

# Inżynier budownictwa

5

2012

NR 05 (95) | MAJ

PL ISSN 1732-3428

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



## Drewniane budownictwo szkieletowe

Zjazdy izb okręgowych



Odporność ogniowa wyrobów



# Nie czekaj – złóż zamówienie!

## Katalog Inżyniera edycja 2012/2013

Kompleksowa, usystematyzowana baza informacji technicznych o produktach, technologiach i usługach z rynku budowlanego.

katalog bezpłatny  
tylko dla członków PIIIB

### Główne działy

- materiały budowlane i wykończeniowe
- materiały instalacyjne
- sprzęt budowlany i transport
- oprogramowanie komputerowe
- firmy produkcyjne i wykonawcze
- nowości i technologie



Ilość egzemplarzy ograniczona. Decyduje kolejność zgłoszeń.

**Zamów – wypełnij formularz na stronie**

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



**S**zybkość - bardzo krótki czas realizacji wzmocnienia gruntu  
**U**nikatowość - użycie opatentowanej technologii  
**K**ontrola - łatwy i ciągły nadzór nad procesem wzmocniania podłoża  
**C**łańkowiłe bezpieczeństwo - poprzez użycie ekologicznych materiałów  
**E**konomiczność - niskie koszty zastosowania  
**S**kuteczność - szybka i trwała poprawa parametrów geotechnicznych gruntu



**Oferujemy kompleksowe usługi związane z geotechniką i konstrukcjami inżynierskimi, a w szczególności:**

- badania geotechniczne
- projekty i wykonawstwo wzmocnień podłoża gruntowego
- wzmocnienia wałów przeciwpowodziowych
- projekty i wykonawstwo tuneli i obiektów mostowych

**Technologie wzmocnienia podłoża gruntowego:**

- mikrowybuchy
- dynamiczna wymiana gruntu
- jet grouting
- wibrowymiana
- wibroflotacja
- wgłębne mieszanie gruntu
- zbrojenie gruntów i skarp geosyntetykami



 mikrowybuchy  dynamiczna wymiana gruntu  jet grouting  pipe roofing  wibrowymiana  wibroflotacja





|   |   |           |
|---|---|-----------|
|   | <b>Zjazdy sprawozdawcze izb okręgowych</b>  | <b>9</b>  |
| <i>Andrzej Orlicz</i>                                 | <b>Jubileuszowo w Kielcach</b>  | <b>16</b> |
| <i>Grzegorz Skórka</i>                                | <b>Fałszowanie i podrabianie</b>  | <b>18</b> |
| <i>Rafał Golał</i>                                    | <b>Zakres korzystania z twórczych projektów</b>   | <b>20</b> |
| <i>Odpowiadają: Jacek Jarząbek,<br/>Anna Macińska</i> | <b>Listy do redakcji</b>  | <b>22</b> |
| <i>Aneta Malan-Wijata</i>                             | <b>Kalendarium</b>  | <b>26</b> |
| <i>Janusz Opilka</i>                                  | <b>Normalizacja i normy</b>   | <b>28</b> |
| <i>Magdalena Marcinkowska</i>                         | <b>The National Stadium in Warsaw</b>   | <b>32</b> |
| <i>Bogdan Przybyła</i>                                | <b>Planowanie rehabilitacji przewodów<br/>wodociągowych i kanalizacyjnych – cz. II</b>  | <b>34</b> |
| <b>DODATEK SPECJALNY:</b>                             | <b>Stadiony na Euro 2012</b>  | <b>37</b> |
|   | <b>Kiedy nieruchomości jest zabytkiem</b>   | <b>57</b> |
| <i>Andrzej Borowy</i>                                 | <b>Odporność ogniowa wyrobów budowlanych</b>  | <b>59</b> |
| <i>Artykuł sponsorowany</i>                           | <b>System stropowy RECTOBETON<br/>a ochrona przeciwpożarowa</b>                         | <b>63</b> |
| <i>Artykuł sponsorowany</i>                           | <b>Stal EPSTAL dobra na strzemiona</b>  | <b>64</b> |
| <i>Andrzej Niemierko</i>                              | <b>Projektowanie mostów kolejowych<br/>na liniach dużej prędkości – cz. I</b>           | <b>65</b> |
| <i>Jan Kozicki</i>                                    | <b>Zagrożenia dla rewitalizowanych<br/>konstrukcji murowanych</b>                       | <b>72</b> |
| <i>Piotr Rychlewski</i>                               | <b>Ścianki szczelne</b>   | <b>76</b> |
| <i>Artykuł sponsorowany</i>                           | <b>Drewniane konstrukcje nośne</b>  | <b>80</b> |
| <i>Wojciech Nitka</i>                                 | <b>Wymagania dla drewnianego<br/>budownictwa szkieletowego.<br/>Konstrukcja budynku</b> | <b>81</b> |
| <i>Barbara Mikulicz-Traczyk</i>                       | <b>Zielona konferencja</b>  | <b>86</b> |
| <i>Oleksij Kopyłow</i>                                | <b>Elewacje kamienne</b>  | <b>87</b> |







10

## Zjazd Pomorskiej OIIB

Zjazd był starannie przygotowany, co skróciło czas przeznaczony na sprawozdawcze procedury i pozwoliło na szerszą dyskusję nad sprawami żywotnymi dla środowiska, m.in. o szkolnictwie. Kolejne zmiany w średnim szkolnictwie bardzo ograniczą wiedzę i umiejętności zawodowe przyszłych techników, zawężając ich przygotowanie do ściśle określonej kwalifikacji, bez wiedzy ogólnobudowlanej.

Wanda Burakowska

11

## Zjazd Kujawsko-Pomorskiej OIIB

Do udziału w obradach rady po raz pierwszy zaproszono, jako słuchaczy, młodych inżynierów z najlepszymi wynikami z egzaminów na uprawnienia.

Tadeusz Kozłowski

37

## DODATEK SPECJALNY Stadiony na Euro 2012

Stadion Narodowy w Warszawie, Stadion PGE Arena w Gdańsku, Stadion Miejski w Poznaniu, Stadion Miejski we Wrocławiu ■ *Artykuły sponsorowane* – DELTA Rusztowania, Drenaż pod boiskiem z Leca® KERAMZYTU, Altro Projekt ■ Wypowiedzi ekspertów: Krzysztof Brodaczewski, Tomasz Gutowski, Jarosław Lorenc, Włodzimierz Łącki

59

## Odporność ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków podczas użytkowania obiektów

Drzwi lub inne zamknięcia otworów w ścianach lub stropach o określonej klasie odporności ogniowej powinny posiadać sprawne systemy zapewniające ich samoczynne zamknięcie. Większość takich drzwi wyposażona jest w mechaniczne samozamykacze, które wymagają okresowych kontroli ze względu na utratę siły zamykania z czasem eksploatacji. Czasokres kontroli tych urządzeń powinien zostać określony wobec każdego otworu indywidualnie. Wszelkie blokowanie drzwi w sposób uniemożliwiający ich samoczynne zamknięcie w przypadku powstania pożaru jest zabronione.

Andrzej Borowy

# ZAREZERWUJ TERMIN

## VI Ogólnopolska Konferencja Mostowców „Konstrukcja i wyposażenie mostów”

- Termin: 24.05–25.05.2012
- Miejsce: Wisła
- Kontakt: tel. 32 237 11 86  
502 359 037
- [www.mostyslaskie.pl](http://www.mostyslaskie.pl)

## X Międzynarodowe Targi GEOLOGIA „GEO-EKO-TECH”

- Termin: 24.05–25.05.2012
- Miejsce: Warszawa
- Kontakt: tel. 22 849 60 06
- [www.geologia.info.pl](http://www.geologia.info.pl)

## WELDING Salon Spawalnictwa

- Termin: 29.05–1.06.2012
- Miejsce: Poznań
- Kontakt: tel. 61 869 2000
- [www.mtp.pl](http://www.mtp.pl)

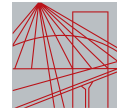
## INFRAEKO 2012 III Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna „Infrastruktura komunalna i gospodarka wodna”

- Termin: 31.05–1.06.2012
- Miejsce: Kraków
- Kontakt: tel. 17 865 11 51  
17 865 17 84
- [www.infraeko.prz.edu.pl](http://www.infraeko.prz.edu.pl)

## X Międzynarodowa Konferencja, Wystawa i Pokazy Technologii INŻYNIERIA BEZWYKOPOWA 2012

- Termin: 13.06–15.06.2012
- Miejsce: Zawiercie
- Kontakt: tel. 12 351 10 90
- [www.inzynieria.com](http://www.inzynieria.com)





## Wydawca

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

## Redakcja

Redaktor naczelna: Barbara Mikulicz-Traczyk  
b.traczyk@inzynierbudownictwa.pl  
Redaktor prowadząca: Krystyna Wiśniewska  
k.wisniewska@inzynierbudownictwa.pl  
Redaktor: Magdalena Bednarczyk  
m.bednarczyk@inzynierbudownictwa.pl  
Opracowanie graficzne: Jolanta Bigus-Kończak  
Formacja, www.formacja.pl  
Skład i łamanie: Jolanta Bigus-Kończak  
Grzegorz Zazulak

## Biuro reklamy

Zespół:  
Dorota Błaszkiwicz-Przedpelska – tel. 22 551 56 27  
d.blaszkiewicz@inzynierbudownictwa.pl  
Olga Kacprowicz – tel. 22 551 56 08  
o.kacprowicz@inzynierbudownictwa.pl  
Piotr Kołacz – tel. 22 551 56 12  
p.kolacz@inzynierbudownictwa.pl  
Małgorzata Pudło – tel. 22 551 56 14  
m.pudlo@inzynierbudownictwa.pl  
Małgorzata Roszczyk-Hałuszczak – tel. 22 551 56 11  
m.haluszczak@inzynierbudownictwa.pl  
Agnieszka Zielak – tel. 22 551 56 23  
a.zielak@inzynierbudownictwa.pl  
Monika Zysiak – tel. 22 551 56 20  
m.zysiak@inzynierbudownictwa.pl

## Druk

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

## Rada Programowa

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

**Okładka:** Monachium (stolica Bawarii), Stare Miasto powstałe na miejscu pierwszej osady apud Munichen; monachijska starówka jest typowa dla niemieckich miast, pełna mieszczańskich domów i wąskich ulic.  
Fot. Adam Walanus



**Barbara Mikulicz-Traczyk**  
redaktor naczelna

## OD REDAKCJI

Efektywność energetyczna w budownictwie to nie tylko zmniejszenie ilości energii zużywanej do ogrzewania budynków, a w konsekwencji ograniczenie emisji CO<sub>2</sub>, ale również szansa na większą niezależność energetyczną Polski, zdrowsze społeczeństwo, które dzięki konsekwentnej i kompleksowej realizacji programu termomodernizacji może otrzymać nawet 250 tys. nowych miejsc pracy – wynika z ostatniego raportu Instytutu na rzecz Ekorozwoju.

*Barbara Mikulicz-Traczyk*



Nakład: 119 500 egz.

**Następny numer ukaże się: 18.06.2012 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 z zgodą redakcji. Materiałów niezamówionych redakcja nie zwraca. Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść zamieszczanych reklam.



Autodesk®  
Gold Partner



procad®

# Pierwsza w Polsce! wirtualna wystawa rozwiązań wspomagających projektowanie

21-25  
maja 2012

50  
branżowych  
seminariów on-line

141 113 107  
1754  
**PROCAD EXPO 2012**

XX Ogólnopolska Wystawa Użytkowników Systemów CAD



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





*W kwietniu zakończyliśmy XI Zjazdy Sprawozdawcze we wszystkich Okręgowych Izbach Inżynierów Budownictwa. Niektóre z izb połączyły zjazdy sprawozdawcze z uroczystościami związanymi z jubileuszem 10-lecia działalności naszego samorządu zawodowego, nadając obradom podniosły charakter. Uczestniczący w obradach goście podkreślali dobrą i efektywną współpracę z naszym samorządem oraz*

*jego otwartość na problemy środowiska, co ma bezpośredni wpływ na postrzeganie zawodu inżyniera przez społeczeństwo.*

*W czasie zjazdowych dyskusji delegaci dokonywali podsumowania oraz oceny działań okręgowych organów za miniony rok. Dyskutowali, na ile skutecznie były realizowane zadania ustawowe i statutowe.*

*Podkreślano, że zmiany związane z sytuacją gospodarczą kraju mają swoje bezpośrednie przełożenie na kondycję branży budowlanej i sytuację inżynierów, naszych koleżanek i kolegów. Niestety, coraz bardziej zauważalne jest spowolnienie gospodarki oraz kłopoty dotyczące działalności firm budowlanych, problemy związane z płatnościami oraz ograniczaniem frontu pracy. Dlatego też warto dbać o samodoskonalenie się i rozwój kwalifikacji, aby być lepszym od konkurencji i nie obawiać się ewentualnej, trudniejszej sytuacji rynkowej. Wprawdzie nie udało nam się przyjąć systemu szkolenia obowiązkowego członków naszej izby, ale podnoszenie kwalifikacji zawodowych jest koniecznością. W minionym roku w szkoleniach organizowanych przez okręgowe izby wzięło udział ok. 29 tys. osób. Ostatnio wprowadziliśmy możliwość korzystania ze szkoleń e-learningowych, które zostały pozytywnie przyjęte przez środowisko.*

*Obecnie rozpoczynają się kolejne konsultacje społeczne związane z tworzeniem Kodeksu budowlanego, organizowane przez Ministerstwo Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej. Podczas spotkań prezentowane będą założenia do nowego Prawa budowlanego oraz nowelizacja ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym jako I etap opracowania Kodeksu budowlanego. Do konsultacji zostali zaproszeni przedstawiciele wszystkich środowisk związanych z budownictwem. Pierwsze z nich odbyło się w Rzeszowie (23 kwietnia br.), a czekają nas jeszcze spotkania w Gdańsku, Wrocławiu i Warszawie. Zapraszam do aktywnego uczestnictwa, aby wszelkie zmiany dotyczące branży budowlanej odbywały się przy szerokim udziale naszego środowiska.*

*Andrzej Roch Dobrucki  
Prezes  
Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa*



# ZJAZD LUBELSKIEJ OIIB

Urszula Kieller-Zawisza

13 kwietnia br. obradował XI Zjazd Sprawozdawczy Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. Na 95 uprawnionych delegatów uczestniczyło w nim 68, co stanowiło 72% wszystkich delegatów.

Obrady otworzył przewodniczący Okręgowej Rady Wojciech Szewczyk. Wśród zaproszonych gości byli: Piotr Matyś z Lubelskiego Urzędu Wojewódzkiego, Elżbieta Kraszewska z Towarzystwa Urbanistów Polskich Oddział Lublin, Ewa Błazik-Borowa – dziekan – elekt Wydziału Budownictwa i Architektury Politechniki Lubelskiej, Kazimierz Widyśiewicz – prezes Polskiego Towarzystwa Mieszkaniowego Oddział Lublin.



Po wyborze prezydium zjazdu, na czele którego stanął Janusz Wójtowicz, głos zabrali zaproszeni goście. W swoich wystąpieniach podkreślali dobrą współpracę z lubelskim samorządem zawodowym, jego wpływ na umacnianie roli inżyniera budownictwa oraz postrzeganie tego zawodu przez społeczeństwo. Następnie Joanna Gieroba – zastępca sekretarza Krajowej Rady PIIB i Wojciech Szewczyk – przewodniczący OR LOIIB wręczyli Złotą Odznakę Honorową PIIB Andrzejowi Pichli.

Wojciech Szewczyk omówił działalność Okręgowej Rady w ubiegłym roku oraz plany na następne lata. W swojej wypowiedzi zwrócił uwagę na to, jak zmieniała się lubelska izba w ciągu dziesięciu minionych lat, poinformował o działaniach związa-



nych ze zmianą Prawa budowlanego oraz ustawy Prawo zamówień publicznych. Skarbnik OR LOIIB Zbigniew Mitura omówił realizację budżetu izby w 2011 r.

Delegaci wysłuchali także sprawozdań z działalności Okręgowych Komisji: Kwalifikacyjnej, Rewizyjnej, Sądu Dyscyplinarnego i Rzecznika Odpowiedzialności Zawodowej. Pozytywnie ocenili działalność organów LOIIB, zatwierdzając przedstawione sprawozdania oraz wykonanie budżetu w 2011 r., a następnie udzieliili absolutorium Okręgowej Radzie. XI Zjazd Sprawozdawczy uchwalił również program pracy oraz budżet izby na rok 2012.



## ZJAZD POMORSKIEJ OIIB

Wanda Burakowska

Fot. Andrzej Jamiołkowski

XI Zjazd Sprawozdawczy Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, który obradował 14 kwietnia br. w hotelu Scandic w Gdańsku, był starannie przygotowany od strony organizacyjnej, co bardzo skróciło czas przeznaczony na sprawozdawcze procedury. Pozwoliło to na szerszą dyskusję nad sprawami żywotnymi dla środowiska. Niepokój budzą zmiany w systemie szkolnictwa zarówno wyższego, jak i na poziomie technikum. Inżynierowie Marek Wesołowski, Zbigniew Drewnowski, Leszek Niedostatkiwicz, od początku istnienia POIIB zaangażowani w pracę Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej, wskazali na zagrożenia wynikające z Ustawy Bolońskiej, która pozwala inżynierom innych profesji, np. rolnikom, na podjęcie studiów magisterskich na wydziałach branży budowlanej w wyższych szkołach technicznych. Politechnika Gdańska, w trosce o kwalifikacje przyszłych magistrów, wprowadziła wymóg zaliczenia podstawowych przedmiotów zawodowych obowiązujących na budowlanych studiach inżynierskich,

mimo wynikających z tego kosztów.

Maria Jankowska, projektant i nauczyciel zawodu w Zespole Szkół Budowlanych w Słupsku, wykazała, że kolejne zmiany w średnim szkolnictwie bardzo ograniczą wiedzę i umiejęt-

ności zawodowe przyszłych techników, zawiązując ich przygotowanie do ściśle określonej kwalifikacji, bez wiedzy ogólnobudowlanej. Dotychczas szkoły zawodowe kształciły fachowców budowlanych, cenionych nie tylko w kraju, co potwierdziła emigracja zarobkowa. Debata nad szkolnictwem sprowadziła się do wniosku, że w zasadzie chodzi o obowiązujące w Polsce prawo, casus Ustawa Bolońska. Określa ono system kształcenia, a w ustawie budowlanej – sprawę uprawnień zawodowych. W obecnym kształcie już zdeprecjo-

nowało zawód technika budowlanego i ograniczyło uprawnienia inżynierów bez studiów magisterskich, ze szkodą dla potrzeb inwestycyjnych, szczególnie w mniejszych miasteczkach i na wsi. Debata nad koniecznością udoskonalenia Prawa budowlanego, likwidacji w nim szeregu absurdów, o których ze swadą mówił m.in. Jerzy Duszota, nestor gdańskich projektantów, zamknęła się, podobnie jak i o szkolnictwie, zobowiązaniem delegatów na zjazd PIIB do kontynuowania jej na forum krajowym.





# ZJAZD KUJAWSKO-POMORSKIEJ OIIB

Tadeusz Kozłowski



XI Zjazd Sprawozdawczy Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, który odbył się 14 kwietnia br. w Domu Technika NOT w Bydgoszczy, był solidnie przygotowany od strony merytorycznej oraz organizacyjnej. Blisko 80-procentowa frekwencja zapewniła obradom prawomocność podejmowanych uchwał. Cenną innowacją organizacyjną było prezentowanie

na ekranie wszystkich ważniejszych danych statystycznych, dotyczących 10-lecia funkcjonowania izby.

Gośćmi zjazdu byli: wiceprezydent Bydgoszczy Grażyna Ciemniak i przedstawiciele uczelni technicznych zaprzyjaźnionych z izbą – prezydent Kujawsko-Pomorskiej Szkoły Wyższej w Bydgoszczy mgr Roman Czakowski i prodziekan K-PSW doc. dr inż. Piotr Wilkoszewski, rektor Wyższej Szkoły Techniki i Przedsiębiorczości we Włocławku prof. dr hab. inż. Maciej Woropay.

Jak wynikało ze sprawozdania przewodniczącego Okręgowej Rady prof. Adama Podhoreckiego, izba może mieć satysfakcję z uporczywego dopominania się o realizację ważnych wniosków delegatów, kierowanych pod adresem PIIB. Wreszcie pojawiła się szansa na zajęcie przez rząd i parlament zdecydowanego stanowiska w kwestii „rażących niskich cen” w przetargach publicznych, jest nadzieja na nową kodyfikację przepisów Prawa budowlanego.

W ubiegłym roku OR wprowadziła bonus szkoleniowy, czyli częściową refundację kosztów szkoleń organizowanych poza izbą, w których uczestniczą jej

członkowie. Do udziału w obradach rady po raz

pierwszy zaproszono, jako słuchaczy, młodych inżynierów z najlepszymi wynikami z egzaminów na uprawnienia. Rada planuje podjąć działalność gospodarczą, aby wesprzeć finanse izby, ale tej kwestii nie dyskutowano w czasie zjazdu, gdyż koncepcja budzi jeszcze wiele wątpliwości natury prawnej.

Zjazd w oddzielnej uchwale udzielił rekomendacji delegatom na obrady krajowe, by głosowali przeciw propozycji podwyższenia składek członkowskich. Zaakceptowano dwa wnioski: o poparcie apelu sprzeciwiającego się tendencjom do wykreślenia z Konstytucji art. 17, zapewniającego rozwój samorządów zawodowych, a także o wykreślenie z punktu 7a w art. 3 Prawa budowlanego, dotyczącego przebudowy obiektu liniowego, warunku zachowania takiej samej długości obiektu, gdyż powoduje to problemy praktyczne.

Obrady prowadził przewodniczący Jacek Kamiński, wspierany przez Stefanię Bik oraz Edwarda Smentka.



## ZJAZD ŚWIĘTOKRZYSKIEJ OIIB

Andrzej Orlicz

Wnioski zespołu PIIB ds. składek członkowskich wywołały długą dyskusję podczas Zjazdu Sprawozdawczego Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. Mimo że Okręgowa Rada na ostatnim posiedzeniu przed zjazdem postanowiła nie występować do delegatów z propozycją akceptowania sugerowanej podwyżki przez wspomniany zespół, to delegaci wypowiedzieli się za dalszą analizą sytuacji finansowej izb regionalnych oraz określeniem przez PIIB celów, na jakie miałyby zostać przeznaczone fundusze w przypadku podniesienia składek.

Sugerowano wprowadzenie we wszystkich izbach reżimu oszczędnościowego w wydawaniu pieniędzy, tworzenie budżetów według możliwości finansowych, a nie dla wydumanych potrzeb. Podkreślano wielokrotnie, że nie jest to czas na takie decyzje, a nawet na dyskusje o podwyżkach w sytuacji, gdy budownictwo wpada w dołek inwestycyjny, a wielu firmom grozi zawieszenie działalności lub nawet bankructwo z braku zleceń lub z powodu niesolidnych dłużników.

Jak oświadczył Ryszard Dobrowolski, sekretarz Krajowej Rady PIIB, rada opowiedziała się ostatnio za przeprowadzeniem w izbach dodatkowych analiz kosztów i możliwości ich obniżenia, a ewentualne decyzje zmiany wysokości składek zapadną w 2013 r.

Właśnie w duchu oszczędnościowym, przy omawianiu zapowiadanego remontu siedziby izby, zaproponowano porównanie kosztów tego przedsięwzięcia z ewentualną możliwością sprzedaży zajmowanych pomieszczeń oraz zakupu tańszego lokalu w innym miejscu w Kielcach.

W sprawach proceduralnych zjazdu delegaci szybko uporali się z podjęciem stosownych uchwał. Zatwierdzono sprawozdania z działalności wszystkich organów izby, a zysk w kwocie 188,872 tys. zł przeznaczono na cele statutowe. Delegaci udzielili absolutorium Okręgowej Radzie za 2011 r., zatwierdzili budżet wynoszący 1,639 mln zł na 2012 r. W zjeździe uczestniczyło 98 delegatów (75% uprawnionych).





# ZJAZD OPOLSKIEJ OIIB

**Halina Kaniak**

sekretarz Okręgowej Rady OPL OIIB



Rzecznik Odpowiedzialności Zawodowej – koordynator, Andrzej Duda – przewodniczący Okręgowego Sądu Dyscyplinarnego i Małgorzata Kostarczyk-Gąska – przewodnicząca Okręgowej Komisji Rewizyjnej. Na zjeździe zostały podjęte uchwały w sprawach: przyjęcia sprawozdań organów statutowych izby i wykonania budżetu OPL OIIB za 2011 r. oraz udzielenia absolutorium Okręgowej Radzie, a także ramowego programu działania i budżetu izby na 2012 r. Wybrano również nowego Rzecznika Odpowiedzialności Zawodowej OPL OIIB – Mariusza Pustelnika.

14 kwietnia br. w hotelu Mercure w Opolu odbył się XI Zjazd Sprawozdawczy Opolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa z działalności w 2011 r. W obradach uczestniczyło 90 delegatów ze 101 uprawnionych. Obradom zjazdu przewodniczyła Elżbieta Daszkiewicz. Wśród zaproszonych gości byli przedstawiciele Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa: wiceprezes PIIB Stefan Czarniecki oraz sekretarz Krajowej Komisji Rewizyjnej Urszula Kallik, a także senior Opolskiej OIIB Tadeusz Tarczyński. Przewodniczący OPL OIIB Wiktor Abramek

przedstawił sprawozdanie z działalności izby oraz wykonanie budżetu w 2011 r. Sprawozdania z działalności organów złożyli: Adam Rak – przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej, Mieczysław Molencki – Okręgowy



Na zjeździe wręczono także Honorowe Odznaki Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa aktywnym członkom izby: złotą odznakę otrzymał Marian Kraus – długoletni skarbnik OPL OIIB, a srebrne – Dorota Ewa Białowicz, Zbigniew Czarnogłowski, Tadeusz Furtak, Augustyn Kudłaty, Bogdan Nawrot, Eugeniusz Palka, Mirosław Pasternak, Zbigniew Pastuszka.

W trakcie obrad delegaci zgłosili 9 wniosków zjazdowych do realizacji zarówno przez OPL OIIB, jak również PIIB.

## ZJAZD ŁÓDZKIEJ OIIB

Renata Włostowska

Fot. Maciej Krupiński



14 kwietnia br. w Sali Konferencyjnej Hotelu Borowiecki w Łodzi odbył się XI Zjazd Sprawozdawczy Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. Tegoroczne obrady związane były z jubileuszem Łódzkiej OIIB, która powstała 23 marca 2002 r. oraz jubileuszem samorządu zawodowego inżynierów budownictwa. Z tej okazji ukazało się wydanie specjalne „Kwartalnika Łódzkiego” – biuletynu informacyjnego ŁOIIB.

Część ogólną zjazdu poprzedziła część jubileuszowa, w której wzięli udział zaproszeni goście, w tym m.in.: Jacek Szer – zastępca Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, Jolanta Chełmińska – wojewoda łódzki, Marek Cieślak – wiceprezydent Miasta Łodzi, Michał Maćkiewicz

z Urzędu Marszałkowskiego w Łodzi, Jan Wroński – Wojewódzki Inspektor Nadzoru Budowlanego w Łodzi.

Uroczystość uświetnili swoją obecnością także przedstawiciele PIIB: Andrzej Roch Dobrucki – prezes KR PIIB, który wręczył Honorowe Odznaki PIIB Łódzkim inżynierom, Franciszek Buszka (Śląska OIIB), Zbigniew Detyna (Podkarpacka OIIB), Jerzy Stroński (Wielkopolska OIIB).

Obok gratulacji i życzeń pojawiły się odniesienia do bieżących problemów budownictwa, a obecni na zjeździe przedstawiciele Łódzkiego Porozumienia Samorządów Zawodów Zaufania Publicznego, którego ŁOIIB jako jeden z najmłodszych samorządów zawodowych jest członkiem, podjęli problem deregulacji.



W części ogólnej delegacji, po wysłuchaniu sprawozdań za 2011 r., przyjęli wykonanie budżetu za rok 2011 oraz przedstawione sprawozdanie finansowe, zatwierdzili sprawozdania organów i udzielili absolutorium Okręgowej Radzie. Dyskutowano również na temat bieżących spraw i złożonych wniosków (wpłynęło ich łącznie 20), podejmując na koniec stosowne uchwały.



XI Zjazd

Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa



# ZJAZD WARMIŃSKO-MAZURSKIEJ OIIB

inż. Grzegorz Karpa  
dyrektor biura W-MOIIB



13 kwietnia br. w Gmachu Biblioteki Uniwersyteckiej Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie odbył się XI Zjazd Sprawozdawczy W-MOIIB. W zjeździe udział wzięło 133 delegatów, co stanowiło ok. 65,80% ogółu zawiadomionych.

Zjazd otworzył przewodniczący Okręgowej Rady Piotr Narloch, który powitał zaproszonych gości, w tym przedstawicieli organów administracji rządowej i samorządowej z terenu województwa oraz przedstawicieli pozostałych zaprzyjaźnionych z izbą organów, organizacji, stowarzyszeń, szkół i in.

Goście w swoich wystąpieniach składali podziękowania W-MOIIB za owocną współpracę na rzecz rozwoju zaprzyjaźnionych środowisk oraz życzyli owocnych obrad.

Następnie wiceprezes PIIB Zdzisław Binerowski oraz Piotr Narloch wręczyli nagrody i listy gratulacyjne wytypowanym przez dyrekcje szkół najlepszym

uczniom kształcącym się na kierunkach technicznych o profilu budowlanym. W kularach uczniowie Zespołu Szkół Budowlanych przedstawili przygotowane prezentacje swoich prac. Można było również w bloku wystawienniczym zaopatrzyć się w fachową prasę techniczną, zapoznać się z ofertami naszego partnera Warmińsko-Mazurskim Zakładem Doskonalenia Zawodowego, prowadzącego szkolenia w oparciu o pozyskane środki unijne. Sprawozdania z działalności poszczególnych organów W-MOIIB za miniony okres, przedstawiane przez ich przewodniczących, przyjęte zostały przez delegatów większością głosów. Przyjęto sprawozdanie finansowe za 2011 r. oraz budżet na 2012 r.

Złożono 10 wniosków: 3 wnioski o charakterze organizacyjnym, 4 wnioski o charakterze legislacyjnym (dotyczące zagadnień prawa budowlanego i prawa zamówień publicznych), 3 wnioski o charakterze ekonomicznym. Przyjęto do realizacji 9 wniosków, odrzucono 1 wniosek o charakterze legislacyjnym dotyczący prawa zamówień publicznych. Wszystkie wnioski przyjęte na zjeździe OR przekazała wg właściwości do rozpatrzenia przez organa PIIB.

XI zjazd przebiegł sprawnie i konstruktywnie, za co serdecznie dziękujemy biorącym w nim udział.

Więcej informacji:  
[www.wam.piib.org.pl](http://www.wam.piib.org.pl)



# Jubileuszowo w Kielcach

Andrzej Orlicz

Gości i członków Świętokrzyskiej Izby w jubileuszowy nastrój w Sali Kongresowej kieleckiego Centrum Biznesu wprowadziły dwie uroczne skrzypaczki, a gromkie brawa zapowiadały, że późniejszy koncert będzie równie udany.

Spotkanie rozpoczęło się od prezentacji multimedialnej prezesa Andrzeja Pieniżka, która dla gości była atrakcyjnym kompendium wiedzy o dokonaniach Izby Świętokrzyskiej w minionych latach. Potwierdzeniem osiągnięć były odznaczenia honorowe PIIB dla najaktywniejszych członków Izby.

To musiało przekonać zacnych gości, bo na widowni zasiedli parlamentarzyści, przedstawiciele administracji państwowej i samorządowej, starostowie, burmistrzowie i wójtowie. Zaproszenia przyjęli szefowie firm i instytucji branży budowlanej. Wiele z nich wystąpiło w roli sponsorów jubileuszu Izby. Obecna była delegacja władz Politechniki Świętokrzyskiej z rektorem prof. Stanisławem Adamczakiem.



Prezes Andrzej Roch Dobrucki wręcza srebrną odznakę honorową PIIB pani Monice Czekaj

Przybyli także prezesi izb regionalnych: Wielkopolskiej – Jerzy Stroński, Małopolskiej – Stanisław Karczmarczyk, Mazowieckiej – Mieczysław Grodzki, Podkarpackiej – Zbigniew Detyna, Śląskiej – Franciszek Buszka. Dopisali szefowie stowarzyszeń technicznych oraz Rady

NOT, z którymi Izba współpracuje. Nie zabrakło prezesa Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Architektów oraz prezesa Krajowej Izby Urbanistów.

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

REKLAMA



MINISTERSTWO  
TRANSPORTU, BUDOWNICTWA  
I GOSPODARKI MORSKIEJ



Prof. dr hab. inż. Kazimierz Furtak  
JM. REKTOR  
POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ



Marek Sowa  
MARSZAŁEK WOJEWÓDZTWA  
MAŁOPOLSKIEGO

#### POD AUSPICJAMI

Dziekana  
Wydziału Inżynierii Lądowej  
Politechniki Krakowskiej  
Dr hab. inż. T. Tatary, prof. PK

Komisji Budownictwa  
Oddziału PAN w Krakowie

Małopolskiej  
Izby Inżynierów Budownictwa

Podkarpackiej  
Izby Inżynierów Budownictwa

Polskiego Związku  
Inżynierów i Techników Budownictwa  
Oddział Małopolski w Krakowie

#### POLITECHNIKA KRAKOWSKA WYDZIAŁ INŻYNIERII LĄDOWEJ ZAKŁAD BUDOWNICTWA I FIZYKI BUDOWLI

Ze względu na istotne zmiany w zakresie użytkowania energii w budownictwie, jakie czekają nas w nieodległej już przyszłości i konieczności szybkiego przygotowania się do nich, postanowiliśmy podzielić się z Państwem naszymi spostrzeżeniami, a także doświadczeniem ekspertów którzy już podjęli takie zadania.

Wychodząc naprzeciw zmianom związanym z wprowadzaniem energetycznej dyrektywy europejskiej zorganizowaliśmy dla praktyków budownictwa, tj. inwestorów, projektantów i wykonawców budynków

#### WARSZTATY

**nt. PROBLEMÓW PROJEKTOWANIA I REALIZACJI BUDYNKÓW O  
ZEROWYM I NIEMAL ZEROWYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ**

Kraków, 11 września 2012

Warsztaty odbędą się w dniu 11 września 2012, w godzinach od 10.00 do 17.00 na terenie kampusu Politechniki Krakowskiej, przy ulicy Warszawskiej 24, w sali konferencyjnej „Kotłownia”.

Szczegółowe informacje oraz elektroniczna rejestracja uczestników na stronie [www.energodom.eu](http://www.energodom.eu)

GŁÓWNY SPONSOR

**ISOVER**  
SAINT-GOBAIN

SPONSORZY WSPOMAGAJĄCY

Termo Organika

FAKRO

enjoy understanding  
**ANTHERM**  
thermal bridges  
[www.AntTherm.eu](http://www.AntTherm.eu)

Inżynier  
budownictwa

ENERGIA  
i BUDYNEK

MIESIĘCZNIK  
MATERIAŁY  
BUDOWLANE  
technologie • rynek • wykonawstwo

GAZETA  
Krakowska

IZOLACJE.com.pl  
budownictwo • przemysł • ekologia





*Budujesz raz, a dobrze!*

## STADION W GDAŃSKU

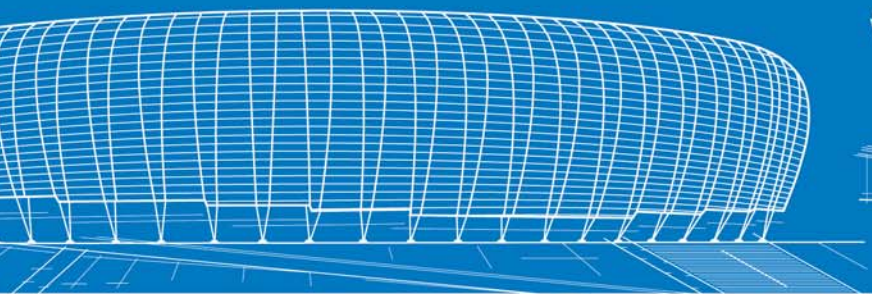
Specjalistyczne rozwiązania linii budowlanej m.in. do reprofiliacji, naprawy i zabezpieczenia betonowych prefabrykatów trybun, uszczelnienia przeciwwilgociowego i przeciwwodnego części pomieszczeń i elementów konstrukcyjnych oraz wykonania powłok dekoracyjno-ochronnych wewnątrz i na zewnątrz. Montaż płytek ceramicznych w kuchniach przemysłowych oraz szatniach i łaźniach dla zawodników.

**Zastosowane produkty MAPEI:** EPORIP TURBO, MAPEGROUT TISSOTROPICO, MAPEGROUT 430, MAPEFER 1K, MAPECURE SRA, MONOFINISH, LAMPOCEM, MAPEFILL, ADESILEX PG4, MAPEFLEX PU 45, MAPELASTIC, MAPEGUM WPS, MAPEBAND, MAPETHIENE PRIMER, MAPETHIENE SA, ELASTOCOLOR PRIMER, ELASTOCOLOR PITTURA, MAPECOAT I 24, EPORIP, ECO PRIM GRIP, TOPCEM PRONTO, NIVOPLAN PLUS, PLANICRETE, ULTRAPLAN MAXI, ADESILEX P9, ADESILEX P9 EXPRESS, KERAFLEX MAXI S1, ELASTORAPID, KERACOLOR FF, KERAPOXY, KERAPOXY DESIGN, MAPESIL AC, MAPESIL LM

## STADION NARODOWY W WARSZAWIE

Montaż płytek i mozaiki ceramicznej na 8 poziomach stadionu m.in. w łazienkach, sanitariatach, szatniach zawodników i pomieszczeniach gastronomicznych.

**Zastosowane produkty MAPEI:** PRIMER G, MAPEGUM WPS, PLANOLIT 315, ADESILEX P9, ULTRACOLOR PLUS, KERAPOXY, MAPESIL AC



# Falszowanie i podrabianie

**Grzegorz Skórka**

naczelnik Wydziału Wyrobów Budowlanych  
w Wojewódzkim Inspektoracie Nadzoru  
Budowlanego w Katowicach

Na łamach „IB” w nr. 4/2012 został poruszony temat podrabiania atestów, które jako dokument odbioru są dostarczane na plac budowy. Nie spotkałem się z przypadkiem podrobienia atestu, jednak nie można wykluczyć, że taki proceder może mieć miejsce.



Zgodnie z art. 12 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881 z późn. zm.) do zadań wojewódzkich inspektorów nadzoru budowlanego należy kontrola wprowadzonych do obrotu wyrobów budowlanych. Kontrole są przeprowadzane głównie u producentów, importerów i sprzedawców budowlanych, a nie na placach budów. Co prawda, może być przeprowadzona kontrola na placu budowy, lecz jest ona ukierunkowana na pobieranie próbek wyrobu budowlanego (art. 16 ust. 2a ustawy o wyrobach budowlanych). Prędzej z takim procederem mogą mieć styczność kierownicy budów lub inspektorzy nadzoru inwestorskiego, bo to oni dokonują oceny, czy daną partię wyrobu budowlanego można zastosować w obiekcie budowlanym czy też nie.

Zdarza się, że organy nadzoru budowlanego mają do czynienia z próbkami zafałszowania jakości wyrobów budowlanych lub też podszywania pod marki znanych producentów wyrobów budowlanych.

