z międzywałem na długości 2,1 km.
- Wykonać nowe uzupełniające obwałowania na lewym brzegu rzeki Nysa Kłodzka w cofce zbiornika oraz modernizację istniejących wałów cofkowych (w tym na dolnym odcinku kanału obiegowego zbiornika Otmuchów).
- Odbudować stopień stały przy cukirowni w Otmuchowie.

- Wykonać uzupełnienie i modernizację sieci oraz urządzeń kontrolno-pomiarowych dla zbiornika Nysa z uwzględnieniem rzeki Nysa Kłodzka poniżej zbiornika oraz dopływów do zbiornika wraz ze zdalnym przekazem i monitoringiem.
  - Zbudować magistralę światłowodową wzdłuż zapory czołowej oraz bocznej, a także części wlotowej zbiornika jako uzupełnienie infrastruktury optycznej biegnącej wzdłuż rzeki Nysa Kłodzka do jazu w km 62+256.
  - Przygotować tereny realizacji przedsięwzięcia, a szczególnie wykonać: przebudowę linii, sieci i urządzeń podziemnych i napowietrznych kolidujących z projektowanym przedsięwzięciem; przygotowanie terenów robót; przygotowanie bloku zrzutowego do przebudowy; przebudowę istniejących instalacji elektroenergetycznych oraz rozbiórkę mostu z obiektem kubaturowym pod nim; demontaż urządzeń; przygotowanie terenów dla tymczasowych dwóch zapleczy budowy oraz trzech placów budowy przy projektowanych zadaniach; doprowadzenie mediów wraz z ich likwidacją po zakończeniu przedsięwzięcia.
  - Przeprowadzić zagospodarowanie odkładów, rekultywację i nasadzenia rekompensacyjne.
- Zasadniczym celem prac podejmowanych w ramach przedsięwzięcia jest:**
- Usunięcie zagrożenia awarią zbiornika Nysa przez poprawę stanu technicznego zapory zbiornika Nysa i związanych z nim obiektów oraz infrastruktury w zakresie niezbędnym do spełnienia wymagań właściwych dla budowli hydrotechnicznych klasy I.
  - Zwiększenie stopnia ochrony przeciwpowodziowej doliny Nysy Kłodzkiej, w tym miast: Nysa, Otmuchów oraz Lewin Brzeski.



**Fot. 2** | Budowla zrzutowa, sekcja upustów dennych



- Wspomaganie ochrony przeciwpowodziowej doliny Odry, a szczególnie Wrocławia.
- Optymalizacja gospodarowania wodą zespołu zbiorników kaskady Nysy Kłodzkiej z uwzględnieniem modernizacji budowli zrzutowej zapory Nysa, udrożnienia koryta Nysy Kłodzkiej poniżej zbiornika i projektowanego kanału obiegowego dla miasta Nysa.
- Usprawnienie zarządzania obiektami zbiornika i w korycie poniżej zapory Nysa (budowla zrzutowa zapory, kontrolowany przelew boczny, pompownie Siestrzechowice i Zwierzyniec oraz jazy ruchome na rzece Nysa Kłodzka w mieście Nysa) przez automatyzację systemu umożliwiającą zdalne monitorowanie i sterowanie pracą tych obiektów.
- Wykonanie na filarach nadbudówek przekrywających klatkę schodową do elektrowni.
- Adaptację i częściową przebudowę pomieszczeń na przyczółkach.
- Modernizację zasilania przy dostosowaniu do wprowadzanych zmian w zakresie konstrukcji i wyposażenia technologicznego.
- Wyposażenie obiektu w rezerwowy agregat prądotwórczy.
- Modernizację automatyki, przekazów sygnalizacji i sterowania wraz z wizualizacją.
- Remont konstrukcji betonowych budowli zrzutowej.

**Przelew boczny stanowi budowlę sterującą dopływem wód do przyszłego kanału ulgi, który ma być zbudowany w II etapie modernizacji zbiornika Nysa.** Do czasu wykonania kanału ulgi przelew boczny będzie pełnił podobną funkcję jak zaporę czołową, piętrząc wodę przy wyższych stanach wód w zbiorniku. Próg stały przelewu boczno znajduje się na rzędnej

197,00 m n. Kr., tj. 2,0 m powyżej NPP zbiornika Nysa po modernizacji. Wykorzystanie zamknięć klapowych do piętrzenia nastąpi zatem dopiero przy napętnieniach zbiornika przekraczających rzędną 197,00 m n. Kr., tj. przy doptywach do zbiornika większych od Q5%. Góra zamknięć klapowych przewidziana na poziomie 199,90 m n. Kr. zapewni, że nie nastąpi przelewanie się wód ze zbiornika do niecki wypadowej jazu bocznego przy dopływających do zbiornika Nysa falach powodziowych o kulminacji nieprzekraczającej 2700 m<sup>3</sup>/s, tj. ok. Q = 0,05%, a zatem znacznie większej niż przepływ miarodajny Q = 0,1%. Po wybudowaniu kanału ulgi przewiduje się do niego zrzut wód dopiero przy przepływach większych od Q = 1%. Obecnie kierownictwo zbiornika znajduje się w jednym z budynków w centrum Nysy. Projektowana modernizacja zbiornika Nysa i związanych z nim obiektów oraz budowa nowych jazów klapowych na

Wśród realizowanych zadań na szczególną uwagę zasługują: „Przebudowa budowli zrzutowej z budową nowego mostu i kładki”, „Budowa przelewu bocznego kontrolowanego z zamknięciami ruchomymi, wypadem i mostem” oraz „Budynek obsługi zbiornika”.

W ramach prowadzonych robót przebudowy budowli zrzutowej w celu spełnienia założeń projektowych przewidziano m.in.:

- Rozbiórkę jednej z wewnętrznych sekcji przelewowych i zastąpienie jej sekcją upustów dennych z wykonaniem dwóch przewodów z zamknięciami.
- Obniżenie o 1,0 m korony przelewów w pozostałych trzech sekcjach z wymianą zamknięć segmentowych.
- Rozbiórkę istniejącego mostu drogowego na budowli zrzutowej wraz z istniejącymi pod nim pomieszczeniami i wykonanie nowego mostu.
- Wykonanie kładki technologicznej.
- Wykonanie nadbudówek na filarach i przyczółkach oraz przeniesienie do nich agregatów napędowych, rozdzielni i szaf sterowniczych.



Fot. 3 | Przelew boczny



Fot. 4

Budynek obsługi zbiornika

Nysie Kłodzkiej poniżej zapory, a także działania w zakresie usprawnienia gospodarki wodnej na zbiornikach Nysa i Otmuchów wymagają stworzenia sprawnego, odpowiednio wyposażonego centrum zarządzania wszystkimi obiektami. Celem tym ma służyć budowa budynku obsługi zbiornika położonego w bezpośrednim sąsiedztwie budowli zrzutowej grupującego w jednym miejscu, dzięki automatycznym przekazom, monitoringowi i wizualizacji, wszystkie niezbędne informacje dotyczące aktualnego stanu wszystkich obiektów i urządzeń związanych ze zbiornikiem i umożliwiając – dzięki rozbudowanym systemom sterowania – sprawne zarządzanie zbiornikiem i związanymi z nim obiektami. W budynku znajdują się również pomieszczenia biurowe, techniczne i pomocnicze.

W ramach realizacji zaplanowano wykonanie głównej magistrali światłowodowej przebiegającej w koronie zapory czołowej przewiertem sterowanym pod korytem Białej Głu-

chołaskiej, a następnie w poboczu drogi eksploatacyjnej wzdłuż zapory bocznej i obwałowań polderów Buków i Wierzбно-Śliwice przez projektowany most na rzece Widna i dalej w rejonie części wlotowej do zbiornika, wzdłuż obwałowań kanału ulgi (rzeka Raczyna) z przewiertem pod obwodnicą Otmuchowa, przez mosty drogowe w ul. Mostowej i Mickiewicza, a dalej wzdłuż projektowanego lewego wału rzeki Nysa Kłodzka w rejon ujścia Potoku Janowickiego. Uzupełnieniem tej magistrali będzie (ujęta w odrębnym przedsięwzięciu) magistralna infrastruktura optyczna biegnąca poniżej zapory wzdłuż rzeki Nysa Kłodzka do jazu w km 62+256. Kabel optyczny biegnący wzdłuż koryta rzeki Nysa Kłodzka zostanie doprowadzony do głównej sterowni budowli zrzutowej do rzeki Nysa, tam z przełącznicy zostanie wyprowadzony i doprowadzony do budynku obsługi zbiornika. Punktem łączącym obie magistrale będzie przełącznica światłowodowa zabudowana w budynku obsługi zbiornika.

W tym miejscu będą się schodziły wszystkie kable optyczne zaprojektowane dla całego przedsięwzięcia. Magistrala optyczna będzie stanowić medium transmisyjne wszelkich sygnałów sterujących i pomiarowych przekazywanych do głównej sterowni, zlokalizowanej w budynku obsługi zbiornika. Transmisja do budynku obsługi zbiornika odbywać się będzie z następujących obiektów:

- budowli zrzutowej do rzeki Nysa Kłodzka,
- budynku socjalno-gospodarczego,
- przelewu bocznego kontrolowanego,
- pompowni Siostrzechowice,
- pompowni Zwierzyniec,
- punktów pomiaru poziomu wody: na rzece Widna, na rzece Raczyna (kanał ulgi), na rzece Nysa Kłodzka poniżej mostu w ul. Mickiewicza, na Potoku Janowickim, na Nysie Kłodzkiej pod mostem kolejowym w części wlotowej zbiornika, na rzece Biała Głuchołaska, na Nysie Kłodzkiej pod mostem kolejowym w Nysie (poniżej zapory Nysa).

### Zespół realizujący zadanie

- Jednostka realizująca Projekt Nysa, Opole, z ramienia RZGW Wrocław, reprezentowana przez Katarzynę Siejkę – kierownika Działu Realizacji Projektów, oraz Adama Angera – kierownika JRP.
- Ekocentrum Wrocław Sp. z o.o., reprezentowana przez inżyniera projektu Erwina Michalskiego.
- Hydrobudowa Gdańsk S.A., reprezentowana przez Roberta Gliszczyńskiego, Przemysława Hulewicza, Michała Juszczyżyna – zespół dyrektora kontraktu.
- Bilfinger Infrastructure S.A., Warszawa, reprezentowana przez Zbigniewa Zalewskiego, Mariusza Stankiewicza – zespół dyrektora kontraktu.

- Metrostav A.S., Praha, reprezentowana przez Davida Stochla, Rene Kolebaca – zespół dyrektora kontraktu.
- Dariusz Adamek – projektant reprezentujący Hydroprojekt Kraków Sp. z o.o., Kraków.
- Marcin Blockus – projektant gródz wody górnej i wody dolnej reprezentujący INGEO Sp. z o.o., Gdynia.
- Robert Gliszczyński – kierownik budowy.

Wartość realizowanych robót wynosi ponad 216,7 mln PLN.

Prace rozpoczęły się 31 stycznia 2013 r., a mają być zakończone 15 grudnia 2015 r. ■



Fot. 5 | Robert Gliszczyński



Fot. 6 | Grodza wody górnej budowli zrzutowej



# BIM w polskim przedsiębiorstwie

## – zagrożenia i korzyści

Arkadiusz Mackiewicz  
PROCAD SA

Coraz więcej przedsiębiorstw projektowych, wykonawczych i nawet pośrednio związanych z budownictwem dostrzega potencjał drzemiący w BIM. Wdrożenie BIM gwarantuje wzrost atrakcyjności przedsiębiorstwa i przewagę konkurencyjną.

BIM – skrót od angielskiego terminu Building Information Modeling – oznaczający modelowanie informacji o budynku. Skrót ten odnosi się do programów wspomagających projektowanie, których działanie polega na wstawianiu zdefiniowanych trójwymiarowych obiektów typu ściana, strop, dach, sufit, okno i inne oraz nadawaniu im parametrów.

W czasie projektowania można te parametry zmieniać bądź dodawać nowe, co automatycznie zostanie potem odzwierciedlone w modelu trójwymiarowym budowli, w zestawieniach powierzchni itd. (wikipedia.pl)

### Uczestnicy procesu inwestycyjnego

W procesie inwestycyjnym związanym z ogólnie pojętym budownictwem uczestniczą m.in. zleceniodawca, projektant, wykonawca, zarządca.

Wizje inwestora „uzbrajane” są przez projektanta w dokumentację techniczną, która służy do realizacji budowli przez wykonawcę. Następnie obiekt ten przejmuje zarządca.

Proces inwestycyjny w fazie projektowej można rozpatrywać pod nieco innym kątem, gdzie zaangażowani są: inwestor, projektanci, kooperanci, właściciel (w rozumieniu właściciela przedsiębiorstwa projektowego).

Wybór takich uczestników procesu pozwala na przekrojowe wykazanie zalet stosowania BIM, gdzie różne przecież interesy mogą mieć wspólny mianownik w postaci korzyści dla każdej ze stron.

Każdy z uczestników ma swoje cele i związane z tym zagrożenia i korzyści wynikające z wykorzystania BIM do realizacji przedsięwzięcia.



## Investor

Investor przede wszystkim potrzebuje informacji dotyczących opłacalności zamierzenia inwestycyjnego. Określenie kosztów realizacji na tym etapie pozwala uniknąć sytuacji potencjalnie niebezpiecznych dla inwestora.

Uzyskanie danych pozwalających na podjęcie wiążącej decyzji możliwe jest dzięki wykorzystaniu właściwości modeli BIM dotyczących np. powierzchni użytkowej czy parametru ceny za metr kwadratowy.