## Zafałszowanie wartości użytkowych wyrobów budowlanych

Na mocy ustawy z dnia 21 maja 2010 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U. z 2010 r. Nr 114, poz. 760) wprowadzono zmiany w zakresie regulacji prawnych

dotyczących pobierania i badania wyrobów budowlanych. Nowe regulacje w znacznym stopniu ułatwiły organom nadzoru budowlanego pobieranie próbek wyrobów budowlanych. W 2011 r. inspektorzy Wojewódzkiego Inspektoratu Nadzoru Budowlanego w Katowicach pobrali 21 próbek wyrobów budowlanych, w dwóch przypadkach badania potwierdziły, że wyroby mają wartości zadeklarowane przez producenta, w pozostałych przypadkach wartości ujawnione w wyniku badań nie zgadzały się z zadeklarowanymi. Należy zauważyć, że próbki są pobierane, w przypadku gdy kontrolujący mają podejrzenia, że dany wyrób budowlany może nie spełniać wartości zadeklarowanych, a zatem nie należy wyciągać wniosku, że większość wyrobów budowlanych oferowanych na rynku ma zafałszowane wartości użytkowe. Tym niemniej istnieje duże prawdopodobieństwo, iż uczestnicy procesu budowlanego mogą mieć do czynienia z takimi wyrobami. Zastanawiając się nad przyczynami takiego zjawiska, uważam, że istnieją dwie grupy przyczyn powodujących, iż wyrób budowlany poddany badaniom nie spełnia wartości zadeklarowanych przez producenta.

W pierwszym wypadku mamy do czynienia z sytuacjami, gdy producent świadomie wprowadza w błąd co do wartości zadeklarowanych. Ma to na celu wyeliminowanie konkurencji (np. deklarowanie bardzo wysokich parametrów wartości użytkowych, żeby pokazać, że wyrób konkurencyjny jest gorszej jakości) lub oszczędności w procesie produkcji (np. dosypywanie zbyt dużej ilości popiołu do cementu czy też zbyt krótkie wypalanie cegły).

W drugim przypadku producenci deklarują wyniki uzyskane w toku badań typu (wykonywane przed wprowadzeniem wyrobu budowlanego do obrotu). Bywa, że partie wyrobów budowlanych, które są przewidziane do takich badań, są produkowane pod specjalnym nadzorem, natomiast po

rozpoczęciu masowej produkcji często dochodzi do

pogorszenia wartości użytkowych wyrobu.

Producenci powinni wziąć tę okoliczność pod uwagę.

Inną kwestią, na którą należy zwrócić uwagę, jest to, czy uczestnicy procesu budowlanego mogą

w jakiś sposób stwierdzić, czy

wyrób faktycznie ma zadeklarowane właściwości użytkowe.

Przede wszystkim warto podkreślić, że właściwości części wyrobów

Przed zastosowaniem wyrobu budowlanego warto sprawdzić, czy nie figuruje on w Krajowym Wykazie Zakwestionowanych Wyrobów Budowlanych.





budowlanych pozwalają na ocenę ich jakości na podstawie oględzin. Na przykład w przypadku cegły pełnej duża ilość spękań, występowanie margli mogą wskazywać, że dany wyrób może nie spełniać wartości deklarowanych. Niestety nie wszystkie wyroby budowlane można ocenić po wyglądzie. W takim wypadku pozostają badania, które są bardzo kosztowne.

Warto też przed zastosowaniem wyrobu budowlanego sprawdzić, czy nie figuruje on w Krajowym Wykazie Zakwestionowanych Wyrobów Budowlanych. Wykaz ten jest prowadzony przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego i zawiera między innymi dane dotyczących rodzaju i zakresu niezgodności zakwestionowanego wyrobu budowlanego, a także zagrożenia, jakie może spowodować ten wyrób.

### Podrabianie wyrobów i usuwanie oznakowania dopuszczającego do obrotu

W toku kontroli rynku wyrobów budowlanych stwierdzono także **wypadki podrabiania wyrobów znanych i markowych produktów**. W mojej ocenie jest to bardzo groźny proceder, gdyż w takim przypadku nie mamy żadnej pewności, czy wyrób ma jakiegokolwiek wartości użytkowe, nie ma też podmiotu odpowiedzialnego za dany wyrób. **Przeciwdziałać temu procederowi mogą przede wszystkim sami producenci, oznakowując wyrób w sposób utrudniający podrobienie go (nieusuwalne oznakowanie, hologramy itp.)**. Należy zauważyć, że oznakowanie wyrobu budowlanego w sposób utrudniający podrobienie nie tylko zabezpiecza interesy stosujących wyroby budowlane, ale także zabezpiecza interesy samych producentów, ponieważ w przypadku gdy zastosowanie podrobionego wyrobu budowlanego spowoduje szkody, mogą się oni łatwiej obronić. Producenci nie powinni oszczędzać na rozwiązaniach utrudniających podrobienie ich produktu.

Kolejną niepokojącą praktyką jest **celowe usuwanie oznakowania wyrobów budowlanych przez pośredników handlowych**. Pośrednicy czynią tak, ponieważ nie chcą, aby kolejny podmiot w procesie dystrybucji czy sprzedaży wyrobów budowlanych mógł skontaktować się z producentem czy też importerem i uzyskać ten wyrób z pominięciem pośrednika. Konsekwencje takiego postępowania są bardzo przykre zarówno dla sprzedawców, jak i użytkowników wyrobów budowlanych, ponieważ w przypadku sprzedawcy organ nadzoru budowlanego zakwestionuje taki wyrób, a w przypadku konsumenta nie ma on pewności, jakie wartości użytkowe ma ten wyrób.

Ostony przeciw-  
ośnieniowe  
**U19**



**24/7**

**Zadzwoń i zamów**

tel: (46) 856 40 30

fax: (46) 856 41 33

lub napisz [sprzedaz@kwazar.com.pl](mailto:sprzedaz@kwazar.com.pl)

Sprawdź pełną ofertę  
produktów dla drogownictwa  
[www.kwazar.com.pl](http://www.kwazar.com.pl)

# Zakres korzystania z twórczych projektów

Rafał Golał  
radca prawny

Twórczość projektowa w zakresie budownictwa ma niewiele dotyczących jej w sposób szczególny odniesień w przepisach ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. z 2006 r. Nr 90, poz. 631 z późn. zm.). Jednym z praktycznych zagadnień, które w tym kontekście należy rozpatrywać w świetle ogólnych zasad prawa autorskiego, jest problematyka pól eksploatacji twórczych projektów.



Analiza przepisów ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych skłania do wniosku, że mimo braku uwzględnienia specyfiki budowlanej twórczości projektowej w art. 50 prawa autorskiego, wyliczającym pola eksploatacji, możliwe jest w praktyce uściślenie tej kwestii, zarówno biorąc pod uwagę inne przepisy ustawowe, jak również postanowienia zawieranych z projektantami umów, czyli przede wszystkim umów o twórcze prace projektowe.

## Istota pól eksploatacji

**Pola eksploatacji, czyli zakresy korzystania z utworów, w tym z twórczych projektów, zdefiniowane zostały zasadniczo poprzez wyliczenie podstawowych ich kategorii.** Artykuł 50 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych stanowi bowiem, że odrębne pola eksploatacji stanowią w szczególności:

- 1) w zakresie utrwalania i zwielokrotniania utworu – wytwarzanie określoną techniką egzemplarzy utworu, w tym techniką drukarską, reprograficzną, zapisu magnetycznego oraz techniką cyfrową;
- 2) w zakresie obrotu oryginałem albo egzemplarzami, na których utwór utrwalono – wprowadzanie do obrotu, użyczenie lub najem oryginału albo egzemplarzy;
- 3) w zakresie rozpowszechniania utworu w sposób inny niż określony

w pkt 2 – publiczne wykonanie, wystawienie, wyświetlenie, odtworzenie oraz nadawanie i reemitowanie, a także publiczne udostępnianie utworu w taki sposób, aby każdy mógł mieć do niego dostęp w miejscu i w czasie przez siebie wybranym.

Trzeba dodać, że definicje precyzujące niektóre z pól eksploatacji zawiera art. 6 ust. 1 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych, np. zgodnie z pkt 6 tego przepisu wprowadzeniem utworu do obrotu jest publiczne udostępnienie jego oryginału albo egzemplarzy drogą przeniesienia ich własności dokonanego przez uprawnionego lub za jego zgodą.

Najogólniej rzecz ujmując, **pola eksploatacji podzielone zostały na: 1) polegające na utrwalaniu twórczego projektu na różnych nośnikach**, np. przez kopiowanie dokumentacji projektowej; **2) polegające na obrocie egzemplarzami projektu**, np. poprzez wypożyczenie dokumentacji projektowej; oraz **3) polegające na innym niż obrót egzemplarzami projektu jego rozpowszechnieniu**, np. przez wprowadzenie projektu do sieci Internetu. **W terminologii prawa autorskiego wprowadzenie projektu do internetu określone zostało jako jego publiczne udostępnianie w taki sposób, aby każdy mógł mieć do niego dostęp w miejscu i w czasie przez siebie wybranym.**

Określenie pól eksploatacji twórczego projektu okazuje się szczególnie istotne w kontekście zawieranych z projektantami umów. Jest tak dlatego, że art. 41 ust. 2 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych stanowi, że umowa o przeniesienie autorskich praw majątkowych lub umowa o korzystanie z utworu, zwana dalej licencją, obejmuje pola eksploatacji wyraźnie w niej wymienione. W tym kontekście w stosunku do umów z projektantami przewidziane zostało jedno szczególne domniemanie, o którym warto pamiętać i które poniżej zostanie zasygnalizowane.

## Trzy modele umów

Obserwacja praktyki umownej prowadzi do wniosku, że regulacja pól eksploatacji w umowach o twórcze prace projektowe przybiera najczęściej jedną z trzech następujących postaci.

Po pierwsze zdarza się, że umowa o prace projektowe w ogóle nie określa, w stosunku do jakich pól eksploatacji majątkowe prawa autorskie do projektu są przenoszone albo jakie pola eksploatacji obejmuje udzielana przez projektanta licencja. W takiej sytuacji zastosowanie znajduje zaznaczona powyżej regulacja szczególna, którą przewiduje art. 61 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Przepis ten stanowi mianowicie, że jeżeli umowa nie stanowi inaczej, nabycie od twórcy egzemplarza projektu architektonicznego



lub architektoniczno-urbanistycznego obejmuje prawo zastosowania go tylko do jednej budowy. Przy takiej „milczącej” formule umowy nie daje ona kontrahentowi projektanta prawa do korzystania z projektu w innym zakresie, np. przez możliwość wprowadzenia projektu do sieci Internetu.

Po drugie w umowach z projektantami wpisuje się postanowienie o przeniesieniu majątkowych praw autorskich albo o udzieleniu licencji w zakresie pól eksploatacji, określonych w art. 50 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych, powtarzając wyliczenie określone w tym przepisie. W tym miejscu należy zauważyć, że nie wszystkie pola eksploatacji są dla korzystania z twórczych projektów równie istotne. Na przykład jeśli chodzi o tzw. pola nadawcze (nadawanie i reemitowanie), mogą one w praktyce projektowej znaleźć zupełnie wyjątkowo zastosowanie – w sytuacji gdyby projekt, w postaci określonej jego wizualizacji, miał być prezentowany (rozpowszechniany) w ramach konkretnej audycji telewizyjnej.

Po trzecie spotkać można umowne postanowienia, w których precyzując zakres przeniesienia majątkowych praw autorskich do projektu albo licencji na korzystanie z niego, co prawda wylicza się pola eksploatacji, kierując się ich systematyką, wynikającą z art. 50 ustawy o prawie autorskim i prawach

pokrewnych, ale jednocześnie w opisie wyszczególnianych umownie pól eksploatacji uwzględnia się z jednej strony specyfikę zastosowań twórczych projektów, z drugiej zaś strony – cel umowy (przeznaczenie zamówionego projektu). Ważne jest przede wszystkim to, czy projekt zamawiany jest w celach ściśle inwestycyjnych, czy też zamiarem stron jest wykorzystanie go na podstawie umowy również w innych celach i zakresach, np. reklamowych. Z punktu widzenia precyzji umowy oraz unikania ewentualnych sporów na tle jej stosowania najkorzystniejsze jest oczywiście takie umowne określenie pól eksploatacji, aby było ono jak najbardziej jednoznaczne.

### Licencje ustawowe, prawa zależne i prawa osobiste

Dla pełnego obrazu pól eksploatacji, istotnych dla korzystania z twórczych projektów, ważne jest uświadomienie sobie, że **pola eksploatacji utworu przypisane są do zakresu majątkowych praw autorskich**. Uregulowanie w umowie pól eksploatacji, w zakresie których można z projektu korzystać, nie eliminuje w związku z tym potrzeby odrębnego określenia zezwolenia twórcy (jego zgody) na korzystanie przez drugą stronę umowy z opracowań, czyli twórczych przeróbek projektu, np. w związku z przebudową określonego obiektu. Odrębny wymóg w tym zakresie przewi-

duje art. 2 ust. 2 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych, zgodnie z którym rozporządzenie i korzystanie z opracowania zależą od zezwolenia twórcy utworu pierwotnego (prawo zależne), chyba że autorskie prawa majątkowe do utworu pierwotnego wygasły. Pól eksploatacji, przypisanych do sfery majątkowych praw autorskich, nie należy również kojarzyć z problematyką osobistych praw autorskich, określonych w art. 16 powyższej ustawy. W tym kontekście na uwagę zasługuje zwłaszcza zagadnienie nadzoru autorskiego, uregulowanego w sposób szczególny w przepisach Prawa budowlanego.

Ponadto nie zawsze korzystanie z projektu wymaga uzyskania wyraźnej zgody osoby uprawnionej do decydowania o zakresie korzystania z niego, czyli do zasady projektanta. Chodzi o wyjątkowe przypadki tzw. dozwolonego użytku z chronionej twórczości, czyli licencje ustawowe określone w art. 23–35 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Dla korzystania z projektów istotna jest w pierwszej kolejności licencja ustawowa z art. 33<sup>5</sup> wymienionej ustawy stanowiąca, że wolno korzystać z utworu w postaci obiektu budowlanego, jego rysunku, planu lub innego ustalenia w celu odbudowy lub remontu obiektu budowlanego.

**MATBET** producent elementów betonowych i żelbetowych • [www.matbet.pl](http://www.matbet.pl)

REKLAMA

betonowa marka

25  
LAT  
1987-2012

**MATBET**®

kolektory z rur Wibro TB

studnie kanalizacyjne TB

wpusty uliczne TB

zbiorniki ekologiczne

SYSTEM MATBET



**SYSTEM**  
**MATBET**®  
kompleksowe rozwiązanie  
umożliwiające budowę kanalizacji  
sanitarnych i deszczowych

Odpowiada główny geodeta kraju Jacek Jarząbek

## Plan sytuacyjny przyłączy na mapie do celów projektowych

*Czy można plan sytuacyjny przyłączy opracować na mapie innej niż do celów projektowych, gdy inwestor posiada prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane na podstawie prawa energetycznego? Chodzi o procedurę bezgłoszeniową przyłączy niewymagających opinii zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej, projektowanych na nieruchomościach innych niż drogi publiczne.*

Poruszone kwestie należy odnieść przede wszystkim do przepisów: ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.); ustawy z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. z 2010 r. Nr 193, poz. 1287); aktów wykonawczych do tych ustaw.

Przede wszystkim przywołać należy art. 29a ust. 1 ustawy – Prawo budowlane, który stanowi, że *Budowa przyłączy (...) wymaga sporządzenia planu sytuacyjnego na kopii aktualnej mapy zasadniczej lub mapy jednostkowej przyjętej do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.* Ustawodawca w tym przepisie stanowczo wskazał, że kopia mapy zasadniczej dla budowy przyłączy musi być mapą aktualną, co w praktyce oznacza, że w swojej treści powinna zawierać wszystkie aktualne, określone przepisami, szczegóły terenowe dla obszaru, który jest przedmiotem zainteresowania inwestora.

Wskazany do wykonania w tym przepisie plan sytuacyjny powinien być uznany jako odpowiednik wymienionego w § 4 ust. 1 rozporządzenia

Ministra Gospodarki Przemysłowej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz.U. Nr 25, poz. 133) projektu zagospodarowania działki lub terenu, gdyż zarówno plan sytuacyjny, jak i projekt zagospodarowania działki (który należy rozumieć jako mapę do celów projektowych, zgodnie z § 5 rozporządzenia) powinny być wykonane na kopii aktualnej mapy zasadniczej.

W świetle powyższego realizacja art. 29a ustawy – Prawo budowlane dotyczącego budowy przyłączy wiąże się z koniecznością wykonania projektu usytuowania przyłączy na planie sytuacyjnym, rozumianym jako mapa do celów projektowych, zgodnie z wymogami § 9 rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz.U. Nr 38, poz. 455).

Odnosząc się do stwierdzenia, iż budowa przyłączy podlega procedurze bezgłoszeniowej niewymagającej opinii ZUDP, zauważam, że:

- Zgodnie z art. 2 pkt 11 ustawy – Prawo geodezyjne i kartograficzne wszelkiego rodzaju nadziemne, naziemne i podziemne przewody i urządzenia: wodociągowe, kanalizacyjne, gazowe, ciepłone, telekomunikacyjne, elektroenergetyczne i inne, a także podziemne budowle, jak: tunele, przejścia, parkingi, zbiorniki itp., a więc i przyłącza, zalicza się do sieci uzbrojenia terenu. Przepisy tej ustawy w art. 27 ust. 2 zobowiązują inwestora

do uzgadniania usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu z właściwymi starostami, bez względu na ich rodzaj. Ustawodawca w tym postanowieniu nie wskazał na występowanie jakiegokolwiek wyjątku od zasady uzgadniania sieci uzbrojenia terenu na etapie projektowania ich lokalizacji, co dowodzi, że sieci będące przyłączami również podlegają obowiązkowi uzgadniania.

- Wskazane przepisami uzgadnianie mieści się w realizowanym przez starostę zadaniu koordynacji usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu, w związku z art. 7d pkt 2 ustawy – Prawo geodezyjne i kartograficzne i w nawiązaniu do art. 27 ust. 2 pkt 1 i 2 oraz art. 28 ust. 1 tej ustawy.

- Procedura i tryb koordynacji usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu następuje na podstawie przepisów § 8 i 9 rozporządzenia w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej, z koniecznością rozpatrywania wniosku o przedmiotowe uzgodnienie na posiedzeniu zwoływanego zespołu uzgadniania dokumentacji projektowej; natomiast w przypadku koordynacji przyłączy organ postępuje zgodnie z §10 ust. 2 ww. rozporządzenia, który stanowi, że uzgadnianie sieci będących przyłączami do budynku lub budowli, w części usytuowanej na nieruchomości, w stosunku do której prawo do dysponowania na cele budowlane przysługuje wnioskodawcy, nie wymaga przedłożenia wniosku na posiedzeniu zespołu i zasięgnięcia opinii jego członków.



■ Treść omawianego uzgodnienia wyrażana jest w formie **opinii, wydawanej z upoważnienia starosty przez przewodniczącego zespołu**, na co wskazują przepisy § 11 ust. 1 rozporządzenia w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej.

Reasumując:

- Plan sytuacyjny wymieniony w art. 29a ustawy – Prawo budowlane w zakresie budowy przyłączy wiąże się z koniecznością opracowania mapy do celów projektowych.
- Koordynacja usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu w przypadku przyłączy polega,

między innymi, na uzgadnianiu projektowanej lokalizacji tych przyłączy z zastosowaniem skróconej procedury, w celu rozpatrzenia wniosku przez przewodniczącego ZUDP, bez konieczności zwoływania odrębnego posiedzenia całego zespołu i zasięgania opinii jego członków.

Odpowiada Anna Macińska – dyrektor Departamentu Prawno-Organizacyjnego GUNB

## Konstrukcja skomplikowana czy nie

*Kto jest uprawniony do wydania opinii na temat projektu, czy zaprojektowany obiekt jest obiektem o skomplikowanej konstrukcji, czy też że dany obiekt nie ma skomplikowanej konstrukcji i zawiera powszechnie znane rozwiązania konstrukcyjne?*

Zgodnie z art. 20 ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Pb), Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm., podmiotem zobowiązanym do wyjaśniania wątpliwości dotyczących projektu budowlanego i zawartych w nim rozwiązań konstrukcyjnych jest projektant. Również projektant w ramach opracowywania projektu architektoniczno-budowlanego dokonuje każdorazowej oceny, czy planowany obiekt posiada prostą konstrukcję czy też jest obiektem o np. skomplikowanym charakterze. W razie ustalenia, że obiekt budowlany nie posiada prostej konstrukcji, projektant ma obowiązek zapewnić sprawdzenie projektu architektoniczno-budowlanego pod względem zgodności z przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, przez osobę posiadającą uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń

w odpowiedniej specjalności lub rzeczoznawcę budowlanego (art. 20 ust. 2 Pb). Zaznaczyć należy, że **ustawodawca nie podaje definicji obiektów o prostej czy skomplikowanej konstrukcji**. W art. 20 ust. 3 Pb wymienione zostały jedynie przykładowe obiekty o prostej konstrukcji, takie jak budynki mieszkalne jednorodzinne, niewielkie obiekty gospodarcze, inwentarskie i składowe. Kierując się tym wyliczeniem, projektant ocenia, czy obiekt można zaliczyć do grupy obiektów o prostej konstrukcji czy też takiego charakteru nie posiada.

Niezależnie od stanowiska projektanta **wiążącej oceny, czy przedmiotem opracowania projektowego jest obiekt o prostej konstrukcji, dokonuje, w zależności od stanu faktycznego i prawnego konkretnej sprawy, właściwy organ administracji architektoniczno-budowlanej**. Brak definicji obiektu o prostej konstrukcji powoduje, że ocena organu w tym zakresie musi opierać się na uznaniu administracyjnym. Natomiast obowiązek dokonywania przez organ administracji architektoniczno-budowlanej takiej oceny wynika z art. 35 ust. 1 pkt 3 Pb. Zgodnie z tym przepisem przed zatwierdzeniem projektu budowlanego i wydaniem decyzji o pozwoleniu na budowę właściwy organ sprawdza

m.in. kompletność projektu budowlanego i posiadanie wymaganych opinii, uzgodnień, pozwoleń i sprawdzeń. Dodatkowo należy zaznaczyć, że osobami uprawnionymi do dokonywania ocen zjawisk technicznych występujących w budownictwie w postaci opinii, orzeczeń, ekspertyz itp. są osoby posiadające odpowiednie, do zakresu sporządzanej dokumentacji, uprawnienia budowlane. Również w razie potrzeby uzyskania opinii w kwestiach budowlanych **można korzystać z usług rzeczoznawców budowlanych**.

Ponadto należy wyjaśnić, że w przypadku wątpliwości dotyczących zakresu uprawnień budowlanych projektanta, np. w zakresie rodzaju obiektów, do których projektowania jest on uprawniony, należy zwrócić się do właściwej izby samorządu zawodowego o dokonanie interpretacji dokumentów potwierdzających nadanie uprawnień budowlanych. Obecnie interpretacją uprawnień budowlanych osób pełniących samodzielne funkcje techniczne na budowie zajmują się izby samorządu zawodowego.

Niniejsza odpowiedź nie stanowi oficjalnej wykładni prawa i nie jest wiążąca dla organów administracji orzekających w sprawach indywidualnych.

## Kto składa oświadczenie

*Proszę o wyjaśnienie kwestii oświadczenia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane, w przypadku gdy osobą składającą oświadczenie jest burmistrz gminy miejskiej, a właścicielem gruntu jest gmina miejska. Czy burmistrz jest zobowiązany załączać do oświadczenia pełnomocnictwo do reprezentowania osoby prawnej (jest taki punkt w oświadczeniu). Nasz wydział w starostwie tego wymaga. Jeżeli ma rację starostwo, to w jakiej formie należy załączać pełnomocnictwo. Gdy burmistrz udziela pełnomocnictwa dla innej osoby (np. dla projektanta), to wtedy nie wymaga się od burmistrza pełnomocnictwa do reprezentowania gminy.*

Zgodnie z art. 32 ust. 4 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) pozwolenie na budowę może być wydane wyłącznie temu, kto złożył oświadczenie, pod rygorem odpowiedzialności karnej, o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane. Wzór oświadczenia określa rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie wzorów: wniosku o pozwolenie na budowę, oświadczenia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane i decyzji o pozwoleniu na budowę (Dz.U. Nr 120, poz. 1127 z późn. zm.). Oświadczenie o posiadanym prawie do dysponowania

nieruchomością na cele budowlane składa inwestor, czyli podmiot ubiegający się o wydanie pozwolenia na budowę (występujący z wnioskiem o pozwolenie na budowę). Jeśli inwestorem jest osoba fizyczna, to składa oświadczenie osobiście. Jeśli natomiast o pozwolenie ubiega się osoba prawna, to oświadczenie składa osoba fizyczna uprawniona do reprezentowania osoby prawnej, załączając pełnomocnictwo. Za podanie w oświadczeniu nieprawdy osoba podpisująca oświadczenie podlega odpowiedzialności karnej zgodnie z art. 233 ustawy z dnia 6 czerwca 1997 r. – Kodeks karny (Dz.U. Nr 88, poz. 553 z późn. zm.).

Odnosząc się do poruszonego problemu składania oświadczenia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane przez burmistrza, należy zaznaczyć, że w przypadku gdy w charakterze inwestora występuje gmina (mająca przymiot strony), to burmistrz, składając takie oświadczenie, nie ma prawnego obowiązku dołączania pełnomocnictwa do reprezentowania gminy. Burmistrz (wójt, prezydent miasta) z mocy samej ustawy, bez przedkładania jakichkolwiek pełnomocnictw, reprezentuje gminę.

Wyjaśniając powyższe, należy zwrócić uwagę na wyrok WSA w Warszawie z dnia 13 września 2007 r., sygn. IV SA/Wa 1083/07. W przedmiotowym orzeczeniu sąd zaznaczył, że gmina jako osoba prawna działa, zgodnie z art. 38 ustawy z dnia 23 kwietnia 1964 r. – Kodeks cywilny (Dz.U. Nr 16, poz. 93 z późn. zm.), przez swoje

organy w sposób przewidziany w ustawie i w opartym na niej statucie. Organy gminy i jej kompetencje określają przepisy ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz.U. z 2001 r. Nr 142, poz. 1591 z późn. zm.), w szczególności przepisy rozdziału 3 tej ustawy, zatytułowanego „Władze gminy”. Jest w nich mowa o radzie gminy, będącej organem stanowiącym i kontrolnym gminy oraz o wójcie (burmistrzu, prezydencie miasta), pełniącym jednoosobowo funkcje zarządu jako organu osoby prawnej (art. 11a ustawy o samorządzie gminnym). Przepisy wymienionego rozdziału normują kompetencję każdego z tych organów. Wśród tych przepisów jest art. 31 ustawy, stanowiący, że wójt kieruje bieżącymi sprawami gminy oraz reprezentuje ją na zewnątrz. Trzeba dodać, iż ilekroć w ustawie o samorządzie gminnym jest mowa o wójcie, należy przez to rozumieć także burmistrza i prezydenta miasta (art. 11a ustawy o samorządzie gminnym). Z przytoczonych przepisów wynika, że wójt lub burmistrz (prezydent miasta) z mocy ustawy uzyskali status reprezentanta gminy. Oznacza to, że wymienione osoby są upoważnione do wyrażania woli gminy jako osoby prawnej, bez konieczności przedkładania pełnomocnictwa.

Niniejsza odpowiedź nie stanowi oficjalnej wykładni prawa i nie jest wiążąca dla organów administracji orzekających w sprawach indywidualnych.



## Porotherm AKU – ciepła ściana akustyczna

Jednym z zadań stawianych przed architektami jest właściwy dobór materiałów budowlanych do konstrukcji przegród. Większość z nich musi spełniać szereg różnych parametrów, wśród których najczęstszymi są izolacyjność termiczna i akustyczna. Pewien problem pojawiał się, kiedy ściana musiała posiadać dobre wartości obu tych parametrów. Przykładem mogą tu być ściany wewnętrzne pomiędzy pomieszczeniami ogrzewanymi a nieogrzewanymi, klatkami schodowymi lub korytarzami w budynku mieszkalnym wielorodzinnym. Muszą one osiągać jednocześnie współczynnik przenikania ciepła  $U(\max) \leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$  oraz izolacyjność akustyczną  $R'_{A1} \geq 50 \text{ dB}$  (zgodnie z PN-B 02151-3:1999). Do niedawna jeszcze aby rozwiązać ten problem, stosowano skomplikowane i w wielu przypadkach problematyczne ściany warstwowe.

### Pustaki akustyczne Porotherm 25/37.5 AKU

przeznaczone są do ścian wewnętrznych. To produkt ceramiczny firmy Wienerberger, który w ścianie jednowarstwowej o grubości 25 cm spełnia jednocześnie opisane wyżej wymagania akustyczne i termiczne<sup>(1)</sup>, w murach wewnętrznych między pomieszczeniami ogrzewanymi i nieogrzewanymi, klatkami schodowymi lub korytarzami. Dzięki nim wybudowanie takiej przegrody jest teraz szybkie i niekłopotliwe. Ściany z pustaków Porotherm 25/37.5 AKU osiągają bardzo dobry wskaźnik izolacyjności akustycznej  $R_w/R_{A1} = 55/54 \text{ dB}$  oraz korzystny współczynnik przenikania ciepła  $U = 0,95 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Masa własna przegrody pozostaje przy tym stosunkowo niska i wynosi ok.  $300 \text{ kg/m}^2$ .



Jednocześnie fakt, iż jest to ściana jednowarstwowa, pozwala wyeliminować problemy z dodatkowymi warstwami materiałów dociepleniowych – co poprawia zarówno ekonomikę, jak i komfort użytkownika obiektu.

### izolacyjność akustyczna

| Ściana   | Wartości laboratoryjne wskaźników izolacyjności akustycznej właściwej <sup>(2)</sup> [dB] |          |           |          |           |
|--|---|----------|-----------|----------|-----------|
|  | $R_w (C, C_{tr})$   | $R_{A1}$ | $R_{A1R}$ | $R_{A2}$ | $R_{A2R}$ |
| Ściana z pustaków Porotherm 25/37.5 AKU, z obustronnym tynkiem gipsowym lub cementowo-wapiennym, gr. 10 mm | 55 (-1, -3)   | 54       | 52        | 52       | 50        |

$R_w$  – ważony wskaźnik izolacyjności akustycznej właściwej  
 $C, C_{tr}$  – widmowe wskaźniki adaptacje

$R_{A1}, R_{A2}$  – wskaźnik oceny izolacyjności akustycznej właściwej  
 $R_{A1R}, R_{A2R}$  – projektowe wskaźniki izolacyjności akustycznej

### izolacyjność termiczna<sup>(3)</sup>

|  |      |
|--|------|
| Opór cieplny R [(m <sup>2</sup> K)/W]                            | 0,79 |
| Ekwiwalentny współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda$ [W/(mK)] | 0,32 |
| Współczynnik przewodzenia ciepła U [W/(m <sup>2</sup> K)]        | 0,95 |

# Porotherm 25/37.5 AKU

Cegła ceramiczna do ścian akustycznych spełniająca zastrzone wymagania cieplne



Ściany z pustaków Porotherm 25/37.5 AKU muruje się w tradycyjny sposób. Zwykłą zaprawę murarską układa się w spoinach poziomych oraz w kieszeniach utworzonych po zestawieniu pustaków. Drażenia pustaka pozostają puste. Wszystkie te parametry powodują, że **pustaki Porotherm 25/37.5 AKU są obecnie jednym z najefektywniejszych i najprostszych wykonawczo rozwiązań na rynku.**

<sup>(1)</sup> Zgodnie z zastrzonymi wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, współczynnik przenikania ciepła dla ścian wewnętrznych pomiędzy pomieszczeniami ogrzewanymi i nieogrzewanymi, klatkami schodowymi i korytarzami w budownictwie wielorodzinnym może wynosić maksymalnie  $U(\max) = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

<sup>(2)</sup> Na podstawie badań Zakładu Akustyki ITB, raport z badań nr NA-0540/P/2009.

<sup>(3)</sup> Na podstawie Opracowania ITB nr LFS-0665/A/09, dla muru wewnętrznego bez tynków w warunkach użytkowych.

#### Konsultacje techniczne:

T +48 (22) 514 20 20\*

konsultacje.techniczne@wienerberger.com

\*koszt według taryfy operatora

# Kalendarium

MARZEC

**30.03.2012** Uchwała Sądu Najwyższego w sprawie zwrotu bonifikaty po sprzedaży lokalu mieszkalnego  
została wydana (sygn. akt III CZP 4/12)

Sąd Najwyższy stwierdził, że nabywca lokalu mieszkalnego z bonifikatą, który zbył ten lokal przed upływem pięciu lat od dnia nabycia i w ciągu 12 miesięcy przeznaczył środki uzyskane z jego sprzedaży na spłatę kredytu bankowego zaciągniętego na budowę i wykończenie budynku mieszkalnego, znajdującego się na nieruchomości nabytej przed datą sprzedaży, jest zobowiązany do zwrotu kwoty równej udzielonej bonifikacie po jej waloryzacji (art. 68 ust. 2 ustawy z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami).

KWIECIEŃ

**2.04.2012** Uchwała Naczelnego Sądu Administracyjnego w sprawie ulgi meldunkowej (sygn. akt II FPS  
została wydana 3/11)

Naczelny Sąd Administracyjny stwierdził, że tzw. ulga meldunkowa przewidziana w art. 21 ust. 1 pkt 126 lit. a) ustawy z dnia 26 lipca 1991 r. o podatku dochodowym od osób fizycznych, w stanie prawnym obowiązującym do końca 2008 r., obejmowała swoim zakresem nie tylko przychody uzyskane z odpłatnego zbycia budynku mieszkalnego, jego części lub udziału w takim budynku, ale także gruntu, na którym budynek ten został posadowiony.

**10.04.2012** Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 14 lutego 2012 r. w sprawie państwowego rejestru nazw geograficznych (Dz.U. z 2012 r. poz. 309)  
weszło w życie

Rozporządzenie określa zakres informacji gromadzonych w bazie danych państwowego rejestru nazw geograficznych, zwanego PRNG. Reguluje także kwestie dotyczące organizacji, trybu i standardów technicznych tworzenia PRNG, aktualizacji i weryfikacji PRNG oraz udostępniania danych PRNG. PRNG składa się z rejestru nazw geograficznych z obszaru Rzeczypospolitej Polskiej – obejmującego nazwy obiektów geograficznych położonych w całości lub w części na obszarze RP, w tym na obszarze morskich wód wewnętrznych, morza terytorialnego oraz polskiej wyłącznej strefy ekonomicznej Morza Bałtyckiego, oraz rejestru polskojęzycznego nazewnictwa obiektów geograficznych położonych poza granicami RP, zwanego „rejestrem polskich nazw geograficznych świata”, obejmującego polskojęzyczne nazewnictwo obiektów geograficznych położonych poza granicami RP.

**11.04.2012** Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 17 lutego 2012 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz.U. z 2012 r. poz. 391)  
ogłoszono

W załączniku do obwieszczenia ogłoszony został jednolity tekst ustawy z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach.

**12.04.2012** Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 28 marca 2012 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. z 2012 r. poz. 365)  
weszło w życie

Zgodnie z nowelizacją w przypadku zamówienia na roboty budowlane dotyczące inwestycji w zakresie regionalnych sieci szerokopasmowych, realizowanych na podstawie ustawy z dnia 7 maja 2010 r. o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych, część informacyjna programu funkcjonalno-użytkowego nie będzie musiała zawierać oświadczenia zamawiającego potwierdzającego jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.



**14.04.2012**

weszło w życie

**Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 14 lutego 2012 r. w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (Dz.U. z 2012 r. poz. 352)**

Rozporządzenie określa organizację, tryb i standardy techniczne zakładania i utrzymywania podstawowych osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych oraz szczegółowych osnów geodezyjnych. Określa także zakres informacji gromadzonych w bazie danych państwowego rejestru podstawowych osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych oraz w bazie danych szczegółowych osnów geodezyjnych. Rozporządzenie wskazuje również standardy techniczne dotyczące tworzenia, aktualizacji i udostępniania powyższych baz.

**18.04.2012**

weszła w życie

**Ustawa z dnia 2 marca 2012 r. o podatku od wydobycia niektórych kopalin (Dz.U. z 2012 r. poz. 362)**

Ustawa reguluje opodatkowanie podatkiem od wydobycia miedzi i srebra. Podatnikiem nowego podatku będą osoby fizyczne, osoby prawne oraz jednostki organizacyjne niemające osobowości prawnej, wydobywające w zakresie prowadzonej działalności gospodarczej miedź oraz srebro. Podstawę opodatkowania podatkiem stanowią będzie ilość miedzi oraz srebra zawarta w wyprodukowanym koncentracie. Organami podatkowymi właściwymi w zakresie podatku będą naczelnik urzędu celnego oraz dyrektor izby celnej, właściwi ze względu na adres siedziby podatnika – w przypadku osób prawnych albo jednostek organizacyjnych niemających osobowości prawnej, albo miejsce zamieszkania podatnika – w przypadku osób fizycznych.

**29.04.2012**

weszła w życie

**Ustawa z dnia 16 września 2011 r. o ochronie praw nabywcy lokalu mieszkalnego lub domu jednorodzinnego (Dz.U. z 2011 r. Nr 232, poz. 1377)**

Jest to tzw. ustawa deweloperska regulująca zasady ochrony praw nabywcy, wobec którego deweloper zobowiązuje się do ustanowienia odrębnej własności lokalu mieszkalnego i przeniesienia własności tego lokalu na nabywcę albo do przeniesienia na nabywcę własności nieruchomości zabudowanej domem jednorodzinnym lub użytkownika wieczystego nieruchomości gruntowej i własności domu jednorodzinnego na niej posadowionego stanowiącego odrębną nieruchomość. Ustawa określa środki ochrony wpłat dokonywanych przez nabywcę. Precyzuje zasady i tryb zawierania umów deweloperskich, obowiązki przedkontraktowe dewelopera, treść umowy deweloperskiej oraz prawa i obowiązki stron umowy deweloperskiej. W ustawie uregulowane zostały również zasady postępowania ze środkami nabywcy w przypadku upadłości dewelopera. Więcej informacji: „IB” nr 11/2011, s. 44.

Aneta Malan-Wijata

## Rada Ministrów przyjęła Drugi Krajowy Plan Działań dotyczący efektywności energetycznej w Polsce

Plan przewiduje m.in. rozwój systemu białych certyfikatów, wsparcie przedsięwzięć termooizolacyjnych oraz programy wdrażane przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Zawiera ponadto informację o realizacji krajowego celu w zakresie oszczędności gospodarowania energią. Zgodnie z nim do 2016 r. oszczędność energii finalnej nie może być mniejsza niż 9% jej średniego krajowego zużycia w ciągu roku, przy czym uśrednienie obejmuje lata 2001–2005. System białych certyfikatów ma wspierać inwestycje w przedsięwzięcia

energooszczędne, takie jak modernizacja budynków, lokalnych sieci ciepłowniczych i źródeł ciepła, izolacja instalacji przemysłowych, jak też odzysk energii w procesach przemysłowych. Finansowym wsparciem realizacji tych projektów będzie Fundusz Termomodernizacji i Remontów, adresowany głównie do sektora budynków mieszkalnych. Niezależnie dostępne będą też programy wdrażane przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, a także środki w ramach Programu Opera-

cyjnego Infrastruktura i Środowisko. Przyjęty program skierowany jest przede wszystkim do końcowych odbiorców energii elektrycznej, którzy kupują energię na użytek własny, oraz przedsiębiorstw energetycznych, a przygotowany został w związku z obowiązkiem przekazywania Komisji Europejskiej sprawozdań na podstawie dyrektywy 2006/32/WE w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych.