Informacje te łatwo uzyskać z modelu BIM oczywiście pod warunkiem prawidłowego przygotowania go przez projektanta.

## Projektant

Najważniejsze korzyści wykorzystania technologii BIM to m.in. łatwość operowania modelem, krótki czas realizacji projektu czy eliminacja oczywistych błędów i pomyłek. Łatwość wprowadzania ewentualnych zmian na niemal dowolnym etapie zaawansowania projektu pozwala na elastyczną pracę i dostosowanie się do zmieniających się i stale rosnących wymagań inwestora. Jednocześnie stosowanie filozofii BIM gwarantuje dotrzymanie terminów wykonania prac projektowych.

Oprogramowanie spełniające normy BIM, np. Autodesk Revit, automatycznie odnajduje i eliminuje błędy oczywiste – np. ściana wchodząca w okna. Oczywiście za wiedzą i zgodą użytkownika. W razie wykrycia takiego błędu program monitoruje użytkownika o poprawność przyjętego rozwiązania. Dzięki temu projektant sprawuje pełną i stałą kontrolę nad projektowaną budowlą.

Dokładność i szczegółowość powstającego modelu BIM pozwala również na analizy w rodzaju: ile dodatkowej powierzchni użytkowej uzyskamy przy zmniejszeniu grubości tynku do 1 cm.

To naturalnie tylko przykład – podobnych zapytań do aplikacji typu BIM można wysłać dużo więcej, a ich rodzaj i treść ograniczone są jedynie potrzebami i pomysłowością autorów pytań.

Najważniejsze branże współtworzące dokumentację projektową, czyli architektura, konstrukcja, instalacje, używając modelu BIM, mogą w skuteczny sposób wymieniać informacje projektowe, dzięki narzędziom koordynacji.

Koordynacja dokumentacji zabezpiecza przed efektem niespójnego i co najważniejsze nieprawidłowo wykonanego projektu.

Niewątpliwą korzyścią stosowania BIM jest możliwość współbieżnego prowadzenia procesu projektowego. Po opracowaniu i zatwierdzeniu koncepcji architektonicznej do prac projektowych mogą włączyć się także konstruktorzy oraz instalatorzy. W efekcie czas potrzebny na zamknięcie projektu, np. budowlanego, ulega znacznemu skróceniu, ponieważ nie ma już konieczności oczekiwania poszczególnych członków zespołu na podkłady, podrysy itp. Jednocześnie potencjalne zmiany geometryczne czy modyfikacje funkcjonalne budowli wynikające z obliczeń konstruktora bądź instalatora, mające wpływ na kształt i formę dokumentacji, są uwzględniane na bieżąco.

Projektowanie współbieżne w aplikacjach typu Autodesk Revit jest możliwe dzięki mechanizmowi tzw. modelu centralnego. Jest to plik wielodostępny, który równolegle może być modyfikowany przez wszystkie branże, przy zachowaniu pełnej koordynacji i spójności całości projektu.

Zagrożenia, które wiążą się z implementacją BIM w codziennej pracy projektowej, wynikają przede wszystkim z konieczności przyjęcia nowego sposobu myślenia o projekcie.

Przy stosowaniu BIM należy zapomnieć o rysunkach. Projektant dzięki temu może skupić się całkowicie na

projektowaniu, czyli na analizowaniu poprawności przyjętych rozwiązań, na ich wariantowaniu czy optymalizacji całości projektu, zamiast myśleć, ile i jakich rysunków musi wykonać. Dokumentacja techniczna w postaci wydruków, która np. jest składana do zatwierdzenia w urzędzie, jest pochodną modelu stworzonego przez projektantów. Wszystkie rzuty, przekroje, widoki, elewacje oraz wszelkiego rodzaju zestawienia wynikają wprost z modelu BIM projektowanego obiektu.

Używanie nowego oprogramowania np. Autodesk Revit może nastęrczyć w początkowym etapie wdrożenia pewnych problemów, ale jest to naturalne przy wprowadzaniu nowych technologii.

## Kooperant

Kooperantem w ujęciu BIM nazywa się dostawcę rozwiązań dla budownictwa, czyli producenta elementów, akcesoriów, technologii, materiałów budowlanych, np. stolarki, armatury, elementów instalacyjnych, wyposażenia wnętrz.

Projektowanie w technologii BIM staje się tym bardziej pełne, im bardziej BIM-owskie są komponenty użyte w projekcie. Komponenty BIM zawierać powinny komplet informacji o danym obiekcie, uwzględniający m.in. materiał, wymiary, ciężar, kolor czy cenę.

Tak przygotowane modele cyfrowe są chętniej wykorzystywane przez projektantów, ponieważ w znakomity sposób ułatwiają tworzenie zestawień, np. materiałowych, tak potrzebnych przy optymalizacji kosztów inwestycji.

Kooperanci, którzy decydują się na przygotowanie bibliotek swoich produktów zgodnych z BIM, zwiększają szanse na wykorzystanie ich asortymentu przy realizacji budowli.

Największym zagrożeniem dla kooperantów jest zaniechanie działań. To znaczy niepodjęcie decyzji o tworzeniu bibliotek BIM własnych produktów

## TEKLA STRUCTURES

Dzięki BIM zoptymalizuj swoją pracę w każdym etapie projektu. Skorzystaj z bezpłatnego testowania programu: [campus.tekla.com](http://campus.tekla.com)



może zaowocować spadkiem zainteresowania wyrobami, a w konsekwencji być może spadkiem sprzedaży. Dodatkowo konkurencja, która zdecyduje się na wprowadzenie swojego asortymentu w świat BIM, na pewno zyska przewagę. Co tym bardziej może przyczynić się do pogłębienia różnic w udziale sprzedaży w rynku.

### Właściciel

Właściciel przedsiębiorstwa projektowego dba przede wszystkim o jego interesy, podejmując strategiczne decyzje dotyczące np. rozwoju firmy. Wzrost kompetencji pracowników oraz ich potencjału merytorycznego pozwala myśleć o zdobywaniu nowych zleceń i umacnianiu swojej pozycji. Decyzja o wdrożeniu BIM podnosi atrakcyjność oferty projektowej z kilku powodów.

Oprogramowanie BIM pozwala na znaczne skrócenie procesu projektowego, realizowane zlecenia pozbawione są błędów i pomyłek, dokumentacja zyskuje na jakości poprzez szczegółowe zestawienia do tej pory być może nieosiągalne czy też powstające efektywne wizualizacje pozwalają inwestorowi na wczesną ocenę propozycji. Wymienione korzyści podnoszą wiarygodność właściciela w oczach inwestora i pozycjonują go jako solidnego partnera w biznesie. To naturalnie przyczynia się do wzmocnienia zaufania względem właściciela, a w konsekwencji może prowadzić do zlecenia nowych tematów przez inwestora.

Zagrożenie, które wydaje się być najpoważniejsze dla właściciela, to zaniechanie działań związanych z BIM. Może to prowadzić do spadku konkurencyjności i utraty rynku. Inwestycje związane z wprowadzaniem nowych technologii są wyzwaniem. Jednak korzyści wynikające z wdrożenia filozofii BIM przeważają nad potencjalnymi zagrożeniami.

### Podsumowanie

Zmiana sposobu myślenia o projektowaniu ukierunkowana na technologię BIM zdaje się być nieodwracalna. Coraz więcej przedsiębiorstw projektowych, wykonawczych i nawet pośrednio związanych z budownictwem dostrzega potencjał drzemący w BIM. Wdrożenie BIM gwarantuje wzrost atrakcyjności przedsiębiorstwa oraz jego przewagi konkurencyjnej. BIM jako zjawisko zatacza coraz szersze kręgi, dzięki czemu wymiana informacji projektowych pomiędzy wszystkimi uczestnikami procesu inwestycyjnego staje się coraz łatwiejsza i skuteczniejsza. Efektywność stosowania BIM widoczna jest na wielu etapach procesu, począwszy od elastycznych koncepcji, poprzez dokładną, szczegółową, pozbawioną błędów dokumentację i realizację obiektu niemalże pozbawioną strat materiałów budowlanych czy środków finansowych, aż do świadomego zarządzania budynkiem opartego na konkretnej i precyzyjnej informacji projektowej w postaci modelu. ■



# Konstrukcje dachowe

## budynków jednorodzinnych

dr inż. **Andrzej Dziegielewski**  
Politechnika Warszawska

Wybierając konstrukcję dachu, należy uwzględnić wiele parametrów.

**D**ach w każdym obiekcie kubaturowym jest górną przegrodą wydzielającą go z przestrzeni i stanowiącą izolację przed wpływami środowiska zewnętrznego: temperaturą, wiatrem, opadami deszczu i śniegu. W zależności od założonej architektonicznej koncepcji dach może mieć różny kształt. Najczęściej stosowane w polskich warunkach są dachy płaskie oraz dachy strome dwupołaciowe. Pierwsze z nich – stropodachy, których konstrukcję nośną stanowi strop ostatniej kondygnacji – opisałem w [3]. Tematem wiodącym niniejszego artykułu będzie konstrukcja dachów stromych.

### Kształt dachu

Kształt dachu zależy nie tylko od warunków funkcjonalnych, klimatycznych, konstrukcyjnych, ale bardzo często również od regionalnej tradycji. Dachy o dużym nachyleniu stosuje się tam, gdzie często występują intensywne opady atmosferyczne, a zimą jest znaczne i długotrwałe obciążenie śniegiem, oraz w sytuacji, kiedy projektowane jest poddasze użytkowe. Najczęściej stosowane kształty dachów przedstawiono na rys. 1.

Wybór kształtu i kąta pochylenia połaci dachowych, ze względu na wyma-

ganą szczelność, determinuje dobór pokrycia. Im mniejszy kąt nachylenia połaci, tym szczelniejsze musi być zastosowane pokrycie [5]. Zwykle dachy o mniejszych spadkach pokrywa się materiałami bitumicznymi na pełnym deskowaniu. Dachówki ceramiczne i cementowe układa się na dachach o dużych spadkach.

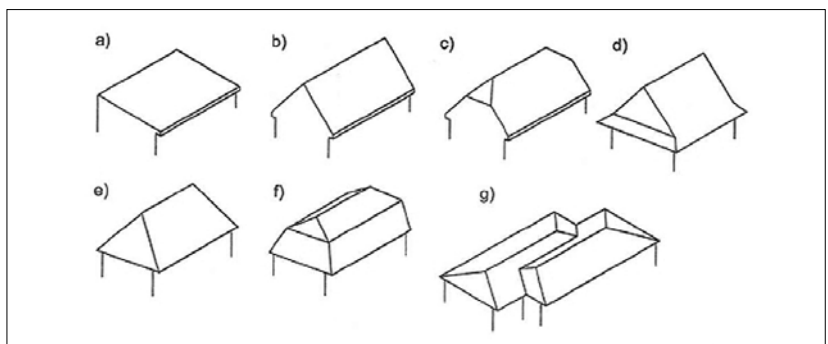
### Rodzaje konstrukcji dachu

**Krokwie** to belki ukośne, kształtujące połąc dachową, na których opiera się pokrycie dachu. Przekrój poprzeczny prostokątny zwykle ma proporcje wymiarów 1:2 do 1:4 (wysokość zawsze jest większa od szerokości), przy czym podstawa (grubość) nie powinna być mniejsza niż 50 mm. Oczywiście wymiary przekroju poprzecznego mu-

szą być obliczone w projekcie przez uprawnionego konstruktora.

Krokwie najczęściej są belkami jedno- lub dwuprzęsłowymi, opartymi na murłacie, w kalenicy oraz na płatwiach pośrednich. Podparcie pośrednie projektowane jest w taki sposób, aby stosunek długości przęsła górnego do dolnego zawierał się pomiędzy 0,60 a 0,65. Typowy rozstaw krokwi wynosi 80–120 cm. Zróżnicowanie rozstawu na połaci dachu może wynikać z konieczności ominięcia kominów oraz montażu okien połaciowych.

**Płatew** jest belką poziomą ułożoną wzdłuż połaci dachowej, stanowiącą podporę krokwi. Ze względu na jej umiejscowienie różni się płatew kalenicową, pośrednią oraz stopową, częściej zwaną **murłatą**. Podparcie



**Rys. 1** | Najczęściej stosowane kształty dachów: a) jednospadowy, b) dwuspadowy, c) naczółkowy, d) półszczytowy, e) czterospadowy, f) mansardowy, g) wielopołaciowy [4]

płatwi pośredniej i kalenicowej stanowią słupy. W celu zmniejszenia rozstawu podparć oraz zapewnienia sztywności konstrukcji wykonuje się **dotatkowe podparcie ukośnymi zastrzałami (mieczeniami)**.

**Słupy** przekazują punktowo obciążenie z płatwi na strop ostatniej kondygnacji. Duże wartości reakcji ze słupka wymagają często zastosowania **podwalin**, czyli belek, których zadaniem jest rozłożenie siły na większą powierzchnię stropu.

W budownictwie ogólnym w zależności od rozpiętości stosujemy najczęściej więźby:

- krokwiowe,
- jętkowe,
- płatwiowo-kleszczowe.

**Więźba krokwiowa** (rys. 2) jest najprostszą konstrukcją nośną dachu dwupołaciowego. Stosuje się ją przy rozpiętościach do 7,0 m i pochyleniu połaci co najmniej 45°. Jeśli strop ostatniej kondygnacji jest stropem belkowym drewnianym, więźbę konstruuje się tak, żeby belki stropu przenosiły rozpór krokwi. Rozstaw więźbarów krokwiowych jest wówczas równy rozstawowi belek w stropie. Jeśli strop jest żelbetowy (rys. 3) lub występują ściany kolankowe, dolne końce krokwi należy zakotwić w murłatach zamocowanych do wieńca. Płaskie układy ramowe więźby należy usztywnić na kierunku podłużnym po-

łaci dachowej. W tym celu stosuje się tzw. **wiatrownice**, czyli deski mocowane ukośnie do kolejnych krokwi.

**Więźba jętkowa** (rys. 4, fot. 3) ma podobny układ statyczny do krokwiowej, posiada tylko dodatkowy element (zwany jętką) spinający krokwie. **Jętka** przenosi głównie obciążenia rozciągające wynikające z rozporu dachu. W typowych układach projektuje się ją w poziomie ok. 2/3 wysokości dachu. Taki zabieg pozwala na przekrywanie dachem dwupołaciowym rozpiętości do 9,0 m. Podobnie jak przy więźbarach krokwiowych wymagane jest sztywne kotwienie w murłacie oraz usztywnienie w kierunku podłużnym za pomocą wiatrownic.

Więźbę jętkową można zastosować również w dachu o większej rozpiętości, nawet do 11,0 m, pod warunkiem jednak wprowadzenia dodatkowego podparcia za pomocą płatwi i słupów w rejonie połączeń krokwi z jętkami.

Tego typu więźba stosowana jest najczęściej w budynkach mieszkalnych z poddaszem użytkowym. Rozstawione co 80–120 cm dźwigary stanowią dobrą konstrukcję wsporczą pod płyty gipsowo-kartonowe ścian ukośnych oraz sufitu podwieszonego.

Innym typem konstrukcji nośnej dachu stromego jest **więźba płatwiowo-kleszczowa** (rys. 5). Więźba ta może podtrzymywać dachy o rozpiętości nawet 12,0 m. Konstrukcja zbudowa-

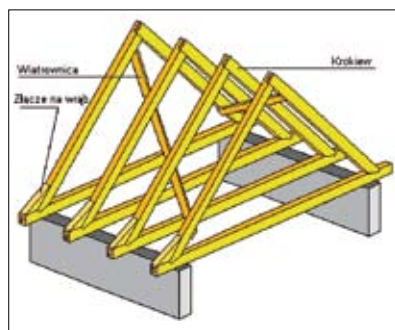


Fot. 1 | Budynek mieszkalny jednorodzinny podczas montażu krokwi

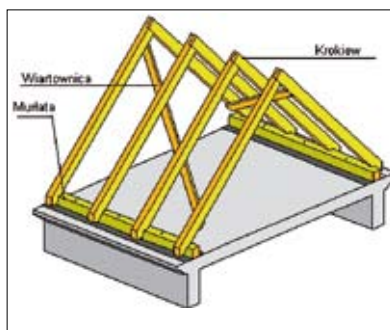
na jest z dwóch rodzajów więźbarów: głównych oraz pośrednich. Więzary główne, rozstawione co 3–5 m, składają się z dwóch krokwi opartych na płatwiach, dwóch słupów i pary kleszczy, które obejmują pozostałe elementy z dwóch stron. W więźbarach pośrednich słupów i kleszczy nie ma. Usztywnieniem w kierunku wzdłuż połaci są miecze.

Ze względu na rozstaw 3–5 m wykonanie obudowy wewnętrznej poddasza jest znacznie utrudnione. Dlatego więźba płatwiowo-kleszczowa najczęściej pozostawiana jest niezabudowana, a izolacje układa się w całość połaci dachu. Niewątpliwą zaletą tej konstrukcji jest jednak możliwość przekrywania dachów o małym spadku połaci. W takim układzie najczęściej stosuje się płatew kalenicową opartą na jednym rzędzie słupów.

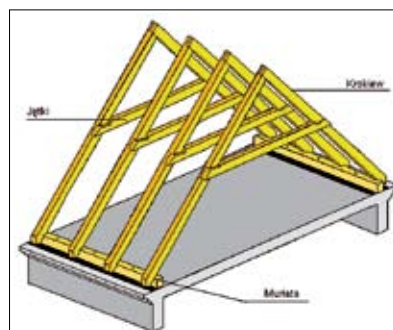
Jeśli projektowany budynek nie będzie posiadał poddasza użytkowego, a zwłaszcza ostatnio mamy coraz częściej do czynienia z budynkami



Rys. 2 | Więźba krokwiowa ze stropem drewnianym [7]



Rys. 3 | Więźba krokwiowa ze stropem żelbetowym [7]



Rys. 4 | Więźba jętkowa [7]



Fot. 2 | Dźwigary drewniane kratownicowe po ustawieniu na ścianach



Fot. 3 | Więźba dachowa jętkowa wykonana na budynku z bali drewnianych

parterowymi, na konstrukcję dachu można zastosować prefabrykowane dźwigary kratowe (fot. 2). W zależności od ciężaru pokrycia rozstaw dźwiarów może wynosić od 1,5 do 3,0 m. Specyfika pracy statycznej układów kratownicowych sprawia, że przy tych samych rozpiętościach wykonuje się je z elementów o mniejszych przekrojach. Na więźbę kratową składają się:

- pas górny, zwykle ściskany i zginany, stanowiący podparcie pokrycia;
- pas dolny, rozciągany, stanowiący podkonstrukcję sufitu podwieszonoego;
- słupki i krzyżulce, ściskane lub rozciągane, łączące pas górny i dolny.

Dźwigary kratowe mogą przyjmować różne kształty (trójkątne, trapezowe). Dla typowych rozpiętości od 7,5 do 12,0 m wykonywane są zwykle jako deskowe.

### Projektowanie konstrukcji dachu

Wybór rodzaju konstrukcji dachu, dobór drewna, przekroju elementów wymaga wykonania analiz i obliczeń projektowych. Jak wspominałem, kształt dachu uwarunkowany jest architekturą obiektu i otoczenia. Również architekt najczęściej decyduje o sposobie pokrycia dachu. Te wybory przekładają się na wymiarowanie konstrukcji.

Jeśli na pokrycie zastosujemy ciężką dachówkę ceramiczną, musimy przewidzieć mocniejszą więźbę. Pokrycie z blachodachówki da znacznie mniejsze wartości obciążeń i pozwoli na odchudzenie konstrukcji.

Ważnym aspektem analizy są obliczenia cieplne. Obecne wymagania [2] z perspektywą zaostżenia w najbliższych latach sprawiają, że w dachu należy zaprojektować izolację termiczną o grubości ponad 20 cm. W połaci dachowej umieszcza się ją głównie pomiędzy krokiewiami, dlatego wysokość przekroju krokwi powinna to uwzględniać. Dodatkowo układ warstw dachu powinien zapewniać właściwy przepływ powietrza i odpływ pary wodnej. Temat jest na tyle szeroki, że wykracza poza ramy niniejszego artykułu, był już jednak omawiany na łamach „IB”.

Poza wymogami konstrukcyjnymi projektowana więźba dachowa musi spełniać warunki stanu granicznego nośności i użytkowości, tzn. naprężenia wewnętrzne w elementach muszą być mniejsze od wytrzymałości materiału oraz maksymalne ugięcie musi być mniejsze od dopuszczalnego. W tym kontekście ważne jest zastosowanie właściwego materiału. Zwykle jest to drewno drzew iglastych (sosna, jodła) o wytrzymałości odpowiadającej jednej z klas nośności

oraz wilgotności do 18%. Drewno przed wmontowaniem w konstrukcję powinno być więc wysezonowane oraz zaimpregnowane w celu zabezpieczenia przed korozją biologiczną (owady). Często pomijaną kwestią przy projektowaniu są połączenia. O ile w większości typowych rozwiązań złącza gwoździowane i ciesielskie elementów konstrukcji są bezpieczne, o tyle problemy pojawiają się przy zakotwieniu konstrukcji dachu do budynku. Coraz częściej występujące również w Polsce intensywne zjawiska pogodowe (nawałnice, tornada) mogą powodować oddzielenie dachu od budynku i jego przemieszczenie. Należy uwzględnić taką możliwość w obliczeniach oraz przy realizacji obiektu.

### Montaż konstrukcji dachu

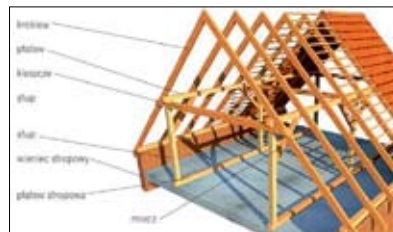
Tradycyjne więźby dachowe (krokwiowe, jętkowe, płatwiowo-kleszczowe) wykonywane są bezpośrednio na budowie. Na plac budowy trafia zamówiona zaimpregnowana tarcica o wymaganych przekrojach, z której zespół wykonawczy przygotowuje i montuje poszczególne więzary (fot. 1). Po zmontowaniu szkieletu konstrukcji wykonywane jest pełne deskowanie lub pokrycie wiatroizolacją i łatami. Na takim podłożu kładzie się warstwy pokrycia dachowego.



W przypadku dźwigarów kratowych montaż poszczególnych elementów w dźwigary odbywa się w zakładzie prefabrykacji. Pozwala to na uzyskanie większej dokładności wykonania. Gotowe dźwigary przywożone są na plac budowy i za pomocą dźwigu ustawiane na ścianach (fot. 2). Znacznie przyspiesza to wykonanie konstrukcji. Pokrycie dachu kratownicowego wykonuje się analogicznie jak w konstrukcji z więźbą dachową. Przedstawione w artykule rozwiązania konstrukcyjne nie wyczerpują tematu, obejmują jednak najczęściej stosowane w praktyce układy.

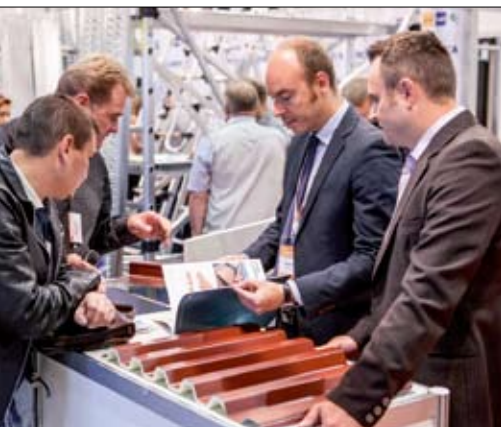
## Bibliografia

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz.U. z 2013 r. poz. 1409).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
3. A. Dziegielewski, *Zasady prawidłowego projektowania i wykonawstwa stropodachów wentylowanych*, „Inżynier Budownictwa” nr 1/2014.
4. J. Kerste, W. Kubiszyn, *Dachy i pokrycia dachowe*, *Budownictwo ogólne* t. 3, praca zbiorowa pod red. dr. hab. inż. L. Lichołai, Arkady, Warszawa 2008.
5. B. Ksit, *Pokrycia dachowe*, „Inżynier Budownictwa” nr 4/2014.
6. H. Michalak, S. Pyrak, *Domy jednorodzinne. Konstruowanie i obliczanie*, Arkady, Warszawa 2000.
7. Strona internetowa firmy Lech-bud: <http://lechbud1856.republika.pl/> ■



Rys. 5 | Więźba krokwiowa ze stropem drewnianym [7]

## Warsaw Build 2014 za nami



70 wystawców z 12 krajów, liczne prelekcje i wykłady, możliwość zapoznania się z ofertą firm – taka była tegoroczna, druga już edycja Międzynarodowych Targów Budowlanych i Wnętrzarskich Warsaw Build.

**W** EXPO XXI w Warszawie od 18 września przez 3 dni targi odwiedzali specjaliści z branży budownictwa, architektury i wystroju wnętrz. Międzynarodowy charakter targów podkreśliła obecność zagranicznych misji gospodarczych przedsiębiorców – z Meksyku, Algierii, Dubaju i Ukrainy. Pośród wystawców były natomiast firmy z ta-

kich krajów, jak Polska, Rumunia, Włochy, Niemcy, Portugalia czy Chiny. Wśród prelegentów konferencji „Efektywność energetyczna w budownictwie – wyzwania i szanse dla Polski” znalazły się ważne postacie ze świata polityki i gospodarki, m.in. Waldemar Pawlak – poseł na sejm RP i prezes Fundacji Polski Kongres Gospodarczy, Staffan Herrström – ambasador Szwecji w Polsce, dr Andrzej Malinowski – prezydent Pracodawców Rzeczypospolitej Polskiej. O prowadzeniu biznesu na Wschodzie można było posłuchać na wykładach Instytutu INTL. Natomiast podczas debaty „Nowa Urbanistyka

po polsku” specjaliści rozmawiali na temat nowych trendów w budownictwie mieszkaniowym w Polsce. Odbyły się także eliminacje do VII Głównych Mistrzostw Polski, a podczas III Ogólnopolskiego Pikniku Montażystów mistrzowie uczestniczyli w pokazach montażu drzwi. Nowością był konkurs Diamenty Stolarki, w którym nagrodzono najlepszy design drzwi i okien. Podczas Gali Wystawców organizatorzy wręczyli Złote Medale Targów, a w czasie Gali Liderów Stolarki uhonorowane zostały firmy, które w 2013 r. odnotowały najwyższą sprzedaż. ■

# Wielka płyta – dostosowanie instalacji elektrycznych do współczesnych potrzeb i przepisów

Janusz Strzyżewski

Jednoczesne przeprowadzenie wszystkich niezbędnych prac pozwala obniżyć koszty i uniknąć niekorzystnej sytuacji, jaką jest pozostawienie starej instalacji w mieszkaniach przy zmodernizowanych pionach lub wewnętrznych liniach zasilających.