B.M.-T.

W artykule „Takie konferencje są potrzebne” w „IB” nr 4/2012 podaliśmy, że organizatorem XXVII Warsztatów Pracy Projektanta Konstrukcji w Szczyrku był Katowicki Oddział PZITB przy współpracy oddziałów PZITB w Bielsku-Białej i Gliwicach, pomijając informację o trzecim oddziale współpracującym, którym był Oddział Małopolski PZITB w Krakowie, za co przepraszamy.

redakcja

## NORMY I POPRAWKI DO NORM Z ZAKRESU BUDOWNICTWA (OPUBLIKOWANE W MARCU I KWIETNIU 2012 R.)

| Lp. | Numer i tytuł normy, zmiany, poprawki  | Norma zastępowana           | Data ogłoszenia uznania | KT* |
|-----|--|-----------------------------|-------------------------|-----|
| 1   | PN-EN 12390-3:2011/AC:2012<br>Badania betonu – Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań  | –                           | 2012-03-14              | 274 |
| 2   | PN-EN 14351-1+A1:2010/Ap1<br>Okna i drzwi – Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne – Część 1: Okna i drzwi zewnętrzne bez właściwości dotyczących odporności ogniowej i/lub dymoszczelności                                | –                           | 2012-03-19              | 169 |
| 3   | PN-EN 12101-8:2012 **<br>Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła – Część 8: Klapy odcinające w systemach wentylacji pożarowej  | PN-EN 12101-8:2011 (oryg.)  | 2012-04-11              | 180 |
| 4   | PN-EN 14516+A1:2012 **<br>Wanny do użytku domowego   | PN-EN 14516+A1:2010 (oryg.) | 2012-03-27              | 197 |
| 5   | PN-EN 14527+A1:2012 **<br>Brodziki natryskowe do użytku domowego   | PN-EN 14527+A1:2010 (oryg.) | 2012-03-27              | 197 |
| 6   | PN-EN 15251:2012<br>Parametry wejściowe środowiska wewnętrznego dotyczące projektowania i oceny charakterystyki energetycznej budynków, obejmujące jakość powietrza wewnętrznego, środowisko cieplne, oświetlenie i akustykę | PN-EN 15251:2007 (oryg.)    | 2012-03-23              | 279 |

\* Numer komitetu technicznego.

\*\* Norma zharmonizowana z dyrektywą 89/106/EWG Wyroby budowlane, ogłoszona w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej – OJ 2011/C 246/1 z 24 sierpnia 2011 r. 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.

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).

## NORMY EUROPEJSKIE I POPRAWKA EUROPEJSKA UZNANE (W JĘZYKU ORYGINAŁU) ZA POLSKIE NORMY I POPRAWKI (OPUBLIKOWANE W MARCU I KWIETNIU 2012 R.)

| Lp. | Numer i tytuł normy, zmiany, poprawki  | Norma zastępowana                              | Data ogłoszenia uznania | KT* |
|-----|--|--|-------------------------|-----|
| 1   | PN-EN 933-1:2012<br>Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania (oryg.)   | PN-EN 933-1:2000<br>PN-EN 933-1:2000/A1:2006   | 2012-03-19              | 108 |
| 2   | PN-EN 933-3:2012<br>Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 3: Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości (oryg.)  | PN-EN 933-3:1999<br>PN-EN 933-3:1999/A1:2004   | 2012-03-19              | 108 |
| 3   | PN-EN 933-8:2012<br>Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek – Badanie wskaźnika piaskowego (oryg.)   | PN-EN 933-8:2001<br>PN-EN 933-8:2001/Ap1:2010  | 2012-03-19              | 108 |
| 4   | PN-EN 1090-1+A1:2012<br>Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych – Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych (oryg.)   | PN-EN 1090-1:2010<br>PN-EN 1090-1:2010/AC:2010 | 2012-03-05              | 128 |
| 5   | PN-EN ISO 15927-5:2006/A1:2012<br>Ciepłno-wilgotnościowe właściwości użytkowe budynków – Obliczanie i prezentacja danych klimatycznych – Część 5: Dane do wyznaczania obliczeniowej mocy cieplnej systemu ogrzewania (oryg.) | –  | 2012-03-05              | 179 |
| 6   | PN-EN 12839:2012<br>Prefabrykaty z betonu – Elementy ogrodzeń (oryg.)  | PN-EN 12839:2002                               | 2012-03-19              | 195 |
| 7   | PN-EN 1096-1:2012<br>Szkło w budownictwie – Szkło powlekane – Część 1: Definicje i klasyfikacja (oryg.)  | PN-EN 1096-1:2001                              | 2012-03-19              | 198 |
| 8   | PN-EN 1096-2:2012<br>Szkło w budownictwie – Szkło powlekane – Część 2: Wymagania i metody badania powłok kategorii A, B i S (oryg.)  | PN-EN 1096-2:2004                              | 2012-03-19              | 198 |
| 9   | PN-EN 1096-3:2012<br>Szkło w budownictwie – Szkło powlekane – Część 3: Wymagania i metody badania powłok kategorii C i D (oryg.)   | PN-EN 1096-3:2004                              | 2012-03-19              | 198 |



| Lp. | Numer i tytuł normy, zmiany, poprawki   | Norma zastępowana   | Data ogłoszenia uznania | KT* |
|-----|---|---|-------------------------|-----|
| 10  | PN-EN 490:2012<br>Dachówki i kształtki dachowe cementowe do pokryć dachowych i okładzin ściennych – Charakterystyka wyrobu (oryg.)  | PN-EN 490:2006<br>PN-EN 490:2006/A1:2007                  | 2012-03-19              | 234 |
| 11  | PN-EN ISO 22476-2:2005/A1:2012<br>Rozpoznanie i badania geotechniczne – Badania polowe – Część 2: Sondowanie dynamiczne (oryg.)   | –   | 2012-03-05              | 254 |
| 12  | PN-EN ISO 22476-3:2005/A1:2012<br>Rozpoznanie i badania geotechniczne – Badania polowe – Część 3: Sonda cylindryczna SPT (oryg.)  | –   | 2012-03-05              | 254 |
| 13  | PN-EN 295-3:2012<br>Systemy rur kamionkowych w sieci drenażowej i kanalizacyjnej – Część 3: Metody badań (oryg.)  | PN-EN 295-3:1999<br>PN-EN 295-3:1999/A1:2002              | 2012-03-19              | 278 |
| 14  | PN-EN 806-5:2012<br>Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi – Część 5: Działanie i konserwacja (oryg.) | –   | 2012-03-19              | 278 |
| 15  | PN-EN 15942:2012<br>Zrównoważone obiekty budowlane – Środowiskowe deklaracje wyrobu – Format komunikatu: biznes-biznes (oryg.)  | –   | 2012-03-19              | 307 |
| 16  | PN-EN 15978:2012<br>Zrównoważone obiekty budowlane – Ocena środowiskowych właściwości użytkowych budynków – Metoda obliczania (oryg.)   | –   | 2012-03-19              | 307 |
| 17  | PN-EN 932-5:2012<br>Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie (oryg.)  | PN-EN 932-5:2001  | 2012-04-17              | 108 |
| 18  | PN-EN 1744-7:2012<br>Badanie chemicznych właściwości kruszyw – Część 7: Określenie strat prażenia pozostałości popiołowej komunalnej spalarni (oryg.)                           | –   | 2012-04-17              | 108 |
| 19  | PN-EN ISO 10077-2:2012<br>Ciepne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji – Obliczanie współczynnika przenikania ciepła – Część 2: Metoda komputerowa dla ram (oryg.)        | PN-EN ISO 10077-2:2005<br>PN-EN ISO 10077-2:2005/Ap1:2010 | 2012-04-05              | 179 |
| 20  | PN-EN 16012:2012<br>Izolacja cieplna budynków – Wyroby izolacji refleksyjnej – Określanie deklarowanych cieplnych właściwości użytkowych (oryg.)                                | –   | 2012-04-05              | 179 |
| 21  | PN-EN 15725:2010/AC:2012<br>Raporty dotyczące rozszerzonego zakresu zastosowania wyrobów budowlanych i elementów budynku z uwagi na ich właściwości ogniowe (oryg.)             | –   | 2012-04-20              | 180 |
| 22  | PN-EN 15050+A1:2012<br>Prefabrykaty z betonu - Elementy mostów (oryg.)  | PN-EN 15050:2010 **                                       | 2012-04-17              | 195 |
| 23  | PN-EN 997:2012<br>Miski ustępowe z integralnym zamknięciem wodnym (oryg.)   | PN-EN 997:2005 **<br>PN-EN 997:2005/A1:2009               | 2012-04-17              | 197 |
| 24  | PN-EN ISO 10545-4:2012<br>Płytki i płyty ceramiczne - Część 4: Oznaczanie wytrzymałości na zginanie i siły łamiącej (oryg.)   | PN-EN ISO 10545-4:1999                                    | 2012-04-05              | 197 |
| 25  | PN-EN ISO 10545-6:2012<br>Płytki i płyty ceramiczne - Część 6: Oznaczanie odporności na wgłębne ścieranie płytek nieszkliwionych (oryg.)  | PN-EN ISO 10545-6:1999                                    | 2012-04-05              | 197 |
| 26  | PN-EN ISO 10545-16:2012<br>Płytki i płyty ceramiczne - Część 16: Oznaczanie małych różnic barwy (oryg.)   | PN-EN ISO 10545-16:2001                                   | 2012-04-05              | 197 |
| 27  | PN-EN 13541:2012<br>Szkło w budownictwie - Bezpieczne oszklenia - Badanie i klasyfikacja odporności na siłę eksplozji (oryg.)   | PN-EN 13541:2002  | 2012-04-05              | 198 |
| 28  | PN-EN 13172:2012<br>Wyroby do izolacji cieplnej - Ocena zgodności (oryg.)   | PN-EN 13172:2009  | 2012-03-28              | 211 |

| Lp. | Numer i tytuł normy, zmiany, poprawki   | Norma zastępowana  | Data ogłoszenia uznania | KT* |
|-----|---|--------------------|-------------------------|-----|
| 29  | PN-EN 1423:2012<br>Materiały do poziomego oznakowania dróg – Materiały do posypywania – Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny (oryg.)  | PN-EN 1423:2000 ** | 2012-03-28              | 212 |
| 30  | PN-EN 12697-5:2010/AC:2012<br>Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczanie gęstości (oryg.)   | –                  | 2012-04-20              | 212 |
| 31  | PN-EN 14081-3:2012<br>Konstrukcje drewniane – Drewno konstrukcyjne o przekroju prostokątnym sortowane wytrzymałościowo – Część 3: Sortowanie maszynowe: wymagania dodatkowe dotyczące zakładowej kontroli produkcji (oryg.) | PN-EN 14081-3:2007 | 2012-04-05              | 215 |
| 32  | PN-EN ISO 3382-3:2012<br>Akustyka – Pomiar parametrów akustycznych pomieszczeń – Część 3: Pomieszczenia biurowe typu „open space” (oryg.)   | –                  | 2012-04-05              | 253 |
| 33  | PN-EN ISO 10140-1:2011/A1:2012<br>Akustyka – Pomiar laboratoryjny izolacyjności akustycznej elementów budowlanych – Część 1: Zasady stosowania dla określonych wyrobów  | –                  | 2012-04-05              | 253 |
| 34  | PN-EN 1457-1:2012<br>Kominy – Ceramiczne wewnętrzne przewody kominowe – Część 1: Przewody kominowe pracujące w stanie suchym – Wymagania i metody badań   | –                  | 2012-03-28              | 279 |
| 35  | PN-EN 1457-1:2012<br>Kominy – Ceramiczne wewnętrzne przewody kominowe – Część 1: Przewody kominowe pracujące w stanie suchym – Wymagania i metody badań   | –                  | 2012-03-28              | 279 |
| 36  | PN-EN 15643-3:2012<br>Zrównoważone obiekty budowlane – Ocena budynków – Część 3: Postanowienia dotyczące oceny socjalnych właściwości użytkowych  | –                  | 2012-03-28              | 307 |
| 37  | PN-EN 15643-4:2012<br>Zrównoważone obiekty budowlane – Ocena budynków – Część 4: Postanowienia dotyczące oceny ekonomicznych właściwości użytkowych   | –                  | 2012-03-28              | 307 |
| 38  | PN-EN 15804:2012<br>Zrównoważone obiekty budowlane – Środowiskowe deklaracje wyrobu – Podstawowe zasady kategoryzacji wyrobów budowlanych   | –                  | 2012-03-28              | 307 |

\*Numer komitetu technicznego.

\*\* Norma zharmonizowana z dyrektywą 89/106/EWG Wyroby budowlane, ogłoszona w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej – OJ 2011/C 246/1 z 24 sierpnia 2011 r.

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.

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.

## ANKIETA POWSZECHNA

Pełna informacja o ankiecie dostępna jest na stronie: [www.pkn.pl/index.php?pid=b8f80c2e987](http://www.pkn.pl/index.php?pid=b8f80c2e987)

Przedstawiony wykaz projektów PN jest oficjalnym ogłoszeniem ich ankiety powszechnej.

Projekty PN są dostępne do bezpłatnego wglądu w czytelnich Wydziału Sprzedaży PKN (Warszawa, Łódź, Katowice).

Uwagi do prPN-prEN należy zgłaszać na specjalnych formularzach, których szablony, instrukcje ich wypełniania są dostępne na stronie internetowej Polskiego Komitetu Normalizacyjnego oraz w czytelnich PKN.

Adresy ich są dostępne na stronie internetowej Polskiego Komitetu Normalizacyjnego [www.pkn.pl](http://www.pkn.pl).

Ewentualne uwagi prosimy przysyłać wyłącznie w wersji elektronicznej na adres poczty elektronicznej Sektora Budownictwa: [sbdsekr@pkn.pl](mailto:sbdsekr@pkn.pl).

Ankieta obejmuje projekty Polskich Norm – tłumaczonych na język polski (wcześniej uznane za Polskie Normy w oryginalnej wersji językowej), w których opiniowaniu na etapie projektu Normy Europejskiej Polska nie brała udziału (**prPN-EN**), oraz projekty Norm Europejskich, które są traktowane jako projekty przyszłych Polskich Norm (**prEN = prPN-prEN**).

**Janusz Opilka**

kierownik sektora

Wydział Prac Normalizacyjnych – Sektor Budownictwa

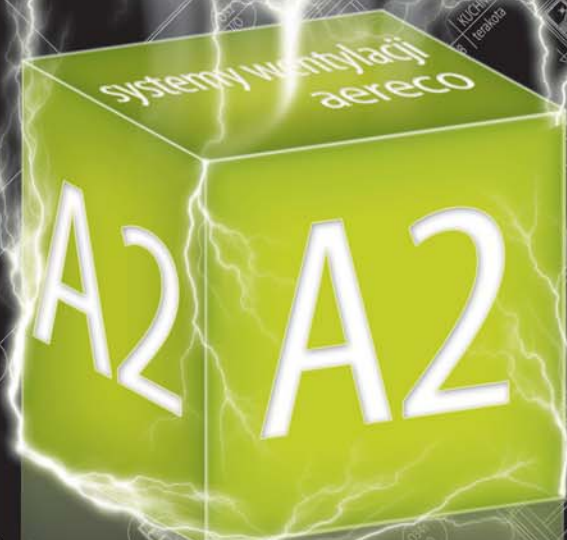




systemy wentylacji  
dla budownictwa  
wielorodzinnego  
aereco  
HIGRO®



aereco  
niezwykle  
energooszczędna  
wentylacja



klasa efektywności  
energetycznej  
systemów  
wentylacji





## The National Stadium in Warsaw – history, facts and figures

The 2012 UEFA European Football Championship, undoubtedly one of the most **eagerly anticipated** sporting events in Poland, **is just around the corner**. It is **estimated** that almost a million fans from Europe and around the world will head to Poland for this tournament. **There is no denying** that Euro 2012 will provide an excellent opportunity to promote our country – especially Poland's **host cities**. Definitely, visitors' attention will be drawn to the ultramodern National Stadium – the main Euro 2012 tournament **venue**, which will host three **first-round matches**, one quarter-final, a semi-final and, most importantly, the opening match combined with official opening ceremonies.

### THE NATIONAL STADIUM – BEFORE AND AFTER

As the whole sporting world begins to **countdown to** the start of Euro 2012 and the organizers are busy with final preparations, we may stop for a moment and go back to the history of the National Stadium. It all began with the opening of **the 10th Anniversary Stadium** in 1955. Raised on the ruins of Warsaw destroyed during the Second World War, the **facility made a big splash** from the very beginning because it was built in a record time of 11 months. The stadium could officially **accommodate** about 71 thousand spectators. During 30 years, it was a venue for the most significant cultural and sports events in our country. Unfortunately, in the 1980s, it **fell into disrepair** and its renovation was deemed unprofitable. The final result was that, in 1989, the facility was **leased** to Damis Sp. z o. o. that turned it into "Jarmark Europa", one of the largest marketplaces in Europe. Nevertheless, the market quickly became a hub of **illegal trade** where, for little money, one could buy anything from cigarettes to weapons. In 2008, when Poland and Ukraine were chosen the hosts for the UEFA Euro 2012, it was decided to close the marketplace and **build** the National Stadium **on the**

**site of** the former 10th Anniversary Stadium.

The **façade** of the new stadium refers to Poland's national flag in red and white, and its shape **resembles** a wicker basket. The National Stadium is undoubtedly architecturally unique, mainly due to its **striking** roof structure that **weights** about 100 tons. The roof construction is a system of **steel cables** radiating from the **ring**, which rests on 72 steel columns, to the central **spire** over the **pitch**. The roof is made of **fiberglass** and covered with a teflon layer. Apart from the unique roof construction, also other elements of the stadium, such as a heated pitch, façade lighting or modern stands prove that the National Stadium is designed according to the latest technology, and is **equal of** other European stadiums. At the same time, it is the biggest investment in **sports infrastructure** in Poland so far.

- The **capacity** of the stadium is more than one million **cubic meters**.
- The facility has around 58,000 seats on **stands**.

Data taken from the official website of the National Stadium ([www.stadionnarodowy.org.pl](http://www.stadionnarodowy.org.pl))

Magdalena Marcinkowska |

Tłumaczenie tekstu str. 33

Fot. © NCS/J. Koźnik

### GLOSSARY:

**eagerly anticipated** – oczekiwany z niecierpliwością

**to be just around the corner (also to be approaching fast)**

– zbliżać się wielkimi krokami

**to estimate** – szacować

**tournament** – turniej

**there's no denying** – nie da się ukryć/zaprzeczyć

**host city** – miasto–gospodarz

**venue** – miejsce (spotkania, meczu)

**first-round match (also group match)** – mecz grupowy

**to countdown** – odliczać (czas) do

**the 10th Anniversary Stadium (smts the Decade Stadium)**

– Stadion Dziesięciolecia

**facility** – obiekt (tu: sportowy)

**to make a big splash** – wzbudzać sensację

**to accommodate** – pomieścić

**to fall into disrepair** – popaść w ruinę

**to lease** – wdzierżawić

**illegal trade** – nielegalny handel

**to build sth on the site of**

– wybudować coś w miejsce

**façade** – fasada, elewacja

**to resemble** – przypominać

**striking** – rzucający się w oczy, robiący wrażenie

**to weight** – ważyć

**steel cable** – tu: stalowa lina

**ring** – tu: pierścień

**spire (also needle)** – tu: iglica

**(football) pitch** – tu: boisko (do gry w piłkę nożną)

**fiberglass** – włókno szklane

**to be equal of sth** – dorównywać, nie ustępować czemuś

**sports infrastructure** – tu: infrastruktura sportowa

**capacity** – tu: kubatura

**cubic meters** – metry sześcienne

**stand** – tu: trybuna







Monumentalne głowy amerykańskich prezydentów George Washingtona, Thomasa Jeffersona, Teodora Roosevelta i Abrahama Lincolna w górach Mount Rushmore w USA zostały wyczyszczone przez firmę Kärcher w 2005!

## Kärcher oferuje!

Wszystko co niezbędne do czyszczenia podłóg twardych, wykładzin dywanowych i mycia wysokociśnieniowego. Specjalną ofertę wiosenną znajdziesz u Partnerów Kärcher od 10.04. do 30.06.2012. Zapraszamy!

www.karcher.pl, infolinia: 801 811 234, 22 314 62 13



makes a difference

REKLAMA

# T ł u m a c z e n i e

## Stadion Narodowy w Warszawie – historia, fakty i liczby

Mistrzostwa Europy w Piłce Nożnej 2012, niewątpliwie jedno z najbardziej oczekiwanych wydarzeń sportowych w Polsce, zbliżają się wielkimi krokami. Szacuje się, że na turniej przyjedzie do Polski niemal milion kibiców z Europy i ze świata. Nie da się ukryć, że Euro 2012 stworzy doskonale możliwości promocji naszego kraju, a w szczególności miast-gospodarzy. Z pewnością uwagę turystów przykuje supernowoczesny Stadion Narodowy – główna arena Euro 2012, na której zostaną rozegrane trzy spotkania grupowe, jeden ćwierćfinał, jeden półfinał i, co najważniejsze, mecz otwarcia wraz z oficjalną ceremonią.

### STADION NARODOWY – KIEDYS I DZISIAJ

Gdy cały sportowy świat odlicza czas do rozpoczęcia Euro 2012, a organizatorzy pochłonięci są ostatnimi przygotowaniem, my możemy zatrzymać się na chwilę i sięgnąć do historii Stadionu Narodowego. Wszystko zaczęło się wraz z otwarciem Stadionu Dziesięciolecia w 1955 roku. Wzniesiony na gruzach zniszczonej podczas II wojny światowej Warszawy obiekt wzbudził sensację już od samego początku, jako że jego budowa zajęła zaledwie 11 miesięcy. Stadion mógł oficjalnie pomieścić ok. 71 tys. kibiców. Przez blisko 30 lat był miejscem najważniejszych wydarzeń sportowych i kulturalnych w kraju. Niestety, w latach 80. popadł w ruinę, a jego renowację uznano za nieopłacalną. W efekcie w 1989 roku obiekt został

wydzierżawiony firmie Damis Sp. z o.o., a ta przekształciła go w „Jarmark Europa”, jedno z największych targowisk w Europie. Bazar szybko stał się miejscem nielegalnego handlu, gdzie za niewielkie pieniądze można było kupić praktycznie wszystko, od papierosów po broń. W 2008 roku, kiedy Polska i Ukraina zostały wybrane na gospodarzy UEFA Euro 2012, podjęto decyzję o zamknięciu targowiska i wybudowaniu Stadionu Narodowego w miejscu poprzedniego Stadionu Dziesięciolecia.

Fasada nowego stadionu nawiązuje do białoczerwonych barw polskiej flagi narodowej, a jego kształt przypomina wiklinowy koszyk. Stadion Narodowy niewątpliwie wyróżnia się architekturą, głównie za sprawą konstrukcji dachu, która waży

ok. 100 ton i z pewnością robi duże wrażenie. Konstrukcja dachu to system stalowych lin rozpiętych między pierścieniem spoczywającym na 72 stalowych słupach a iglicą umieszczoną centralnie nad boiskiem. Dach wykonany jest z włókna szklanego i pokryty warstwą teflonu. Poza niepowtarzalną konstrukcją dachu, również inne elementy stadionu, jak choćby podgrzewana murawa, oświetlenie elewacji czy nowoczesne trybuny, potwierdzają, że Stadion Narodowy zaprojektowany został według najnowszej technologii i dorównuje pozostałym stadionom w Europie. Jednocześnie jest on największą jak dotąd inwestycją w zakresie infrastruktury sportowej w Polsce.

- Kubatura stadionu liczy ponad 1 milion m<sup>3</sup>.
- Obiekt ma około 58 000 miejsc na trybunach.

# Planowanie rehabilitacji technicznej przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – wybrane zagadnienia – cz. II

dr inż. **Bogdan Przybyła**  
Politechnika Wroclawska

## Planowanie rehabilitacji przewodów

Planując rehabilitację techniczną przewodów, dąży się do przyjęcia konkretnej metody (technologii) realizacji, która jest klasyfikowana jako naprawa, renowacja lub wymiana.

Przyjęcie założeń co do postępowania z przewodem, tj. przeznaczenie go do naprawy, renowacji lub wymiany, można uznać za pierwszy etap planowania jego rehabilitacji, podczas gdy w drugim etapie wybrana będzie konkretna technologia, przynależna do jednej z wymienionych grup.

W literaturze przedmiotu i w normach można znaleźć definicje naprawy, renowacji i wymiany. W wersji najbardziej uproszczonej – wg PN-EN 13689:2004 [7] – naprawa jest definiowana jako „naprawianie miejscowych uszkodzeń”. Wymianę zdefiniować można jako działanie polegające na całkowitym zastąpieniu istniejącego przewodu nowym – zazwyczaj przy likwidacji (usunięciu) dotychczasowej konstrukcji. Do renowacji można zaliczyć wszystkie rozwiązania pozostałe (jest to szerokie spektrum metod). Stosuje się w nich przeważnie wykładziny i powłoki, które tylko uszczelniają lub również wzmacniają starą konstrukcję. O ile naprawy i renowacje są realizowane z użyciem technologii bezwykopowych, o tyle wymiana przewodów może następować bezwykopowo lub w wykopie otwartym.

Do ważnych zagadnień związanych z przyjęciem konkretnej technologii renowacji należy rozpoznanie w ramach oceny stanu przewodu jego aktualnej nośności i zestawienie jej z obecnymi oraz prognozowanymi obciążeniami. Obliczenia przeprowadza się przy wykorzystaniu wyników badań, które zawsze poprzedzać powinny planowanie rehabilitacji określonych przewodów. Są to badania o dużej dokładności, klasyfikowane jako specjalne (ekspertyzowe). Z badań tych do oceny nośności wykorzystuje się przede wszystkim wyniki pomiarów deformacji i spękań (rys podłużnych) w przewodzie, ponadto wyniki badań wytrzymałościowych materiału, z którego jest zbudowany, oraz badań warunków gruntowo-wodnych w jego otoczeniu.

Należy zwrócić uwagę na ograniczoną dostępność przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych do badań. Wynika to z ich usytuowania pod powierzchnią ziemi oraz niewielkich wymiarów. Większość systemu stanowią przewody nieprzełazowe (poniżej 100 cm średnicy). Również ciągłość przepływu prowadzonego medium (wody) musi być zapewniona, stąd jeszcze większe trudności stwarza badanie stanu technicznego przewodów wodociągowych. Dostępne narzędzia diagnostyczne pozwalają na inspekcję wzrokową przewodów nieprzełazowych z użyciem zdalnie sterowanych kamer oraz na pomiar deformacji ich przekroju

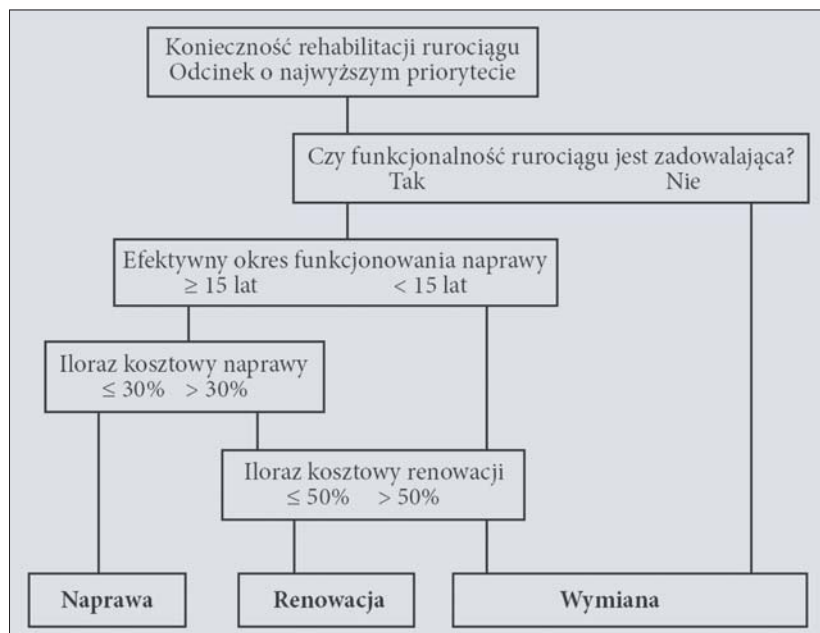
poprzecznego. Ponadto w miarę łatwo przeprowadzić badania szczelności wybranych przewodów. Przeprowadzenie innych badań jest bardziej skomplikowane i najczęściej wymaga wykonania punktowych odkrywek przewodów. Biorąc pod uwagę częstą lokalizację przewodów pod jezdniami, łatwo zrozumieć występujące trudności. Powoduje to sytuację, gdy ocena aktualnego stanu przewodu, a szczególnie ocena rzeczywistej nośności układu, bazuje na danych nie zawsze do końca miarodajnych

**Ocena nośności przewodu pozwala na przyjęcie założeń co do podstawowych wymagań stawianych metodzie renowacji:** czy i w jakim stopniu zastosowana wykładzina ma brać udział w przenoszeniu obciążeń przekazywanych na przewód poddawany odnowie. W granicznym przypadku przejmuje wszystkie obciążenia, zastępując starą konstrukcję. Poszczególne podgrupy technologii renowacji spełniają lub nie wymagania tego kryterium.

Konstrukcyjne wymiarowanie wykładzin i powłok stosowanych w renowacji realizowane jest w Polsce najczęściej wg standardu [8]. Sprowadza się ono do dobrania grubości instalowanej wykładziny przy jej określonych (najczęściej przez producenta) parametrach geometrycznych i wytrzymałościowych.

Dostępne standardy dają możliwość przeprowadzenia zadowalających obliczeń dla przekrojów kołowych.





Rys. | Proces decyzyjny wyboru optymalnej opcji rehabilitacji według kryteriów ekonomicznych [11]

Przy projektowaniu przekrojów innych niż kołowe, co jest nierzadko spotykane w sieciach kanalizacyjnych (np. przekroje: jajowe, dzwonowe, gruszkowe), wskazane jest projektowanie powłok z użyciem np. metody elementów skończonych i odpowiedniego oprogramowania obliczeniowego.

Wyniki uzyskiwane z obliczeń prowadzonych wg różnych standardów różnią się często od siebie. Na wyniki obliczeń wpływają istotnie przyjęte założenia co do stanu technicznego uszkodzonego przewodu, poziomu wody gruntowej oraz obciążeń przekazywanych z powierzchni terenu na przewód. Ważne jest, aby wymienione założenia były uściślane w specyfikacjach przetargowych, co daje możliwość realnego porównywania ofert. W praktyce zbyt łatwo wygrywają oferty rozwiązań, które nie do końca przystosowane są do rzeczywistych wymuszeń, jakim poddawane są przewody.

W normie [3] znajduje się uproszczony **algorytm procesu decyzyjnego** pozwalający na sprecyzowanie, czy rozpatrywane przewody

będą podlegały naprawie, renowacji czy też wymianie. Ma on jednak charakter ogólny i może znajdować zastosowanie tylko do przypadków jednoznacznych. W sytuacji stwierdzenia występowania w przewodzie punktowych uszkodzeń, gdy dodatkowo nie wynikają one z procesów starzeniowych, przyjęcie uzasadnionej ekonomicznie metody z grupy napraw nie budzi wątpliwości. Podobnie przy występowaniu licznych uszkodzeń, gdy niezbędne jest również zwiększenie wydajności hydraulicznej przewodu, racjonalne wydaje się zastosowanie jednej z metod wymiany rurociągu, przy jednoczesnym zwiększeniu jego średnicy. Ale już nawet w tym przypadku mogą powstawać wątpliwości, jeśli się uwzględni, że zastosowanie w ramach renowacji gładkiej wykładziny powoduje zwiększenie wydolności przewodu (nawet do 30%), pomimo redukcji przez nią przekroju pierwotnego, poddawane go rehabilitacji.

Opracowanie skutecznego algorytmu ułatwiającego podjęcie decyzji o wyborze metody rehabilitacji technicznej przewodów wodociągowych

lub kanalizacyjnych, funkcjonujących w określonych warunkach, jest trudnym zagadnieniem, szczególnie zaś gdy służyć ma wyborowi określonej metody funkcjonującej na rynku. Pojawiające się wciąż nowe technologie powodują, że algorytm musi być otwarty na aktualizację. Próby opracowania takich algorytmów były podejmowane również w Polsce. Jako przykłady rozwiązań dla sieci kanalizacyjnych można wymienić [9, 10].

**Wybór** konkretnych rozwiązań dokonywany jest **przy uwzględnieniu podstawowych kryteriów: technicznych, ekonomicznych, ekologicznych i społecznych** (niezależnie wyróżnia się kryterium eksploatacyjne). Propozycję ciekawego podejścia do zagadnienia wyboru głównej grupy metod odnowy, przyjmującego za podstawę kryteria ekonomiczne, zaprezentowano w [11] – rysunek. Stwierdza się tu, że ekonomicznie uzasadnione jest stosowanie napraw punktowych w tych przypadkach, kiedy szacowany efektywny czas skuteczności tych napraw będzie przekraczał 15 lat (typowe wartości to 10–20 lat), a stosunek kosztu wykonania napraw do kosztu wykonania renowacji całego odcinka nie przekracza 30%. Renowację proponuje się wybierać w tych przypadkach, gdzie stosunek kosztu renowacji do kosztu wymiany rurociągu nie przekracza 50% (typowe używane wartości wynoszą 40–70%).

Jak wspomniano wcześniej, w planowaniu rehabilitacji przewodów nadrzędne są ustalenia dotyczące całej sieci i spełnienie wymagań funkcjonalno-użytkowych dla długookresowych strategii funkcjonowania i rozwoju sieci. Dlatego też inwestor powinien mieć możliwość ograniczania zbioru dopuszczalnych technologii i prawo wprowadzania szczegółowych wymagań. Ponadto uwzględniane muszą być zewnętrzne zagadnienia formalnoprawne związane ze specyfikacją planowanego zadania.

Przykładowy schemat analizy czynników prowadzących do wyboru metody rehabilitacji dla konkretnego przewodu obejmuje zagadnienia, które szczegółowo zostały opisane w [12]:

- stan techniczny przewodu,
- prognozy dotyczące wykorzystania przepustowości przewodu,
- prognozy dotyczące sposobu użytkowania terenu nad przewodem,
- warunki gruntowo-wodne w otoczeniu przewodu,
- lokalizacja przewodu,
- materiał, kształt i wymiary przewodu,
- jakość transportowanego medium i prognozowane zmiany tej jakości,
- koordynacja odnowy przewodu z modernizacją innych elementów infrastruktury podziemnej,
- dostępność poszczególnych technologii,
- koszty.

Nieuwzględnianie tych czynników może doprowadzić do sytuacji, gdy poddane rehabilitacji technicznej przewody, zamiast po założonych 50 latach, już po kilkunastu lub nawet kilku latach muszą podlegać ponownej odnowie.

## Podsumowanie

Niniejsze opracowanie (dwie części) przedstawia zarys problematyki planowania rehabilitacji przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Występują tu dwa powiązane ze sobą poziomy planowania, pierwszy związany z całą siecią i wyznaczający perspektywy jej rozwoju oraz drugi dotyczący projektowania rehabilitacji poszczególnych przewodów.

Szczegółowych informacji na temat zarządzania rehabilitacją sieci

dostarcza Standard Izby Gospodarczej „Wodociągi Polskie” [6].

Należy wyraźnie podkreślić, że całościowe planowanie rehabilitacji przewodów wywala działania i konsekwencje, które determinują funkcjonowanie sieci przez dziesięciolecia. Konieczne jest więc przemyślane i odpowiedzialne postępowanie, w ramach którego plany nie mogą być zmieniane ze względów koniunkturalnych lub politycznych – np. jako efekt powyborczych zmian rządów przedsiębiorstw wodociągowo-kanalizacyjnych. Prowadzenie zaś działań doraźnych (bez ustalonego planu działania, nastawionych na krótkotrwały rezultat) zazwyczaj skutkuje nadmiernymi wydatkami i utrudnieniami dla przyszłych pokoleń zarządzających i korzystających z sieci. W tym świetle wyjątkowo groźny wydzźwięk mają dane władzom samorządowym możliwości sprzedaży przedsiębiorstw zarządzających sieciami prywatnemu kapitałowi (kazus SPEC SA w Warszawie).

## Literatura

1. PN-80/N-04000 Niezawodność w technice. Terminologia.
2. C. Madryas, B. Przybyła, L. Wysocki, *Badania i ocena stanu technicznego przewodów kanalizacyjnych*, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2010.
3. PN-EN 752:2008 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne.
4. DWA-M 143-14 Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden, Teil 14: Sanierungsstrategien, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., 2005.
5. PN-EN 805:2002 Zaopatrzenie w wodę.

Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.

6. A. Kolonko, W. Kujawski, B. Przybyła, A. Roszkowski, S. Rybarski, *Podstawy bezwykopowej rehabilitacji technicznej przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych na terenach zurbanizowanych*, Standard Izby Gospodarczej „Wodociągi Polskie”, Bydgoszcz 2011.
7. PN-EN 13689:2004 Zalecenia dotyczące klasyfikacji i projektowania systemów przewodów rurowych z tworzyw sztucznych stosowanych do renowacji.
8. ATV-DVWK-M 127P, część 2, *Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe dla renowacji przewodów kanalizacyjnych przez wprowadzanie linerów lub metodą montażową*.
9. A. Karangwa, *Optymalizacja doboru technologii rehabilitacji betonowych konstrukcji przewodów kanalizacyjnych*, praca doktorska, Instytut Inżynierii Lądowej, Politechnika Wroclawska, Wrocław 1999.
10. E. Kuliczowska, *Kryteria planowania bezwykopowej odnowy nieprzełazowych przewodów kanalizacyjnych*, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2008.
11. K. Hochstrate, *Sewer Status Assessment by Rehabilitation Priority, Intrinsic Value and Functionality as basis for Forecast Supported Inspections and Predictive Rehabilitation Planning*, 6th International Pipeline Construction Show 2000, Hamburg, Germany, 23–27 June 2000.
12. Praca zbiorowa, *Diagnostyka i wybór optymalnych metod modernizacji przebudowy komunalnych wodociągów i kanalizacji*, Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Budownictwa Inżynierskiego „Hydrobudowa”, Warszawa 1996.

## krótko

### Koniunktura w budownictwie

Ogólny klimat koniunktury w budownictwie w kwietniu br. oceniany jest nieco mniej negatywnie niż w marcu, ale gorzej niż w analogicznym miesiącu ostatnich dwóch lat. Wpływ na to mają mniej pesymistyczne oceny bieżącego portfela zamówień i produkcji budowlano-montażowej, a także bieżącej i przyszłej sytuacji finansowej. Przewidywania dotyczące portfela zamówień i produkcji budowlano-montażowej są korzystne. Przedsiębiorcy przewidują spadek cen robót budowlano-montażowych.

Źródło: GUS





# Stadiony na EURO 2012



**Dodatek specjalny**

Inżynier Budownictwa  
maj 2012





**Krzysztof Brodaczewski**

Altro Projekt

**Czy wykonanie projektu elewacji Stadionu Narodowego było wielkim wyzwaniem?**

Projekt elewacji stanowił dla naszego zespołu wyzwanie głównie ze względu na nietypowość obiektu. Rzadko bowiem projektuje się elewacje aluminiowo-szklane o tak dużych powierzchniach na stadionie sportowym. Większość stadionów to konstrukcje trybun wraz z dojściami, z minimalnym obszarem pomieszczeń „ciepłych”.

Łączna powierzchnia elewacji aluminiowo-szklanych zewnętrznych wynosi 17,5 tys. m<sup>2</sup>, obwód elewacji – 810 mb, a wysokość w najwyższym punkcie – 31 m. Suma powierzchni fasad od strony płyty boiska to ok. 4 tys. m<sup>2</sup>.

Pozorna powtarzalność projektu okazała się myłąca. Pomimo że znałem ten projekt z fazy Projektu Wykonawczego (jako konsultant JSK-gmp-SBP w ramach firmy Intro Projekt), wykonując Projekt Warsztatowy napotkaliśmy na wiele miejsc, które wymagały specjalnych opracowań.

Ilość różnych detali, wynikających m.in. z geometrii (układ osi promienistych i eliptycznych), przenikania się stref „ciepłych” z „zimnymi”, rozwiązań konstrukcyjnych w obszarach dylatacji budynku (przemieszczenia w trzech kierunkach, nieliniowy przebieg dylatacji zmienny w pionie, położenie osi dylatacji w środku modułów fasadowych), sprawiły, iż wielkość opracowania projektowego przekroczyła 3-krotnie przyjęte wstępnie założenia.



# STADION NARODOWY W WARSZAWIE

**ALTRO PROJEKT**

Projekt warsztatowy elewacji aluminiowo-szklanych, fasad od strony boiska (łozę), fasad wewnętrznych.



str. 47



**BUDOKRUSZ**

Wyłączny dostawca betonu (220 tys. m<sup>3</sup>) na budowę stadionu.

str. 47

**DELTA RUSZTOWANIA**

Dostawca rusztowań dla szybów windowych, jako platform roboczych na koronie stadionu, oraz rusztowań przejezdnych przy wykończeniach wewnątrz budynku stadionu.



str. 44



**FLAKT BOVENT**

Producent oraz dostawca: nawiewników sufitowych, instalacji wentylacji i oddymiania strumieniowego garaży – System Jet Thrust, belek chłodzących w studio nagrań.

str. 40

**GOLLWITZER POLSKA SP. Z O.O.**

Wykonanie ścianek szczelnych do dł. 21,5 mb.

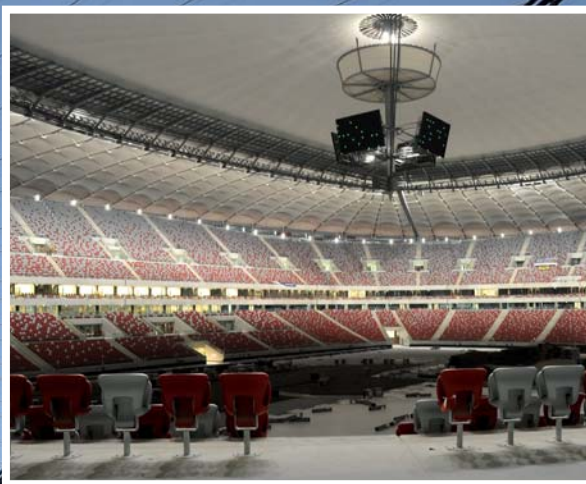


str. 42

## Stadion Narodowy w Warszawie

Stadion powstał w niecce byłego Stadionu Dziesięciolecia. W październiku 2008 r. rozpoczął się I etap jego budowy. Generalny wykonawca: konsorcjum Alpine Bau GmbH, Alpine Bau Deutschland, Alpine Construction Polska, PBG S.A., Hydrobudowa Polska S.A. Stadion został zaprojektowany przez konsorcjum JSK Architekti sp. z o.o., gmp International GmbH oraz Schlaich Bergermann und Partner. Elewacje są rozpięte na potężnej konstrukcji z rur, która jest całkowicie niezależna od żelbetowej konstrukcji trybun i unosi dach nad stadionem. Fasada z lakierowanej siatki kryje wewnętrzną aluminiowo-szklaną elewację. Specjalnie zaprojektowany rozsuwany dach sprawia, że imprezy odbywające się na tym stadionie nie będą zależne od warunków pogodowych. Budowla ma osiem kondygnacji o różnicowanej wysokości. Główna konstrukcja stalowa waży ponad 11 000 ton.





Fot. © NCS/J. Kośnik

Stadion wyposażony jest w 4 ekrany LED o łącznej powierzchni powyżej 200 m<sup>2</sup>.

Oddany do użytku 16 grudnia 2011 r.

Oficjalna inauguracja (koncert): 29 stycznia 2012 r.

**Kubatura (bez dachu):** 1 000 000 m<sup>3</sup>

**Całkowita powierzchnia dachu:** >5 ha

**Rozpiętość konstrukcji dachu:** 240 x 270 m

**Wysokość iglicy nad murawą:** 100 m

**Wymiary boiska:** 68 x 105 m (7140 m<sup>2</sup>)

**Powierzchnia całkowita pomieszczeń:** 204 000 m<sup>2</sup>

**Teren działki:** 18 ha

**Liczba miejsc na trybunach:** 58 tys.

**Liczba łóż VIP:** 69

**Długość dolnej promenady:** 924 m

**Liczba miejsc parkingowych:** 1765

## Grupa PBG

### PBG S.A.

Generalny wykonawca.

str. 46

## RAMIRENT

### RAMIRENT S.A.

Dostawa sprzętu budowlanego.

str. 44

## SEGAR

### SEGAR SP. Z O.O.

Zabezpieczenie skarp pod platformy robocze dla wykonania trybun w technologii stalowej ścianki szczelnej.

str. 43



### SIKA

Dostawa domieszek do betonów, posadzek i powłok żywicznych oraz materiałów hydroizolacyjnych.

str. 53

### MAPEI

Montaż płytek i mozaiki ceramicznej na 8 poziomach stadionu, m.in. w łazienkach, sanitariatach, szatniach zawodników i pomieszczeniach gastronomicznych.

### PILETEST SP. Z O.O.

Wykonanie próbnych obciążeń sześciu wielkośrednicowych pali Ø 1000 mm, kolumny Jet Grouting Ø 1000 mm oraz grupy kolumn KSS/FS5.

### FORTIS – SYSTEMY FASADOWE SP. Z O.O.

Wykonanie elewacji wentylowanych z paneli z blachy aluminiowej i nierdzewnej oraz z aluminiowej siatki cięto-ciągniętej.

### HULANICKI BEDNAREK SP. Z O.O.

Dostawa rozdzielnic niskiego napięcia dla łoży VIP i kaplicy.

### RESBEX SP. Z O.O.

Wykonanie konstrukcji żelbetowej sekcji 1 i 2 oraz fundamentowanie głównego tunelu.

### MONTING SP. Z O.O.

Wykonanie konstrukcji żelbetowych: monolitycznej oraz z betonu architektonicznego; montaż elementów żelbetowych prefabrykowanych.

### ALUGLASS-REALIZACJA PIOTR KALBARCZYK

Kompleksowa aranżacja powierzchni łoży VIP, kaplicy, Klubu Kibica, Klubu Biznes, centrum konferencyjnego, strefy wejścia.

c.d. str. 44 ►





## FLÄKT BOVENT Sp. z o.o. produkuje:

### Nawiewniki

- ▶ nawiewniki wirowe - **STADION NARODOWY**
- ▶ nawiewniki dalekiego zasięgu
- ▶ nawiewniki ściennie
- ▶ nawiewniki waporowe
- ▶ nawiewniki podłogowe
- ▶ nawiewniki do pomieszczeń czystych
- ▶ nawiewniki studyjne - **STADION PEPSI ARENA**
- ▶ regulatory wydajności VAV
- ▶ belki chłodzące - **STADION NARODOWY**





**STADION NARODOWY  
STADION WROCŁAW**

## Systemy Jet Thrust – strumieniowa wentylacja i oddymianie garaży

- ▶ brak kanałów
- ▶ zmniejszone opory
- ▶ optymalne wykorzystanie przestrzeni
- ▶ krótszy czas projektowania
- ▶ niższe koszty eksploatacji
- ▶ niższe koszty inwestycyjne
- ▶ dostosowanie do indywidualnych potrzeb



## Systemy napowietrzania i oddymiania klatek schodowych



**SMIA**

Aprobata techniczna  
CNBOP  
AT -0406-0297/2011



**SMPA**

**STADION  
LECH POZNAŃ**

SMOKE MASTER SMIA • rozpoczyna napowietrzanie już w 20 sekund po aktywacji detektora dymu • montowany w dachu klatki schodowej • możliwość użycia tego samego wentylatora do oddymiania klatki na życzenie straży pożarnej • spełnia wymagania określone w normie EN-12101-6 • dostarczany z wymaganą kompletną automatyką  
SMOKE MASTER SMPA • do zastosowania w nowo budowanych obiektach oraz budynkach modernizowanych • dostępny w 3 wielkościach • możliwość montażu w górnej lub dolnej części klatki schodowej • spełnia wymagania określone w normie EN-12101-6 • dostarczany z wymaganą kompletną automatyką

**FläktWoods**

*we bring air to life*





GOLLWITZER POLSKA Sp. z o.o.

### ZABEZPIECZANIE GŁĘBOKICH WYKOPÓW

- Ścianki szczelne
- Ścianki berlińskie
- Palisady z pali żelbetowych
- Kotwy gruntowe



### FUNDAMENTOWANIE POŚREDNIE

- Pale wiercone CFA
- Pale wiercone w rurze obsadowej
- Pale wbijane



**WWW.GOLLWITZER.PL**

Gollwitzer Polska Sp. z o.o.

Cesarzowice 21A

55-080 Kąty Wrocławskie

tel: 71 787 97 57, fax: 71 787 97 58

e-mail: biuro@gollwitzer.pl

**ZAPEWNIAMY INNOWACYJNE,  
PROFESJONALNE I PRZYJAZNE  
DLA OTOCZENIA TECHNOLOGIE**

## Jaki system wentylacji zastosowano w podziemnym garażu Stadionu Narodowego?

Firma Flakt Bovent Sp. z o.o. zaprojektowała i wykonała kompletny system wentylacji strumieniowej garaży Jet Thrust na Stadionie Narodowym. Zespół składający się z polskich doświadczonych inżynierów, specjalistów w dziedzinie wentylacji garaży, zaprojektował system wentylacji czterokondygnacyjnego garażu podziemnego na ok. 1770 miejsc postojowych, używając nowoczesnych technik projektowych z wykorzystaniem modelowania



mgr inż. **Włodzimierz Łacki**

## Konstrukcja stalowa dachu Stadionu Narodowego

Dach składa się z membrany podtrzymywanej przez konstrukcję linową, rozpiętą pomiędzy szeregiem 72 słupów otaczających stadion, a wewnętrzną część stanowi dach rozsuwany. Budowa dachu o tak dużej powierzchni z podporami tylko na jego obwodzie wymagała nietypowych rozwiązań inżynierskich. Konstrukcja nośna wykonana została z elementów rurowych o wyjątkowo



**Jarosław Lorenc**

z-ca kierownika działu  
przygotowania produkcji  
HYDROBUDOWA POLSKA S.A.  
– Grupa PBG.

komputerowego przepływu powietrza i rozwoju pożaru CFD (computational fluid dynamics).

Zastosowano nowatorski system wentylacji ogólnej i pożarowej w oparciu o opatentowaną technologię symetrycznych wirników wentylatorów, dających możliwość otrzymania 100% ciągu w obu kierunkach pracy. W przypadku pożaru ta nowa technologia umożliwi kierowanie dymu do najbliższych krat wyciągowych, dzięki czemu system Jet Thrust jest obecnie najbezpieczniejszym rozwiązaniem wentylacji pożarowej zamkniętych garaży.

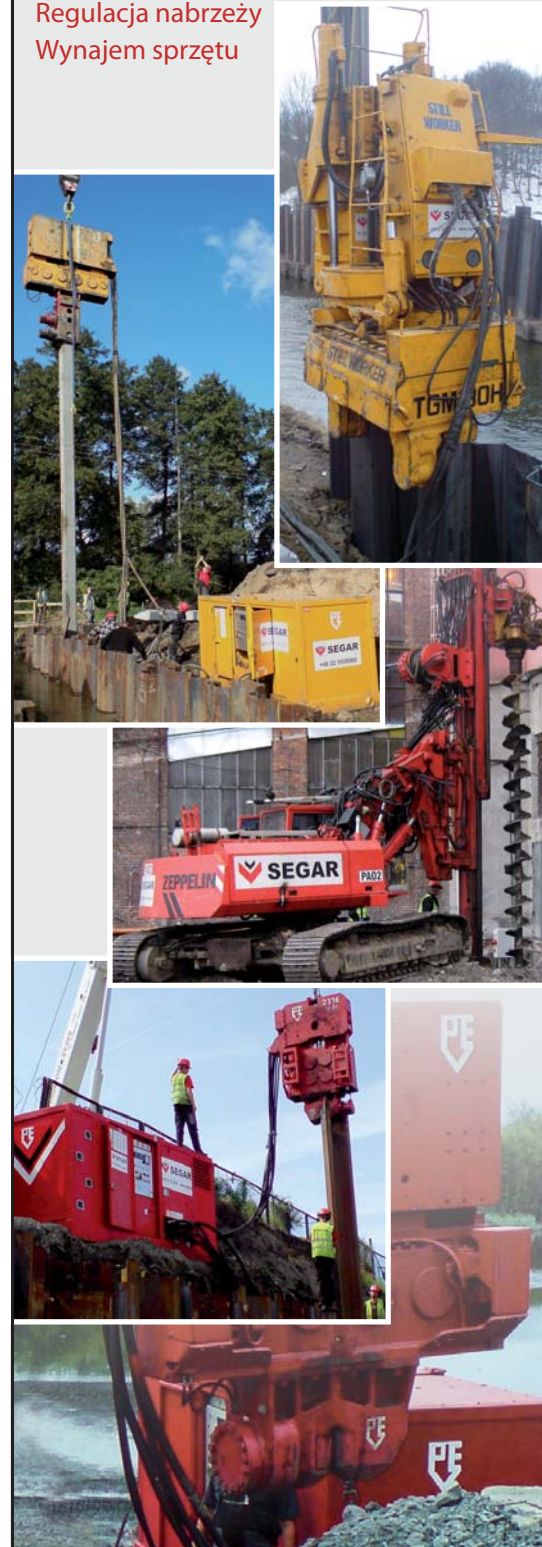
Dla zapewnienia odpowiedniej jakości powietrza w czasie normalnego użytkowania garażu, zastosowano rozbudowany układ detekcji zanieczyszczeń powietrza wykorzystujący detektory tlenku węgla, gazu LPG oraz tlenków azotu. Efektywną i oszczędną pracę systemu zapewnia zastosowanie silników elektrycznych o wysokiej sprawności i płynna regulacja wydajności układu od lokalnej detekcji poziomu zanieczyszczeń.

Do wszystkich pomieszczeń socjalnych oraz Centrum Konferencyjnego Flakt Bivent dostarczył również produkowane w Polsce wysokoindukcyjne nawiewniki NWCA, NWPA, a także aktywne belki chłodzące IQCA do Studia Nagrań. Specyficzne właściwości hydrauliczne nawiewników pozwoliły także na ich zastosowanie nad charakterystycznymi stropami rastrowymi zamontowanymi na Stadionie Narodowym w Warszawie.

dużych wymiarach. Jej główną częścią jest ściskany pierścień łączący elementy konstrukcji stadionu, oparty na 72 słupach. Zbiera on wszystkie siły występujące w linach dachu oraz większość sił z elewacji zewnętrznej stadionu. Jego funkcja wymuszała bardzo wysoką jakość wykonania i montażu.

„BIG LIFT” – podniesienie łącznie ponad 70 km stalowych lin o średnicy do 150 mm wraz z 70-metrową iglicą rozpoczęło się od zabezpieczenia lin w miejscach, gdzie opierały się one o trybuny, i połączenia z iglicą. Dolna część iglicy znajdowała się w parkingu podziemnym, gdzie pozostawiony był odpowiedni otwór. Kiedy iglica znalazła się na poziomie boiska, zostały do niej podłączone liny dolne i rozpoczął się proces ich naprężania oraz podnoszenia przy użyciu 72 siłowników hydraulicznych. Na koniec liny zostały połączone z konstrukcją stalową na szczycie pylonów, a liny dolne przymocowano do pierścienia ściskanego. Iglica została podniesiona na wysokość ponad 30 m nad płytę boiska. To było pierwsze takie przedsięwzięcie na skalę europejską.

Głębokie fundamentowanie  
Zabezpieczenia wykopów  
Stabilizacja podłoża  
Przesłony przeciwfiltracyjne  
Regulacja nabrzeży  
Wynajem sprzętu







**Ramirent jest największą siecią wypożyczalni w Polsce!**

Wynajmujemy maszyny wyłącznie renomowanych marek, dostarczamy je na miejsce i zapewniamy pełną obsługę serwisową. To właśnie solidność i kompleksowość usług zapewniły nam mocną pozycję w branży i pomogły w zdobyciu pełnego zaufania Klientów.

Zapraszamy do naszych oddziałów w całej Polsce.

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



REKLAMA

► c.d. ze str. 39

**P.B.O.I.H. „SÓW-POL” SP. Z O.O.**

Dostarczenie żwirów i piasków z wydobycia z rzeki San.

**MEGAN ROMAN LAMPARSKI**

Wykonanie robót elektrycznych, w tym instalacja oświetlenia i układanie kabli.

**TREE POLSKA SP. Z O.O.**

Wykonanie prac ziemnych, kruszenie materiału, usługi transportowe.

**PHU ADAR DARIUSZ NIZIAŁEK**

Wykonawstwo stanu surowego: ślizgi, płyta boisk, ściany oporowe, schody zewnętrzne wokół stadionu.

**LINDNER POLSKA SP. Z O.O.**

Montaż podłogi podniesionej monolitycznej oraz podłogi rozbiornej w pomieszczeniach biurowych i technicznych.

**M.D.R. DAWID RUDNICKI**

Prace na wysokości technikami dostępu linowego i budowlanego. Montaż konstrukcji stalowej, antykorozja, malowanie powierzchniowe konstrukcji.

**KAEFER SA**

Izolacje termiczne i akustyczne.

**KONIOR SP. Z O.O.**

Wykonanie ścianek i przedścianek gipsowo-kartonowych oraz sufitów podwieszonych.

**INSTAL-IZO SP. Z O.O.**

Wykonanie izolacji rurociągów chłodu.

**MOSTMARPAL SP. Z O.O.**

Wykonanie robót palowych (pale wiercone).

**NIZBUD SP. Z O.O.**

Wykonanie trzech trzonów komunikacyjnych, dwóch poziomów garażu pod płytą boiska, dwóch sekcji stadionu oraz płyty boiska.

**INSIDE S.J.**

Wykonanie akustycznych okładzin.

**KELLER POLSKA SP. Z O.O.**

Wzmocnienie podłoża gruntowego pod fundamentami za pomocą kolumn żwirowych, żwirowo-betonowych oraz technologii iniekcji strumieniowej (Jet Grouting).

**SOLID-BUD SP. Z O.O.**

Budowa sieci wodociągowej oraz gazociągu od ul. Zielenieckiej do stacji redukcyjno-pomiarowej na skarpie stadionu.

# DELTA Rusztowania

Firma DELTA od kilkunastu lat umacnia swoją pozycję na rynku rusztowań i doskonalą oferowane produkty. Jako „LIDER BRANŻY” zapewnia najwyższą jakość usług w konkurencyjnej cenie. Częstym miernikiem jakości rusztowań, a przede wszystkim ich przydatności, są realizacje. Im bardziej są nietypowe i ciekawe, tym bardziej można przypuszczać, że systemy rusztowaniowe z grupy DELTA spełnią oczekiwania każdego klienta.

Jednym z takich systemów, często stosowanym na skomplikowanych obiektach, jest system fasadowy DELTA 70. Stanowi on trzon oferty handlowej firmy DELTA. Rusztowanie fasadowe DELTA 70, dzięki Certyfikatowi Bezpieczeństwa „B” wydanemu przez Instytut Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego, zostało przystosowane do norm i przepisów obowiązujących w Polsce oraz Unii Europejskiej. Duża ilość elementów powoduje, że rusztowanie może mieć najróżnorodniejsze zastosowanie i sprostać nawet najbardziej skomplikowanemu kształtowi. DELTA Rusztowania ma świetnie rozwiniętą sieć sprzedaży. Oprócz biur handlo-

wych i magazynów w centrum, na wschodzie i południu kraju, ma również szeroko rozwiniętą sieć przedstawicieli handlowych, którzy są w stanie dotrzeć do każdego klienta w Polsce i poza granicami kraju.



**DELTA Rusztowania oferuje:**

- **SPRZEDAŻ:** rusztowań (elewacyjnych, modułowych, aluminiowych i jezdnych), szalunków stropowych i ściennych, sklejki szalunkowej, osprzętu do rusztowań i szalunków
- **DZIERŻAWA (LEASING):** rusztowań i szalunków
- **USŁUGI:** montaż i demontaż rusztowań

DELTA Rusztowania  
ul. Kłobucka 10  
02-699 Warszawa  
tel./fax 22 847 36 47  
INFO: 515 26 27 28  
e-mail: [delta@delta-bud.pl](mailto:delta@delta-bud.pl)  
[www.delta-bud.pl](http://www.delta-bud.pl)



artykuł sponsorowany

# Drenaż pod boiskiem z Leca® KERAMZYTU

mgr inż. **Andrzej Dobrowolski**  
kierownik produktu ds. keramzytu, marka Weber Leca®

Obecnie budowane boiska muszą sprostać coraz to wyższym wymaganiom użytkowemu. Na ogół są to boiska wielofunkcyjne z trwałymi nawierzchniami. Zawsze jednak kolorowa, poliuretanowa, przepuszczalna nawierzchnia bądź sztuczna trawa powinna być ułożona na stabilnym podłożu, które dobrze odbiera wodę.

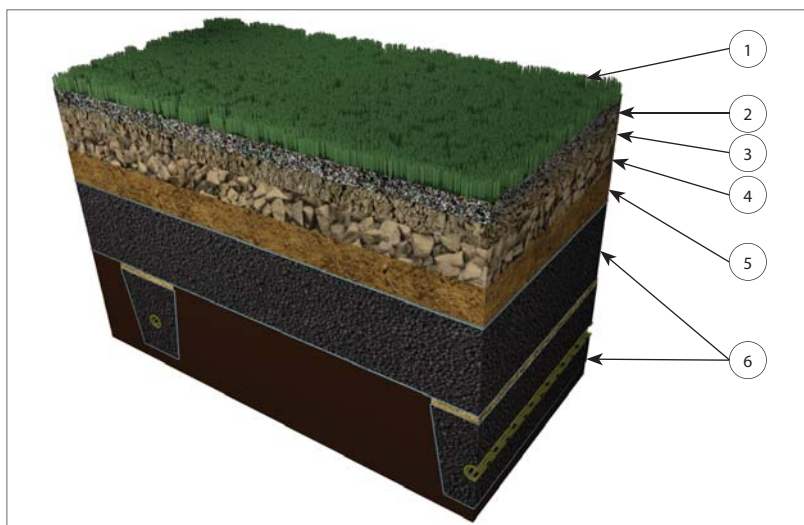
Często zdarza się, że teren przeznaczony pod bieżnię, kort lub boisko posadowiony jest na gruntach o niejednorodnym uwarstwieniu, podmokłych czy też nieprzepuszczalnych. Wówczas konieczne staje się wykonanie drenażu powierzchniowego. Przede wszystkim musi on szybko odbierać i odprowadzać wody opadowe.

W praktyce, aby spełnić wszystkie powyższe wymagania, wskazane jest wykonanie drenów liniowych składających się z obsypki i rury drenarskiej układanej w rowkach oraz powierzchniowego drenażu pod całą płytą. Oba układy drenujące można wykonać z Leca® KERAMZYTU frakcji 10–20 mm, owiniętego w geowłókninę. W zależności od stopnia zawilgożenia,

1 m<sup>3</sup> tego kruszywa waży 300–500 kg, czyli jest co najmniej trzykrotnie lżejszy od obsypki drenazowych ze żwiru bądź pospółki. Ponadto współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda$  wynosi (zależnie od wilgotności) 0,1–0,16 W/mK, czyli kruszywo to może być wykorzystywane jako materiał zapobiegający przemarzaniu gruntu.

Keramzyt to mrozoodporne, lekkie kruszywo ceramiczne. W wypełnieniach z keramzytu nie gniazdują i nie budują korytarzy myszy, szczury, nornice ani krety. Ścierna struktura zewnętrzna granulek skutecznie odstrasza te zwierzęta od przebywania w bezpośrednim sąsiedztwie.

Ważną rolę w kwestii sprawnego, wieloletniego działania drenażu pełni geowłóknina. Materiał ten stanowi warstwę separacyjną – filtruje wodę oraz zatrzymuje drobne części piaskowe i ilaste, aby nie zamuliły drenażu. Materac z lekkiego keramzytu ułożony pod całą płytą boiska równomiernie rozkłada obciążenia i zmniejsza ciężar warstw drenazowych. Jest to szczególnie ważne



Przykładowy przekrój przez boisko: 1 – nawierzchnia boiska z trawy syntetycznej, 2 – warstwa z miękkiego kamienia, 3 – warstwa klinująca z kruszywa kamiennego 0–31,5 mm, 4 – warstwa konstrukcyjna z kruszywa kamiennego 31,5–63 mm, 5 – warstwa odsączająca z pospółki lub piasku, 6 – drenaż z Leca® KERAMZYTU w geowłókninie



Pod płytą boiska i kortu ułożono warstwę drenazową z 1100 m<sup>3</sup> Leca® KERAMZYTU, realizacja 2011 r.

przy realizacji boiska na gruntach o zmiennym uwarstwieniu. Dodatkowo, stosując keramzyt przy gruntach o niskiej nośności można odciążać podłoże.

Keramzytowe drenaże to wielokrotnie sprawdzone rozwiązania boisk i hal sportowych w Polsce oraz w Europie. Lekki Leca® KERAMZYT dostarczany jest na terenie całego kraju w jednakowych cenach bez względu na odległość obiektu od fabryki w Gniewie.

Szczegółowych informacji na temat prezentowanego rozwiązania udzieli autor artykułu (tel. 505 172 082, [andrzej.dobrowolski@saint-gobain.com](mailto:andrzej.dobrowolski@saint-gobain.com)).

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



Saint-Gobain Construction  
Products Polska sp. z o.o.  
marka Weber Leca®  
Zakład Produkcji Keramzytu  
ul. Krasickiego 9  
83-140 Gniew  
tel.: 58 535 25 95  
infolinia: 801 620 000

e-mail: [kontakt.weber@saint-gobain.com](mailto:kontakt.weber@saint-gobain.com)

artykuł sponsorowany



# Grupa **PBG**



Stadion Narodowy w Warszawie



Stadion PGE Arena w Gdańsku



Stadion Miejski w Poznaniu



## INWESTYCJE ISTOTNE **DLA POLSKI**

Byliśmy wykonawcą największych stadionów w Polsce. Zbudowaliśmy trzy stadiony na Euro 2012 w Warszawie, Gdańsku i Poznaniu, które łącznie pomieszczą 120 tysięcy kibiców. Podczas budowy wykorzystaliśmy unikatowe na skalę europejską rozwiązania. Zrealizowane przez nas inwestycje spełniają wysokie wymagania stawiane obiektom klasy Elite.

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





artykuł sponsorowany

**ALTRO PROJEKT** jest technicznym biurem doradztwa fasadowego specjalizującym się w kompleksowej obsłudze prac elewacyjnych w zakresie projektowania, doradztwa i nadzoru.

Szeroka oferta umożliwia elastyczne dopasowanie się do technicznych wymagań architektów, oczekiwani inwestorów i wykonawców. Wieloletnie doświadczenie pomaga nam sprostać nawet najbardziej wyszukany zadaniom postawionym przez naszych Klientów. Staramy się ułatwić wszystkim grupom biorącym udział w realizacji prac elewacyjnych sprawne, profesjonalne i kompleksowe zarządzanie procesem inwestycyjnym.

Zarys oferty **ALTRO PROJEKT**:

- Doradztwo i konsultacje w zakresie stosowania najnowszych technologii elewacyjnych.
- Wykonywanie Projektów Przetargowych, Specyfikacji świadczeń oraz definiowanie warunków technicznych.



Nowy terminal lotniczy we Wrocławiu

- Wykonywanie Projektów Budowlanych, Wykonawczych i Warsztatowych dla kompletnych prac elewacyjnych.
- Nadzory, odbiory, rozruchy oraz pomoc w rozwiązywaniu problemów technologicznych.
- Sprawdzanie poprawności projektów pod względem fizyki budowli, wymagań akustycznych i przeciwpożarowych.
- Optymalizacja rozwiązań pod względem funkcjonalnym, wykonawczym i ekonomicznym.
- Organizacja procesu przetargowego oraz pomoc w wyborze podwykonawcy.



Nowy terminal lotniczy w Gdańsku – montaż elewacji

Firma **ALTRO PROJEKT** uczestniczyła m.in. w projektach technicznych elewacji **Stadionu Narodowego, Stadionu Olimpijskiego w Kijowie, nowych terminali lotniczych w Gdańsku i Wrocławiu.**

Doświadczenie zdobyte przy realizacji wielu prestiżowych inwestycji w kraju i zagranicą jest gwarancją spełnienia oczekiwań Klientów firmy, a budowanie partnerskich relacji z naszymi Klientami jest jednym z kluczowych celów naszej firmy.

[www.altro-projekt.pl](http://www.altro-projekt.pl)

mgr inż. **Krzysztof Brodaczewski**

REKLAMA

### Siedziba:

**05-825 Grodzisk Mazowiecki, ul. Osowiecka 47, tel. 518 518 518**

**BUDOKRUSZ<sup>®</sup>**  
**BUDOKRUSZ**

W maju 2009 **BUDOKRUSZ** został wyłącznym dostawcą betonu na budowę **Stadionu Narodowego w Warszawie**. Dla budowy **Stadionu** mieszanki betonowe produkował węzeł mobilny tej firmy o wydajności 160 m<sup>3</sup>/h posadowiony bezpośrednio na budowie. Dostarczono 220 tysięcy metrów sześciennych betonu. Ciekawym zadaniem na budowie **Stadionu** którego realizacji podjęło się przedsiębiorstwo **BUDOKRUSZ** były betonowania metodą ślizgową tj. produkcja ciągła przez 78 dni bez możliwości przerwania betonowania. Firma **BUDOKRUSZ** została założona w 1990 roku i od tego czasu jest wiodącym producentem

betonu, kostki brukowej, elementów kanalizacyjnych, stropów i bloczków fundamentowych. Produkty firmy znalazły uznanie również w budowie dróg, autostrad i obwodnic. **BUDOKRUSZ** jest w 100% polskim przedsiębiorstwem działającym w branży budowlanej, posiada kilka zakładów produkujących mieszanki betonowe w Warszawie tj. przy ul. Ordona, przy ul. Księżnej Anny, przy ul. Puławskiej i okolicach tj. Grodzisk Mazowiecki, Mszczonów, Wręcza k. Żyrardowa, Skierniewice oraz kopalnie kruszywu w Sokółce i we Wręczy k. Żyrardowa. Własne Laboratorium a także współpraca z Laboratoriami zewnętrznymi gwarantuje najwyższą jakość mieszanek i wyrobów firmy.





**FLAKT BOVENT**

Producent oraz dostawca wentylatorów oddymiających w całym obiekcie. str. 40

**PBG S.A.**

Generalny wykonawca. str. 46

**RAMIRENT S.A.**

Dostawca sprzętu budowlanego. str. 44


**SAINT-GOBAIN CONSTRUCTION PRODUCTS  
POLSKA SP. Z O.O. MARKA WEBER**

Wykończenie pomieszczeń wewnętrznych stadionu (także mokrych) lekkim tynkiem cementowo-wapiennym; prace zostały wykonane maszynowo. str. 45

**SEGAR SP. Z O.O.**

Zabezpieczenie skarpy i wykopu pod budowę kolektora kanalizacji deszczowej w technologii stalowej ścianki szczelnej. str. 43

**SIKA**

Dostawca domieszek do betonów oraz uszczelnień spoin. str. 53

**MAPEI**

Reprofilacja, naprawa i zabezpieczenie betonowych prefabrykatów trybun; uszczelnienia przeciwwilgociowe i przeciwwodne; powłoki dekoracyjno-ochronne; montaż płytek ceramicznych.

**PILETEST SP. Z O.O.**

Wykonanie dwóch próbnych obciążeń na wyciąganie tymczasowych kotew gruntowych stanowiących zakotwienie odciągów podporowych.

**MARTIFER POLSKA SP. Z. O.O.**

Produkcja dźwigarów głównych zadaszania stadionu, projekt montażu, montaż konstrukcji wsporczej dla dźwigarów oraz samych dźwigarów.

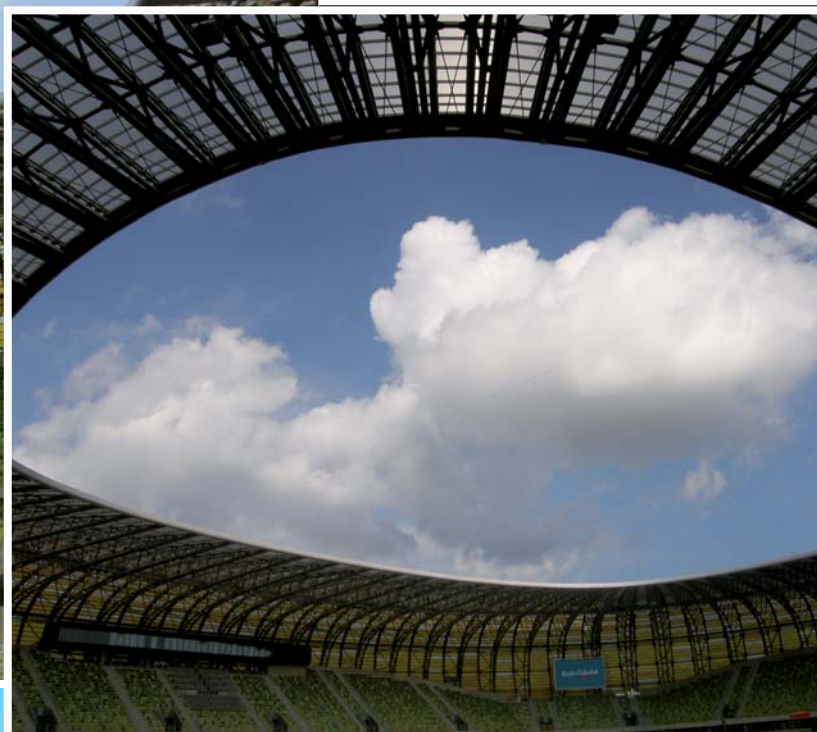
# STADION PGE ARENA W GDAŃSKU



## Stadion PGE Arena w Gdańsku (Stadion Lechii Gdańsk)

Budowę gdańskiego stadionu, zlokalizowanego w dzielnicy Letnica, rozpoczęto w 2008 r. Obiekt zaprojektowało biuro Rhode-Kellermann-Wawrowsky. Generalni wykonawcy: konsorcjum Hydrobudowa i Alpine Bau, potem – Max Boegl. Oddanie do użytku nastąpiło 18 lipca 2011 r. Fasada stadionu pokryta jest 17 tys. poliwęglanowych płytek o łącznej powierzchni 4,5 ha, w różnych odcieniach brązu, przypominającymi bursztyn, który stał się inspiracją dla architektów stadionu. Konstrukcja zewnętrzna wsparta jest na 82 stalowych, zakrzywionych wspornikach, każdy wspornik waży ok. 66 ton. Lekkie, półprzezroczyste ściany w swoich szczytowych partiach stają się coraz bardziej transparentne. W trakcie realizacji wprowadzono kilka istotnych zmian, m.in. zaprojektowano w obiekcie obszar komercyjny o powierzchni 9000 m<sup>2</sup>. Wykonano tor wrotkarski biegnący wokół zewnętrznego






---

**BUPRO SP. Z O.O. SOLIDNEDACHY.PL**

Wyklejanie folią PCV elementów rynien, wykonanie obróbek folią PCV łączących elementy rynien promienistych z konstrukcją elewacji aluminiowej.

---

**ZAKŁAD REMONTOWO-BUDOWLANY  
DACH-BUD JERZY BOROWIEC**

Wykonanie dźwigarów konstrukcji zadaszania stadionu.

---

**LINDNER POLSKA SP. Z O.O.**

Dostawa podłogi podniesionej monolitycznej oraz rozbiieralnej do powierzchni biurowych i technicznych.

---

**KELLER POLSKA SP. Z O.O.**

Wzmocnienie podłoża za pomocą technologii zagęszczania dynamicznego i wibroflotacji.

---

**EUROINWEST CDI SP. Z O.O.**

Opracowanie przedmiarów, kosztorysów inwestorskich oraz specyfikacji technicznych w zakresie robót budowlanych.

---

**AGROMEL P.R.A. I H. SP. Z O.O.**

Roboty ziemne.

---

**INSIDE S.J.**

Wykonanie akustycznych okładzin.

Fot. Andrzej Jamiołkowski

pierścienia promenady, a połączone z trasami rowerowymi ciągnącymi się wzdłuż pasa nadmorskiego.  
Oddany do użytku 19 lipca 2011 r.

**Wymiary:** 236 x 203 x 45 m

**Powierzchnia działki:** ok. 25,5 ha

**Powierzchnia zadaszania:** 44 000 m<sup>2</sup>

**Ilość dźwigarów konstrukcji dachu:** 82

**Wymiary boiska:** 105 x 68 m (7140m<sup>2</sup>)

**Powierzchnia użytkowa:** 36 000 m<sup>2</sup>

**Liczba miejsc na trybunach:** 42 tys. (na EURO 2012 – 40 tys.)

**Liczba łóż VIP:** 40

**Tor wrotkarski:** 1715 m

**Liczba miejsc parkingowych:** samochody – 2171, autokary – 74



**FLAKT BOVENT**

Producent oraz dostawca systemu napowietrzania i oddymiania klatek schodowych SMPA. str. 40

**PBG S.A.**

Generalny wykonawca. str. 46

**RAMIRENT S.A.**

Dostawca sprzętu budowlanego. str. 44

**SIKA**

Dostawca domieszek do betonów, podlewek, uszczelnień spoin, posadzek i powłok żywicznych oraz powłok antykorozyjnych. str. 53

**PILETEST SP. Z O.O.**

Wykonanie dwóch próbnych obciążeń baret wykonanych jako elementy posadowienia konstrukcji żelbetowej.

**SD PROJEKT****MIKOŁAJCZYK CYRKIEL JASIUKIEWICZ S.C.**

Pełnienie nadzoru inwestorskiego nad robotami drogowymi i zagospodarowaniem terenu.

**KONSORCJUM PIM-PROJEKT I NEOKOM**

Opracowanie projektu stalowego dachu.

**PRZEDSIĘBIORSTWO INŻYNIERII SANITARNEJ W. PIOTROWSKI**

Instalacja wentylacji na trybunie III.

**FORTIS – SYSTEMY FASADOWE SP. Z O.O.**

Elewacja wentylowana z paneli z płyty kompozytovej – obudowa balustrad tarasu zewnętrznego.