W budynkach wielopłytowych z lat 60. i 70. jest około 4 mln lokali mieszkalnych. Przez wiele lat w czasach PRL była to podstawowa technologia budowania. Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju szacuje, że mieszka w nich 12 mln Polaków. Budynki te w większości przypadków wymagają pilnej modernizacji. Powinna ona dotyczyć wszystkich branż, nie tylko budowlanej. Prowadzone na dość szeroką skalę docieplenia elewacji i wymiana stolarki okiennej oraz instalacji centralnego ogrzewania są działaniami w dobrym kierunku, ale nie rozwiązują całości problemu. Paradoksalnie montowanie szczelnych okien powoduje zakłócenie efektywności wentylacji grawitacyjnej, dotychczas wspomaganej przez nieszczelność okien. Jednym z ważniejszych, ale trudnych problemów jest modernizacja instalacji elektrycznych. Tym niemniej rozwiązanie tego problemu jest konieczne. **W większości budynków z wielkiej płyty instalacje elektryczne nie odpowiadają współczesnemu poziomowi techniki, a ich stan wymaga pilnych działań zaradczych. Ponadto instalacje te z punktu widzenia mocy**

**zapotrzebowanej nie są dostosowane do obecnych potrzeb przeciętnego gospodarstwa domowego.** Należy pamiętać, że od stanu instalacji elektrycznych w budynku zależy nie tylko bezpieczeństwo mieszkańców, ale również bezpieczeństwo pożarowe obiektu. W Polsce w dalszym ciągu zdarza się kilkakrotnie więcej przypadków porażenia prądem elektrycznym niż w krajach starej Unii. Wiele z nich ma miejsce w pomieszczeniach mieszkalnych. Także wiele pożarów wywołanych jest przez niesprawne instalacje i urządzenia elektryczne.

Przebudowa instalacji elektrycznych w budynkach mieszkalnych wymaga nie tylko działań technicznych, ale i organizacyjnych. **Optymalnym rozwiązaniem jest jednoczesne zmodernizowanie instalacji w całym budynku.** Prace powinny objąć pomieszczenia użytkowane wspólnie, lokale mieszkalne i lokale niemieszkalne, jeżeli takie występują w budynku. Tymczasem sprawa napotyka opory ze strony części mieszkańców, dla których perspektywa rujnacji mieszkania jest przerażająca. O ile nikt nie ma wątpliwości, że w przypadku modernizacji instalacji centralnego

ogrzewania, czy też instalacji wodno-kanalizacyjnej prace muszą być wykonane jednocześnie w całym budynku, o tyle w odniesieniu do instalacji elektrycznych nie dla wszystkich jest to takie oczywiste. Drogą do rozwiązania problemu jest umiejętnie prowadzona akcja informacyjna. Jednoczesne wykonanie prac we wszystkich lokalach i w części wspólnej jest ze wszech miar wskazane ze względów technicznych, pozwalając również zoptymalizować ich koszty.

## Przepisy

Zgodnie z ustawą – Prawo budowlane [1] do obowiązków zarządcy (lub właściciela) budynku należy m.in. utrzymywanie w należytym stanie technicznym całego obiektu, a do użytkowników (właścicieli) lokali – dbanie o należyty stan instalacji w zajmowanych pomieszczeniach i udostępnianie ich do okresowych przeglądów kontrolnych. Utrzymanie w należytym stanie instalacji elektrycznych wiąże się, oprócz przeprowadzanych kontroli, także w wielu przypadkach z koniecznością remontu lub przebudowy. Jak wspomniano, w budynkach z wielkiej płyty

konieczność wprowadzenia zmian spowodowana jest w wielu przypadkach złym stanem technicznym instalacji, a także koniecznością dostosowania starszych rozwiązań do nowych obecnie obowiązujących przepisów oraz potrzeb. Rozporządzenie z 2002 r. [2] określa warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Uregulowania w nim zawarte stosuje się przy projektowaniu i budowie (rozbudowie, przebudowie itp.) budynków oraz budowli, a także związanych z nimi urządzeń budowlanych. Dotyczy ono również obiektów istniejących i już użytkowanych w zakresie bezpieczeństwa pod względem pożarowym oraz oświetlenia awaryjnego, jeżeli niespełnienie tych przepisów zagrażałoby życiu ludzi.

Podobne zalecenia zawiera rozporządzenie z 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych [3].

Z punktu widzenia formalnego (§ 2 rozporządzenia [2]) istniejąca instalacja w budynku musi być dostosowana do obecnych przepisów w przypadku jego przebudowy lub zmiany użytkowania. Natomiast przesłanki techniczne oraz względy bezpieczeństwa skłaniają do pilnego dostosowania starych instalacji elektrycznych do aktualnych potrzeb oraz przepisów.

W zakresie instalacji telekomunikacyjnych w wymienionym rozporządzeniu istnieje zapis o charakterze ogólnym (§ 56) nakazujący wyposażanie m.in. wielorodzinnych budynków mieszkalnych w instalację telekomunikacyjną oraz w miarę potrzeby również w instalację sygnalizacji dzwonekowej lub domofonowej zapewniającą ochronę budynku przed dostępem osób nieuprawnionych. Ponadto jak wspomniano, budynki powinny być wyposażane w instalacje telekomunikacyjne zgodnie z postanowieniami zawartymi w rozdziale 8a rozporządzenia [2].

### Współczesne potrzeby

W porównaniu z latami, w których budowano domy z wielkiej płyty, ze względu na poziom wyposażenia w sprzęty elektryczne mieszkań jest to skok ilościowy. Ze zwiększoną liczbą odbiorników wiąże się zarówno wzrost zapotrzebowania na energię, jak i potrzeba większej liczby obwodów dla zasilania gniazd wtyczkowych przede wszystkim w kuchni, a także w pokojach. Dane dotyczące zużycia energii elektrycznej przez domowe urządzenia zestawiono w tabl. 1.

### Stan istniejący

Obecny stan instalacji elektrycznych w budynkach z wielkiej płyty jest zróżnicowany i zależy od roku budowy, a także od dokumentacji projektowej i przedsiębiorstwa wykonawczego. Ogólnie rzecz biorąc, **większość pionów posiada zbyt małe przekroje przewodów, a ponadto wykonane są z przewodów aluminiowych.** Występują przypadki, w których pion wykonany jest z trzech przewodów fazowych ADY 10 mm<sup>2</sup> i jednego przewodu zerowego ADY 6 mm<sup>2</sup> i zasilają 24 lokale. Obciążalność takiej linii wynosi zaledwie 39A (ułożenie B1 w rurze pod tynkiem wg PN-IEC 60364-5-523:2001). W przeliczeniu na moc stanowi to około 22 kW, czyli

mniej niż 1 kW na lokal. Przy obecnym wyposażeniu w sprzęty elektryczne jest to zbyt mało i pion taki wymaga pilnej wymiany. Podobnie wymiany wymagają odgałęzienia od pionów do lokali wykonane np. przewodami typu YADyp 2 x 4 mm<sup>2</sup> ułożonymi w spoinach styku ścian i stropu. Zwraca uwagę brak w pionie i w jego odgałęzieniach wydzielonej żyły ochronnej (rys. 1). Budynki z fabryk domów były wznoszone i wyposażane w instalacje elektryczne w latach, w których miedź była zaliczana do materiałów o znaczeniu strategicznym. Dlatego w wielu budynkach instalacje są wykonane przewodami z żyłami aluminiowymi nawet w przypadku małych przekrojów żył, np. 1,5 mm<sup>2</sup>. Instalacja taka sprawia sporo kłopotów eksploatacyjnych. Dotyczą one łamiących się końcówek przewodów, luzowania się połączeń skręcanych w gniazdach wtyczkowych i łącznikach, a także w puszkach rozgałęźnych i w zaciskach tablic rozdzielczych. Dzieje się tak, ponieważ aluminium jest metalem kruchym. Luzujące się styki trzeba często dokręcać, aby zapobiec ich iskrzeniu i wypalaniu, które mogą powodować przerwy w dopływie prądu, a także być przyczyną pożaru. Związanym z instalacjami elektrycznymi problemem jest sprawa wyposażenia

**Tabl. 1** Średnie roczne zużycie energii elektrycznej w kWh przez domowy sprzęt AGD i RTV w zależności od liczby zamieszkujących osób (wg danych opublikowanych przez RWE Polska)

Urządzenie	1 osoba	2 osoby	3 osoby	4 osoby
Kuchenka elektryczna	195	390	445	575
Łódówka	280	310	330	355
Pralka	70	125	200	265
Suszarka	125	225	325	465
Zamrażarka	305	350	415	420
Zmywarka	120	200	245	325
Oświetlenie	195	285	330	435
Grzanie wody	715	1075	1425	1805
Telewizor	120	150	190	205
Pozostałe	260	450	630	690
<b>Ogółem</b>	<b>2385</b>	<b>3560</b>	<b>4535</b>	<b>5540</b>




**TRANE**
**We proudly present**
**NAJNOWSZA TECHNOLOGIA TRANE**
**Zapraszamy na spotkania i seminaria**
**24.11 - GDAŃSK**
**25.11 - ŁÓDŹ**
**26.11 - WARSZAWA**
**27.11 - KRAKÓW**
**28.11 - WROCLAW**
[www.trane.com/EuropeTour-PL](http://www.trane.com/EuropeTour-PL)

**SINTECIS**

**CONQUEST**

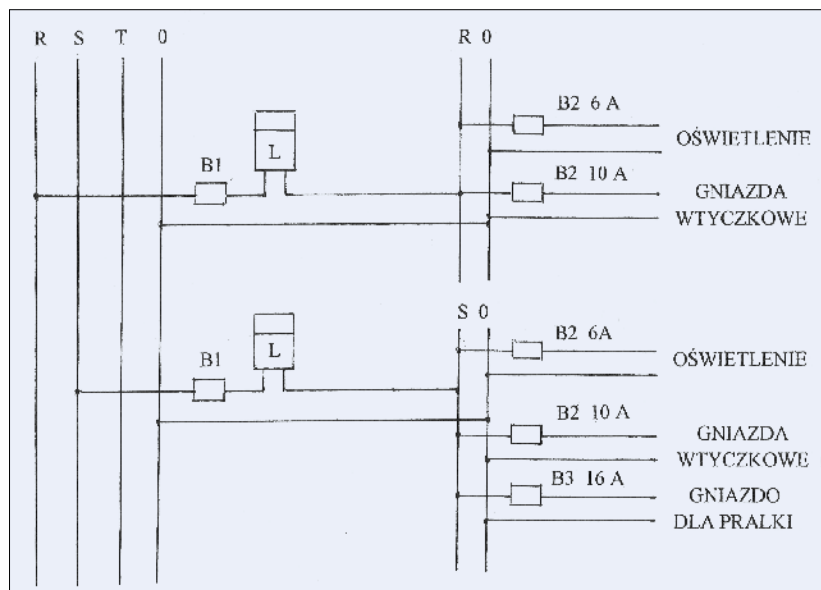
**RTHD PLUS**

budynku w instalacje telekomunikacyjne. Powinny one odpowiadać postanowieniom zawartym w rozdziale 8a rozporządzenia [2] i zapewniać swobodne świadczenie usług przez wszystkich operatorów. W przeszłości w niektórych obiektach wraz z instalacjami elektrycznymi układane były instalacje telefoniczne złożone z łączówki umieszczonej na parterze na klatce schodowej oraz instalacji doprowadzonej do poszczególnych lokali. Instalacja taka była ułożona w rurkach z przewodami teletechnicznymi z żyłami miedzianymi. W budynkach wielorodzinnych instalowano instalacje antenowe połączone z centralną anteną radiowo-telewizyjną usytuowaną na dachu. Dotyczy to także omawianych budynków z prefabrykatów. Przy wymianie starych instalacji ważną sprawą jest ustalenie stanu istniejącego. Dlatego przed przystąpieniem do jakichkolwiek działań niezbędne

jest dokonanie fachowej oceny instalacji elektrycznych w budynku. Opracowania ekspertyzy mogą podjąć się niezależni eksperci lub też specjaliści zrzeszeni w Izbie Rzecznawców Stowarzyszenia Elektryków Polskich. O pomoc w znalezieniu eksperta można się także zwrócić do okręgowej izby inżynierów budownictwa. Przedmiotem oceny połączonej z wykonywaniem pomiarów powinno być określenie stanu technicznego istniejących instalacji ze wskazaniem niezbędnych działań dla doprowadzenia ich do stanu zgodnego z potrzebami i przepisami.