**KELLER POLSKA SP. Z O.O.**

Wzmocnienie podłoża za pomocą pali typu baretta oraz Soilcrete (Jet Grouting).

**EUROINWEST CDI SP. Z O.O.**

Nadzór autorski nad robotami nadbudowy trybun i budowy zadaszenia oraz nadzór nad pracami adaptacyjnymi i wykończeniowymi powierzchni komercyjnych na stadionie.

# STADION MIEJSKI W POZNANIU



## Stadion Miejski w Poznaniu (Stadion Lecha Poznań)

Modernizację stadionu w Poznaniu przy ul. Bułgarskiej, funkcjonującego już od 30 lat, rozpoczęto w 2002 r. Stadion zmodernizowany został wg projektu firmy Modern Construction Systems. Dwie trybuny oraz cała konstrukcja zadaszenia zostały postawione od nowa. Wielki dach stadionu unoszą kratownice oparte w narożnikach obiektu. Łączna waga czterech głównych elementów i mniejszych, wspierających dach wynosi 7000 ton. Na nich rozpięta jest membrana w kolorze naturalnego jedwabiu, z modułowym podziałem co kilka metrów. Membrana z dachu przedłuża się na fasady stadionu, gdzie może być podświetlana na różne kolory przez 195 reflektorów LED. Wokół trybun I, II i III biegnie na wysokości ponad 6 m promenada o długości 450 m, zadaszona stalową siatką i stanowiąca bezpośrednio





**Tomasz Gutowski**  
dyrektor ds. technicznych

### Przygotowanie infrastruktury na stadionie w Poznaniu

Sika była mocno zaangażowana w przygotowanie infrastruktury Stadionu Lecha w Poznaniu na EURO 2012. Prefabrykowane elementy konstrukcji trybun oraz inne konstrukcje betonowe zostały wykonane z betonu modyfikowanego domieszkami Sika® ViscoCrete®, Plastiment® oraz Sikament®. Do montażu i prac wykończeniowych użyto dużej ilości podlewek mineralnych SikaGrout®. Kilometry szczelin dylatacyjnych i innych połączeń różnych materiałów zabezpieczono i uszczelniono trwałe elastycznymi kitami Sikaflex®.

W porozumieniu z projektantami, zgodnie z wymaganiami inwestora, zabezpieczenie kilkunastu tysięcy metrów kwadratowych posadzek w pomieszczeniach audytoryjnych oraz ciągach komunikacyjnych wykonano przy użyciu kombinacji barwnych systemów posadzek żywicznych Sikafloor®. Stalowe konstrukcje wsporcze oraz łukowe rury mocowane do kratownic nośnych dachu o ogólnej powierzchni ponad 120 000 m<sup>2</sup> zostały zabezpieczone kombinacją systemów antykorozyjnych epoksydowych i poliuretanowych (SikaCor® EG System, SikaCor® EG System RAPID i SikaCor® PUR System).



Fot. EURO Poznań 2012 Sp. z o.o

wejście na stadion. Stadion charakteryzuje najwyższy standard przygotowania udogodnień dla osób niepełnosprawnych. Oddany do użytku 20 września 2010 r.

**Długość:** 213,30 m

**Szerokość:** 220,27 m

**Wysokość:** 56,16 m

**Szerokość zadaszania:** 205 m

**Długość zadaszania:** 187 m

**Wymiary boiska:** 68 x 105 m (7140 m<sup>2</sup>)

**Liczba miejsc na trybunach:** ponad 43 tys.

(na EURO 2012 – ponad 41 tys.)

**Liczba łóż VIP:** 44

**Liczba miejsc parkingowych:** 1600

**Oświetlenie:** 300 lamp generujących 2000 lux







### TANGO 12 – OFICJALNA PIŁKA MISTRZOSTW

– wygląd inspirowany jest flagami obu państw gospodarzy turnieju Euro. Dopelnienie projektu stanowi szereg trójkątnych paneli, które dzięki termicznemu sposobowi łączenia zapewniają pewny i stabilny tor lotu piłki. Każdy panel pokryty został wypukłą, ziarnistą fakturą, ułatwiającą kontakt i kontrolę buta nad futbolówką. Pod warstwą zewnętrzną znajduje się tkana powłoka oraz nowy rodzaj pęcherza zmniejszający wchłanianie wody.

Fot. Pher – Wikipedia

### BUNKIER NA STADIONIE

Podczas budowy III trybuny Stadionu Miejskiego w Poznaniu został odkryty poniemiecki bunkier. Po konsultacjach z konserwatorem zabytków zdecydowano o pozostawieniu bunkra, choć wymagało to zmian w projekcie fundamentów narożnika trybuny. Bunkier, za-



mieszkały teraz przez nietoperze, stanie się atrakcją dla widzów.

Fot. Dixi – Wikipedia

### TRANSPORT WIELKOGABARYTOWY

Przy realizacji Stadionu Narodowego wielkim problemem logistycznym był transport wielkogabarytowych elementów konstrukcji stalowej dachu, wyprodukowanych we Włoszech. Zostały one przywiezione koleją do Warszawy, a dopiero w Warszawie przeładowywane na TIR-y i nocą transportowane na teren budowy. Transporty te wymagały specjalnej eskorty i ochrony trakcji tramwajowej.

**Marcin Zaręba**  
dyrektor budowy stadionu

### MUZYKA NA STADIONACH

Otwarcie Stadionu Miejskiego we Wrocławiu oficjalnie zainaugurował koncert George'a Michaela 17 września 2011 r. Było to wydarzenie muzyczne na skalę światową. Niecały miesiąc później zespół Lady Pank nagrywał tam teledysk do utworu „Mój świat bez ciebie”.

Oficjalną uroczystość otwarcia Stadionu Narodowego 29 stycznia 2012 r. uświetniły koncerty m.in. zespołów Voo Voo i Haydamaky, Zakopower, Coma, T.Love, Lady Pank.

Natomiast we wrześniu 2010 r. koncert Stinga podczas otwarcia Stadionu Miejskiego w Poznaniu zgromadził 30 tysięcy osób na trybunach i płycie boiska.

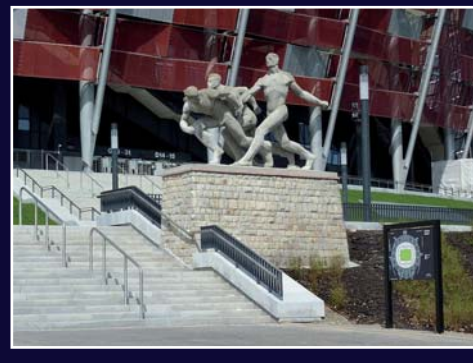
### PRZYJAZNY DLA NIEPEŁNOSPRAWNYCH

Liczba miejsc dla niepełnosprawnych na Stadionie Miejskim w Poznaniu dwukrotnie przekracza wymagania UEFA: jest ich aż 222 (dla porównania na Stadionie Narodowym: 106). Zainstalowano systemy umożliwiające odbieranie wrażeń ze spektakli rozgrywanych na arenie stadionu zarówno dla osób niewidomych, jak i niesłyszących.

### BETONOWI BIEGACZE

Postanowiono zachować historyczne zabytki Stadionu Dziesięciolecia i wkomponować je w otoczenie Stadionu Narodowego. Dzięki temu rzeźba Adama Romana „Sztafeta”, przedstawiająca trzech biegaczy, wykonana w 1955 r., została odrestaurowana. Początkowo miała być wykonana w brązie, jednak ostatecznie wykorzystano beton.

Fot. Wikipedia



### PRODUKCJA I MONTAŻ DŹWIGARÓW PGE ARENA

Produkcja stalowych dźwigarów dla stadionu PGE Arena w Gdańsku odbywała się w fabryce w Gliwicach i zajmowała powierzchnię 20 tys. m<sup>2</sup>. Transport każdego z dźwigarów odbywał się 3 samochodami jako specjalny, eskortowany w miastach przez policję. Przewóz wymagał odpowiednich

zezwoleń oraz wycięcia i ponownego zamontowania około 2 tysięcy znaków ulicznych. Jeden z elementów miał szerokość 7 m, co zajmowało dwa pasy ruchu.

Na terenie budowy znajdowały się dwa namioty przesuwne, służące do premontażu dostarczanych elementów i przygotowania dźwigarów do montażu.

Montaż dźwigara odbywał się w dwóch fazach: montaż części fasadowej i części dachowej. Każdy z dźwigarów ważył około 60 ton.

Do montażu, na czas spawania styków głównych dźwigarów, wykorzystano tymczasową konstrukcję wsporczą ważącą 1500 t.

**Anna Prudło**  
inżynier budowy, Martifer Construction  
Fot. Michał Sadecki



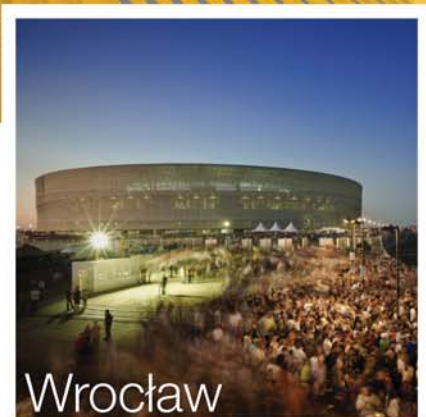
### NADMORSKA MURAWA

Murawa stadionu PGE Arena w Gdańsku została obsiana specjalną mieszanką traw przystosowanych do nadmorskiej pogody – wiatru, dużej wilgotności i soli w powietrzu.

Fot. Wikipedia



Budujące rozwiązania



# Euro 2012

**święto piłki nożnej,  
przy udziale technologii Sika.**

**Domieszki i dodatki do betonów**

**Izolacje przeciwwodne**

**Posadzki przemysłowe**

**Kleje i uszczelniacze**

**Powłoki ochronne na stal i beton**

**Podlewki i zakotwienia**



**Sika Poland Sp. z o.o.** ul. Karczunkowska 89, 02-871 Warszawa tel. (22) 31 00 700,  
e-mail: [sika.poland@pl.sika.com](mailto:sika.poland@pl.sika.com), [www.sika.pl](http://www.sika.pl)

**Innovation & Consistency** | since 1910



**FLAKT BOVENT**

Producent oraz dostawca instalacji wentylacji i od-  
dymiania strumieniowego garaży – System Jet  
Thrust. str. 40

**RAMIRENT S.A.**

Dostawca sprzętu budowlanego. str. 44

**SIKA**

Dostawca systemów hydroizolacyjnych,  
podlewek oraz uszczelnień spoin. str. 53

**FABUD WKB S.A.**

Wykonanie projektów warsztatowych prefabry-  
katów wraz z wykonaniem, dostawą i montażem  
prefabrykowanych belek oraz prefabrykowanych  
trybun startowych.

**ACEL HVAC SP. Z O.O.**

Wykonanie wewnętrznej instalacji ogrzewania, we-  
wnętrznej instalacji ciepła technologicznego oraz  
instalacji wentylacji mechanicznej.

**PG-PROJEKT BIURO PROJEKTÓW  
PAWEŁ GĘBKA**

Projekt wykonawczy konstrukcji.

**LINDNER POLSKA SP. Z O.O.**

Montaż: podłogi podniesionej monolitycznej oraz  
rozbiieralnej w pomieszczeniach biurowych i technicz-  
nych, sufitów, ścian. Wykonanie wylewki z jastrychu.

**P.U.H. MAMAS S.C.**

Projekt wykonawczy instalacji wodociągowej, kanali-  
zacyjnej, grzewczej, wentylacyjnej i klimatyzacyjnej.

**ENERGO-TERM SP. Z O.O.**

Wykonanie instalacji przeciwpożarowej – hydrantowej  
i tryskaczowej.

**INGENIEURBÜRO SWIND – DIPL.-ING.  
MIROSLAW SWITALA**

Menadżer wyposażenia technicznego.

**HULANICKI BEDNAREK SP. Z O.O.**

Dostawca rozdzielnic niskiego napięcia dla infrastru-  
ktury stadionu.

**KOOLO WB**

Roboty żelbetowe oraz murowe, docieplenie, wykona-  
nie biernych zabezpieczeń przeciwpożarowych.

# STADION MIEJSKI WE WROCŁAWIU



## Stadion Miejski we Wrocławiu (Stadion Śląski Wrocław)

Inspiracją artystyczną projektantów Stadionu Miejskiego we Wrocławiu był chiński lampion i dlatego urodę stadionu podkreśla wyjątkowa elewacja – półprzezroczysta membrana z włókna szklanego pokrytego teflonem. Jest ona naciągnięta na pięć stalowych pierścieni okalających obiekt. Specjalnie zaprojektowana technologia oświetleniowa umożliwi zmianę koloru elewacji budynku. Pod elewacją schowane są żelbetowe trybuny oraz cztery budynki satelitarne, które widziane z góry przypominają kształtem fasolki. Stadion otacza promenada, zwana esplanadą, pozwalająca kibicom dotrzeć do stadionu z dwóch stron: od południa i od północy. Esplanada jest połączona z wielopoziomowymi parkingami. Płyty boiska oddziela od trybun szklana balustrada o wysokość ponad metra.





Fot. Wrocław 2012 Sp. z o.o.

Wykonawca: Mostostal Warszawa/Max Boegl. Projekt: JSK Architekci.  
Czas budowy: 04.2009–09.2011 r.  
Inauguracja: 10 września 2011 r.

**Powierzchnia działki stadionowej:** 164 152 m<sup>2</sup>

**Powierzchnia zabudowy esplanady:** 52 753 m<sup>2</sup>

**Powierzchnia zabudowy stadionu:** 41 017 m<sup>2</sup>

**Wysokość obiektu:** 39,33 m (155,05 m n.p.m.)

**Liczba kondygnacji:** 6

**Wymiary obiektu:** 272 x 224 m

**Powierzchnia boiska:** 68 x 105 m (7140 m<sup>2</sup>)

**Pojemność stadionu:**

- liczba miejsc siedzących zadaszonych netto (polska liga): 42 771
- miejsca dla osób niepełnosprawnych wraz z osobą towarzyszącą: 204



**AKME – ZDZISŁAW WIŚNIEWSKI**

Wykonanie wykopów budowlanych pod esplanadę, koronę stadionu i parkingi wielopoziomowe oraz odwodnienie placu budowy.

**JAMP SP. Z O.O.**

Przygotowanie dokumentacji oraz budowa złączy kablowych SN wraz z siecią kablową SN.





Następny dodatek – czerwiec 2012  
**Hydroizolacje**



# Kiedy nieruchomość jest zabytkiem



Fot. K. Wiśniewska

Najbardziej wartościowe parcele i stojące na nich budynki często znajdują się w centrach miast lub na terenach atrakcyjnych krajobrazowo. Łączy się to z ryzykiem, iż zostały wpisane do rejestru zabytków lub podlegają ochronie wynikającej np. z postanowień miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Warto to sprawdzić, zanim rozpocznie się jakiegokolwiek inwestycje związane z tego rodzaju nieruchomością. Jeśli się okaże, iż jest ona pod ochroną konserwatora, jej właściciel nie może nią już dowolnie dysponować. *Nawet jeśli sam budynek czy działka nie są objęte ochroną, warto zwrócić uwagę na status ich najbliższego otoczenia* – komentuje Marcin Studziński, radca prawny, partner europejski w kancelarii Squire Sanders Świącicki Krześniak. – *Może się zdarzyć, iż zabytkowe sąsiedztwo uniemożliwi realizację planowanej inwestycji.*

Ustawa o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami z 23 lipca 2003 r.

(dalej: ustawa) nakłada na właściciela zabytkowej nieruchomości obowiązek uzyskania pozwolenia wojewódzkiego konserwatora zabytków na prowadzenie wszelkich robót budowlanych w rozumieniu art. 3 pkt 7 ustawy Prawo budowlane. Chodzi tu o przebudowy, nadbudowy, rozbudowy, prace mające na celu ozdabianie budynku, uzupełnianie brakujących fragmentów lub odnowę istniejących, zmianę pokrycia czy koloru elewacji bądź rozkładu wnętrza. Wydanie pozwolenia na budowę dotyczącą obiektu wpisanego do rejestru zabytków również wymaga wcześniejszego uzyskania pozwolenia wojewódzkiego konserwatora zabytków. Z kolei rozbiórka obiektu możliwa jest jedynie po uprzednim wykreśleniu go z rejestru zabytków przez Generalnego Konserwatora Zabytków (art. 39 ust. 1 i 2 Prawa budowlanego).

Ustawa dalece ingeruje w konstytucyjnie chronione prawo własności

nieruchomości (jak i rzeczy ruchomych), nakładając na właścicieli zabytków szereg obowiązków związanych z opieką nad nimi, ograniczając możliwość inwestowania w nieruchomość zabytkową, wymagając od właściciela zabezpieczenia substancji zabytkowej przed zniszczeniem lub degradacją. *W przypadku gdy konieczne prace remontowe lub zabezpieczające wymagają dużych nakładów finansowych, mogą prowadzić do znaczącego ograniczenia rynkowej wartości nieruchomości. Ustawa nie zawiera jednak żadnego mechanizmu umożliwiającego właścicielowi zabytku domaganie się wyrównania poniesionych kosztów lub wyrównania obniżenia wartości nieruchomości wskutek jej wpisu do rejestru zabytków* – dodaje mec. Marcin Studziński.

Źródło:

Squire Sanders Świącicki Krześniak sp.k.

## krótko

### Wieżowiec do pionowej uprawy roślin

W mieście Linköping (Szwecja) rozpoczęła się budowa pierwszego na świecie wieżowca służącego do pionowej uprawy roślin. 54-metrowy obiekt będzie przystosowany do uprawy dużej ilości owoców i warzyw (spiralna uprawa wodna), a jednocześnie będzie wytwarzał czystą wodę oraz odtruwał powietrze. Ma w maksymalnym stopniu wykorzystywać ekologiczne źródła energii, a także nadwyżki energetyczne wygenerowane przez miasto. Pielęgnacja warzyw i owoców ma być całkowicie zmechanizowana, zaś odpady z upraw przetwarzane w biogaz. Projekt wieżowca opracowali inżynierowie z firm Sweco i Plantagon. Termin zakończenia inwestycji wartej ok. 30 mln dolarów jest planowany na 2013 r.







### Kostka IMOLA

www.

Nowość z linii Libet Decco firmy Libet – system czterech dużych, prostokątnych elementów. Wykorzystana do produkcji kostek nowoczesna technologia barwienia Color Flex nadaje każdemu elementowi pełną gamę odcieni w ramach palety pastello (piaskowej) i kasztanowej. Podczas układania nie trzeba mieszać kostek z trzech różnych palet, aby uzyskać optymalny efekt.



© Iosif Szasz-Fabian - Fotolia.com

### Rozwój marketów budowlanych

W przeciągu ostatnich 5 lat ponaddwukrotnie wzrosła liczba marketów budowlanych DIY (zrób to sam). Sprzedaż w tych sklepach w roku 2010 wyniosła 13,4 mld zł i była o miliard wyższa niż rok wcześniej. Ocenia się, że w 2011 r. kwota ta wzrosła w stosunku do ubiegłego roku prawdopodobnie o 5–10%.

Źródło: wnp.pl



### Wiecha na Business Garden

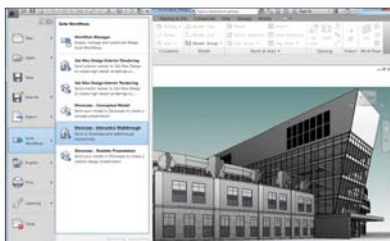
www.

Kompleks Business Garden Warszawa docelowo składać się będzie z 7 budynków o łącznej powierzchni ok. 90 000 m<sup>2</sup>. W części podziemnej będzie ponad 1500 miejsc parkingowych. Zakończenie realizacji pierwszego etapu biurowca nastąpi jesienią br. Projekt: SwedeCenter.

### 25-lecie GRAITEC

www.

W tym roku GRAITEC obchodzi 25 rocznicę istnienia na rynku jako producent i dostawca rozwiązań CAD do projektowania i analizy konstrukcji. Jest trzecim co do wielkości wydawcą oprogramowania do projektowania konstrukcji w Europie. Firma założona w 1986 r. przez aktualnego prezesa Francisa Guillemarda rozwinęła się z małej francuskiej firmy do prężnie działającej międzynarodowej grupy.



### Nowości Autodesk

www.

Pakiety Autodesk Building Design Suite 2013, Autodesk Infrastructure Design Suite 2013 i Autodesk Plant Design Suite 2013, wraz z usługami opartymi o przetwarzanie w chmurze i udoskonalonymi narzędziami do modelowania informacji o budynku (BIM), przeznaczone są dla architektury, budownictwa, infrastruktury oraz dla profesjonalistów projektujących zakłady produkcyjne i instalacje przemysłowe.

### Marriott chce sięgnąć nieba

Marriott zbuduje najwyższy na świecie hotel o wysokości 355 m. Powstanie on w Dubaju i będzie oddany do użytku pod koniec tego roku. W JW Marriott Marquis Dubaj znajdzie się 1600 pokoi.

Źródło: inzynieria.com



### BEEdomus®

www.

Dom pasywny, który wkrótce pojawi się na rynku, wyposażony jest w membranę DuPont™ Tyvek® UV Facade, która chroni go od zewnątrz, za otwartą, drewnianą okładziną. Jest to projekt okrągłego budynku, opartego o idee środowiskowe oraz rozwiązania lokalne.

### Brama Hongkongu

Futurystyczny dworzec kolejowy będzie największym tego typu obiektem na świecie. Jego powierzchnia będzie liczyć 430 tys. m<sup>2</sup>. Ma być gotowy w 2015 r. W centrum Hongkongu powstanie m.in. 15 torów, dworzec z kasami, biurowce i podziemny tunel kolejowy o długości 26 km, prowadzący do miasta Shenzhen.

Źródło: inzynieria.com



### Otwarto terminal w Jasionce

www.

Nowy terminal pasażerski w Porci Lotniczym Rzeszów-Jasionka ma 14 tys. m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej i kubaturę 90 tys. m<sup>3</sup>. Powstały trzy kondygnacje nadziemne i jedna podziemna. Umożliwi on wzrost przepustowości portu do 1,5 mln pasażerów rocznie. Koszty inwestycji wyniosły ok. 103 mln zł.

Źródło: MTBiGM

Opracowała  
Magdalena Bednarczyk

www.

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

# Odporność ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków podczas użytkowania obiektów

dr **Andrzej Borowy**  
Instytut Techniki Budowlanej

Podczas użytkowania obiektów budowlanych mogą wystąpić sytuacje wpływające na zmianę odporności ogniowej wyrobów budowlanych i elementów budynku.

Wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego budynków, w tym dotyczące odporności ogniowej wyrobów budowlanych i elementów budynku, zawarto w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Ze względu na przeznaczenie i sposób użytkowania budynki w rozporządzeniu [1] dzieli się na:

- 1) mieszkalne, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej charakteryzowane kategorią zagrożenia ludzi;
- 2) produkcyjne i magazynowe;
- 3) inwentarskie (służące do hodowli inwentarza).

**Grupa wyrobów budowlanych, których odporność ogniowa wynika z samej ich budowy**, obejmuje konstrukcyjne elementy żelbetowe (także z zabezpieczeniem ogniochronnym), konstrukcyjne elementy drewniane czy konstrukcyjne elementy stalowe zabezpieczone ogniochronnie i dotyczy ścian, stropów, belek, słupów. Odporność ogniowa elementów żelbetowych uzależniona jest przede wszystkim od grubości otuliny zbrojenia. W przypadku elementów drewnianych decydujące są wymiary przekroju poprzecznego. Konstrukcyjne

elementy stalowe na ogół muszą być zabezpieczane ogniochronnie (farbami pęczniącymi, natryskami, obudowami płytowymi) – w zależności od wskaźnika masywności przekroju i rodzaju zabezpieczenia dobierana jest grubość i sposób aplikacji zabezpieczenia ogniochronnego.

**Grupa elementów/wyrobów, których odporność ogniowa jest związana z ich określonym sposobem zadziałania**, obejmuje okna, drzwi i bramy, klapy odcinające do przewodów wentylacyjnych i oddymiających, systemy uszczelnień przejść instalacji, systemy uszczelnień szczelin i dylatacji itp. Rozwiązania te zapewniają odporność ogniową lub odpowiednią funkcję tylko w przypadku odpowiedniego zadziałania: utrzymania pozycji zamkniętej (okna, drzwi, bramy), przejścia w pozycję zamkniętą lub otwartą (klapy odcinające), zablokowania możliwości przejścia temperatury i gorących gazów (uszczelnienia przejść instalacji, uszczelnienia szczelin i dylatacji).

W rozporządzeniu [1] określono poziom właściwości instalowanych wyrobów budowlanych i elementów budynku w zależności od:

- kategorii zagrożenia ludzi i wysokości budynku w przypadku pierwszej grupy budynków;

- gęstości obciążenia ogniowego i wysokości budynku w przypadku drugiej i trzeciej grupy budynków.

W szczególności w § 216 ust. 1 zostały zestawione wymagania dotyczące klas odporności ogniowej dla poszczególnych elementów budynku.

Wymagania te muszą być uwzględnione w projekcie budowlanym, a rozwiązania projektowe są następnie realizowane w fazie wznoszenia budynku. Wbudowane wyroby budowlane i elementy budynku o określonej odporności ogniowej mogą jednak nie spełniać zakładanej w projekcie funkcji w trakcie użytkowania budynku.

## Czynniki wpływające na zmianę odporności ogniowej w trakcie użytkowania

Odporność ogniowa nie jest właściwością bezwzględną i niezmienną. Podczas użytkowania obiektów mogą wystąpić sytuacje wpływające na zmianę odporności ogniowej poszczególnych elementów budynku. Na zachowanie zakładanego poziomu odporności ogniowej wpływa sposób użytkowania, świadomość użytkowników i zarządzających obiektami, wykonywanie regularnych przeglądów i konserwacji przez kompetentnych wykonawców.



Wyroby budowlane i elementy budynku, od których wymagana jest odporność ogniowa, można podzielić na dwie grupy:

- wyroby budowlane i elementy budynku, których odporność ogniowa wynika z samej ich budowy;
- wyroby budowlane i elementy budynku, których odporność ogniowa jest związana z ich określonym sposobem zadziałania.

W przypadku pierwszej grupy wyrobów budowlanych i elementów budynku w trakcie użytkowania obiektów budowlanych mogą wystąpić:

- uszkodzenia związane z eksploatacją budynku dotyczące:
  - warstwy otulenia zbrojenia w elementach żelbetowych,
  - warstwy ogniochronnej nałożonej na elementy konstrukcji, zarówno powłok malarskich, jak i powłok natryskowych czy obudów płytowych,
  - systemów uszczelnień przejść instalacji przez przegrody,
  - systemów uszczelnień szczelin i dyfuzji;
- nieprzewidziane obciążenia ogniowe w wyniku:
  - umieszczenia w przestrzeni między sufitem podwieszonym a stropem dodatkowych instalacji stanowiących istotne obciążenie ogniowe,
  - umieszczenia w przestrzeni między

podłogą podniesioną a stropem dodatkowych instalacji stanowiących istotne obciążenie ogniowe;

- przypadki wykonania w przegrodzie otworów, wejść rewizyjnych czy przejść dodatkowych instalacji użytkowych bez odpowiedniego rozwiązania uszczelnienia przejścia.

Druga grupa wyrobów budowlanych i elementów budynku charakteryzuje się tym, że aby zapewnić wymaganą funkcję, muszą pozostawać w określonym położeniu. W trakcie użytkowania obiektów budowlanych mogą wystąpić sytuacje, które spowodują jednak ich niezadziałanie w określony sposób i w konsekwencji wyroby te nie zapewnią wymaganej klasy odporności ogniowej. W grupie tej należy wymienić zamknięcia otworów, przede wszystkim drzwi i bramy przeciwpożarowe i/lub dymoszczelne oraz klapy odcinające do przewodów wentylacyjnych i oddymiających. Wyroby te spełniają swoją funkcję w położeniu pełnego zamknięcia i jeśli to położenie nie jest osiągnięte, nie mogą zapewnić przewidzianej odporności ogniowej. Przyczyną takiej sytuacji może być:

- zablokowanie drzwi lub bramy przeciwpożarowej w sposób uniemożliwiający ich samoczynne zamknięcie w przypadku powstania pożaru, na

ogół na skutek działań użytkowników budynku bądź niewłaściwej konserwacji;

- zablokowanie możliwości zamknięcia klapy odcinającej na skutek np. niewłaściwej konserwacji;
- niezadziałanie systemu sygnalizacji pożarowej uruchamiającego mechanizm napędowy drzwi, bramy przeciwpożarowej lub klapy odcinającej albo niezadziałanie mechanizmu napędowego drzwi, bramy przeciwpożarowej lub klapy odcinającej, gdy elementy zamykające są sterowane systemem sygnalizacji pożarowej;
- niezadziałanie czujek dymowych uruchamiających mechanizm napędowy drzwi lub bramy przeciwpożarowej albo niezadziałanie mechanizmu napędowego drzwi lub bramy przeciwpożarowej, gdy elementy zamykające są uruchamiane sygnałem z czujki dymowej.

**Drzwi lub inne zamknięcia otworów w ścianach lub stropach o określonej klasie odporności ogniowej powinny posiadać sprawne systemy zapewniające ich samoczynne zamknięcie.**

Większość takich drzwi wyposażona jest w mechaniczne samozamykacze, które wymagają okresowych kontroli ze względu na utratę siły zamykania

REKLAMA

# ALUFIRE® przeciwpożarowa stolarka aluminiowa

87-148 ŁYSOMICE K. TORUNIA  
UL. WARSZAWSKA 64A  
TEL. 56 674 88 11  
FAX. 56 674 88 10  
www.alufire.pl  
biuro@alufire.pl

OKNA  
DRZWI  
WITRYNY

EI 15 EI 30  
EI 60 EI 120

z czasem eksploatacji. Czasokres kontroli tych urządzeń powinien zostać określony wobec każdego otworu indywidualnie, uwzględniając stopień codziennej eksploatacji, czyli częstotliwość otwarć. Wszelkie blokowanie drzwi w sposób uniemożliwiający ich samoczynne zamknięcie w przypadku powstania pożaru jest zabronione, tak stanowi w § 4 ust. 1 pkt 15 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. [2]. Świadomość użytkowników i zarządców budynków jest jednak w tym zakresie nadal niewystarczająca.

**Bardzo często przy adaptacji budynków do współczesnych wymogów czy też w wyniku remontów dochodzi do zmiany sposobu użytkowania budynku.** Wymagania, które muszą być spełnione przy zmianie sposobu użytkowania, określa rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2003 r. [3]. Zmiany te dosyć często prowadzą do zmiany poziomu wymagań w zakresie odporności ogniowej.

Należy także zwrócić uwagę na inne sytuacje wpływające na niezachowanie przez wyroby budowlane i elementy budynku wymagań w zakresie odporności ogniowej, takie jak:

- akty wandalizmu, np. niszczenie uszczelnień przejść instalacyjnych, uszkodzenie drzwi przeciwpożarowych, niszczenie powłok malarskich izolacji ogniochronnych;
- nieprawidłowe wykonywanie prac naprawczych przez ekipy remontowe powodowane niedostatecznym przeszkoleniem pracowników (znane są przypadki pożarów na kondygnacjach niższych spowodowanych przez ekipy remontowe pracujące na wyższej kondygnacji);
- niewystarczający tryb prowadzenia konserwacji urządzeń, które mają zadziałać;
- nieuwzględnienie na etapie doboru urządzeń możliwego wpływu wyjątkowych warunków środowiskowych

na skuteczność działania urządzeń, takich jak drgania, duże ciśnienia i przepływy czy zanieczyszczenia (np. w tunelach).

## Podsumowanie

Podczas użytkowania budynków poziom spełnienia wymagań w zakresie odporności ogniowej przez wyroby budowlane i elementy budynku zaprojektowane w tym celu może ulec obniżeniu przede wszystkim w wyniku działań użytkowników budynku. Obecnie intensywnie **rozwijane są systemy stosowane w zabezpieczeniach przeciwpożarowych oparte na integracji urządzeń z elektronicznymi systemami sterowania.** Coraz częściej takie rozwiązania stosowane są zamiast rozwiązań trwałych (takich jak np. bierne systemy zabezpieczeń ogniochronnych konstrukcji).

**Te nowoczesne rozwiązania są jednak jeszcze mniej odporne na różnorakie wpływy i na ogół są zaprojektowane w odniesieniu do wybranych scenariuszy rozwoju pożaru.** Analizy możliwego rozwoju pożaru są obecnie bardzo zaawansowane. Jednak nawet przy zastosowaniu nowoczesnych numerycznych technik symulacyjnych nie jest możliwe przeanalizowanie wszystkich możliwych wariantów rozwoju pożaru i przebiegu zdarzeń. Rozwiązania oparte na wybranym, nawet z dużej liczby przeanalizowanych możliwości, scenariuszu zawsze obciążone są znaczną niepewnością zadziałania w określonej sytuacji rzeczywistej.

Zadziałanie urządzeń w sposób zapewniający spełnienie wymagań w zakresie odporności ogniowej zależy coraz bardziej od stopnia wiarygodności danego rozwiązania na zakłócenia i przebiegu zdarzeń zgodnie (lub nie) z przyjętym scenariuszem rozwoju pożaru. Stosowanie systemów zabezpieczeń przeciwpożarowych, zaprojektowanych w celu



STOLRAD

www.stolrad.com.pl

### ■ Konstrukcje aluminiowe

okna, drzwi, ścianki fasady, świetliki ogrody zimowe balustrady

### ■ Przegrody ogniodoporne

EI 15 - EI 60

### ■ Okładziny elewacyjne

ALUCOBOND  
REYNOBOND  
ARGETON  
HUNTER DOUGLAS

### ■ Automatyka drzwiowa

### ■ Konstrukcje całoszklane

„STOLRAD” Sp. z o.o.

UL. PARTYZANTÓW 5/7

26-600 RADOM

tel./fax: 48 340 59 12

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

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



spełnienia wymagań w zakresie odporności ogniowej, zintegrowanych z systemami sygnalizacji pożarowej, wymaga wdrożenia odpowiednich procedur kontroli skuteczności rozwiązania i jego odporności na zakłócenia, na etapie zarówno oddawania budynku do użytkowania, jak i jego eksploatacji.

### Piśmiennictwo

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz.U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.
2. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony

przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów, Dz.U. Nr 109, poz. 719.

3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2003 r. w sprawie warunków i trybu postępowania dotyczącego rozbiórek oraz zmiany sposobu użytkowania obiektu budowlanego, Dz.U. Nr 120, poz. 1131.

## krótko

### Betoniarnia w porcie lotniczym Pyrzowice

Trwa rozbudowa i modernizacja portu lotniczego w Katowicach Pyrzowicach. Obecnie są prowadzone prace przy rozbudowie płyty postojowej, mającej pomieścić jednocześnie 13 samolotów. Zanim jednak rozpoczęło się układanie betonu, na lotnisku w Pyrzowicach przygotowany został utwardzony plac, na którym uruchomiono węzeł betoniarski. W zlokalizowanej na terenie lotniska betoniarni wytwarzana jest mieszanka betonowa przeznaczona do wykonania nawierzchni płyty postojowej oraz dróg kołowania. Budowa płyty postojowej o powierzchni 110 tys. m<sup>2</sup> i modernizacja prawie 40 tys. m<sup>2</sup> dróg kołowania potrwa jeszcze rok. W celu budowy komunikacji lotniczej Górnego Śląska w 1991 r. powstało Górnośląskie Towarzystwo Lotnicze S.A.

Źródło: Górnośląskie Towarzystwo Lotnicze S.A.



REKLAMA



## KEMATHERM POLSKA

### SYSTEMY IZOLACJI

- izolacje termiczne, przeciwpożarowe, akustyczne stropów żelbetonowych, w tym piwnic metodą natrysku w systemie **Termogran**,
- zabezpieczenie przeciwpożarowe konstrukcji stalowych metodą natrysku w systemie **Dossolan 2000S**,
- zabezpieczenie przeciwpożarowe konstrukcji stalowych w systemie farb pęczniejących **Hensotherm 360KS**.

TERMOGRAN

WWW.KEMATHERM.PL

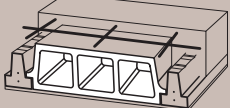

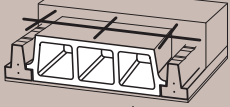
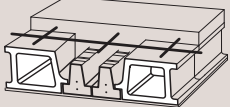
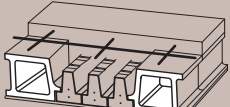
# System stropowy RECTOBETON

## a ochrona przeciwpożarowa

**RECTOR**<sup>®</sup>  
SYSTEMY STROPOWE

RECTOBETON jest prefabrykowanym systemem stropowym, którego zasadniczą częścią, a zarazem głównym elementem nośnym, są prefabrykowane belki sprężone w kształcie odwróconej litery T. Belki te składają się z betonu wysokiej wytrzymałości C50/C60 (B60) oraz splotów sprężających (stal klasy 2060 o niskiej relaksacji), które nadają im korzystny początkowy stan naprężeń wewnętrznych. W zależności od rozpiętości występuje kilka typów belek różniących się wysokością (11 lub 13 cm) oraz układem i ilością cięgien sprężających. Technika prefabrykacji oraz zastosowanie zbrojenia w postaci stali sprężającej pozwalają na uzyskanie wysokich parametrów nośnych projektowanego stropu. Rozpiętości przy standardowym układzie obciążeń mogą dochodzić nawet do 10 m.