### Działania naprawcze

Przebudowana instalacja elektryczna musi być zgodna z przepisami określonymi w rozporządzeniu z 2002 r. [2] oraz przywołanymi w nim Polskimi Normami. Większość budynków z wielkiej płyty jest zasilana z sieci w układzie TN-C. Jest to sieć czteroprzewodo-



**Rys. 1** | Przykład zasilania lokali mieszkalnych typowy dla budynków z wielkiej płyty – u góry lokal z dwoma obwodami, poniżej lokal z wydzielonym obwodem dla pralki R, S, T – przewody fazowe (obecnie L1, L2, L3): 0 – przewód zerowy (obecnie PEN), B1 – zabezpieczenie odpływów do lokali mieszkalnych, L – liczniki energii elektrycznej, B2 – zabezpieczenia obwodów zasilających wypusty oświetleniowe oraz gniazda wtyczkowe ogólnego przeznaczenia, B3 – zabezpieczenie dedykowanego obwodu zasilającego gniazdo wtyczkowe w łazience do przyłączenia pralki

wa, w której występuje wspólny przewód ochronno-neutralny PEN. Zgodnie z postanowieniami przepisów [2] wspólny przewód ochronno-neutralny w instalacji ułożonej na stałe powinien mieć przekrój żyły miedzianej (Cu) nie mniejszy niż 10 mm<sup>2</sup> lub aluminiowej (Al) 16 mm<sup>2</sup>, czyli w większości obwodów dużo większy niż przekroje żył fazowych. Aby tego uniknąć, należy stosować układy TN-S lub TN-C-S (pięcioprzewodowe). W obu tych przypadkach przewód ochronno-neutralny PEN rozdziela się na dwa niezależne przewody: ochronny PE i neutralny N. Ponadto rozdzielenie przewodu PEN pozwala zlikwidować wiele niepożądanych zjawisk, takich jak:

- możliwość pojawienia się napięcia fazowego (230 V) na metalowych obudowach odbiorników w przypadku przerwania przewodu PEN;
- przepływ w przewodzie PEN prądów wyrównawczych wywołanych

niesymetrię obciążeń skutkujących pojawieniem się napięć w przewodzie PEN<sup>1</sup> niekorzystnych dla odbiorców. Rozdział przewodu ochronno-neutralnego PEN na dwa odrębne przewody spełniające różne funkcje (przewód ochronny PE i neutralny N) w przypadku układu TN-C-S powinien mieć miejsce w złączu lub w głównej rozdzielnicy budynku. Punkt tego rozdziału musi być uziemiony dla utrzymywania potencjału ziemi na przewodzie ochronnym PE. Przewód ochronny PE powinien być ponadto uziemiony także w innych możliwych punktach.

Wielokrotne uziemianie przewodu PE zapewnia lepszą ochronę od porażeń oraz ogranicza asymetrię napięć podczas zwarć.

W szczególnych przypadkach mogą występować inne systemy TT lub IT – sprawa leży w gestii miejscowego zakładu energetycznego.

W systemie TN-S wszystkie wewnętrzne linie zasilające trójfazowe (400 V) muszą mieć pięć przewodów: trzy przewody fazowe (L1, L2, L3), przewód neutralny (N) oraz przewód ochronny (PE).

W przewodzie ochronnym PE nie wolno umieszczać żadnych urządzeń zabezpieczających ani innych. Ciągłość przewodu PE decyduje m.in. o skuteczności ochrony od porażeń.

Przekroje przewodów w obwodach odbiorczych oraz w liniach zasilających rozdzielnic dobiera się do aktualnego obciążenia. Wszystkie bezpieczniki topikowe w obwodach odbiorczych należy zastąpić wyłącznikami nadprądowymi. W głównej rozdzielnicy należy zainstalować ochronniki przepięciowe

**Tabl. 2 |** Zapotrzebowanie mocy w wielorodzinnych budynkach mieszkalnych dla wewnętrznych linii zasilających (wg [8])

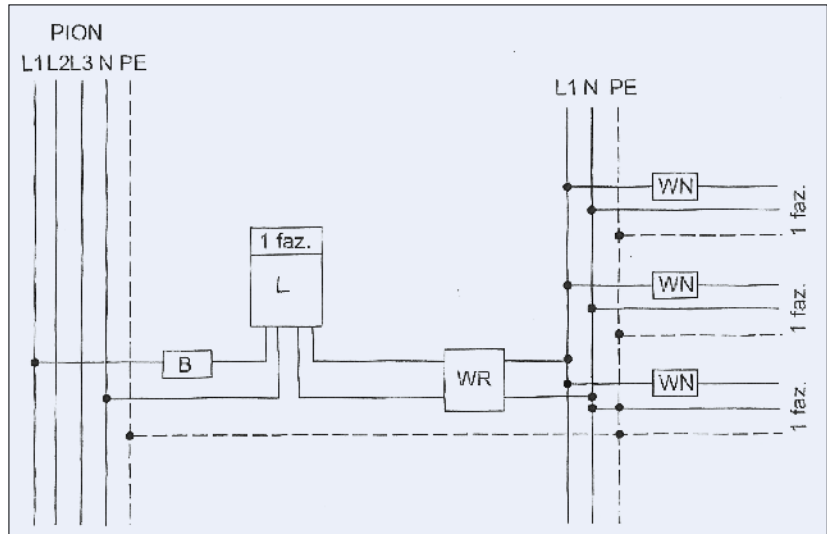
Liczba mieszkań w budynku	Zapotrzebowanie mocy w wielorodzinnych budynkach mieszkalnych dla wewnętrznych linii zasilających (WLZ) [kVA]					
	Nieposiadających zaopatrzenia w ciepłą wodę z zewnętrznej centralnej sieci ogrzewczej		Posiadających zaopatrzenie w ciepłą wodę z zewnętrznej centralnej sieci ogrzewczej		W przypadku instalacji modernizowanych	
	wartość mocy	współczynnik jednoczesności	wartość mocy	współczynnik jednoczesności	wartość mocy	współczynnik jednoczesności
1	30	1	12,5	1	7	1
2	44	0,733	22	0,880	13	0,929
3	55	0,611	28	0,747	17	0,810
4	64	0,533	33	0,660	20	0,714
5	72	0,480	37	0,592	23	0,657
6	80	0,444	41	0,547	25	0,595
7	86	0,409	44	0,503	28	0,571
8	91	0,379	47	0,470	30	0,536
9	97	0,359	49	0,436	32	0,508
10	101	0,337	51	0,408	34	0,486
12	110	0,306	55	0,367	38	0,452
14	116	0,276	59	0,337	41	0,418
16	123	0,256	62	0,310	44	0,393
18	128	0,237	66	0,293	47	0,373
20	133	0,222	69	0,276	50	0,357
25	144	0,192	74	0,237	55	0,314
30	153	0,170	80	0,213	61	0,290
35	160	0,152	84	0,192	65	0,265
40	165	0,138	87	0,174	70	0,250
45	170	0,126	91	0,162	74	0,235
50	175	0,117	94	0,150	77	0,220
60	183	0,102	99	0,132	82	0,195
70	189	0,090	102	0,117	86	0,176
80	195	0,081	104	0,104	90	0,161
90	200	0,074	106	0,094	93	0,148
100	205	0,068	108	0,086	96	0,137

<sup>1</sup> Dotyczy to przede wszystkim urządzeń elektronicznych.

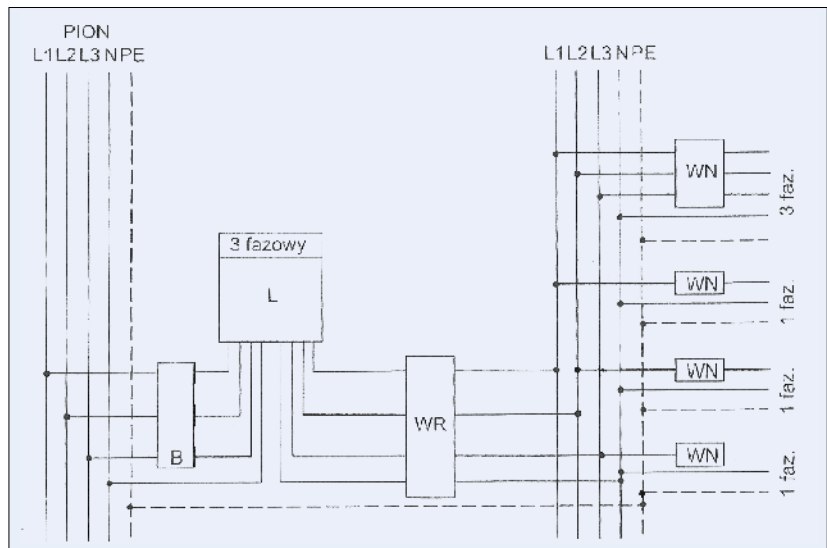
I oraz II stopnia. Za zgodą dostawcy energii ochronniki I stopnia można zainstalować w złączu.

Dostosowanie instalacji do nowych przepisów wymaga wykonania głównych oraz dodatkowych połączeń wyrównawczych ochronnych, tzn. połączenia ze sobą wszystkich metalowych rurociągów instalacyjnych, przewodu ochronnego instalacji elektrycznej oraz uziołów i zbrojeń budynku. Główne połączenie wyrównawcze ochronne wykonuje się w pobliżu miejsca wprowadzenia rurociągów do budynków, zwykle w części podziemnej. Dodatkowe połączenia wyrównawcze ochronne wykonuje się natomiast w miejscach zwiększonego zagrożenia przede wszystkim w łazienkach. Jak wspomniano, przebudowa instalacji powinna objąć zarówno linie zasilające i rozdzielnice, jak też instalacje odbiorcze. W większości przypadków istniejąca instalacja wymaga całkowitej wymiany. Najłatwiej jest zastąpić ją nową instalacją ułożoną pod tynkiem lub w tynku. Jednak w przypadku wielkiej płyty jest to bardzo skomplikowane zadanie. Betonowe prefabrykaty nie są pokryte odpowiednio grubą warstwą tynku, a więc wymagają frezowania bruzd, co nie zawsze jest możliwe, ponieważ może prowadzić do osłabienia konstrukcji ścian. Najprościej jest nową instalację ułożyć w listwach na tynku bez wrywania starej instalacji ze ścian. Zgodnie z przepisami **instalację elektryczną po remoncie lub przebudowie powinny charakteryzować następujące rozwiązania:**

1. Odrębne przewody ochronne (PE) w izolacji żółto-zielonej i neutralne (N) w izolacji niebieskiej.
2. Przewody fazowe w izolacji dowolnego koloru (zwykle brązowa, czarna i szara) poza kolorami niebieskim i żółto-zielonym.
3. Wszystkie przewody z żyłami miedzianymi.



**Rys. 2** Jednofazowe zasilanie lokalu mieszkalnego po modernizacji – instalacja podzielona na trzy obwody: B – wyłącznik nadmiarowy (zabezpieczenie odgańlenia od pionu), L – licznik energii elektrycznej usytuowany poza lokalem mieszkalnym, WR – wyłącznik różnicowo-prądowy, WN – wyłącznik nadmiarowy (zabezpieczenie obwodów)



**Rys. 3** Trójfazowe zasilanie lokalu mieszkalnego po modernizacji – instalacja podzielona na cztery obwody w tym jeden trójfazowy: B – wyłącznik nadmiarowy (zabezpieczenie odgańlenia od pionu), L – licznik energii elektrycznej usytuowany poza lokalem mieszkalnym, WR – wyłącznik różnicowo-prądowy, WN – wyłącznik nadmiarowy (zabezpieczenie obwodów)

4. Obwody jednofazowe 230 V wykonane jako trzyprzewodowe, a obwody trójfazowe jako pięcioprzewodowe.
5. W obwodach odbiorczych zabezpieczenia nadprądowe dostosowane

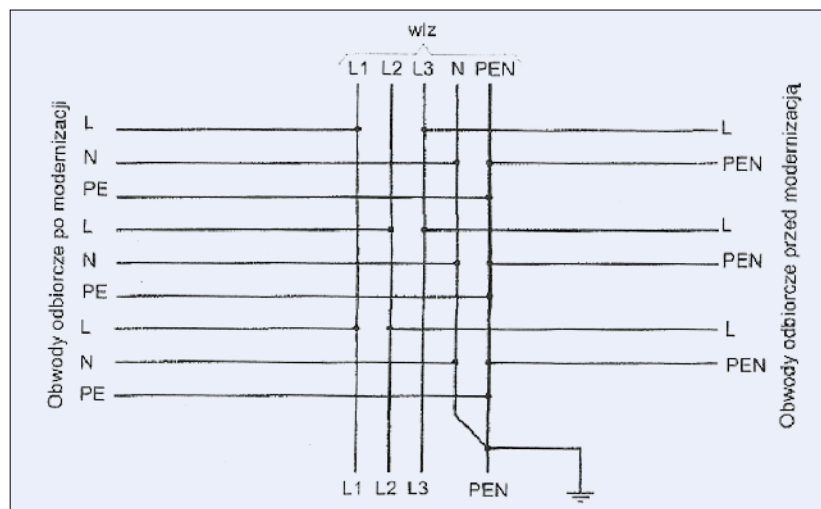
do przekroju przewodów i obciążenia obwodu oraz zabezpieczenia ochronne różnicowoprądowe na znamionowy prąd różnicowy 30 mA. Zabezpieczenia powinny spełniać zasadę selektywności.



**Tabl. 3** | Minimalna zalecana liczba gniazd i wypustów zakończonych puszką (wg wytycznych Stowarzyszenia Elektryków Polskich)

Rodzaj odbiornika	Liczba gniazd lub wypustów	
	gniazda	wypusty (ew. gniazda)
<b>POKOJE MIESZKALNE <sup>1)</sup></b>		
o powierzchni do 8 m <sup>2</sup>	2	-
o powierzchni od 8 do 12 m <sup>2</sup>	3	-
o powierzchni od 12 do 20 m <sup>2</sup>	4	-
o powierzchni powyżej 20 m <sup>2</sup>	5	-
<b>KUCHNIA</b>		
gniazda	5	-
okap	-	1
kuchenka	-	1
lodówka, zamrażarka	1	-
zmywarka	-	1
podgrzewacz wody	-	1
<b>ŁAZIENKA</b>		
gniazda	2	-
wywentrzak mechaniczny	-	1
pralka	1	-
suszarka ręczników	1	-
podgrzewacz wody	-	-
<b>UBIKACJA</b>		
gniazdo	1 <sup>2)</sup>	-
wywentrzak mechaniczny	-	1
<b>PRZEDPOKÓJ, HALL</b>		
przy długości do 2,5 m	1	-
przy długości powyżej 2,5 m	2	-
<b>POMIESZCZENIA ZAINTERESOWAŃ (HOBBY), PRACOWNIE</b>		
gniazda	3	-
<b>PIWNICA, PRZYZIEMIE</b>		
gniazda	1 <sup>3)</sup>	-

<sup>1)</sup> Zalecane gniazda podwójne, a przy gniazdach antenowych potrójne. <sup>2)</sup> Dla ubikacji wyposażonych w umywalkę. <sup>3)</sup> W każdym pomieszczeniu.