Tabl. 1 | Klasyfikacja ogniowa – nośność (R)

| UKŁAD STROPU  | Poziom wytrzymałość przy zginaniu   |        |       |       |       |
|---|---|--------|-------|-------|-------|
|   | Typ belki   | 0,4    | 0,7   | 1,0   |       |
| <b>Pojedyncze belki</b><br><br>+ 15mm tynk gipsowy na siatce  | RS 111  | ●      | ●     | ●     |       |
|   | RS 112  | R 90   | R 60  | R 60  |       |
|   | RS 113  | ●      | ●     | ●     |       |
|   | RS 114  | ●      | ●     | ●     |       |
|   | RS 116  | R 90   | R 90  | R 60  |       |
|   | RS 115  | ●      | ●     | ●     |       |
| <b>Podwójne belki</b><br><br>+ 15mm tynk gipsowy na siatce   | RS 115  | ●      | ●     | ●     |       |
|   | RS 118  | R 120  | R 120 | R 120 |       |
| <b>Pojedyncze belki</b><br><br>+ 15mm tynk gipsowy na siatce | RS 133  | ●      | ●     | ●     |       |
|   | RS 134  | R 90   | R 60  | R 60  |       |
|   | RS 136  | ●      | ●     | ●     |       |
|   | RS 138  | R 120  | R 120 | R 90  |       |
|   | <b>Podwójne belki</b><br><br>+ 15mm tynk gipsowy na siatce | RS 136 | ●     | ●     | ●     |
|   |   | RS 138 | R 180 | R 120 | R 120 |
| <b>Potrójne belki</b><br><br>+ 15mm tynk gipsowy na siatce   | RS 136  | ●      | ●     | ●     |       |
|   | RS 138  | R 240  | R 240 | R 180 |       |

Tabl. 2 | Klasyfikacja ogniowa – izolacyjność (I) oraz szczelność (E) systemu RECTOBETON w zależności od grubości betonu

| GRUBOŚĆ NADBETONU (mm) | SZCZELNOŚĆ I IZOLACYJNOŚĆ OGNIOWA SYSTEMU RECTOBETON |
|------------------------|--|
| 40 - 49                | ● El 60  |
| 50 - 69                | ● ● El 120   |
| 70 - 89                | ● ● ● El 180   |
| ≥ 90                   | ● ● ● ● El 240                                       |

Projektant nie jest przy tym w zasadzie ograniczony przez procesy prefabrykacyjne, gdyż belki stropowe są wykonywane w przedziale od 1 do 10 m w odstępach co 10 cm. Elementem wypełniającym stropu są wytrzymałe pustaki wykonane ze żwirobetonu wibroprasowanego, spełniające wymagania normy PN-B-19504. Występują one w kilku odmianach różniących się wysokością od 8 do 25 cm, co pozwala na wykonywanie stropów o grubości od 14 do ponad 30 cm. Uzupełnieniem stropu jest odpowiednia (zazwyczaj nie mniejsza niż 4 cm) warstwa nadbetonu z siatką stalową, która wylewana jest w ostatecznej fazie montażu i ma na celu zmonolityzowanie całego układu i nadanie mu własności nośnych. Jak wynika z rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, stropy jako część budynku powinny zapewnić wymaganą nośność konstrukcji w czasie, ograniczenie rozprzestrzeniania się ognia i dymu w budynku oraz pożaru na sąsiednie obiekty, umożliwiając bezpieczną ewakuację ludzi. Niezbędnym jest spełnienie wymogów w zakresie szczelności, izolacyjności i nośności ogniowej w czasie od 30 do 120 min, a w szczególnych przypadkach nawet do 240 min. Rozwiązania firmy RECTOR wyróżniają się pod tym względem wśród innych technologii dostępnych na rynku. W 2009 roku na zlecenie firmy zostały zrealizowane kompleksowe badania ognioodporności, wykonane przez Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie. W wyniku badań został opracowany dokument „Ocena odporności ogniowej stropów w systemie RECTOR” (NP-744/A/07/GW), ustalający, że w różnych konfiguracjach stropy RECTOBETON z warstwą tynku gipsowego od spodu zapewniają REI na poziomie od 60 do nawet 240, co jest efektem korzystnego rozkładu zbrojenia w przekroju belki. Klasyfikację ogniową stropów w zakresie nośności R, izolacyjności I oraz szczelności E przedstawiają tablice 1 i 2.

### Podsumowanie

Przeprowadzone badania i ocena wykonana na ich podstawie wykazały, że system stropowy RECTOBETON jest w stanie sprostać wymaganiom stawianym przez rozporządzenie i nadaje się do stosowania w obiektach oznaczonych najwyższą klasą odporności pożarowej.

**RECTOR Polska Sp. z o.o.**

ul. Śląska 64e, 32-500 Chrzanów

tel.: (+48) 32 626 02 60, fax: (+48) 32 626 02 61

mail: info@rector.pl, www.rector.pl



# Stal EPSTAL dobra na strzemiona



W 2009 r. w laboratorium Katedry Konstrukcji Budowlanych Politechniki Śląskiej grupa pod kierownictwem prof. dr. hab. inż. Włodzimierza Starosolskiego wykonała na zlecenie CPJS badanie zakotwienia strzemion wykonanych ze stali EPSTAL o wysokiej ciągliwości. Badanie to zostało szczegółowo opisane w Biuletynie Technicznym nr 3 wydanym przez CPJS (dostępnym też na [www.cpjs.pl](http://www.cpjs.pl) w zakładce „Publikacje”). Problem opisany w badaniu został również poruszony w artykułach zamieszczonych w czasopiśmie technicznych, m.in. w „Inżynierze Budownictwa” (nr 06/2009).

Jak się okazało, wyniki badania zostały błędnie zinterpretowane przez niektórych projektantów konstrukcji, którzy przestali stosować stal EPSTAL na strzemiona, obawiając się, iż zjawisko odginania się haków, opisane w badaniu, zdarzy się przy każdych warunkach zakotwienia oraz iż projektowanie strzemion ze stali EPSTAL wiąże się ze specjalnymi warunkami ich wykonania.

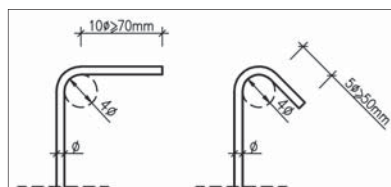
Tymczasem wnioski i zalecenia, które pojawiły się w raporcie z badania, wskazują na wyższe bezpieczeństwo konstrukcji zbrojonych poprzecznie stalą EPSTAL. W badaniu, artykule i biuletynie poruszono jedynie problem zakotwienia takich strzemion w odpowiedni sposób, aby maksymalnie wykorzystywać dobre właściwości, jakie ma ta stal.

Aby ostatecznie rozwiązać wątpliwości konstruktorów, CPJS zwróciło się z prośbą do prof. Włodzimierza Starosolskiego, aby odniósł się do powstałego problemu. Poniżej przedstawione zostały najważniejsze stwierdzenia zawarte w odpowiedzi autora badania (pełna wersja dostępna na [www.cpjs.pl](http://www.cpjs.pl) w zakładce „Aktualności”):

„[...]Badania wykazały, że:

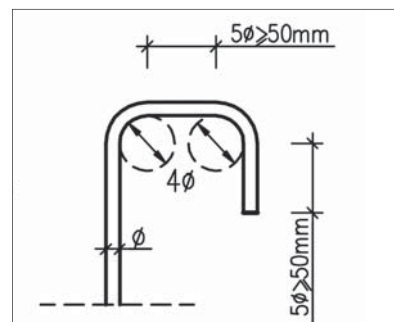
- w przypadku betonów klasy co najmniej B37 i strzemion o średnicach 8÷12 mm przewidziane w normie żelbetowej sposoby zakotwień (haki proste i ostre – rys. 1), niezależnie od grubości otulin, zabezpieczają w pełni wkładki przed wyrwaniem;
- w przypadku betonów B25 i B30, o ile otulina wkładek była większa lub równa 15 mm, przewidziane w normie żelbetowej sposoby kształtowania zakotwień strzemion (haki proste i ostre – rys. 1) pozwoliły uzyskać w nich naprężenia powyżej granicy plastyczności ( $f_{yk}$ );
- jedynie w przypadku betonów klas B20 i mniejszych zdarzały się przypadki odginania haków zbrojenia wykonanych zgodnie z normą żelbetową i ich wysuwania z zakotwienia, zanim naprężenia w strzemionach spowodowały ich uplastycznienie (poniżej  $f_{yk}$ ), dlatego jednym z wniosków z przeprowadzonych badań było zalecenie, aby stosując stal EPSTAL unikać stosowania niskich klas betonu  $\leq$  B20, względnie, gdy stosuje się takie betony, kończyć strzemiona hakiem „pozanormowym” o podwójnym zagięciu (rys. 2).[...]

Powodem, dla którego przeprowadzone zostało badanie zakotwienia strzemion wykonanych ze stali EPSTAL, było przygotowanie zaleceń dla takiego zakotwienia strzemion wykonanych z dobrej stali o wysokiej wytrzymałości i ciągliwości (klasy A-IIIIN



Rys. 1 Zakotwienia normowe:  
a) hak prosty 90°, b) hak ostry 135°

wg PN-B-03264:2002 oraz klasy C wg EC2), aby do katastrofy mogło dojść **jedynie poprzez zerwanie strzemion**, a więc przy naprężeniach wyższych od wytrzymałości stali na rozciąganie. Zalecenia te odnoszą się do **klasy betonu i grubości otulenia prętów**. W najgorszym wypadku, gdy oba te warunki nie mogą być spełnione, autorzy badania proponują specjalny, pozanormowy sposób zakotwienia, wg rys. 2.



Rys. 2 Zakotwienie pozanormowe o podwójnym zagięciu

Wszystkie przywołane powyżej argumenty świadczą o tym, iż decyzja konstruktorów o niestosowaniu stali EPSTAL na strzemiona wynika z nieprawidłowego zrozumienia celu i wyników przeprowadzonego badania zakotwień strzemion. Wg jego wykonawców stal o wysokiej wytrzymałości i ciągliwości, w szczególności stal EPSTAL, jest znacznie bezpieczniejsza od stali gładkiej lub zimnowalcowanej, o niskiej ciągliwości oraz wytrzymałości, i jest zalecana do stosowania również jako zbrojenie na ścinanie.



[www.cpjs.pl](http://www.cpjs.pl)  
[biuro@cpjs.pl](mailto:biuro@cpjs.pl)

# Projektowanie mostów kolejowych na liniach dużej prędkości – cz. I

dr inż. **Andrzej Niemierko**  
Instytut Badawczy Dróg i Mostów  
Zakład Mostów

Projektowanie i budowa obiektów mostowych na LDP wymaga uwzględnienia ograniczeń wynikających ze szczególnego oddziaływania taboru na obiekt. Żywotność obiektów powinna być projektowana na co najmniej 100 lat.

Projektowanie i budowa mostów kolejowych na liniach dużej prędkości (LDP) wymaga uwzględnienia nowych i bardziej złożonych oddziaływań. Narzuca konieczność dokładniejszego projektowania konstrukcji i stosowania nowych technologii budowy. Wynika to z ostrzejszych niż w przypadku ruchu normalnego ograniczeń dotyczących przemieszczeń, drgań i przyspieszeń. Chodzi przede wszystkim o zapewnienie bezpieczeństwa i komfortu jazdy, a nośność obiektu jest w tym przypadku zagadnieniem drugorzędym. Ponadto w konstrukcjach z jazdą dołem oddziaływanie aerodynamiczne pociągów dużej prędkości wywołuje dodatkowe obciążenia pochodzące od parcia i ssania. Wszystkie te czynniki decydują nie tylko o kształcie i przekrojach elementów mostów kolejowych na LDP,

ale i o ich niezawodności. Na nowo projektowanych LDP większość trasy przebiega po obiektach mostowych. Na przykład na linii Mediolan–Bologna długości 180 km jest 50 km obiektów, a na Tajwanie na długości 350 km jest aż 250 km obiektów mostowych (8 tys. prześleń). Widać, jak poważnym przedsięwzięciem inwestycyjnym jest budowa nowych LDP.

## Oddziaływania dynamiczne taboru

Dynamika kolejowych obiektów mostowych na LDP jest zagadnieniem złożonym [4]. Ze względu na oddziaływanie boczne zestawów kołowych drgania układu „konstrukcja mostu – nawierzchnia kolejowa – pociąg” należałoby rozpatrywać jako przestrzenne i nieliniowe. **Obiekt mostowy powinien mieć odpowiednią sztywność**

**nie tylko w pionie i poziomie**, ale i na skracanie. W przeciwnym razie może dojść do wykołowania taboru. Pociągi dużej prędkości są komponowane z powtarzalnych jednostek, co w czasie przejazdu z określoną prędkością może prowadzić do rezonansu siłowego lub parametrycznego. Projektowanie i budowa obiektów mostowych na LDP wymaga zatem uwzględnienia ograniczeń wynikających ze szczególnego oddziaływania takiego taboru na konstrukcje obiektów. Ważne są przede wszystkim takie parametry, jak ugięcia, przemieszczenia boczne, kąty obrotu, częstotliwości drgań własnych i przyspieszenia [8, 9]. Ograniczenia te wynikają z wymagań dotyczących użyteczności obiektów, w której pojęciu mieści się zapewnienie nie tylko bezpieczeństwa, ale i komfortu jazdy. Przejazd taboru

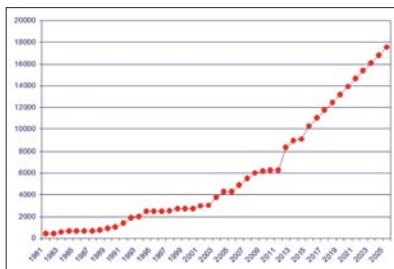
## Historia LDP

Pierwszą LDP była linia Tokaido Tokio–Osaka oddana do eksploatacji 1 października 1964 r. [5]. Pierwsze europejskie koncepcje LDP powstały we Francji (SNCF) w latach 60. XX w. Proponując dużą prędkość pociągów, spodziewano się pokonywania przez nie pochyłych trasy dochodzących do 4%, podczas gdy na liniach konwencjonalnych pochylenie to rzadko przekraczało 1%. Pierwszy z seryjnych składów TGV (Train à Grande Vitesse) fabrykę Alstom opuścił 25 kwietnia 1980 r. Pierwszą w Europie linię Paryż–Lyon oddano do użytku 27 września 1981 r. [5, 7].

Pociągi TGV wielokrotnie ustanawiały rekordy prędkości. Dziś prędkości eksploatacyjne pociągów TGV dochodzą do 320 km/h, a światowy rekord prędkości pojazdu szynowego – 574,8 km/h – należy do specjalnej jednostki francuskiej, czyli pociągu V150. Pociągi dużej prędkości to pociągi osiągające prędkości przekraczające 200–250 km/h. Oprócz francuskich TGV należą do nich także japoński Shinkansen, niemiecki ICE, hiszpański AVE oraz włoskie Pendolino.

W 1991 r. oddano do eksploatacji pierwsze LDP w Niemczech: Hanower–Würzburg i Mannheim–Stuttgart. Najszybszy rozwój linii kolejowych dużej prędkości jest notowany w Japonii, Chinach [14], Francji, Niemczech, Hiszpanii i Włoszech. Według Międzynarodowego Związku Kolei (UIC) [13, 18] w 2009 r. było w Europie eksploatowanych 5566 km LDP, w budowie jest obecnie 3474 km, a planowanych do 2025 r. jest jeszcze 8501 km (rys. 1).





Rys. 1 | Planowane wg UIC zwiększenie długości LDP w Europie [18]

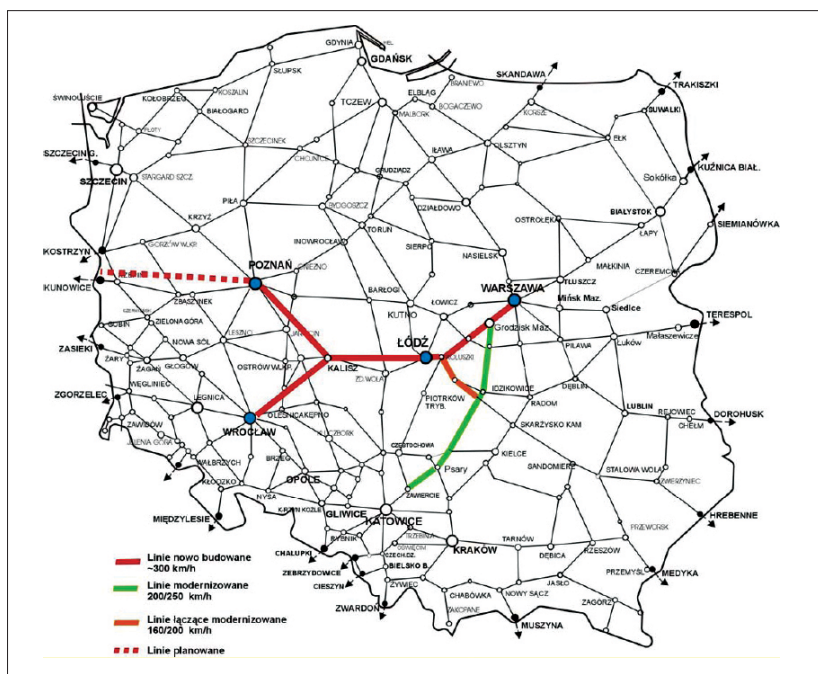
wywiera ponadto dodatkowe oddziaływanie – szczególnie w przypadku konstrukcji z jazdą dołem – wynikające z efektów aerodynamicznych (np. parcia i ssania w czasie przejazdu pociągu z dużą prędkością) [16]. Przekroczenie określonych przyspieszeń pionowych przez nawierzchnię kolejową może prowadzić do destabilizacji podsypki i niestateczności szyn bezстыkowych. W skrajnym przypadku może dojść także do utraty kontaktu koła z szyną.

### Stan obecny i przyszłość LDP

Nowe linie powinny być projektowane z uwzględnieniem warunków interoperacyjności, tzn. z zapewnieniem, że wszystkie współczesne i przyszłe pociągi będą mogły korzystać z sieci LDP w Europie. Pociągi podzielono na trzy kategorie:

- przegubowe (jeden wspólny wózek dla dwóch wagonów, np. Thalys, AVE, Eurostar);
- konwencjonalne (dwa wózki na wagon, np. ICE2, ETR-Y, Virgin);
- regularne (jedna oś między wagonami i brak wózków, np. Talgo).

**Budowa LDP jest konieczna także w Polsce** (rys. 2). Doświadczenia innych państw wskazują bowiem, że szybka kolej na dystansach do 800 km może konkurować z samolotem, a jest na pewno korzystniejsza od przejazdu samochodem na dystansie powyżej 100 km. W Polsce planowane jest zbudowanie linii kolejowych dla prędkości przekraczających 300 km/h, które łączyłyby cztery miasta: Warszawę, Łódź, Wrocław i Po-



Rys. 2 | Projekt LDP w Polsce z planowaną jeszcze do niedawna perspektywą realizacji do 2020 r. [18]

znań (oraz pozwalałyby na połączenie z Berlinem i resztą zachodniej Europy). Koszt budowy 1 km LDP jest duży, porównywalny z kosztem budowy 1 km autostrady. Z tego powodu jedyną LDP przez najbliższe lata będzie zapewne Centralna Magistrala Kolejowa na odcinku Warszawa–Zawiercie, która obecnie jest modernizowana i przystosowywana do prędkości 250 km/h [13, 18].

### Warunki projektowania obiektów mostowych na LDP

Inwestorzy obiektów mostowych na LDP stawiają najczęściej na wymagania

dotyczące: bezpieczeństwa i komfortu jazdy, estetyki oraz integracji z otoczeniem. Trasowanie LDP wymaga stosowania łagodniejszych promieni łuków oraz większej szerokości międzytorza. Minimalne promienie łuków poziomych, dostosowane do prędkości linii, wahają się od 2500 m (stara linia Tokaido) do nawet 7000 m (najnowsza Hanower–Würzburg). Przykład obiektu o dużym promieniu łuku pokazano na fot. 1.

Maksymalne pochylenia podłużne mogą być większe od tych na liniach konwencjonalnych, osiągając od 1,5% (Sanyo) do 4,0% (na najnowszej Kolonia–Frankfurt).



Fot. 1 | Most przez Moezelę na LDP Wschód Paryż–Strasburg (Francja) [15]

Szerokość międzytorza może osiągać nawet 5,0 m (Rzym–Neapol).

**Większość nawierzchni kolejowych na LDP to nawierzchnie podsypkowe** (Francja, Włochy, Hiszpania, Portugalia). Obecnie **coraz powszechniejsze jest jednak stosowanie nawierzchni bezpodsypkowych** (np. typu Rheda 2000, Bögl czy Züblin). Tego typu nawierzchnie na całej długości trasy zastosowano np. na linii Kolonia–Frankfurt [5].

**Efekty dynamiczne** występujące podczas przejazdu pociągów DP można rozpatrywać według ich wzrastającej złożoności, korzystając z:

- współczynnika dynamicznego,
- opisu dynamiki pociągu,
- analizy dynamicznej obciążenia ruchomego,
- współdziałania pojazdu i konstrukcji prześel.

Ta ostatnia metoda prowadzi do redukcji efektów dynamicznych z racji uwzględnienia tłumienia (dyssypacji energii) w pojeździe lub jego sprężystego zawieszenia (wymiany energii między konstrukcją a pojazdem). W przypadku braku zagrożenia rezonansem lub konstrukcji hiperstatycznych efekty współdziałania nie są tak istotne w obliczeniach i wystarczy wówczas tylko przyjęcie obciążenia ruchomego według EN.

Obowiązujący od 1 kwietnia 2010 r. Eurokod 1 – Część 2 [16] narzuca konstrukcjom obiektów mostowych na LDP ograniczenia dotyczące: przemieszczeń, kątów obrotu, przyspieszeń, częstotliwości drgań własnych. W określonych warunkach norma wymaga przeprowadzenia analizy dynamicznej konstrukcji mostu w celu wyznaczenia np. **prędkości krytycznej** (rezonansowej). Jest to jeden z najgroźniejszych parametrów, który podlega wyznaczeniu w analizie dynamicznej. Pojawia się on wtedy, gdy następuje zbieżność częstotliwości wymuszeń

z częstotliwością podstawowej postaci drgań konstrukcji mostowej. Można ją wyznaczyć za pomocą długości  $\lambda$  fali wzbudzenia ze wzoru:

$$\lambda = \frac{v}{f_0} \quad (1)$$

w którym  $v$  – prędkość pociągu,  $f_0$  – pierwsza częstotliwość drgań własnych prześel.

Rezonans się pojawia, gdy odstęp osi pociągu  $D_k$  jest zbieżny z wielokrotnością fali wzbudzenia  $\lambda$ , tzn. gdy

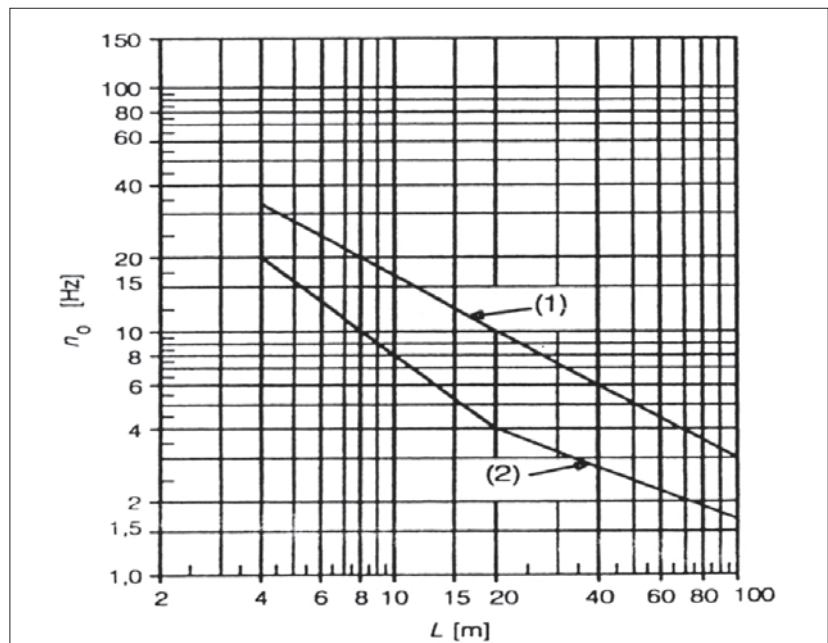
$$\lambda = \frac{D_k}{i}, i = 1, 2k \Rightarrow \text{rezonans} \quad (2)$$

Przykładowo częstotliwość giętych drgań własnych prześel izostacyjnych z betonu sprężonego wynosi od 4 do 8 Hz. Efekt rezonansu pojawia się w tych konstrukcjach przy prędkości powyżej 200–220 km/godz. i rozstawi osi 13–20 m.

**Dokładna analiza dynamiczna** polega na rozwiązaniu równań ruchu. W Eurokodzie 1 [16] starano się jednak ograniczyć konieczność przeprowadzania analizy dynamicznej. W przypadku swobodnie podpartych

konstrukcji belkowych lub płytowych (bez skosu), gdy rozpiętość  $L > 40$  m, a pierwsza częstotliwość giętych drgań własnych  $n_0$  zawiera się w granicach określonych na rys. 3, analiza dynamiczna nie jest wymagana. Norma podaje też warunki dla niektórych konstrukcji o  $L < 40$  m, gdy nie trzeba wykonywać tej analizy. Analiza dynamiczna jest natomiast wymagana w przypadku konstrukcji złożonych (wieloprzęślowych, w skosie, ramowych), a także swobodnie podpartych, gdy  $L > 40$  m, ale  $n_0$  nie mieści się w granicach określonych na rys. 3, oraz gdy  $L < 40$  m, ale  $n_T < 1,2 n_0$  ( $n_T$  – pierwsza częstotliwość skrętnych drgań własnych). Jednak mimo to np. we Francji na LDP Wschód prawie wszystkie obiekty mostowe podlegały analizie dynamicznej [3].

Niezbędne jest przy tym wyznaczenie parametru **tłumienia konstrukcyjnego obiektu**. W analizie dynamicznej należy przeprowadzać także sprawdzenie **wytrzymałości zmęczeniowej konstrukcji**, stosując zalecane przez Eurokod 1 [16] modele obciążeń zmęczeniowych. Żywotność obiektów powinna być projektowana na co najmniej 100 lat.



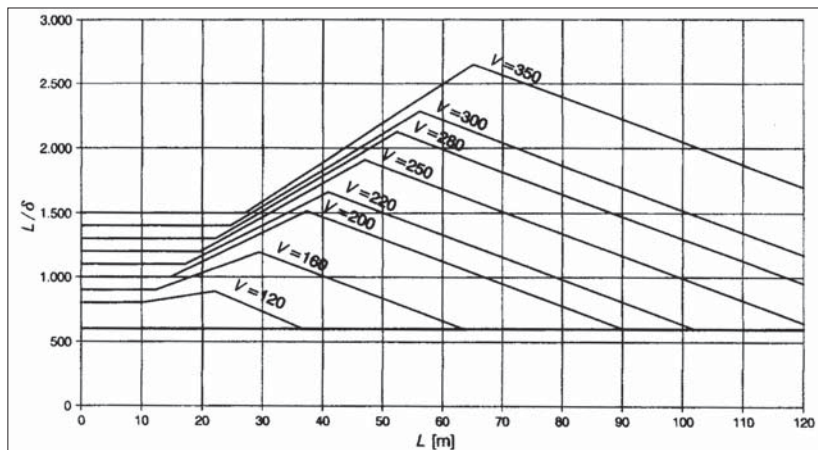
Rys. 3 | Granice górna (1) i dolna (2) częstotliwości giętych drgań własnych prześel  $n_0$  w funkcji rozpiętości L [16]



W większości przypadków sprawdzanie obiektów mostowych na LDP według Eurokodu 1 nie jest skomplikowane. Trudności występują jedynie, gdy pojawiają się krótkie przęsła izostacyjne rozpiętości 10–30 m. W obiektach tych występuje jedna postać drgań własnych, podczas gdy w obiektach ciągłych wieloprzęsłowych występuje kilka nakładających się na siebie postaci drgań własnych. Oddziaływania toru i konstrukcji mostu są niesprężyste oraz nieliniowe i konieczna jest wówczas analiza dynamiczna.

Do projektowania obiektów mostowych na LDP stosowane są dwa modele obciążeń: HSLM-A i HSLM-B. W normie [16] podano 10 różnych zestawów modelu HSLM-A. Model ten powinien być stosowany do wyznaczania przyspieszeń, a nie momentów zginających czy naprężeń. Charakterystyka tej rodziny 10 pociągów HSLM-A (rys. 4) jest następująca: długość ok. 400 m, długość wagonu 18–27 m, obciążenie na oś 170–210 kN, rozstaw osi 2,0–3,5 m. W przypadku przęsła izostacyjnych krótszych od 7 m należy stosować model HSLM-B (rys. 5).

W załączniku A2 do PN-EN 1990 [17] podano kryteria SGU (stanu granicznego użyteczności). Najważniejsze z nich to pionowe przyspieszenie nawierzchni kolejowej. W przypadku nawierzchni podsypkowej nie może ono przekroczyć 3,5 m/s<sup>2</sup> przy często-



Rys. 6 | Zależność dopuszczalnego ugięcia  $\delta$  mostów kolejowych od rozpiętości przęsła  $L$  i prędkości  $V$  (liczba przęsła swobodnie podpartych  $\geq 3$  i przy zachowaniu bardzo dobrego komfortu jazdy) [16]

ściwościach nie większych od 30 Hz lub do 1,5-krotnej częstotliwości pierwszej postaci drgań rozpatrywanego elementu, z uwzględnieniem trzech pierwszych postaci. Dopuszczalna wartość przyspieszenia przęsła w przypadku nawierzchni bezpodsypkowej wynosi 5,0 m/s<sup>2</sup>.

Z uwagi na bezpieczeństwo ruchu **odkształcenia konstrukcji obiektu** powinny uwzględniać następujące parametry:

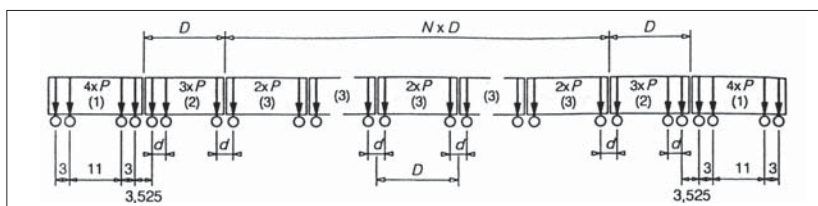
- pionowe przyspieszenie przęsła,
- pionowe ugięcie pomostu (rys. 6),
- odrywanie na łożyskach,
- przemieszczenie wspornika przęsła poza oś podparcia,
- skręcenie przęsła,
- kąt obrotu przęsła nad łożyskiem,
- przemieszczenie podłużne pomostu,
- wygięcie poprzeczne,
- kąt obrotu przęsła w poziomie,

- pierwszą częstotliwość drgań własnych przęsła.

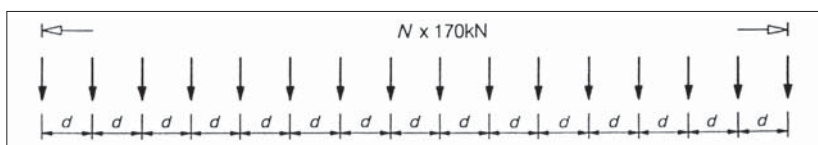
Szywność przęsła powinna zapewniać, że przy prędkości powyżej 160 km/h przemieszczenie pionowe wspornika przęsła względem przyczółka lub względem przęsła sąsiedniego nie powinno przekraczać 2 mm.

**Nadmierne odkształcenia konstrukcji mogą być groźne dla bezpieczeństwa ruchu,** wywołując: niedopuszczalne zmiany geometrii toru, przekroczenie naprężeń w szynach oraz drgania. Nadmierne drgania mogą prowadzić do niestateczności podsyпки (w wyniku ścierania tłucznia) i niedopuszczalnego zmniejszenia sił w styku kół z szyną. Utrata tego kontaktu występuje przy przyspieszeniu pionowym równym 1,0 g. Mogą również tworzyć warunki powodujące dyskomfort jazdy. **Komfort jazdy** określany jest przyspieszeniem pionowym wewnątrz pudła pojazdu, które nie powinno przekroczyć 1,0 m/s<sup>2</sup> (przy poziomie bardzo dobrym), 1,3 m/s<sup>2</sup> (przy poziomie dobrym) i 2,0 m/s<sup>2</sup> (przy poziomie dostatecznym) [17].

Maksymalne **skręcenie toru** mierzone na długości 3 m powinno być mniejsze od 1,5 mm (3-krotnie mniejsze niż przy  $V \leq 120$  km/h) [17]. Maksymalny **kąt obrotu w poziomie** i maksymalna zmiana promienia krzywizny nie powinny przekraczać 1,5 mrad i 14 000 m (w obiekcie jednoprzęsłowym) lub



Rys. 4 | Schemat modelu pociągu HSLM-A (1 – lokomotywa, 2 – wagon przy lokomotywie, 3 – wagon pośredni, d – rozstaw osi w wózkach, D – długość wagonu pasażerskiego, N – liczba osi) [16]



Rys. 5 | Schemat modelu pociągu HSLM-B (d – rozstaw osi w wózkach, N – liczba osi) [16]

**TITAN POLSKA**

PARTNER

FRIEDR. ISCHEBECK GMBH



**Solidny fundament geoinżynierii ...**



**... również w budownictwie kolejowym**

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

**TITAN POLSKA sp. z o.o.** 🏠 30-349 Kraków

ul. Miłkowskiego 3/702

☎ tel. 12 636 61 62

📠 fax. 12 267 05 25

✉ [biuro@titan.com.pl](mailto:biuro@titan.com.pl)



## krótko



### Nowe oblicze starego młynu

XIX-wieczny młyn zbożowy Grand Moulins de Pantin w Paryżu to dla wielu paryżan symbol dziedzictwa przemysłowego. Pracownia architektoniczna Reichen Robert & Associés przekształciła go w kompleks biurowy o powierzchni 50 000 m<sup>2</sup>. Zachowano 3 wysokie budynki z mansardowymi dachami oraz unikalny most transportowy, 2 silosy wyburzono, zaś trzeci, zwany wielkim młynem, wychodzący na kanał, został odrestaurowany. Do istniejącego obiektu włączono 3 nowe budynki i 2 dwupoziomowe mosty. Główny wykonawca: BNP Paribas Immobilier, Issy Les Moulineaux.

Źródło: Reynaers Polska

17 500 m (w obiekcie wieloprzęsłowym). Pierwsza **częstotliwość bocznych drgań własnych** przęsła powinna być nie mniejsza niż 1,2 Hz.

W projektowaniu należy uwzględnić także, że wartości charakterystycznych **sił ruszania i hamowania** mogą osiągać odpowiednio wartości 1000 kN i 6000 kN [16].

Przejazd pociągów na LDP poddaje każdą konstrukcję znajdującą się w pobliżu toru wędrującej fali zmieniającego się naprzemiennie **ciśnienia i ssania**. Wartość tego oddziaływania na powierzchni pionowej przy  $V = 300$  km/h może osiągać do 1,8 kN/m<sup>2</sup>, a w przypadku powierzchni nad taborem – nawet do 2,5 kN/m<sup>2</sup> [16].

### Piśmiennictwo

1. A. Aparicio, Differences In designing high-speed railway bridges and highway bridges, Chapter 15 in „Bridges for High-Speed Railways”, Editors: Calçada R., Delgado R., Campos e Matos A., CRC Press/Balkema, Porto 2009.
2. R. Delgado, R. Calçada, I. Faria, Bridge-vehicles dynamic interaction: numerical modelling and practical applications, Chapter 10 in „Bridges for High-Speed Railways”, Editors: Calçada R., Delgado R., Campos e Matos A., CRC Press/Balkema, Porto 2009.
3. W. Hoopah, S. Montens, P. Ramondenc, Steel and composite bridges for high speed railways – the French know-how, Chapter 1 in „Bridges for High-Speed Railways”, Editors: Calçada R., Delgado R., Campos e Matos A., CRC Press/Balkema, Porto 2009.
4. M. Klasztorny, *Dynamika mostów belkowych obciążonych pociągami szybkojeźnymi*, WNT, Warszawa 2005.
5. A. Massel, *Najnowsze trendy w budowie linii dużych prędkości w Europie*, Centrum Naukowo-Techniczne Kolejnictwa.
6. F. Millanes Mato, Puentes Mixtos Para Ferrocarril, „Puentes de Ferrocarril para Alta Velocidad”, Jornada Técnica Anual 2009.
7. A. Niemierko, *Typizacja kolejowych obiektów mostowych na przykładzie projektu linii Paryż–Lyon*, „Przegląd Kolejowy Drogowy” nr 8/1974.
8. A. Niemierko, *O niektórych problemach projektowania mostów na liniach o dużej prędkości pociągów*, „Drogi Kolejowe” nr 9/1985.
9. A. Niemierko, *Some design and performance problems related to behaviour of bridge structures on high Speer lines*, Arch. Of Civ. Engineering, XLII, 4, 1996.
10. A. Niemierko, *Estetyka mostów kolejowych na liniach dużych prędkości*, VII Krajowa Konferencja „Estetyka mostów”, Warszawa-Jachranka, 13–15 kwietnia 2011.
11. M. Schenkel, S. Marx, L. Krontal, *Innovative Großbrücken im Eisenbahn-Hochgeschwindigkeitsverkehr am Beispiel der Neubaustrecke Erfurt-Leipzig/Halle*, Beton- und Stahlbetonbau 104 (2009), Heft 11.
12. M. Schenkel, A. Gold, J. Schlaich, S. Kraft, *Die Gänsebachtalbrücke, eine integrale Talbrücke der DB AG auf der Neubaustrecke Erfurt-Leipzig/Halle*, Beton- und Stahlbetonbau 105 (2010), Heft 9.
13. M. Sitarz, *Projekt szybkich połączeń kolejowych w Polsce w ramach europejskiego systemu transportowego*, Politechnika Śląska, Wydział Transportu, Warszawa 2005.
14. Z. Yiqiao, G. Zongyu, S. Jie, *Network Gains*, Bridge design & engineering, 55/2009.
15. *Bridges in Steel; 121 Steel Bridges for High-Speed Railways*, ECCS-CEDAM, Brussels
16. PN-EN 1991-2 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 2: Obciążenia ruchome mostów.
17. PN-EN 1990/A1 Podstawy projektowania konstrukcji – Załącznik A2.
18. Program budowy linii dużych prędkości w Polsce. Uwarunkowania społeczne i ekonomiczne, PKP PLK Studium LDP, luty 2010.

### Katalog Inżyniera



Parametry techniczne dylatacji i łożysk mostowych znajdziesz w „KATALOGU INŻYNIERA” 2011/2012.

Zamów kolejną edycję – formularz na stronie [www.kataloginzyniera.pl](http://www.kataloginzyniera.pl)

# Niezawodny szlak

Kolej na nowoczesne rozwiązania  
w obszarze wzmocnienia podłoża gruntowego



Budowa i rewitalizacja  
podłoża szlaków kolejowych:

- wzmocnienie gruntu
- zabezpieczanie istniejących nasypów przed osunięciem
- podnoszenie stateczności nasypów
  - odtworzenie pierwotnych parametrów posadowienia

Kompleksowa realizacja  
procesu budowlanego:

- opracowanie koncepcji posadowienia
- wykonanie badań gruntu
- przygotowanie projektu
  - kompleksowe przeprowadzenie robót



# Zagrożenia dla rewitalizowanych konstrukcji murowanych

Opis i analiza przyczyn trzech przypadków katastrof konstrukcji murowanych w rewitalizowanych obiektach pofabrycznych w Łodzi.

doc. dr inż. **Jan Kozicki**  
Zdjęcia autora

## Łódź przemysłowa, jej rozwój i dzisiejsze perspektywy

W drugiej połowie XX w. ogromne nieraz zespoły łódzkich obiektów przemysłowych przestały pełnić swą podstawową funkcję. Powstał problem zagospodarowania setek obiektów pofabrycznych stanowiących o dotychczasowym architektonicznym wizerunku Łodzi. Jediną szansą mogła stać się rewitalizacja tych obiektów zdefiniowana przez J. Tejchmana [1] jako nadanie im nowej funkcji i włączenie ich w obieg współczesnej kultury przy maksymalnym poszanowaniu kompozycji i formy architektonicznej. Na przykładzie Łodzi możemy potwierdzić słuszność tej definicji. Powstał kompleks „Łódzkiej Manufaktury”, finalizują się w fabryce Scheiblera lofty, w „Białej Fabryce” funkcjonuje muzeum włókiennictwa. Można by wymienić dużo więcej przykładów.

Z problemami modernizacji obiektów pofabrycznych ściśle wiążą się nie tylko zagadnienia funkcjonalne, ale realne zagrożenia zaistniałe w trakcie procesu modernizacji łódzkich fabryk i wnioski z nich wynikające. Ograniczono się do zdarzeń, w których następowały awarie murowanych ścian.