**Rys. 4** | Zasada łączenia lokali z pionem w przypadku modernizacji instalacji elektrycznych tylko w części w mieszkań; włz – wewnętrzna linia zasilająca (pion)

6. Centralny wyłącznik ochronny różnicowoprądowy na znamionowy prąd różnicowy 300 lub 500 mA umieszczony w głównej rozdzielnicy budynku.

7. Główne i dodatkowe połączenia wyrównawcze ochronne.

8. Wszystkie gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym.

9. Ochronniki przeciwprzepięciowe I oraz II klasy.

Przy doborze pionów i bilansowaniu mocy zapotrzebowanej można posłużyć się wskazówkami zawartymi w prenormie SEP [8] (tabl. 2).

W zależności od potrzeb poszczególne lokale mieszkalne należy zasilac jednofazowo (trzy przewody) – rys. 2, lub trójfazowo (pięć przewodów) – rys. 3. Należy przy tym pamiętać, że zgodnie z rozporządzeniem [2] **liczniki pomiaru energii elektrycznej należy przenieść poza lokale mieszkalne** i umieścić je np. na klatkach schodowych w zamkniętych szafkach dostępnych dla pracowników zakładu energetycznego, a niedostępnych dla osób postronnych. Dotyczy to przede wszystkim budynków wzniesionych w systemie WK70. Natomiast w większości pozostałych obiektów z wielkiej płyty warunek ten jest już spełniony.

Przeprowadzenie prac w poszczególnych lokalach wymaga uczestnictwa wszystkich mieszkańców – najemców lub właścicieli lokali. Sprawa warta jest podjęcia starań, gdyż jednoczesne przeprowadzenie wszystkich prac pozwala obniżyć ich koszty oraz uniknąć sytuacji nieprawidłowej technicznie, jaką jest pozostawienie starej instalacji w mieszkaniach przy zmodernizowanych pionach lub wewnętrznych liniach zasilających (WLZ). W takiej sytuacji należy połączyć przewody neutralny N i ochronny PE pionu ze sobą i z uziomem, a do przewodu PE przyłączyć przewody ochronne i neutralne PEN w niezmodernizowanych instalacjach (rys. 4).

Gorszą sytuację stwarza zmodernizowana instalacja w mieszkaniach przy niezmiennych pionach. W takim przypadku przewód ochronny nie ma bezpośredniego połączenia z pionem i uziomem. Dzieje się tak w wielu przypadkach przy remontach przeprowadzanych tylko w niektórych lokalach. Przy wymianie instalacji w mieszkaniach wskazane jest zwiększenie liczby gniazd wtyczkowych. Wytyczne w tym zakresie zawiera tabl. 3.

### Bibliografia

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 – aktualizowany na bieżąco tekst ustawy jest dostępny na stronie GUNB www.gunb.gov.pl).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690 z późn. zm. – aktualizowany na bieżąco tekst rozporządzenia jest dostępny na stronie GUNB www.gunb.gov.pl).
3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U. z 1999 r. Nr 74, poz. 836) uaktualnione rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 27 listopada 2009 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U. z 2009 r. Nr 205, poz. 1584).
4. PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
5. PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
6. PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami – Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
7. PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzenie.
8. Prenorma SEP P SEP-E-0002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych – Podstawy planowania, Warszawa 2002. ■

artykuł sponsorowany

# Najnowocześniejszy otwierany dach Teatru Szekspirowskiego w Gdańsku

Spektakle w budynku teatru, ale pod gołym niebem. Jedyny taki w Polsce i jedyny na świecie. Trzy rodzaje scen i widownia na 600 miejsc. Teatr z otwieranym dachem w Gdańsku.

Wyprodukowaniem, dostarczeniem i montażem otwieranego dachu zajęła się firma **ALSTAL**. Produkcja odbyła się w zakładzie w Inowrocławiu, który średnio miesięcznie wytwarza 400 ton konstrukcji. Jak przyznaje Jarosław Szczupak, tego typu zlecenia mogą być wyzwaniem: *Otwierany dach to ewenement na skalę światową. Jego produkcja i montaż zostały przez nas zaplanowane w każdym szczególe. Jako doświadczony wykonawca konstrukcji stalowych, możemy z sukcesem zrealizować nawet najbardziej skomplikowane zlecenie. Nasz zakład*

*wyprodukował także konstrukcje wykorzystane podczas budowy Opery Leśnej w Sopocie, Term Maltańskich w Poznaniu i stadionu żużlowego – Motoareny w Toruniu. Ruchomy dach teatru to oczywiście zupełnie inne zamówienie. Trudne, ale satysfakcjonujące.*

Konstrukcja zadaszona została wykonana ze stali w gatunku S355 J2; jest to stal niskostopowa, dobrze spawalna, bardziej wytrzymała od stali konstrukcyjnej i bardziej odporna na korozję.

Produkcja i montaż dachu w pierwszej fazie odbyły się w Inowrocławiu. Na terenie zakładu odwzorowano plac budowy. Każda z części otwieranego dachu była w całości wykonana w zakładzie HiKS, a następnie rozkręcona, pomalowana i wysłana na budowę do ponownego skręcenia.



**ALSTAL Grupa Budowlana Sp. z o.o. Sp.k.**

Jacewo 76, 88-100 Inowrocław  
tel. (52) 35 55 400, fax (52) 35 55 405  
mail: [biuro@alstal.eu](mailto:biuro@alstal.eu)



# Miasto zielone z natury

Ogólnopolska kampania informacyjno-edukacyjna „Miasto zielone z natury” wkracza w nowy etap. Ruszyła kolejna edycja bezpłatnych warsztatów prowadzonych przez znawców tematyki zielonych dachów i farm miejskich. Zostanie na nich bezpłatnie udostępniona publikacja „Miasto zielone z natury – poradnik dobrych praktyk”. Na spotkaniu zaprezentowana będzie również makieta zielonego miasta, na której można będzie zobaczyć zastosowanie i wykorzystanie zielonego budownictwa, oraz wizualizacja 3D, która kompleksowo zapozna z trendami w zakresie ekologicznego i przyjaznego środowiska rozwoju terenów zurbanizowanych oraz tendencji tworzenia ogrodów i farm wertykalnych, a także zielonych dachów.



Organizatorzy zapraszają do wzięcia udziału w konkursach z atrakcyjnymi nagrodami. Konkurs „Mój miejski ogród” skierowany jest do mieszkańców miast. Będzie w nim oceniana gotowa kompozycja zagospodarowania przestrzeni miejskiej, np. tarasu czy ogrodu. Konkurs „Zielone idzie w miasto” przeznaczony jest dla osób zajmujących się zawodowo architekturą i kierunkami pokrewnymi, a jego przedmiotem jest zagospodarowanie istniejącej przestrzeni śródmiejskiej w postaci ogrodów na dachach lub ogrodów wertykalnych. Do wygrania są nagrody rzeczowe, takie jak MacBook Pro, sprzęt komputerowy, RTV i fotograficzny. Wszelkie informacje wraz z regulaminami konkursów 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.



## PRENUMERATA

**W  
prenumeracie  
TANIEJ**

**Inżynier  
budownictwa**  
32-3426  
MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



**Gospodarka osadowa**

- 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



zamów na

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



zamów mailem

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

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







BESKIDY

# XXX JUBILEUSZOWE OGÓLNOPOLSKIE WARSZTATY PRACY PROJEKTANTA KONSTRUKCJI SZCZYRK, 25-28 marca 2015 roku



BIELSKO-BIAŁA

**Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa Oddział w Bielsku-Białej**  
przy współpracy Oddziałów w Gliwicach, Katowicach i Krakowie organizuje

## XXX Jubileuszowe Ogólnopolskie Warsztaty Pracy Projektanta Konstrukcji

### NAPRAWY I WZMOCNIENIA KONSTRUKCJI BUDOWLANYCH BUDOWNICTWO OGÓLNE

#### Program warsztatów obejmuje:

- wykłady zamówione u autorów wywodzących się z renomowanych uczelni, instytutów i pracowni projektowych

Spełnienie wymagań podstawowych przy wzmocnieniach i remontach, Diagnostyka obiektów budownictwa ogólnego oraz zabytków, Obciążenia próbne, Systemy monitoringu konstrukcji, Zabezpieczenie budynków przy głębokich wykopach, Zabezpieczenie obiektów przed drganiami, Komputerowe modelowanie konstrukcji, Ochrona przeciwpożarowa obiektów budownictwa ogólnego, Przegląd metod rozbiórki budynków i budowli, Metody określania wytrzymałości murów w konstrukcjach istniejących, Materiały stosowane do renowacji murów, Naprawy zarysowanych murów, Wzmocnienia konstrukcji drewnianych, Zabezpieczenia istniejących konstrukcji drewnianych przed korozją biologiczną i ogniem, Wzmocnienia i naprawy stropów, Utrzymanie i naprawy dachów i stropodachów, Konserwacja konstrukcyjna i wzmocnianie wybranych historycznych konstrukcji ceglanych, Sposoby napraw murowanych sklepień, Rewitalizacja zabytkowych obiektów o konstrukcji drewnianej, Wzmocnianie i naprawy fundamentów murowych i kamiennych, Naprawa tynków, tynki renowacyjne, Błędy w pracach wykończeniowych i sposoby napraw, Uszkodzenia i naprawy niekonstrukcyjnych elementów budynków, Poprawa izolacyjności akustycznej budynków, Uszkodzenia i naprawa wadliwie wykonanych izolacji termicznych, Problemy eksploatacji obiektów budowlanych, zawłascza balkonów i tarasów, Osuszanie i renowacja budynków zalanych wodą.

- referaty i komunikaty opracowane przez kadrę techniczną firm wykonawczych i produkcyjnych
- dyskusje tematyczne zainspirowane przez wygłoszone wykłady, referaty i komunikaty
- prezentacje firm produkujących i oferujących materiały oraz sprzęt dla budownictwa
- prezentacje firm oferujących programy komputerowe
- prezentacje wydawnictw technicznych i naukowo-technicznych
- spotkania kameralne, specjalistyczne i promocyjne

Zamówione wykłady oraz teksty techniczno-promocyjne zostaną zamieszczone w kilkutomowym wydawnictwie

#### ADRES KOMITETU ORGANIZACYJNEGO:

PZITB Oddział w Bielsku-Białej  
43-300 Bielsko-Biała ul. 3 Maja 10/14  
tel.fax. (33) 822-02-94 email: biuro@pzitb.bielsko.pl  
[www.pzitb.bielsko.pl](http://www.pzitb.bielsko.pl)

#### INFORMACJE ORGANIZACYJNE

- do 06 marca – ostateczny termin przyjmowania zgłoszeń uczestników i opłat – decyduje kolejność wpłat
- do 13 marca - wysłanie Komunikatu nr 2 z potwierdzeniem przyjęcia opłaty i szczegółowymi informacjami organizacyjnymi

#### KOSZTY UCZESTNICTWA\*)

„nr opcji” do wpisania w Karcie Zgłoszenia Uczestnictwa  
W tabeli podane zostały ceny netto, do których należy doliczyć obowiązującą stawkę podatku VAT równą 23 %.

Standard (decyduje data wpływu środków na konto PZITB Oddział Bielsko-biała)	Uczestnicy Warsztatów		Liczba miejsc
	członkowie PZITB	niestowarzyszeni	
• wyższy CKIR „Orle Gniazdo” Segment „C”	„1” 1340 zł	„2” 1440 zł	160
• średni hotel „Zagoń” (stała linia busowa)	„3” 1240 zł	„4” 1340 zł	100
• niższy CKIR „Orle Gniazdo” Segment „A” i „B”	„5” 1140 zł	„6” 1240 zł	180
• „bez noclegów i śniadań”	„7”	950 zł	60

Dopłata za pokój jednoosobowy w obydwu hotelach (płatna z opłatą za udział w warsztatach) wynosi – 300 zł netto

Opłaty prosimy wnosić na konto:

PZITB Oddział w Bielsku-Białej  
ING B.ŚI. S.A. 45 1050 1070 1000 0090 3025 0774

z podaniem nazwiska uczestnika i wybranego numeru opcji  
o uczestnictwie decyduje kolejność wpłat

Patronat branżowy:



POLSKA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
RADA KRAJOWA  
MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA W KRAKOWIE  
ŚLĄSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW  
UDOWNICTWA W KATOWICACH

Partner generalny:



Patronat medialny:



IZOLACJE



Partnerzy merytoryczni:



# Energooszczędna szkoła w Chotomowie

Klaudia Latosik

1 września otwarto energooszczędną szkołę podstawową w gminie Jabłonna. Jest to jeden z najbardziej energooszczędnych budynków użyteczności publicznej na Mazowszu.

Pierwotny projekt Centrum Edukacyjno-Kulturalno-Sportowego (CEKS), opracowany w 2011 r., zawierał tradycyjne rozwiązania w zakresie ogrzewania i wentylacji. Przy tych rozwiązaniach szacowane koszty utrzymania szkoły o powierzchni 5000 m<sup>2</sup>, w której uczyć się ma 1000 dzieci, to ok. miliona złotych rocznie, co byłoby znacznym obciążeniem dla budżetu gminy. Z tego powodu podjęto decyzję o przeprojektowaniu inwestycji z wykorzystaniem nowoczesnych energooszczędnych technologii. Istotne znaczenie miał też fakt, że znaczną część kosztów tych rozwiązań, np. pomp ciepła, można pokryć z dofinansowania Narodowego Funduszu Ochrony

Środowiska. Kompleksowe rozwiązania w zakresie energooszczędności budynku opracowała firma Euros Energy Sp. z o.o., natomiast projekt architektoniczny szkoły został wykonany przez architektów z firmy „90 Architekci”.

Nowy projekt zakładał wybudowanie budynku wykorzystującego odnawialne źródła energii. Obliczono, że **roczny koszt utrzymania szkoły energooszczędnej to ok. 100 tys. zł, czyli dziesięciokrotnie mniej, niż gdyby budynek powstał w technologii tradycyjnej.** Nie tylko rachunek ekonomiczny, ale również inwestycje, które są realizowane na terenie gminy Jabłonna, przekonały panią wójt, Olgę Muniak, do podjęcia takiej decyzji:

*Największy wpływ na moją decyzję miały nowo powstające inwestycje w gminie Jabłonna. Polska Akademia Nauk, która ma na terenie gminy kilkadziesiąt hektarów, buduje właśnie nowoczesny Park Technologiczny, który będzie się opierał na odnawialnych źródłach energii. W naszej gminie powstanie jedno z największych w Europie laboratoriów doświadczalnych. Budowa została dofinansowana ze środków UE (80 mln zł). Informacja o budowie Centrum Badawczego Polskiej Akademii Nauk „Konwersja Energii i Źródła Odnawialne” w Jabłonie z pewnością pomogła mi podjąć decyzję o tym, by w powstających budynkach użyteczności publicznej*



Fot. 1

Szkoła podstawowa w Chotomowie  
(fot. autorki)

stosowano odnawialne źródła energii i energooszczędne rozwiązania. Zależy mi na tym, by gmina Jabłonna była nowoczesna, stąd taki kierunek rozwoju – opowiada, dlaczego zdecydowała się na budowę szkoły w tej technologii.

## Energia z ziemi

W CEKS w Chotomowie zastosowano cały szereg nowoczesnych, proekologicznych i oszczędnych rozwiązań. Jednym z najważniejszych sposobów na znaczne ograniczenie zapotrzebowania budynku na energię było wykonanie systemu ogrzewania opartego na pompach ciepła. Pompa ciepła to urządzenie, które kondensuje otrzymaną energię cieplną, np. z powietrza czy z gleby, by następnie oddać ją otoczeniu. Z kilku stosowanych w budownictwie rodzajów pomp w tym przypadku wybrano system ziemnej pompy ciepła z pionowymi odwiertami, na którego potrzeby wykonano pod boiskami, parkingiem i terenami zielonymi sieć prawie 60 odwiertów o łącznej długości ok. 5 km. Nadzór naukowy nad wykonaniem instalacji sprawowali geolodzy z Państwowego Instytutu Geologicznego. Jeszcze przed rozpoczęciem prac przeprowadzili oni specjalistyczne badania TRT (thermal response test), które pozwoliły na zweryfikowanie i skorygowanie założeń projektowych dotyczących instalacji, m.in. głębokości odwiertów.

Temperatura gruntu od pewnej głębokości jest stała i niezależna od pory roku, np. na głębokości 15 m wynosi ok. 10 stopni. W odwiertach instaluje się rury wypełnione odpowiednią cieczą niezamarzającą (np. mieszanina wody i glikolu), która pobiera ciepło z gleby, następnie kondensuje je za pomocą sprężarki i oddaje w ogrzewanym obiekcie. Pompa ciepła umożliwia także działanie odwrotne – w gorących



Fot. 2 | Podczas budowy wykonano 60 odwiertów (fot. Archiwum Urzędu Gminy w Jabłonie)

miesiącach letnich może być używana do chłodzenia powietrza w budynku. Szacuje się, że dzięki instalacji pompy ciepła koszt ogrzewania obiektu zmniejszy się prawie dziesięciokrotnie w porównaniu do tradycyjnych rozwiązań. Ma być to również instalacja mniej awaryjna niż np. piece gazowe, a przy tym bezpieczniejsza – podczas pracy pompy ciepła nie ulatniają się żadne niebezpieczne substancje, takie jak dwutlenek węgla, nie ma też ryzyka wybuchu.

## Najbardziej ekologiczna szkoła w Polsce

Kolejna istotna zmiana w stosunku do pierwotnego projektu dotyczyła wentylacji. W budynku zainstalowano rekuperatory odzyskujące ciepło z powietrza usuwanego przez system wentylacji. Ciepło to jest następnie

ponownie wykorzystywane. Powietrze nawiewne do obiektu przechodzi przez wymienniki ciepła wykonane z czystej miedzi, co zapewnia jego czystość mikrobiologiczną. System wentylacji jest zautomatyzowany i pozwala na indywidualne określenie parametrów powietrza w każdej sali. Dzięki czujnikom rejestrującym poziom dwutlenku węgla system będzie regulował ustawienia wentylacji, dostosowując je do liczby osób obecnych w każdym pomieszczeniu, wyłączając wentylację



Fot. 3

Pompy ciepła (fot. autorki)



w pustych salach, co będzie generowało dodatkowe oszczędności energii. System wentylacji ma działać w sposób nieodczuwalny dla użytkowników obiektu.

Znaczne oszczędności energii uzyskano również dzięki zmianom w rozwiązaniu oświetlenia. Zarówno w całym budynku, jak również na terenach zewnętrznych obiektu zastosowano energooszczędne oświetlenie w technice LED.

**Budynek CEKS jest budynkiem pasywnym. Zastosowano w nim okna o potrójnych szybach, a ściany zewnętrzne mają grubą izolację spełniającą wymagania warunków technicznych, które wejdą w życie dopiero w 2019 r.**

Zastosowane przy budowie szkoły rozwiązania mają też znaczny wpływ na ograniczenie zanieczyszczenia środowiska. Emisja dwutlenku węgla w trakcie eksploatacji budynku jest trzykrotnie niższa od podobnych obiektów wykonanych z zastosowaniem tradycyjnych technologii.

### Uwolnij energię z Greenpeace

Olga Muniak, wójt gminy Jabłonna, postanowiła skorzystać z możliwości, jaką dają odnawialne źródła energii, i postarała się o dofinansowanie organizacji ekologicznej Greenpeace Polska. Dzięki współpracy z Greenpeace Polska uczniowie szkoły podstawowej w Chotomowie mogą korzystać z darmowej energii słonecznej, która służy m.in. do rozruchu pomp ciepła. Organizacja ufundowała instalację fotowoltaiczną o mocy 8 kWp, która jest zainstalowana na trackerze słonecznym (tracker jest to urządzenie, które umożliwia podążanie paneli za ruchem Słońca). Minielektronnia słoneczna zamontowana na terenie placówki edukacyjnej w Chotomowie nie tylko zmniejszy zapotrzebowanie na energię (o ok. 12–13 MWh rocznie), ale również jest doskonałym źródłem



Fot. 4 | Sala gimnastyczna

wiedzy na temat odnawialnych źródeł energii. Tysiące mieszkańców gminy Jabłonna dowie się, jakie korzyści płyną z wykorzystania energii słonecznej. Elekrownia słoneczna przy szkole w Chotomowie jest dziewiątą elekrownią słoneczną, jaką Greenpeace przekazało szkołom w Polsce w 2014 r. Jest to największy tracker tego typu w Polsce. Jego żywotność ocenia się na 25–30 lat.

### Odważne decyzje są opłacalne

9 lipca 2013 r. znowelizowana dyrektywa Unii Europejskiej wprowadziła obowiązek budowania obiektów o minimalnym zapotrzebowaniu na energię, a w 2020 r. wejdą przepisy o budynkach zeroenergetycznych. Mimo konieczności reform wiedza z zakresu technologii pasywnej jest wciąż na niskim poziomie. Szkoła pasywna w Chotomowie jest dopiero dziewiątą tego typu placówką edukacyjną w Polsce (pierwszą szkołą w technologii energooszczędnej wybudowano w Budzowie w województwie dolnośląskim). Brak odpowiedniej wiedzy, wyższe koszty budowy to niejedyne powody, które mogą zniechęcić do projektowania budynków użyteczności publicznej w technologii energooszczędnej. W przypadku wykorzystania pomp ciepła pojawiają

się obawy dotyczące kosztów eksploatacyjnych tych urządzeń. Nie są one jednak wyższe niż w przypadku kotłów gazowych.

Nowe przepisy Unii Europejskiej, coraz większa świadomość ekologiczna, promowanie odnawialnych źródeł energii z pewnością przyczynią się do powstania inwestycji, które będą realizowane w technologii energooszczędnej. Olga Muniak uważa, że wszystkie budynki użyteczności publicznej powinny powstawać w tej technologii:

*W Polsce powinny być takie przepisy, żeby wszystkie budynki użyteczności publicznej były budowane z wykorzystaniem nowoczesnych źródeł energii. Dzięki temu po pierwsze środowisko naturalne będzie mniej skażone, po drugie patrząc na to z punktu widzenia ekonomicznego. Licząc koszty utrzymania budynku szkoły w technologii tradycyjnej i w technologii energooszczędnej, widzę, jak duże są tu oszczędności. W nowej szkole podstawowej w Chotomowie dzięki zastosowaniu energooszczędnych rozwiązań zaoszczędzę około miliona złotych rocznie i mogę te pieniądze przeznaczyć na przykład na nowoczesne wyposażenie szkoły lub budowę gimnazjum, które powstanie obok szkoły – wylicza zalety budowania w technologii pasywnej. ■*

# Trzy wyjątkowe zadania

Tomasz Walczak

Technologia sprężania betonu i konstrukcji inżynierskich jest stosowana w różnych dziedzinach budownictwa lądowego.

Przykładem zadań, wyjątkowych w skali krajowej, są trzy inwestycje, w których bierze udział firma BBV Systems.

**Budowa Pomorskiej Kolei Metropolitalnej** w Gdańsku (generalny wykonawca – Budimex) to pierwszy od 50 lat kontrakt kolejowy, gdzie budowana jest od zera infrastruktura kolejowa. W ramach inwestycji powstało 15 nowych wiaduktów sprężonych. Firma BBV Systems prowadziła montaż systemów sprężających w obiektach, przy których kable były wykonane jako prefabrykаты i rozwijane z bębnow na budowie, jak i układane w pełnym szalunku. Dostarczono łącznie 400 t stali sprefabrykowanej i ułożono 380 t stali sprężającej na budowie. Prace były częściowo prowadzone nad czynnymi liniami tramwajowymi oraz główną arterią komunikacyjną w Gdańsku. Duży stopień złożoności zadania wymagał zastosowania całej gamy systemów sprężeniowych od L9 do L31. Łącznie zamontowano ok. 1000 zakotwień różnych systemów (fot. 1 i 2).

W przypadku **Galerii Metropolia w Gdańsku** (generalny wykonawca: Przedsiębiorstwo Budowlane Górski) – poza dostawą i montażem systemów – BBV Systems zrealizowała również kompleksowy projekt stropu sprężonego. W budynku o powierzchni użytkowej ok. 33 tys. m<sup>2</sup> wszystkie pięć poziomów stropów zaprojektowano jako sprężone. Utrudnieniem w realizacji są: bliskość czynnego dworca PKP, zbiornik retencyjny wraz z kanałem rzeki Strzyży pod obiektem handlowym oraz Droga Czerwona, która przebiega przez obiekt. Budynek wieńczy dwie kondygnacje parkingów na dachu. Zespół projektowy dostosował konstrukcję stropu do miejscowych warunków, wymagań

technologicznych narzuconych przez wykonawcę oraz norm jakościowych wymaganych przez inwestora. Konstrukcja została tak zoptymalizowana, aby przy zachowaniu norm nośności maksymalnie ją odchudzić. Kompleksowe wykonawstwo projektowo-montażowe umożliwiło bardzo szybkie tempo realizacji, m.in. dzięki dostosowaniu technologii wykonywania stropu do wybranego systemu. Tygodniowo oddawanych jest do 2000 m<sup>2</sup> stropu przy najbardziej optymalnym wykorzystaniu użytych systemów od L1 do L4 z przyczepnością i bez przyczepności. Podczas całej inwestycji wbudowanych zostanie ok. 15 tys. zakotwień i ok. 380 t stali sprężającej (fot. 3).