## Katastrofa ściany w budynku manufaktury

W trakcie prac fundamentowych przy budynku z usytuowanymi na pierwszym piętrze parkingami katastrofie uległ odcinek pozostawionej ściany

Początek XIX w. to okres, w którym datuje się powstanie Łodzi przemysłowej. Pionierami łódzkiego przemysłu bawełnianego byli: Karol Saenger (farbiarnia wyrobów wełnianych), Krystian Fryderyk Wendisch (pierwsza duża przędzalnia bawełny), Tytus Kopisch (produkcja Iniarska), Ludwik Geyer (pierwszy wielki w przemyśle bawełnianym). Jednak największymi magnatami przemysłu bawełnianego w Łodzi byli Karol Scheibler i Ludwik Grohman oraz Izrael Kalmanowicz Poznański. W połowie lat 40. XIX w. w pełni funkcjonowały przędzalnia i tkalnia fabryki Grohmana w rejonie ulic Tylnej i Targowej. Karol Scheibler otrzymał od magistratu Łodzi parcelę przy Wodnym Rynku (dzisiejszy plac Zwycięstwa), na której w 1885 r. ruszyła pierwsza w pełni zmechanizowana przędzalnia. Trzeci „król bawełny” Izrael K. Poznański swą wielką działalność rozpoczął w roku 1871 od budowy tkalni na działce przy ul. Ogrodowej.

wewnętrznej wyburzonego budynku niciarni. Ściana po katastrofie została pokazana na fot. 1 i 2.

Przyczyny katastrofy leżały zarówno po stronie technicznej, jak i związane były z przebiegiem prac. Pierwotnie cała ściana przeznaczona była do wyburzenia. Ze względu na walory kulturowe konserwator zdecydował o pozostawieniu odcinka ściany poza nowo projektowanym budynkiem. Prace związane z fundamentowaniem nowego budynku prowadzono z przerwą w strefie zabytkowej ściany. Wykop wykonano jednak na całej długości fundamentu nowego budynku. W trakcie wykonywania robót fundamentowych stwierdzono, że ściana zabytkowa ma fundament z kamieni polnych wsypanych do wykopu i zalanych zaprawą wapienną. Ponadto spód tej ściany znalazł się ok. 0,70 m powyżej dna już wykonanego wyko-

pu. Do dnia, w którym doszło do katastrofy, prowadzono przy ścianie prace przygotowujące do betonowania nowej konstrukcji. W wyniku katastrofy osunął się (w płaszczyźnie ściany) ok. 3-metrowej długości odcinek ściany. Płaszczyzna zniszczenia przebiegała



Fot. 1 | Widok ściany



Fot. 2 | Struktura ściany w płaszczyźnie zniszczenia

wzdłuż krawędzi zewnętrznego zamurowanego rzędu okien.

Odstąpienie fundamentu wykonanego z niespolonych ze sobą kamieni polnych i głazów oraz ściany murowanej z cegły na zaprawie wapiennej o prawie zerowej wytrzymałości w powiązaniu z rozluźnieniem gruntu w tej strefie (pozostawienie niezabezpieczonego wykopu przez dwa miesiące w okresie wiosennym) było bezpośrednią przyczyną katastrofy budowlanej.

### Katastrofa XIX-wiecznej przędzalni Karola Scheiblera

Głównymi elementami nośnymi konstrukcji budynku są ściany zewnętrzne oraz dwa rzędy żeliwnych słupów na parterze, o średnicy 225 mm, i drewnianych słupów na pozostałych kondygnacjach. Na filarach ścian podłużnych oraz słupach oparte są drewniane podciągki kształtujące poprzeczny układ konstrukcyjny budynku. Na podciągach oparte są drewniane żebra i drewniana podłoga. Rzuty budynku zostały pokazane na rysunku.

Ściany nośne wykonane z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie wapiennej miały w poziomie parteru grubość z tynkiem 900 mm. Średnia wytrzymałość cegły określona na podstawie ba-

dań wynosiła 6,27 MPa (współczynnik zmienności 29%).

W maju wewnątrz budynku trwały prace polegające na wymianie stolarki okiennej w południowej ścianie na poziomie parteru oraz roboty porządkowe od strony zewnętrznej tej ściany. Do załadunku elementów pozostałych po wyburzeniach ścian działowych (deski, fragmenty kantówek, supremy, gruzu itp.) używano ciężkiego sprzętu, który miał wyjątkowo utrudnione warunki manewrowania.

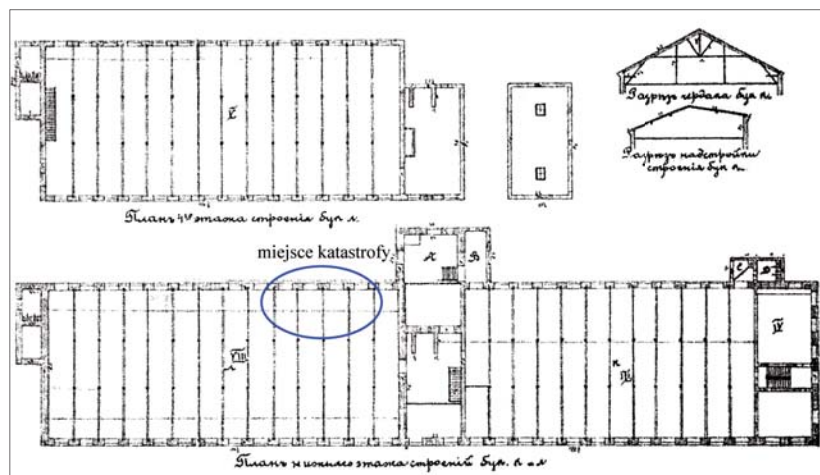
Krótko po zakończeniu prac porządkowych runęła południowa ściana na odcinku pięciu otworów okiennych. Razem ze ścianą zawaleniu uległy stropy na

wszystkich kondygnacjach na szerokości zewnętrznego południowego traktu. Struktura ściany w strefie katastrofy została pokazana na fot. 3c.

Na podstawie analizy zgromadzonego materiału można przypuszczać, iż początek niszczenia filara południowego spowodowany został przez uderzenia ładownicą w ścianę, co spowodowało uszkodzenie zewnętrznej (gorsetowej) mocniejszej części warstwy filara południowego. W konsekwencji doprowadziło to do przecięcia filara oraz powstania katastrofy budowlanej. Jak wynika z przeprowadzonej analizy, już przy obciążeniu poziomym 60 kN, przyłożonym w poziomie 1,2 m nad poziomem terenu, w filarze ściany południowej powstały siły, które spowodowały zniszczenie filara. Na ten czynnik mechaniczny nałożyła się: zła jakość materiału, z którego został wykonany mur, i odbiegające od zasad sztuki budowlanej wykonanie filara parteru ściany południowej.

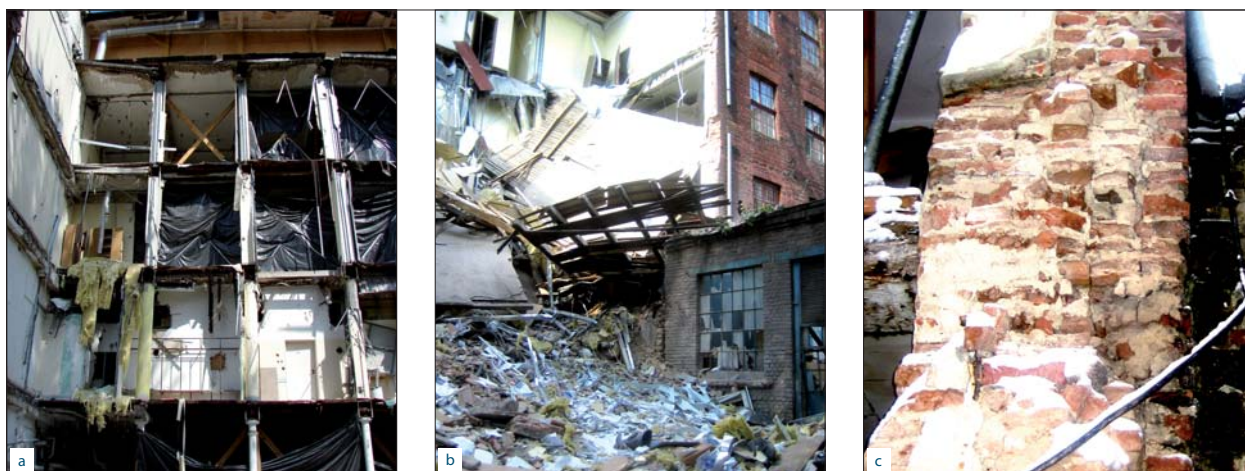
### Awaria ściany w fabryce Leona Kaufmana

Awaria miała miejsce w modernizowanym czterokondygnacyjnym, niepodpiwniczonym, trzytraktowym budynku pofabrycznym z użytkowym poddaszem. Głównymi elementami nośnymi konstrukcji budynku były ściany zewnętrzne (grubości 720 mm w poziomie parteru) oraz dwa rzędy



Rys. | Rysunki planów nadbudowy wschodniego skrzydła budynku z 1899 r.





Fot. 3 | Budynek po katastrofie: a, b – ogólny widok budynku, c – szczegół struktury ściany parteru

żeliwnych słupów na parterze, I, II i III piętrze, a także słupów drewnianych na poddaszu. Stropy były drewniane. W trakcie modernizacji wewnątrz budynku wprowadzono nową konstrukcję żelbetową, której płytowo-żebrowe stropy są oparte na wewnętrznych żelbetowych słupach i ścianach podłużnych. Ściany wykonane są z cegły ceramicznej pełnej o średniej wytrzymałości na ściskanie 6,61 MPa i wytrzymałości zaprawy ok. 1,5 MPa. W sierpniowy dzień nastąpiło zniszczenie wszystkich filarów parteru w ścianie wschodniej – fot. 4. Do momentu zniszczenia filarów wykonane zostały wszystkie prace związane z konstrukcją i większość robót wykończeniowych. Zakończono także roboty związane z wykonaniem nawierzchni od wschodniej strony budynku.

Pierwsze nieznaczne zarysowania filarów zaobserwowano w trakcie osadzania okien, dwa tygodnie przed katastrofą.

Można stwierdzić, że uszkodzenie filarów ściany wschodniej nastąpiło w konsekwencji nałożenia się kilku czynników:

- duże zróżnicowanie wytrzymałości cegieł i zaprawy;
- głębokie uszkodzenia filarów od wewnątrz w miejscach zdemonstrowanych mocowań wsporników urządzeń powodowały lokalne obniżenie nośności;
- wymiana uszkodzonych cegieł w zewnętrznej, licowej warstwie ściany bez zastosowania wystarczającego mechanicznego kotwienia nowej warstwy z pozostałą częścią ściany;
- prowadzenie robót drogowych z użyciem ciężkiego sprzętu w bez-

pośrednim sąsiedztwie ściany wschodniej.

Po zabezpieczeniu ściany filary zostały odbudowane, a budynek przekazano do użytkowania.

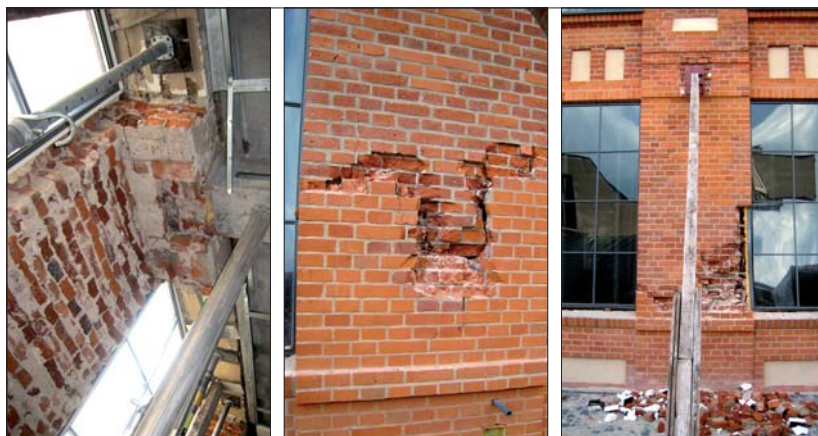
## Podsumowanie

Ogólnie można stwierdzić, że z powodu nie najlepszego stanu technicznego murowanych ścian w budynkach pofabrycznych należy traktować je w procesie modernizacji ze szczególną troską. Dane do artykułu zostały zaczerpnięte z opracowanych przez autora ekspertyz.

## Literatura

1. J. Tejchman, *Metoda konserwacji i restauracji dziedzictwa architektonicznego w zakresie zabytkowych budowli* (manuskrypt), Toruń 2009.
2. T. Urban, *Rewitalizacja XIX-wiecznych obiektów pofabrycznych*, 56. Konferencja Naukowa Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN, Kielce-Krynica, wrzesień 2010 r.
3. J. Kozicki, T. Urban, *Katastrofa budowlana XIX-wiecznego budynku pofabrycznego*, 25. Konferencja Naukowo-Techniczna „Awary budowlane”, Międzyzdroje, maj 2011 r.

Artykuł oparty na referacie przygotowanym na konferencję „Problemy techniczno-prawne utrzymania obiektów budowlanych” (10–11 stycznia 2012 r.) zorganizowaną przez GUNB.



Fot. 4 | Zniszczone filary parteru ściany wschodniej

# Literatura fachowa

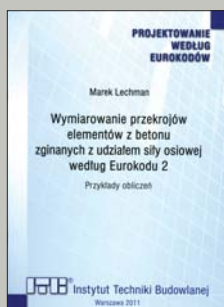


## **OCENA STANU WILGOTNOŚCIOWEGO PRZEGRÓD BUDOWLANYCH Z UWZGLĘDNIENIEM KONDENSACJI PARY WODNEJ PORADNIK**

Andrzej Bobociński

Wyd. 1, str. 68, oprawa broszurowa, seria „Instrukcje, Wytyczne, Poradniki”, nr 469/2011, Wydawnictwo Instytutu Techniki Budowlanej, Warszawa 2011.

W publikacji zostały scharakteryzowane stany wilgoci w przegrodach budowlanych i kryteria oceny przegród zewnętrznych ze względu na ich stan wilgotnościowy. Autor opisał zasady obliczeń i wiele wyników przykładowych obliczeń wilgotnościowych.

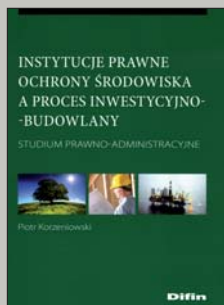


## **WYMIAROWANIE PRZEKROJÓW ELEMENTÓW Z BETONU ZGINANYCH Z UDZIAŁEM SIŁY OSIOWEJ WEDŁUG EUROKODU 2 PRZYKŁADY OBLICZEŃ**

Marek Lechman

Wyd. 1, str. 32, oprawa broszurowa, seria „Projektowanie według Eurokodów”, Wydawnictwo Instytutu Techniki Budowlanej, Warszawa 2011.

Publikacja przedstawia ogólne zasady projektowania rozpatrywanych konstrukcji wraz z podaniem charakterystyk materiałowych betonu i stali zbrojeniowej wg ustaleń Eurokodu 2. Podano analityczne zależności wyznaczania przekrojów żelbetowych.



## **INSTYTUCJE PRAWNE OCHRONY ŚRODOWISKA A PROCES INWESTYCYJNO-BUDOWLANY STUDIUM PRAWNO-ADMINISTRACYJNE**

Piotr Korzeniowski

Wyd. 1, str. 330, oprawa broszurowa, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2012.

Książka zwraca uwagę na przemiany prawa ochrony środowiska, wskazując na powiązania z prawem gospodarczym. Podzielona jest na dwie części: pierwsza omawia instytucje prawne ochrony środowiska, a druga – procesu inwestycyjno-budowlanego (m.in. gospodarki nieruchomościami, planowania przestrzennego, Prawa budowlanego). Autor opisuje wiele praktycznych rozwiązań.



## **WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**Część D: Roboty instalacyjne elektryczne**

**Zeszyt 4 – Linie kablowe niskiego i średniego napięcia**

Radosław Lenartowicz

Wyd. 1, str. 80, oprawa broszurowa, Wydawnictwo Instytutu Techniki Budowlanej, Warszawa 2011. Instrukcja nr 464/2011.

Przedmiotem instrukcji są warunki wykonania i odbioru linii kablowych nn i SN, wykonywanych kablami oraz osprzętem znajdującym się w Rejestrze wyrobów dopuszczonych do obrotu oraz spełniających wymagania zawarte w specyfikacjach technicznych wyrobów.



# Ścianki szczelne

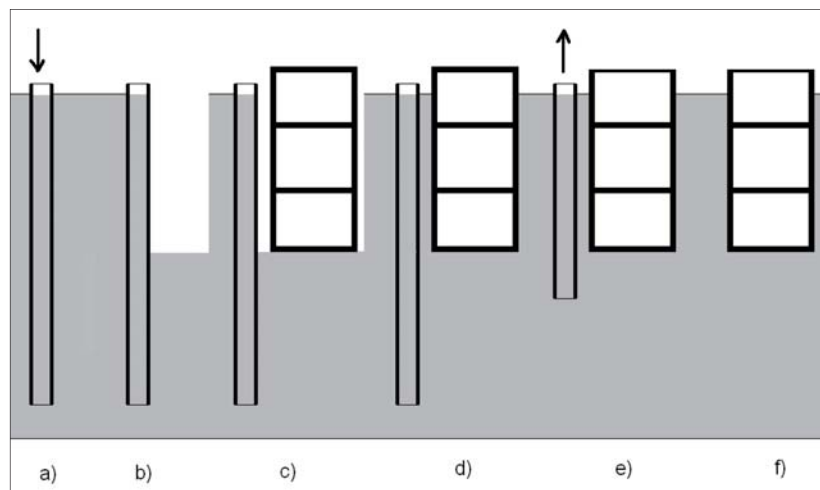
mgr inż. **Piotr Rychlewski**

Najczęściej stosowaną metodą pogrążania elementów ścianki szczelnej jest wibrowanie specjalnym urządzeniem.

Ścianki szczelne są powszechnie stosowaną metodą zabezpieczania wykopów. Najczęściej są obudową tymczasową, ale znane są już liczne przykłady, kiedy stanowią konstrukcję docelową. W przypadku konieczności pozostawienia tymczasowej ścianki stalowej w gruncie rozwiązanie staje się bardziej kosztowne.

Obudowa wykopu w postaci ścianki szczelnej składa się z pionowych elementów łączonych z sąsiednimi za pomocą specjalnie ukształtowanych zamków. Najczęściej stosowane są przekroje ścianki typu U lub Z (fot. 1).

**Powszechnie stosowany i znany od wielu lat jest profil G62** pokazany na zdjęciu. Jednak pod względem wytrzymałościowym korzystniejsze są profile typu Z. W profilach typu U duża część materiału (zamki) znajduje się w osi obojętnej przekroju zginanego. Natomiast w profilach typu Z zamki



Rys. | Fazy wykonywania ścianki szczelnej

znajdują się w najdalszej odległości od osi obojętnej.

Kolejne elementy ścianki szczelnej pogrąża się w grunt za pomocą wbijania, wibrowywania lub wciskania statycznego. Najczęściej stosowaną metodą pogrążania jest wibrowanie

specjalnym urządzeniem o częstotliwości działania znacznie odbiegającej od częstości drgań własnych sąsiednich konstrukcji. Gdy niedopuszczalne są jakiegokolwiek wibracje, stosuje się wciskanie statyczne. Metoda ta bywa jednak zawodna w przypadku bardzo



Fot. 1 | Grodzice typu Z i typu U (dwa połączone profile G62 po wbiciu w grunt)



Fot. 2 | Obudowa wykopu kotwiona w trzech poziomach jednego z najwyższych budynków w Polsce (SkyTower we Wrocławiu)



**Fot. 3** | Ścianka szczelna oddzielająca poszczególne platformy robocze na budowie Stadionu Narodowego w Warszawie (I etap)

mocnych gruntów lub napotkania przeszkód w postaci np. kamieni.

**Ścianka szczelna może być wykonana poniżej poziomu wody gruntowej i stanowi natychmiastowe zabezpieczenie wykopu bezpośrednio po wykonaniu.** Należy jednak pamiętać, w przypadku przepływu wody w gruncie, że ścianka stanowi znakomitą przeszkodę i może powodować spiętrzenie przepływającej wody.

W niewielkich wykopach ścianka szczelna może pracować wspornikowo. W przypadku głębszych wykopów



**Fot. 4** | Urządzenie umożliwiające uchwycenie ścianki w trakcie pograżania blisko powierzchni terenu. Zmniejszenie długości wybozczeniowej znacząco zwiększa efektywność pograżania ścianki. Analogicznym urządzeniem podjęto skuteczną próbę przebicia ścianką szczelną starej autostrady betonowej w okolicach Gliwic.

stosuje się rozparcie lub kotwienie obudowy wykopu. Rozparcie lub kotwienie wymaga zwykle wykonania dodatkowego wieńca stalowego. W przypadku kotwienia możliwe jest dopasowanie rozstawu kotew do modułu ścianki.

Po wypełnieniu swojej funkcji i zasypaniu pachwiny lub wykopu wyciąga się ściankę stalową z gruntu. W przypadku trudności z wyciągnięciem (ścianka kotwiona, brak miejsca na wyciągnięcie, obawa o negatywny wpływ wyciągania na wykonaną konstrukcję) ścianka szczelna staje się konstrukcją traconą, co jest rozwiązaniem kosztownym.

Fazy wykonywania ścianki szczelnej przedstawiono schematycznie na rysunku

- a) zagłębienie ścianki,
- b) wykop z odstąpieniem ścianki i ewentualnym kotwieniem lub rozparciem,
- c) wykonanie konstrukcji docelowej w wykopie,
- d) zasypanie pachwiny,
- e) ewentualne wyciągnięcie ścianki,
- f) pozostawienie jedynie konstrukcji docelowej.

#### Zalety ścianki szczelnej:

- akceptowalny koszt (mniejszy niż ścianki szczelinowej) szczególnie w przypadku możliwości odzyskania gruzdric,



**SERWIS  
SPRZEDAŻ  
WYNAJEM**

**KDM Dariusz Mazur**

ul. Kolejowa 16, 05-816 Michałowice  
tel. 22 499 46 80, fax 22 499 46 81  
e-mail: kdm@kdm.net.pl  
www.kdm.net.pl





**Fot. 5** Ścianka szczelna jako obudowa wykopu fundamentów Mostu Północnego w Warszawie. Zabetonowanie ścianki razem z fundamentem zwiększa jego nośność i znacząco poprawia odporność na rozmycie

- akceptowalny koszt również przy małym zakresie robót,
- łatwość kształtowania obudowy w planie,
- zapewniona szczelność obudowy,
- niewielki hałas i brak wibracji przy wciskaniu statycznym,
- czysty plac budowy,



**Fot. 6** | Ścianka umożliwiająca wykonanie sąsiedniej nitki obwodnicy Kielc

- możliwość obciążenia lub wykonywania wykopu bezpośrednio po pograżeniu ścianki,
- duża sztywność na zginanie, zwłaszcza nowoczesnych przekrojów typu Z.

**Do wad ścianki szczelnej można zaliczyć:**

- trudności wykonania w gruntach z przeszkodami (kamienie, skały),
- zwiększenie kosztu w przypadku

- konieczności pozostawienia ścianki w gruncie,
- długość ograniczoną możliwościami transportowymi,
- niekorzystny wpływ na otoczenie wynikający z wbijania lub wibro-wywania ścianki.

Na fot. (2–6) przedstawiono przykłady zastosowań ścianek szczelnych.

REKLAMA

## Leica iCON Nowe oblicze wydajności

**i c o n**  
intelligent construction

**Leica Geosystems intelligent CONstruction.**

Prowadząc budowę dróg, mostów lub budynków zyskasz używając rozwiązań intelligent CONstruction. Leica iCon to więcej niż nowa linia produktów czy pakiet oprogramowania. Dzięki niemu zwiększysz wydajność i rentowność, optymalizując czas wykonywania poszczególnych zadań. Perfekcyjna praca wymaga doskonałych rozwiązań:

- **Kompletne rozwiązania**
- **Intuicja**
- **Indywidualne konfiguracje**
- **Wysoka wydajność**

**Leica iCON. Understanding construction.**

Leica Geosystems Sp. z o.o.  
ul. Jutrzenki 118, 02-230 Warszawa  
Tel.: +48 22 260 50 00  
Fax: +48 22 260 50 10  
www.leica-geosystems.pl

**iCONstruct**

Indywidualnie dostosowane zestawy sprzętu i oprogramowania na potrzeby pozycjonowania i pomiarów na placu budowy.

**iCONtrol**

Perfekcyjna komunikacja, ułatwiająca pracę z naszymi systemami sterowania maszyn budowlanych.

**iCONSult**

Rozbudowana sieć wsparcia technicznego, pomoże zwiększyć wydajność na placu budowy.

**iCONnect**

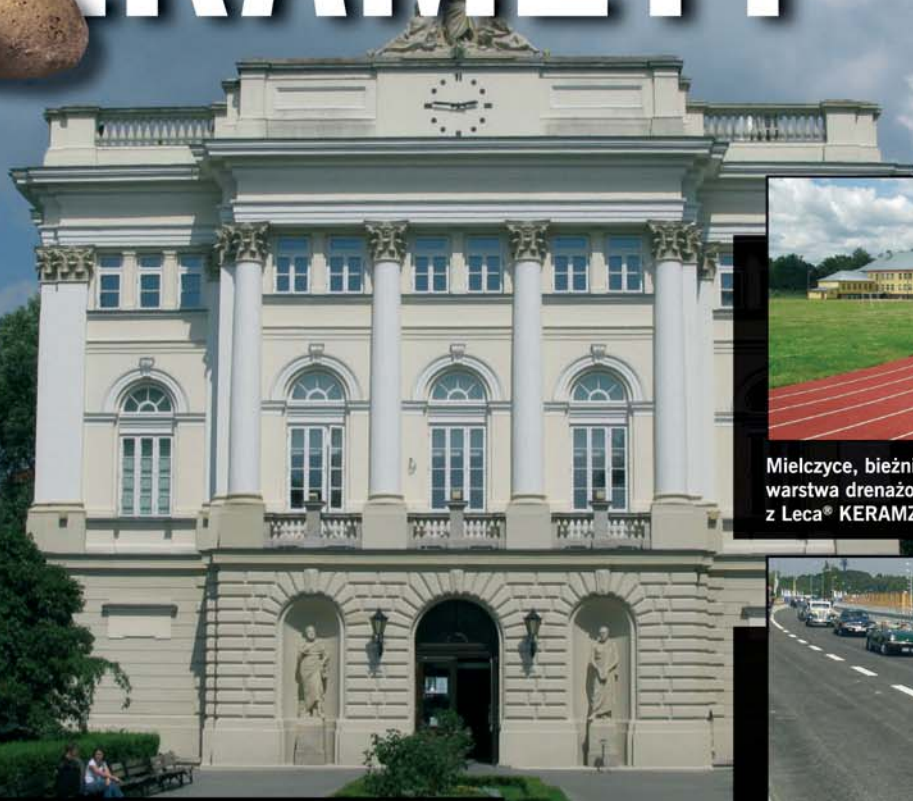
Idealny system wymiany danych. Szybka, łatwa w użyciu i bezpieczna bezprzewodowa łączność.

- when it has to be **right**

**Leica**  
Geosystems



# KERAMZYT



Warszawa, zabytkowy budynek Biblioteki Uniwersytetu Warszawskiego, wypełnienie i wyrównanie stropów ceglanych, podbudowa pod posadzkę z Leca® KERAMZYTU 10-20



Mielczyce, bieżnia boiska, warstwa drenażowo-odciążająca z Leca® KERAMZYTU budowlanego L



Kraków, ulica ks. Tischnera, nasyp pod najazd na estakadę z Leca® KERAMZYTU geotechnicznego 8/10-20 R



Malbork, przebudowa Wielkiego Refektarza w Zamku, warstwa odciążająca stropy z Leca® KERAMZYTU izolacyjnego L



Warszawa, osiedle Zielony Nugat II, zielony dach nad garażami podziemnymi z Leca® KERAMZYTU 10-20



Mazowieckie, dom jednorodzinny, ściany i stropy w systemie Optiorc Blok, izolacje z Leca® KERAMZYTU



# DREWNIANE KONSTRUKCJE NOŚNE

inż. Anna Czarny-Miśkiewicz

Drewno coraz lepszą markę zdobywa dzięki swojej naturalności, ale także precyzji i łatwości, z jaką można wykonać, montować i rozbić konstrukcję. Technologie konstrukcji drewnianych, ze względu na wykorzystanie surowców odnawialnych i łatwość utylizacji, osiągnęły poziom pełnego bezpieczeństwa projektowego i użytkowego. Na całym świecie wybudowano wiele nowoczesnych obiektów o skomplikowanej strukturze konstrukcyjnej oraz bardzo dużych, ponadstumetrowych rozpiętościach. Pokonywanie dużych przestrzeni, wcześniej zarezerwowanych dla stali, teraz można realizować stosując różne systemy z drewna.

Drewniane konstrukcje nośne wykonywane są zasadniczo w trzech technologiach: konstrukcje tradycyjne, z drewna klejonego oraz kratowe.

Lekkie konstrukcje kratowe łączone w węzłach płytkami kolczastymi dają możliwość projektowania więźarów o rozpiętości do 30 m, bez podpór pośrednich. Elastyczność tej technologii pozwala na dowolne kształtowanie połaci dachowej, a także na uzyskanie poddasza użytkowego z pełną swobodą wykorzystania jego przestrzeni. Kratownice umożliwiają zmniejszenie masy użytego materiału konstrukcyjnego. Sprawia to, że dziś jest to najtańsza na rynku technologia drewniana. Zastosowanie nowoczesnych systemów połączeń węzłów konstrukcyjnych, nieosłabiających przekroju drewna, pozwala na projektowanie konstrukcji szkieletowej z dużym marginesem bezpieczeństwa. Rozwiązania te w pełni konkurują z technologiami

żelbetowymi i stalowymi. Dodatkowym atutem tego systemu jest pełna prefabrykacja, skracająca do minimum czas trwania montażu konstrukcji oraz gwarantująca precyzyjne wykonanie poszczególnych elementów.

Architektura i projektowanie konstrukcyjne w drewnie klejonym są prawie nieograniczone. Elementy z drewna klejonego można dowolnie wyginać, formować i łączyć, uzyskując ciekawe rozwiązania przestrzeni. Wysoka jakość materiału, w połączeniu z nowoczesnym oprogramowaniem statycznym z możliwością modelowania połączeń w obrazie trójwymiarowym, a także dokładność obróbki drewna na maszynach CNC zapewniają precyzyjną realizację zadania. Konstrukcje z drewna klejonego mają dużą



Nadbudowa Hotelu Szklarska Poręba

wytrzymałość ogniową, wynikającą z masy elementu, co przeczy stereotypom. Cechuje je wysoki stopień prefabrykacji oraz oszczędność w wyniku optymalizacji projektowania. Ponadstumetrowe rozpiętości elementów dają pełnowartościowe zastąpienie konstrukcji stalowych i żelbetowych. Klasyczne konstrukcje stanowią głównie tradycyjne rozwiązania dachu z drewna litego. Nowoczesne maszyny CNC przeznaczone do obróbki drewna wraz z oprogramowaniem do projektowania konstrukcji drewnianych pozwalają znaleźć innowacyjne sposoby projektowania więźb. Maszyny CNC przeznaczone są do produkcji seryjnej, są w pełni zautomatyzowane, sterowane komputerowo, automatycznie wykonują wszystkie niezbędne czynności – cięcie, frezowanie, wiercenie, w tym obracanie elementu. Pozwalają



Konstrukcja szkieletowa domu jednorodzinnego

na precyzyjną obróbkę drewna z milimetrową dokładnością, bez konieczności ręcznego pomiaru elementu. Rozwiązanie to konkuruje z więźbami wykonywanymi metodą tradycyjną, precyzją wykonania cięć, jakością elementów oraz przyspiesza i ułatwia wykonanie połączeń elementów konstrukcji na budowie.

Firma KASPER Polska Sp. z o.o. jest czołowym polskim producentem konstrukcji drewnianych, wytwarzającym w jednym z najnowocześniejszych zakładów produkcyjnych w Europie. Oprócz powyżej zaprezentowanych systemów konstrukcji drewnianych, zajmujemy się projektowaniem niestandardowych rozwiązań konstrukcji z zastosowaniem najnowocześniejszych dostępnych na rynku światowym połączeń i okuć ciesielskich. Projektujemy i wykonujemy drewniane budynki w systemach szkieletowych lekkich oraz ciężkich. Wiązary i więźby dachowe naszej produkcji można znaleźć na budynkach supermarketów, w halach produkcyjnych, sportowych, domach jednorodzinnych, rozbudowach, a także w rozwiązaniach nietypowych i skomplikowanych technicznie konstrukcjach.



Centrum Biatlonu Jamrozowa Polana



KASPER Polska Sp. z o.o.

ul. Metalowców 15

44-109 Gliwice

tel.: +48 32 270 45 08

fax: +48 32 270 45 09

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

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

# Podstawowe wymagania dla drewnianego budownictwa szkieletowego

## Konstrukcja budynku

Brak krajowych warunków technicznych dla drewnianego budownictwa szkieletowego powoduje, że wiele firm buduje domy według własnego uznania, nie zawsze zgodnie z wymogami w tym zakresie.

**Wojciech Nitka**  
Centrum Budownictwa Drewnianego

### Wymagania dla konstrukcji budynku – ścian, stropów i dachu wraz z poszyciem

W Polsce wciąż brakuje krajowych warunków technicznych wykonywania i odbioru robót budowlanych dla drewnianego budownictwa szkieletowego. Pomimo że drewniane budownictwo szkieletowe stanowi około 6% jednorodzinnego budownictwa mieszkaniowego, dotychczas nie opracowano krajowych wymagań w tym zakresie.

### Typowy układ warstwy ściany zewnętrznej

#### Wykończenie elewacyjne

Najbardziej popularnym rozwiązaniem jest tynk na warstwie styropianu, przy czym możliwe są wszelkie inne rozwiązania – okładziny drewniane, okładziny ceglane itp.

#### Wiatroizolacja

Stosuje się folie polipropylenowe o paroprzepuszczalności w granicach 120 g/m<sup>2</sup>/24 h. Jako wiatroizolacji nie należy stosować folii paroizolacyjnych i wysokoparoprzepuszczalnych dachowych folii.

Folia wiatroizolacyjna chroni budynek przed wychładzaniem ścian przez wiatr. Chroni także budynek i jego elementy drzewne i drewnopochodne przed napływem wilgoci z zewnątrz, zapewniając jednocześnie przepływ pary wodnej nagromadzonej we wnętrzu ściany na zewnątrz budynku.

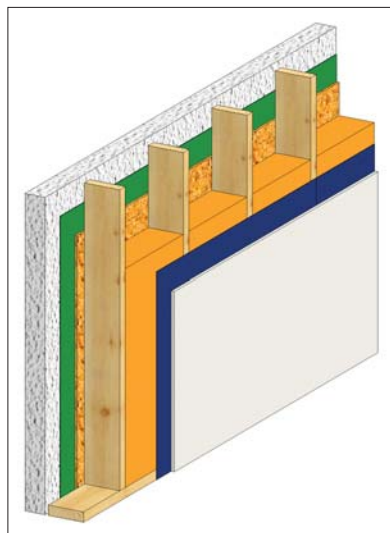
### Poszycie zewnętrzne

Poszycie usztywnia konstrukcję szkieletu ścian. Stanowi podkład pod materiały elewacyjne, zwiększa także izolacyjność akustyczną ściany.

Na poszycie należy stosować drewnopochodne płyty o odporności na wilgoć, np. płyty MFP czy OSB/3 lub płyty włóknowo-gipsowe.

### Materiał izolacyjny

Powszechnie stosowana jest wełna szklana lub skalna, a także materiały oparte na włóknach drzewnych lub celulozy. Grubość izolacji termicznej wewnątrz ściany uzależniona jest od szerokości słupków ścian zewnętrznych. Niemniej powinna zapewnić izolacyjność cieplną wymaganą przepisami.



Rys. 1 | Typowy układ warstw w ścianie

### Opóźniacz pary zwany popularnie paroizolacją

Głównym zadaniem opóźniacza pary jest ograniczenie przepływu pary wodnej z wnętrza budynku do wnętrza ściany. Folia polietylenowa stosowana jako opóźniacz powinna mieć grubość ok. 0,15 mm oraz zdolność przepuszczalności pary wodnej ok. 2–20 g/m<sup>2</sup>/24 h.

### Poszycie wewnętrzne

Na wewnętrzne poszycie ścian najczęściej stosuje się okładziny z płyt gipsowo-kartonowych lub włóknowo-gipsowych. Można także stosować okładziny drewniane.

### Posadowienie

Głębokość posadowienia budynku powinna być nie mniejsza niż głębokość przemarzania w miejscu budowy. Ławy i ściany fundamentowe powinny być izolowane zgodnie z powszechnie przyjętymi zasadami.

W budynkach o elewacji z okładziną drewnianą, z systemem docieplenia z wełny lub styropianu, minimalna wysokość od poziomu gruntu do poziomu posadowienia podwaliny powinna wynosić nie mniej niż 20 cm, a dla elewacji ceglanych – nie mniej niż 15 cm.

Jako izolację poziomą pod podwalinę powinno się stosować materiały izolacyjne w formie papy izolacyjnej lub folii budowlanej. Izolację należy wykonać z podwójnych pasków materiału izolacyjnego szerokości nie mniejszej niż szerokość podwaliny.



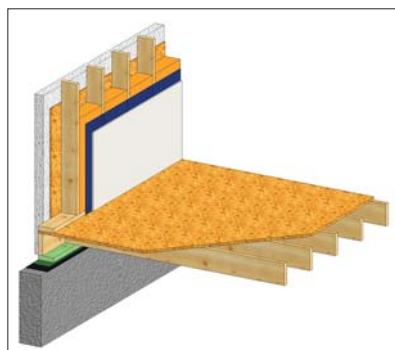
Szczelinę powstałą między izolacją poziomą ściany zewnętrznej a podwaliną należy uszczelnić przed przewiewaniem, stosując uszczelki odporne na działanie wilgoci i zapewniające długotrwałość działania.

Podwalinę wykonuje się z drewna impregnowanego ciśnieniowo. Szerokość podwaliny powinna być równa szerokości słupka ściany.

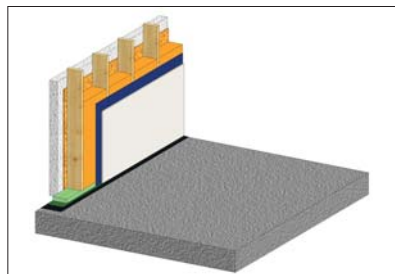
Podwalinę należy zakotwić w podłożu za pomocą kotew metalowych o średnicy nie mniejszej niż 12 mm, w rozstawie nie większym niż 120 cm. W narożnikach budynku kotwy należy osadzić w odległości nie większej niż 30 cm poza wewnętrzne lico ściany prostopadłej do tej, na której montuje się podwalinę.

## Drewno konstrukcyjne

Do budowy szkieletu należy stosować drewno sosnowe klasy C30. Tarcica powinna być suszona komorowo i czterostronnie strugana. Drewno nie może mieć określonych normowo wad, np. chorych sęków lub pęknięć, zmniejszają one bowiem jego wytrzymałość.



Rys. 2 | Uszczelnienie podwaliny na ścianie fundamentowej



Rys. 3 | Uszczelnienie podwaliny na płycie betonowej



Fot. | Drewno na konstrukcję budynku

W procesie suszenia komorowego drewno zostaje pozbawione zarodników pleśni i grzybów. W czasie suszenia zabijane są także larwy owadów oraz całkowicie zatrzymany jest proces sinienia drewna.