Fot. 1







Fot. 2

Ważna duża inwestycja infrastrukturalna – **rozbudowa i modernizacja linii tramwajowej w Łodzi** – jest realizowana przez firmę Soletanche Polska. Tu przed firmą BBV stało zadanie budowy ścian tunelu i stabilizacji kotwami. Projekt jest szczególnie trudny ze względu na lokalizację inwestycji – centrum miasta, w otoczeniu bardzo gęstej sieci podziemnej (rurociągi, kanalizacja, światłowody). Dodatkowym ograniczeniem technologicznym jest obciążenie dynamiczne konstrukcji (ruch tramwajów). Aby sprostać wymaganiom zamawiającego, dobrano systemy dopasowane specjalnie na potrzeby kontraktu. Ze względu na dużo lepszą charakterystykę prac ciągnych pod obciążeniem dynamicznym, w porównaniu do prętów, wybrano technologię ciągnową. Dodatkowym atutem tej technologii jest dużo większa swoboda w kształtowaniu nośności kotew. Firma BBV dostarcza ponad 300 kotew stałych BBV L5 o nośności 600–750 kN o długości średnio  $L = 16$  m w ochronie antykorozyjnej typu DCP z systemem iniekcji wtórnej, kontrakt uzupełnia dostawa ściągów ciągnowych o długości  $L = 10$  m i nośności 600 kN. Firma wykonuje również – wraz z dostawą elementów – badania odbiorowe, testy oraz blokowanie kotew (fot. 4). ■



Fot. 3



Fot. 4



# Regaty Żeglarskie W-MOIIB o Puchar Przewodniczącego Rady

Grzegorz Karpa  
Zdjęcia Piotr Brzostek

Regaty Żeglarskie W-MOIIB odbyły się 6 września br. na jeziorze Ukiel (Krzywe) w Olsztynie. W zawodach wystartowało 16 załóg (3-osobowych) w klasie OMEGA standard. Regaty odbyły się w dwóch klasyfikacjach: w rywalizacji izb okręgowych na szczeblu krajowym oraz rywalizacji okręgowej Warmińsko-Mazurskiej OIIB.

Regaty uświetnili swoją obecnością: Halina Zaborowska-Boruch – zastępca prezydenta Olsztyna, Mieczysław Grodzki – przewodniczący Mazowieckiej OIIB, wraz z Romanem Lulisem – wiceprzewodniczącym, Włodzimierz Draber – przewodniczący Wielkopolskiej OIIB, Zbigniew Detyna – przewodniczący Podkarpackiej OIIB, Edmund Janica – przewodniczący Okręgowej Komisji Rewizyjnej Śląskiej OIIB, oraz członkowie Rady W-MOIIB.

Dwóch członków Rady W-MOIIB – Piotr Narloch i Jerzy Żarkiewicz stanęli w szranki na wodzie.

Pogoda dopisała, a wiatr osiągał prędkość stałą ok. 14 km/h, w porywach do 36 km/h. Jednak porywów wiatru było stosunkowo mniej niż w ubiegłym roku, co nie pozwalało na osiągnięcie zeszlatorocznych prędkości i przechyłów, a to powodowało, że załogi musiały uciekać się do swojego doświadczenia w pływaniu przy wolniejszych wiatrach. Między godz. 10 a 13 odbyły się 3 biegi, a po przerwie między godz. 15 a 18 – kolejne 3. Każdy bieg trwał około 40 min.



Na zakończenie regat zwycięskie załogi otrzymały puchary, a pozostali uczestnicy również pamiątkowe kompasy.

### **W klasyfikacji krajowej PIIB (miejscu pucharowe) zwyciężyli:**

1. Załoga: Ryszard Kwiatkowski, Romuald Skrzypek, Zdzisław Gośniak (Pomorska OIIB)
2. Załoga: Sławomir Leleń, Andrzej Michalak, Paweł Stolarczyk (Warmińsko-Mazurska OIIB)
3. Załoga: Bogdan Makagon, Andrzej Kopka, Edward Żyniewicz (Mazowiecka OIIB)

W klasyfikacji okręgowej W-MOIIB pierwsze miejsce zajęła załoga w składzie: Maciej Paliński, Paweł Małachowski, Tomasz Uss, przez co, zgodnie z przyjętymi zasadami, uzyskali nominację do reprezentowania W-MOIIB w Żeglarskich Mistrzostwach Polski zaplanowanych na 2015 r.

W mowie końcowej prezydent Halina

Zaborowska-Boruch pogratulowała zwycięzcom i uczestnikom regat. Przewodniczący Rady Mariusz Dobrzeniecki podziękował za czynny udział oraz rywalizację fair play i zapowiedział, że w przyszłym roku najpierw odbędą się mistrzostwa „powiatowe”, aby dać szansę udziału w regatach większej ilości załóg z terenu województwa, natomiast po nich – mistrzostwa ogólnokrajowe. Następnie wszyscy wzięli udział w spotkaniu integracyjnym przy akompaniamencie zespołu muzycznego prezentującego szantowe rytmy.

Bardzo dziękujemy żeglarzom i gościom za udział w regatach w przyjacielskiej atmosferze, z nadzieją na spotkanie w przyszłym roku.

Zachęcamy do odwiedzania galerii na [www.wam.piib.org.pl](http://www.wam.piib.org.pl), gdzie można obejrzeć zdjęcia z organizowanych przez W-MOIIB spotkań integracyjnych. ■





## Galeria Willa

Szczególnie ciekawym obiektem jest willa przemysłowca Leopolda Rudolfa Kindermanna przy ul. Wólczańskiej 31/33.

Zaprojektował ją w 1902 r. architekt Gustaw Landau-Gutenteger. Budynek wzniesiony został w 1903 r.

Willa ma nieregularną bryłę, bardzo zróżnicowaną, oblicowaną częściowo gładkim kamieniem, częściowo drobno rowkowanym tynkiem, zwieńczoną dachem o łamanych liniach. Każde okno ma swój niepowtarzalny kształt oraz zwieńczenie motywami roślinnymi. (...)

W latach 2009–2010 wykonano ekspertyzy i został zatwierdzony projekt remontu konserwatorskiego wraz z przebudową infrastruktury zewnętrznej. Projekt remontu konserwatorskiego opracowało konsorcjum Arkona-Archikwant z Bytomią. Wykonawcą remontu była firma Ciałbud – Wiesław Ciałkowski z Radzimina, specjalizująca się w konserwacji zabytków.

Sfinansowany przez Urząd Miasta Łodzi kompleksowy remont konserwatorski został przeprowadzony w latach 2011–2013. Objął zarówno roboty budowlane, jak i prace konserwatorskie. (...)

Więcej w artykule [Wiesława Kalińskiego](#) w „Kwartalniku Łódzkim” nr 3/2014.

## Rozmowa ze Stefanem Czarnieckim

– wiceprezesem Krajowej Rady PIIB, i [Waldemarem Szleperem](#) – Krajowym Rzecznikiem Odpowiedzialności Zawodowej – koordynatorem



Stefan Czarniecki

M.Ś.: Jakie sprawy będą na pierwszym planie działań w rozpoczynającej się czwartej kadencji?

Stefan Czarniecki: (...) Działania skierowane do członków to przede wszystkim aktywizacja szerokiego ich grona do pracy na rzecz środowiska inżynierów budownictwa, celem wzmocnienia poczucia przynależności do Izby oraz pomoc w doskonaleniu zawodowym poprzez rozszerzenie oferty szkoleniowej. W szczególności dotyczy ona kursów e-learningowych i rozbudowy

portalu PIIB o moduły przydatne w pracy inżynierów oraz sukcesywnego zwiększania dostępu elektronicznego do norm, przepisów i programów inżynierskich. (...)

M.Ś.: Jak usprawnić pracę rzeczników w IV kadencji?

Waldemar Szleper: Rzecznikami są inżynierowie, nie prawnicy, dlatego niezbędne jest systematyczne prowadzenie szkoleń dla okręgowych rzeczników odpowiedzialności zawodowej oraz zapewnienie przez rady okręgowych izb obsługi tego organu przez radców prawnych. (...)

Na pewno na skuteczność działań rzeczników ma wpływ dobra współpraca okręgowych izb z przedstawicielami lokalnych organów nadzoru budowlanego. W tym celu należałoby kontynuować organizowanie wspólnych szkoleń, które są okazją do przedstawienia i omówienia zaistniałych problemów. Dobra współpraca wpłynie na poprawę terminowości przekazywania wniosków o wszczęcie postępowania przez PINB do OROZ – co już ostatnio obserwujemy.

Więcej w wywiadzie przeprowadzonym przez [Marię Świerczyńską](#) w „Informatorze Śląskiej OIIB” nr 3/2014.



Waldemar Szleper



Fot. Członkowie Koła Młodych na budowie elektrociepłowni

## Działalność koła młodych PZITB w Rzeszowie w 2014 r.

Koło Młodych PZITB zrzesza trzydziestu studentów kierunku budownictwo na Politechnice Rzeszowskiej. Członkowie koła, poprzez wspólną pracę, aktywność i kreatywność, rozwijają swoje pasje, pogłębiają wiedzę na temat przyszłego zawodu. (...)

Członkowie Koła Młodych wzięli udział w wycieczce na budowę elektrociepłowni. Kierownik budowy – przedstawiciel firmy BESTA – opowiedział o etapach wznoszenia obiektu, zastosowanych rozwiązaniach oraz rozwinął temat budownictwa przemysłowego. Studenci mieli okazję zobaczyć, jak powstają obiekty tego typu i wzięli udział w konkursie, w którym nagrodą był kask. (...)

Otwartym spotkaniem zorganizowanym przez członków Koła Młodych było spotkanie na temat uprawnień budowlanych, które cieszyło się ogromnym zainteresowaniem wśród studentów. Spotkanie poprowadził dr inż. Zbigniew Plewako, który odpowiedział na wiele pytań dotyczących zdobywania uprawnień oraz prowadzenia książki praktyk.

Więcej w artykule [Zdzisława Pisarka](#) w „Biuletynie informacyjnym Podkarpackiej OIIB” nr 3/2014.

## Sukces firmy, sukces menedżera

Dobiega końca IV edycja konkursu Firma Inżynierska Mazowska roku 2014. Kapituła konkursu wyłoniła grupę firm budowlanych, wiodących w regionie pod względem efektywności gospodarowania, innowacyjności, realizowanych rozwiązań i dynamiki rozwoju.

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

Po raz drugi jury konkursu przyznało specjalne wyróżnienie przedstawicielom środowiska naukowego, akademickiego oraz innym osobom szczególnie zasłużonym dla rozwoju budownictwa, nadając tytuł „Złotego Promotora Budownictwa” i statuetkę konkursową. (...) W tym roku ten zaszczytny tytuł otrzyma Jerzy Majewski, były prezydent Warszawy i animator budowy metra.

Więcej w artykule w „Inżynierze Mazowska” nr 5/2014.

## Wyniki konkursu MOIIB Firma Inżynierska Mazowska roku 2014

### Kat. I. Firma wykonawcza, produkcyjna

1. SPS Construction sp. z o.o.
2. Elektrotermex sp. z o.o., Ostrołęka
3. ETI Polam sp. z o.o., Pułtusk

### Kat. II. Firma projektowa, consultingowa

1. Prochem SA, Warszawa
2. Densit D Maciej Kulas sp.j., Płock
3. Ekoprojekt sp. z o.o., Warszawa

### Kat. III. Firma zarządzająca

(inwestorstwo zastępcze, eksploatacja)

1. Międzyzakładowa Spółdzielnia Mieszkaniowa „Energetyka”, Warszawa
2. Spółdzielnia Mieszkaniowa „Centrum”, Ostrołęka
3. Miejskie Towarzystwo Budownictwa Społecznego, Płock





Nakład: 118 900 egz.

Następny numer ukáže się: 4.12.2014 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-Przedpeńska  
– koordynator projektu  
– tel. 22 551 56 27  
d.blaszkiewicz@inzynierbudownictwa.pl  
Ewa Cegięła – tel. 22 551 56 07  
e.cegielka@inzynierbudownictwa.pl  
Natalia Golek – tel. 22 551 56 26  
n.golek@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 Donnelley  
ul. Obrońców Modlina 11  
30-733 Kraków

#### Rada Programowa

Przewodniczący: Stefan Czarniecki  
Wiceprzewodniczący: Marek Walicki  
Członkowie:  
Stefan Pyrak – Polski Związek Inżynierów  
i Techników Budownictwa  
Tadeusz Malinowski – Stowarzyszenie  
Elektryków Polskich  
Bogdan Mizieliński – Polskie Zrzeszenie  
Inżynierów i Techników Sanitarnych  
Ksawery Krassowski – Stowarzyszenie Inżynierów  
i Techników Komunikacji RP  
Piotr Rychlewski – Związek Mostowców RP  
Robert Kęsy – Stowarzyszenie Inżynierów  
i Techników Wodnych i Melioracyjnych  
Włodzimierz Cichy – Polski Komitet Geotechniki  
Stanisław Szafran – Stowarzyszenie Naukowo-  
-Techniczne Inżynierów i Techników Przemysłu  
Naftowego i Gazowniczego  
Jerzy Gumiński – Stowarzyszenie Inżynierów  
i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych



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)

# WINDY DOMOWE

# HOME LIFT®



- Wymiary kabiny SxDxH: **80-110 cm x 100-140 cm x 217 cm**
- Wymiary drzwi SxH: **70-90 cm x 200 cm**
- Udźwig: **250 - 400 kg / 3 - 5 osób**
- Zasilanie: **230 V - jednofazowe** / Moc: **1,5 - 2,2 kW**
- System komunikacji zewnętrznej w kabinie
- Zjazd na najniższy przystanek i otwarcie drzwi w przypadku zaniku napięcia



GMV Polska Sp. z o.o.

tel. 22 / 651 91 45

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

[info@gmv.pl](mailto:info@gmv.pl)



Windy GMV z 10-letnią przedłużoną gwarancją

Nr 1 na świecie. GMV jest największym na świecie producentem zespołów do dźwigów (wind) hydraulicznych.