Wilgotność tarcicy przeznaczonej na budowę powinna wynosić:

- nie więcej niż 18% – na elementy obudowane;
- nie więcej niż 23% – na elementy na otwartym powietrzu.

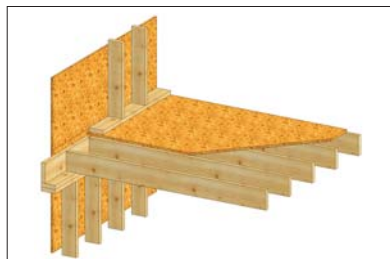
Drewno konstrukcyjne przywiezione na budowę nie powinno mieć wilgotności większej niż 18–19%. Po zamknięciu budowy drewno wysycha do wilgotności ok. 16%, co zapewnia maksymalną wytrzymałość i niezmienną wymiarów elementów.

## Rodzaje konstrukcji budynków

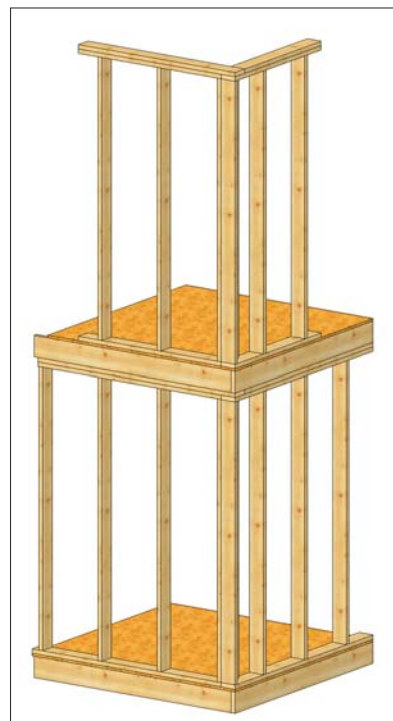
Budynek może być wznoszony w konstrukcji platformowej lub balonowej.

### Konstrukcja platformowa

Konstrukcja platformowa to konstrukcja, w której poszczególne elementy budynku – ściany parteru, strop nad parterem, ściany piętra itp. – wznoszone są w kolejności zakończenia poszczególnych etapów budowy.



Rys. 4 | Oparcie belek stropowych w konstrukcji platformowej



Rys. 5 | Konstrukcja platformowa

### Konstrukcja balonowa

Konstrukcja balonowa to konstrukcja, w której słupki konstrukcji ściany parteru i ścianki kolankowej zachowują ciągłość na całej długości. Po wzniesieniu



Rys. 6 | Konstrukcja balonowa



Rys. 7 | Oparcie belek stropowych w konstrukcji balonowej

konstrukcji ścian zewnętrznych parteru i ścianki kolankowej na słupach ściany montuje się strop nad parterem. Sposób mocowania belek stropowych pokazano na rys. 7.

Konstrukcja balonowa ma zastosowanie szczególnie w przypadku budowy domów parterowych z użytkowym poddaszem ze ścianką kolankową.

## Konstrukcja ściany

Na konstrukcję ścian zewnętrznych – podwalinę, słupki i oczepty – stosuje się elementy o przekroju nie mniejszym niż 38 x 140 mm. Osiowy rozstaw słupków dla budynków mieszkalnych parterowych z użytkowym poddaszem powinien wynosić 60 cm, a dla budynków piętrowych – 40 cm.

W górnej części ściany stosuje się podwójny oczept; dolny służy do montażu słupków, górny – do oparcia stropu i spięcia ścian kondygnacji, zapewniając sztywność konstrukcji.

Budownictwo szkieletowe oparte jest na modułach, które określają osiowy rozstaw słupków ścian, belek stropowych i krokwi. Szerokość modułów wynika z szerokości płyt poszycia.



Rys. 8 | Typowa konstrukcja ściany zewnętrznej

Podstawowe wymiary płyt poszycia to: szerokość 120 cm, tj. dwu-, trzykrotny moduł elementów konstrukcji, długość 240 cm, tj. cztero-, sześciokrotny moduł konstrukcji. Płyty o takich rozmiarach pozwalają na szybki montaż materiałów płytowych, które pokrywają trzy lub sześć (dla 40 cm) bądź dwa lub cztery (dla 60 cm) moduły konstrukcji budynku.

Stosowanie płyt o wymiarach 120 x 240 cm ogranicza odpady płyt, a tym samym wpływa na oszczędności materiału i robocizny.

W budownictwie jednorodzinny moduł 40 cm stosuje się dla osiowego rozstawu belek stropowych, przy czym ostatecznie moduł dla belek stropowych wynikać musi z wielkości przyjętych obciążeń, rozpiętości stropu i wysokości belek. Przy dużych rozpiętościach może być zmniejszony do 30 cm. Moduł 60 cm stosowany jest powszechnie dla osiowego rozstawu słupków ścian i krokwi.

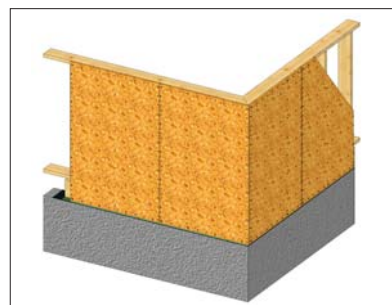
## Poszycie ścian

Poszycie ścian usztywnia konstrukcję budynku, stanowi podkład pod materiał elewacyjny, podwyższa izolacyjność akustyczną ścian zewnętrznych.

Na poszycie ścian stosuje się materiały płytowe odporne na działanie wilgoci – płytę MFP, OSB/3 lub płyty włóknowo-gipsowe. Grubość płyty poszycia powinna wynosić 12 mm.

Płyty poszycia należy mocować do podwaliny, słupków i oczepu gwoździami zwykłymi lub spiralnymi o długości min. 51 mm lub gwoździami karbowanymi długości min. 45 mm bądź zszywkami długości min. 51 mm. W przypadku stosowania płyt włóknowo-gipsowych płyty należy mocować gwoździami papowymi długości min. 45 mm. Gwoździe stosowane do montażu płyt poszycia zewnętrznego powinny być odporne na korozję.

Przy montażu płyt drewnopochodnych gwoździe należy wbijać w odległości



Rys. 9 | Zasady montażu płyt – poszycie ścian zewnętrznych

maks. 150 mm po skrajnych krawędziach płyty i maks. 300 mm w środku płyty. Dla płyt włóknowo-gipsowych analogiczny rozstaw gwoździ powinien wynosić 75 i 150 mm.

Między płytami drewnopochodnymi należy zachować szczelinę szerokości ok. 3 mm.

Pomiaru pionu ściany i poszycia należy dokonywać łątą o długości 2,0 m lub urządzeniem laserowym, z dokładnością do 1 mm na długości łąty.

## Konstrukcja stropu

Konstrukcja stropu składa się z belek stropowych i belek czołowych – skrajnych belek prostopadłych do belek stropowych stanowiących zakończenie stropu. Do konstrukcji stropu należą także podciąg podpierający belki stropowe i płyta poszycia podłogi.

Belki stropowe i belki czołowe, w przypadku stropu nad pustką podpodłogową lub piwnicą, opierają się na podwalinach, w przypadku stropu międzykondygnacyjnego – na oczepach ścian niższych kondygnacji. Oparcie belek stropowych na oczepie ściany zewnętrznej nie powinno być mniejsze niż 40 mm.

Wielkość i rozstaw belek stropowych powinna określać dokumentacja projektowa budynku.

Połączenie drewnianych elementów stropu należy wykonać za pomocą łączników – gwoździ, śrub lub złączy metalowych – według zasad przedstawionych w projekcie.

Konstrukcję stropu należy zabezpieczyć przed skrzywieniem podłogi, izolując płytę poszycia od belek stropowych.





Rys. 10 | Konstrukcja stropu międzykondygnacyjnego

Jako izolacje można stosować taśmy akustyczne lub inne podkładki gumowe lub filcowe. Można też stosować specjalne, trwale elastyczne kleje.

Belki należy usztywnić przed wyboczeniem zgodnie z projektem. W zależności od sztywności poprzecznej belek jako usztywnienie może być zastosowane poszycie stropu lub usztywnienie poprzeczne w postaci przewiązek międzybelkowych.

Usztywnienie poprzeczne belek w postaci przewiązek międzybelkowych wymagane jest w odległości nie większej niż 2,1 m od każdej podpory oraz między podporami, jeżeli odległość między nimi przekracza 2,1 m.

Strop powinien spełniać wymogi w zakresie izolacyjności akustycznej, tj. powinien posiadać izolacyjność akustyczną  $R'_{A1}$  powyżej 45 dB w standardzie podstawowym lub powyżej 50 dB w standardzie podwyższonym.

Strop o konstrukcji drewnianej, ze względu na zastosowany materiał, narażony jest na ugięcie bardziej niż stropy realizowane w innych technologiach. Ugięciu podlegają zarówno belki stropowe, jak i płyta poszycia stropu. Efektem odkształcenia się elementów stropu jest efekt skrzywienia podłogi.

Aby **uniknąć skrzywienia podłogi**, należy:

- przekroje belek dobierać na podstawie obliczeń statycznych lub tabel do projektowania;
- przy rozpiętościach belek stropowych powyżej 3,60 m stosować przewiązki zapobiegające zwichrowaniu belek stropowych;

- między płytami poszycia pozostawić szczelinę szerokości ok. 3 mm lub stosować płyty z krawędziami na pióro i wypust;
- płytę poszycia stropu odizolować od belek za pomocą taśm akustycznych, podkładek z kleju, filcu lub taśmy gumowej;
- do montażu płyt poszycia stosować gwoździe karbowane lub skrętne o odpowiedniej wielkości, w liczbie i rozstawie zgodnymi z projektem;
- nie dopuszczać do przecięcia stropu.

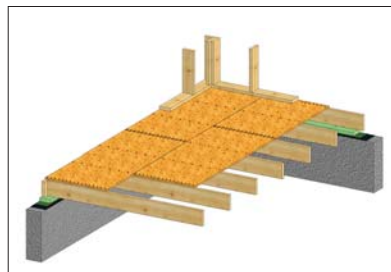
## Poszycie stropu

Poszycie stropu usztywnia belki i stanowi podkład do wykonania podłogi na konstrukcji stropu. Poszycie należy wykonać z materiałów drewnopochodnych odpornych na działanie wilgoci – płyty MFP lub OSB/3.

Grubość płyty poszycia powinna być dobrana w zależności od projektowanych obciążeń i osiowego rozstawu belek stropowych. Przy osiowym rozstawie belek stropowych 400 mm należy stosować płytę grubości nie mniejszej niż 18 mm; przy rozstawie 600 mm – nie mniejszej niż 22 mm. Płyty powinny się układać prostopadle do osi belek stropowych, z przesunięciem o pół długości płyty w kolejnych rzędach.

Odchylenie poszycia od poziomu nie powinno przekraczać 2 mm/m.

W celu zabezpieczenia stropu przed skrzywieniem płytę poszycia należy odizolować od belek stropowych. Jako izolację należy stosować taśmy akustyczne, filc lub taśmy gumowe.



Rys. 11 | Zasady montażu płyt poszycia stropu

Płyty poszycia grubości 18 mm należy mocować do belek gwoździami zwykłymi lub spiralnymi o długości min. 51 mm lub gwoździami karbowanymi długości min. 45 mm. W przypadku stosowania płyty grubości 22 mm długość gwoździ należy zwiększyć do 57 mm dla gwoździ zwykłych i skrętnych i do 51 mm dla gwoździ karbowanych. Płyty poszycia podłogi nie należy mocować na zszywki.

Gwoździe trzeba wbijać w odległości maks. 150 mm po skrajnych krawędziach płyty i maks. 300 mm w środku płyty.

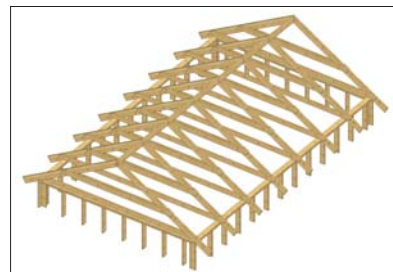
Między płytami należy zachować szczelinę szerokości ok. 3 mm.

Poszycie stropu powinno być ułożone poziomo. Pomiaru poziomu poszycia należy dokonywać łątą o długości 2,0 m lub urządzeniem laserowym, z dokładnością do 1 mm na długości łąty.

## Konstrukcja dachu

Dach powinien pokrywać budynek na całej powierzchni. Jeżeli elementy budynku wystają ponad dach, powinien on okalać te elementy i przekrywać pozostałą część budynku.

Głównym elementem konstrukcji dachu są **krokwie**, które bezpośrednio przenoszą obciążenia wiatrem, śniegiem i pokrycia dachowego. Wysokość krowi powinna wynikać z obliczeń konstrukcyjnych i grubości izolacji cieplnej. Krokwie opiera się i kotwi na podwójnym oczepie ścian zewnętrznych. W zależności od rozwiązań w górnej części dachu krokwie mogą opierać się o deskę kalenicową lub o krokiew naprzeciwległą.



Rys. 12 | Konstrukcja dachu krokwiowego

Konstrukcję dachu mogą stanowić wiązary dachowe.

### Poszycie dachu

Poszycie dachu usztywnia konstrukcję dachu i stanowi podkład pod pokrycia dachowe – papę, dachówkę bitumiczną, gonty, trzcinę i inne pokrycia wymagające płaskiej powierzchni do montażu.

Na poszycie dachu należy stosować drewnopochodne płyty odporne na działanie wilgoci – płytę MFP lub OSB/3. Płyty powinny być kładzione wykończoną warstwą do góry, dłuższą krawędzią prostopadłe do krokwi. Kolejne rzędy płyt należy układać z przesunięciem o pół płyty względem płyt niższego rzędu.

Pod pokrycie z papy czy dachówki bitumicznej nie zaleca się stosowania desek. W przypadku ich stosowania muszą one być suszone komorowo i strugane, łączone na pióro i wpust.



Rys. 13 | Zasady montażu płyt poszycia połączi dachu

Płyty poszycia powinny być kładzione z zachowaniem 3-milimetrowej szczeliny między sobą. Grubość płyty poszycia powinna być uzależniona od rozstawu krokwi i przyjętego rodzaju pokrycia. Dla lekkiego pokrycia – papa, dachówka bitumiczna – minimalna grubość poszycia powinna wynosić 12 mm przy osiowym rozstawie krokwi maks. 400 mm i 15 mm przy osiowym rozstawie do 600 mm.

Płyty poszycia grubości do 12 mm należy mocować gwoździami zwykłymi lub spiralnymi o długości min. 51 mm lub gwoździami karbowanymi długości min. 45 mm lub zszywkami długości min. 51 mm.

Gwoździe powinny się wbijać w odległości maks. 150 mm po skrajnych krawędziach płyty i maks. 300 mm w środku płyty.

Do montażu płyt poszycia należy stosować gwoździe odporne na działanie korozji.

Jeżeli płyty poszycia wymagają podparcia w miejscu połączenia, do podparcia płyt należy stosować elementy drewniane o przekroju nie mniejszym niż 38 x 38 mm mocowane do sąsiadujących krokwi lub należy stosować H-klipsy.

**Uwaga:** Tekst oparto na książce „Wymagania techniczno-montażowe dla drewnianego budownictwa szkieletowego” autorstwa W. Nitki, wydanej przez Centrum

REKLAMA

### Budynek mieszkalny - Poznań



### Budynek inwentarski - Witkowo



**DREWNIANE  
WIĄZARY  
DACHOWE**



**PROJEKT  
PRODUKCJA  
MONTAŻ**

### Budynek handlowy - Gdańsk



### Budynek szkoły - Warszawa





Budownictwa Drewnianego. W trakcie przygotowywania do druku w ramach zeszytów ITB „Instrukcje, Wytyczne, Poradniki” jest publikacja (W. Nitka we współpracy z ITB) na temat warunków technicznych wykonywania i odbioru robót dla drewnianego budownictwa szkieletowego.



### Katalog Inżyniera

Parametry techniczne drewna i materiałów drewnopochodnych znajdziesz w „KATALOGU INŻYNIERA” edycja 2011/2012

Zamów kolejną edycję – formularz na stronie

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

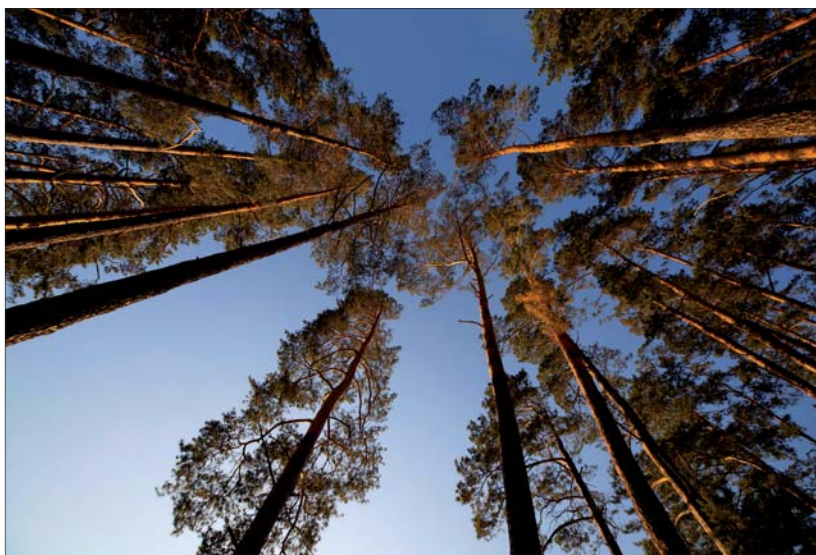
# Zielona konferencja

Barbara Mikulicz-Traczyk

Połączenie najlepsze z możliwych – innowacyjna technika w nowoczesnym, ekologicznym wydaniu plus wyważony humanizm.

Tak rekomendował konferencję Zielona Rewitalizacja jej organizator Andrzej Jonas, prezes wydawnictwa The Warsaw Voice. Wystąpienia prelegentów w ramach trzech bloków tematycznych: Od rewitalizacji do certyfikacji, Jakość materiałów budowlanych a zielone budownictwo oraz Zielone biuro, umożliwiły prezentacje praktycznych rozwiązań rewitalizacji obiektów zabytkowych, dworców, kamienic oraz problemów z tym związanych.

Ciąg dalszy konferencji to referat Andrzeja Dobruckiego, prezesa PIIB, na temat jakości materiałów budowlanych, systemów ich oceny i kontroli, a następnie wystąpienia Henryka Kwapisza z Saint-Gobain Polska oraz Mariusza Piszczka z firmy Pfleiderer, omawiających problem wpływu materiałów budowlanych na środowisko i zdrowie człowieka. Zaprezentowane zostały nowoczesne materiały budowlane, które kwalifikują się jako ekologiczne, gdyż spełniają tzw. wymogi środowiskowe, a równocześnie ze względu na wysokie osiągi techniczne oceniane są jako optymalne przy budowie zarówno zewnętrznych, jak i wewnętrznych elementów różnych obiektów budowlanych.



Równie ciekawa jak poszczególne prezentacje była dyskusja panelowa, podczas której poruszono problem szeroko pojętej opłacalności stosowania rozwiązań ekologicznych w budownictwie. Kwestia bowiem dotyczy nie tylko samych technicznych rozwiązań, ale też ich kosztów w rozumieniu konieczności zainwestowania określonych pieniędzy, ich zwrotu w określonym czasie oraz dostępu do finansowania takich przedsięwzięć,

czyli możliwości skorzystania z preferencyjnych kredytów w bankach. Wielowątkowość tematyki Zielonej Rewitalizacji, zainteresowanie, jakie budzi na świecie i w naszym kraju, a także oczywista konieczność skierowania coraz większej uwagi na rozwiązania przyjazne dla środowiska wskazują, że podobnych konferencji, spotkań ekspertów i dyskusji powinno odbywać się jak najwięcej.

# Elewacje kamienne

dr inż. **Ołeksij Kopyłow**  
Zakład Konstrukcji  
i Elementów Budowlanych ITB

## Wymagania dla okładzin

**Coraz częściej do ITB zwracają się uczestnicy procesu budowlanego w celu rozstrzygnięcia sporów dotyczących elewacji kamiennych.**

Problemy dotyczące elewacji kamiennych powstają na różnych etapach procesu budowlanego, ale najczęściej dotyczą trzech zagadnień:

- posiadania przez elewację niezbędnej dokumentacji technicznej pozwalającej na stosowanie wyrobu w budownictwie;
- spełniania przez zastosowane okładziny kamienne wymaganych aktualnych norm i przepisów;
- oceny jakości wykonanej elewacji.

Celem artykułu jest przedstawienie wymagań stawianych okładzinom kamiennym według aktualnych krajowych i europejskich norm oraz przedstawienie podstawowych norm dotyczących elementów elewacji kamiennych.

Dokładne określenie wymagań dla kamiennych okładzin elewacyjnych na etapie projektowania, sporządzenia specyfikacji technicznej pozwoli zminimalizować wątpliwości co do jakości oraz właściwości okładzin kamiennych.

Zagadnienia dotyczące zasad wprowadzenia na rynek elewacji z wykorzystaniem okładzin kamiennych oraz

zakresu czynności odbiorczych takich elewacji zostały omówione w artykułach [1, 2].

Elewacje kamienne mogą być wykonane w postaci:

- 1) elewacji wentylowanych (wymagania przedstawiono w prETAG034);
- 2) elewacji typu Venture (wymagania przedstawiono w prETAG017);
- 3) okładzin mocowanych bezpośrednio do muru (poszczególne elementy zestawu muszą mieć aprobaty techniczne umożliwiające stosowanie zestawu wyrobów do konkretnego celu z uwzględnieniem warunków eksploatacji);
- 4) elewacji wykonywanych w układzie mieszanym (np. kształtki kamienne oraz cegły); poszczególne wyroby powinny mieć deklaracje zgodności z właściwymi normami, a konstrukcja muru powinna być opracowana na podstawie aktualnych norm projektowania;
- 5) murów z kamienia – elementy murowe powinny mieć deklarację zgodności z właściwą normą, a konstrukcja muru powinna być opracowana na podstawie aktualnych norm projektowania.

Pierwsze trzy typy elewacji należą do najczęściej stosowanych we współczesnym

budownictwie. Okładziny do takich elewacji w większości przypadków wykonywane są **ze skał: granitowych, sjenitowych, z trawertynu, marmurowych, piaskowców, dolomitowych, z wapieni zbitych**. Czasem do okładzin kamiennych zaliczane są **konglomeraty** (wyroby wykonane w warunkach fabrycznych z cementu hydraulicznego, żywicy lub ich mieszaniny, kamieni i innych dodatków). W zależności od sposobu obróbki powierzchni licowej wyróżniają się następujące typy faktur: łupana, grotowana, płomieniowa, piłowana, piaskowana, szlifowana, polerowana, groszkowana.

Zalecenia udzielenia europejskich aprobat technicznych (ETAG) nie precyzują wymagań co do właściwości okładzin kamiennych i pozostawiają to zagadnienie do rozstrzygnięcia przez właściwą jednostkę aprobującą. Wymagania w zakresie cech fizykomechanicznych okładzin kamiennych zostały określone w normach krajowych i europejskich.

## Wymagania stawiane okładzinom kamiennym według norm krajowych

Wymagania dotyczące wyglądu zewnętrznego, wymiarów i właściwości fizykomechanicznych zewnętrznych

**Tab. 1** | Wymagania dotyczące cech fizykomechanicznych zewnętrznych okładzinowych płyt kamiennych według aktualnych krajowych norm

| Właściwość  | Typ skały okładziny |           |           |             |              |            |                   |
|---|---------------------|-----------|-----------|-------------|--------------|------------|-------------------|
|   | Granitowa           | Sjenitowa | Marmurowa | Z piaskowca | Z trawertynu | Dolomitowa | Z wapieni zbitych |
| Wytrzymałość na ściskanie w stanie nasycenia wodą (MPa), co najmniej    | 100                 | 100       | 60        | 40          | 30           | 40         | 7                 |
| Wytrzymałość na ściskanie po badaniu mrozoodporności (MPa), co najmniej | 80                  | 80        | 50        | 32          | 24           | 36         | 5                 |
| Nasiąkliwość (%), nie więcej niż  | 0,5                 | 0,5       | 2         | 5           | 0,6          | 1,9        | 12                |
| Mrozoodporność (25 cykli)   | Bez uszkodzeń       |           |           |             |              |            |                   |



**Tab. 2** | Dopuszczalne wady okładzin kamiennych

| Nazwa wady   |   | Rodzaje skał / Faktury płyt  |  |                                |                        |
|--|---|--|--|--------------------------------|------------------------|
|  |   | Granitowe, sjenitowe   | Marmurowe, trawertynowe, dolomitowe, z wapieni zbitych | Piaskowcowe, z wapieni lekkich |                        |
| Szczерby na krawędziach ograniczających powierzchnię licową                                      | Liczba na każde 1000 mm długości krawędzi płyty                     | 1  | 1  | 2                              |                        |
|  | Długość, mm   | 3  | 5  | 10                             |                        |
|  | Głębokość, mm   | 1  | 1  | 2                              |                        |
| Nazwa wady   |   | Łupana, grotowana  | Groszkowana, płomieniowa, piaskowana                   | Piłowane                       | Szlifowane, polerowane |
| Wichrowatość powierzchni licowej (odchylenie od płaszczyzny w odniesieniu do 1 m przekątnej), mm |   | Brak wymagań   | ±6   | ±1                             | ±0,5                   |
| Odchyłki kątów   | Naróżnikowych powierzchni licowej w odniesieniu do 1 m długości, mm | ±1   |  |                                |                        |
|  | Zawartych pomiędzy powierzchnią licową a powierzchniami bocznymi    | ±2   |  |                                |                        |
| Odchyłki od prostoliniowości krawędzi w odniesieniu do 1 m długości, mm                          |   | ±0,5   |  |                                |                        |
| Wklęsłość i wypukłość powierzchni licowych oraz powierzchni bocznych                             |   | Nie powinny być większe niż wgłębienia i wypukłości określone dla danej faktury według BN-84/6740-02 |  |                                |                        |
| Rdzawe plamy   |   | Nie dopuszcza się  |  |                                |                        |

panionych płyt okładzinowych zostały określone w PN-B-11203:1997 (dokument ma status aktualnej normy). Do 2002 r. istniała norma krajowa dotycząca łupanych elementów kamiennych PN-B-11211:1997 (obecnie ma status normy archiwalnej). Wymagania co do cech technicznych okładzin kamiennych zawarte w tych normach są bardzo zbliżone. Podstawowe wymagania dotyczące różnych typów zewnętrznych płyt okładzinowych zamieszczono w tab. 1.

Płyty powinny mieć kształt prostopadłościanu o podstawie kwadratu lub prostokąta (jeżeli nie przewidziano inaczej). Krawędzie ograniczające powierzchnię licową płyt powinny być prostoliniowe, bez szczęrb. Kąty narożne (jeżeli nie przewidziano inaczej) powinny być proste. Dopuszczalne wady okładzin kamiennych według aktualnych norm krajowych przedstawiono w tab. 2.

Różnice w grubościach płyt powinny mieścić się w granicach od 2 mm (w przypadku płyt granitowych) do 5 mm (płyty wykonane z piaskowca). W normie PN-B-11204 zostały określone wymagania dla kamiennych

płyt cokołowych. Norma stawia wymagania co do minimalnej grubości płyt: grubość płyt łupanych nie powinna być mniejsza niż 80 mm; płyt surowych kamiennych – 50 mm. Płyty cokołowe powinny być odporne na uderzenie i wytrzymywać od 6 do 13 uderzeń (zależnie od rodzaju skały) wykonanych według wytycznych PN-B-04015. Przedstawione w normie wymagania w zakresie wytrzymałości na ściskanie są podobne do wymagań normy PN-B-11203:1997 (nieco wyższe są wymagania stawiane granitom – wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrznosuchym powinna wynosić co najmniej 120 MPa). Według powyższych norm właściwości materiałów w zakresie mrozoodporności oraz nasiąkliwości są prawie identyczne.

**Kamienne podokienniki zewnętrzne** są objęte normą PN-B-11201. Podstawowe wymagania dotyczące właściwości materiału skały są następujące:

- nasiąkliwość – nie więcej niż 5%;
- mrozoodporność – co najmniej 25 cykli bez uszkodzeń;
- wytrzymałość na ściskanie po badaniu mrozoodporności – co najmniej 25 MPa.

Norma nie dopuszcza występowania szczęrb na podokiennikach wykonanych z granitu i sjenitu. W podokiennikach z piaskowca dopuszczalne jest występowanie jednej szczęrb o długości nie większej niż 5 mm i nie głębszej niż 2 mm. Odchyłki od deklarowanych wymiarów nie powinny przekraczać: grubość ±2 mm, długość i szerokość ±3 mm.

W krajowej normie PN-B-11212 umieszczono wymagania dla **płyt z konglomeratów kamiennych** wykorzystywanych z użyciem spoiw cementowych oraz poliestrowych. Norma ta stawia dość ostre wymagania okładzinom kamiennym: dopuszczalne przekroczenie wymiarów długości i szerokości płyt nie powinno przekraczać ±1 mm (wymóg uwzględnia płyty o długości do 1200 mm), grubości ±3 mm. Nasiąkliwość takich płyt zależnie od zastosowanego typu spoiwa powinna mieścić się w granicach 1–8%. Wytrzymałość na zginanie płyt z konglomeratów powinna wynosić co najmniej 4 MPa.

Wymagania do kamieni łamanych stosowanych do budowy murów określone są w normie PN-B-11210.

Tab. 3 | Tolerancje wymiarów i kształtów modułowych płyt kamiennych według PN-EN 12057:2005

| Właściwość  |                         | Tolerancje wymiarów i kształtu |                   |
|---|-------------------------|--------------------------------|-------------------|
|   |                         | Płyty niekalibrowane           | Płyty kalibrowane |
| Wymiary   | długość i szerokość, mm | ±1                             | ±0,5              |
|   | grubość                 | ±1,5                           | ±0,5              |
| Płaskość (tylko dla powierzchni szlifowanej i polerowanej), % |                         | 0,15                           | 0,1               |
| Prostokątność, %  |                         | 0,15                           | 0,1               |

Kalibracja płyt oznacza, że wyrób został poddany specjalnemu mechanicznemu wykończeniu mającemu na celu uzyskanie dokładniejszych wymiarów; płyty takie odpowiednie w przypadku mocowania z użyciem cienkiej warstwy zaprawy lub kleju.

### Wymagania stawiane okładzinom kamiennym według Norm Europejskich

Płyty okładzinowe modułowe stosowane do okładzin zewnętrznych mogą być wprowadzone na rynek w przypadku zgodności z europejską normą zharmonizowaną PN-EN 12057:2005. Według tej normy płytą modułową nazywamy płaski kwadratowy lub prostokątny fragment naturalnego kamienia o standardowych wymiarach, zazwyczaj do ≤610 mm, uzyskany w wyniku cięcia lub łupania kamienia naturalnego do nominalnej grubości ≤12 mm.

Wymagania w zakresie tolerancji wymiarowych kamiennych płyt modułowych nieco różnią się od wymagań zawartych w Polskich Normach (tab. 3). Norma bezwzględnie wymaga od producentów, aby deklarowali następujące właściwości:

- w zakresie wyglądu: barwę, użycie, teksturę, wykończenie powierzchni;

- wytrzymałość na zginanie;
- nasiąkliwość przy ciśnieniu atmosferycznym;
- gęstość objętościową i porowatość otwartą;
- reakcję na ogień.

Niektóre znaczące z punktu widzenia trwałości oraz bezpieczeństwa użytkowania elewacji cechy płyt kamiennych mogą być deklarowane opcjonalnie:

- nasiąkliwość kapilarna (deklarować należy ją w przypadku przeznaczenia płyt do stosowania w miejscach pojawiania się wody na powierzchniach poziomych);
- mrozoodporność (12 cykli dla elementów do wykończania ścian);
- odporność na szok termiczny;
- przepuszczalność pary wodnej.

Ze względu na fakt, że norma nie podaje minimalnie wymaganych parametrów eksploatacyjnych płyt, dobierając okładziny kamienne w projekcie/specyfikacji technicznej, należy określić ww. cechy. Cechy te należy porównać

z deklaracją zgodności produktu (w deklaracjach zgodności parametry cech niezbadanych oznaczane są symbolem NDP). Przykład etykietowania płyt okładzinowych do wykończania elewacji budynków przedstawiono w tab. 4.

Płyty okładzinowe z kamienia naturalnego objęte są również normą PN-EN 1469. Norma ta jest bardzo podobna do normy PN-EN 12057 (w zakresie metod badawczych, deklarowanych cech płyt). Nieco inne są wymagania dotyczące tolerancji wymiarowych płyt:

- płyty o grubości 12–30 mm mogą się różnić od wymiarów deklarowanych nie więcej niż ±10%;
- płyty o grubości w granicach <30–80 mm mogą się różnić od wymiarów deklarowanych nie więcej niż ±3 mm;
- płyty o grubości powyżej 80 mm mogą się różnić od wymiarów deklarowanych nie więcej niż ±5 mm.

Tab. 4 | Przykładowe etykietowanie płyty kamiennej modułowej przeznaczonej do wykonania zewnętrznej okładziny ściennej

| Znak CE<br>Rok: 2004   |  | Norma powołana: PN-EN 12057<br>Wyrób: płyta modułowa z kamienia naturalnego na okładziny zewnętrzne<br>Mianownictwo: zgodne z PN-EN 12440<br>Zastosowanie końcowe: wykończenie zewnętrznych ścian |  |
|--|--|---|--|
| Nazwa i adres producenta: Xsiński Sp. z o.o. kod pocztowy – kraj – miasto – ulica – nr budynku |  |   |  |
| Właściwości  | Deklarowane właściwości  | Metoda badania  |  |
| Reakcja na ogień   | Klasa A1   | Bez badania (patrz zmienioną decyzję 96/603/WE)   |  |
| Wytrzymałość na zginanie   | Podają wartość oczekiwaną dolną, wartość średnią, odchylenie standardowe (MPa)                               | PN-EN 12372   |  |
| Mrozoodporność   | Zmiana średniej wytrzymałości na zginanie po 12 cyklach (%) lub liczba cykli przed uszkodzeniem              | PN-EN 12371   |  |
| Przenikalność pary wodnej  | NDP  | PN-EN 12524   |  |
| Odporność na szok termiczny  | Po 20 cyklach: brak ubytku masy; zmniejszenie dynamicznego modułu sprężystości ≤6% (podać konkretną wartość) | PN-EN 14066   |  |
| Gęstość objętościowa   | Od ... do .... kg/m <sup>3</sup>   | PN-EN 1936  |  |



Tolerancje wymiarowe w zakresie długości i szerokości uzależnione są od grubości płyt oraz od ich maksymalnych wymiarów liniowych i wahają się w granicach od  $\pm 1$  do  $\pm 3$  mm.

Odchylenie od płaskości płyt nie powinno przekraczać 0,2% długości płyt oraz nie powinno przekraczać 3 mm.

W odróżnieniu od normy PN-EN 12057 norma PN-EN 1469 podaje wymagania dla otworów montażowych wykonywanych w płytach. W zakresie położenia, średnicy oraz głębokości otworów wymagane jest, aby:

- położenie otworu mierzone wzdłuż długości lub szerokości płyty różniło się od położenia deklarowanego nie więcej niż  $\pm 2$  mm;
- położenie otworu wzdłuż grubości powinno się różnić od deklarowanego nie więcej niż  $\pm 1$  mm;
- średnica otworu różniła się od deklarowanej nie więcej niż  $+1/-0,5$  mm;
- głębokość otworu różniła się od deklarowanego nie więcej niż  $+3/-1$  mm.

W porównaniu z normą PN-EN 12057 norma PN-EN 1469 w przypadku mechanicznego mocowania płyt elewacyjnych na krawędziach za pomocą kołków wprowadza obowiązek deklarowania charakterystycznego obciążenia niszczonego przy otworze na kołek.

Norma PN-EN 12057 oraz PN-EN 1469 przywidują, że powierzchnie płyt mogą mieć wypełnione naturalne spękania. Jeśli takie wypełnienia są częścią obróbki płyt okładzinowych, producent jest zobowiązany do deklaracji rodzajów obróbki oraz właściwości materiałów uzupełniających.

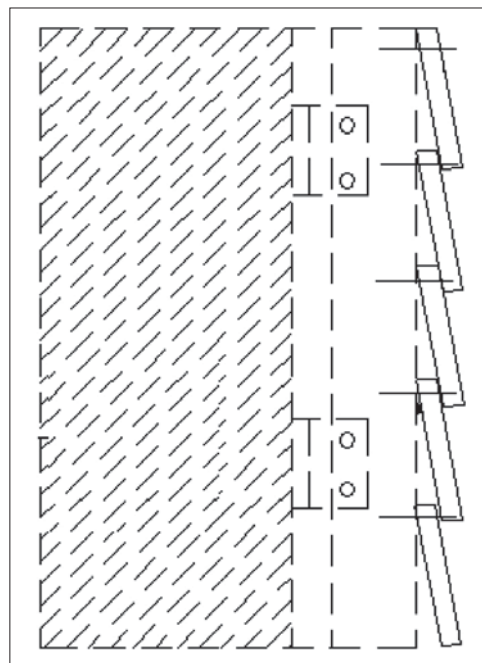
W przypadku wykonania wykładziny ściennej zakładkowo (rys. ) okładziny powinny spełniać wymagania normy PN-EN 12326-1. Norma dotyczy przede wszystkim okładzin z łupków i nie dotyczy okładzin mocowanych klejowo. Grubość pojedynczego łupka nie powinna być mniejsza niż 2 mm. W zakresie cech liniowych

(długości i szerokości) łupki mogą różnić się od cech deklarowanych do  $\pm 5$  mm. Odchyłki od prostoliniowości dla wyrobów o długości do 500 mm nie mogą przekroczyć 5 mm. Zależnie od typu łupków odchyłki od płaskości powierzchni powinny mieścić się w granicach 0,9–2 mm. W przypadku zawartości węgla wapnia w łupku powyżej 20% łupek nie nadaje się do zastosowania jako okładzina zewnętrzna. Producent okładzin z łupków powinien określić charakterystyczną wytrzymałość na zginanie wyrobu. Dopuszczalna nasiąkliwość łupków nie powinna przekraczać 0,6%. Producent powinien określić

mrozoodporność oraz odporność na zmiany temperatury łupków. Niedopuszczalne jest stosowanie wyrobów wykazujących w trakcie powyższych badań łuszczenie, rozwarstwienie lub inne widoczne zmiany struktury. W przypadku wykonania muru z elementów kamiennych wymagania odnośnie do stosowanych kamieni naturalnych zostały określone w europejskiej normie PN-EN 771-6:2002. Norma ta obejmuje wyroby kamienne o grubościach równych 80 mm lub większych, stosowanych w konstrukcjach murowych nośnych lub nienośnych, wewnętrznych i zewnętrznych.

## Literatura

1. O. Kopyłow, *Elewacje wentylowane z wykorzystaniem elementów okładzinowych*, „Inżynier Budownictwa” nr 1/2011 r.
2. O. Kopyłow, *Elewacje Venture. Prefabrykaty z izolacją cieplną*, „Świat architektury” nr 9/2011.
3. PN-B-11203:1997 Materiały kamienne – Elementy kamienne; płyty do okładzin pionowych zewnętrznych i wewnętrznych.



Rys. | Elewacja wentylowana z okładziną kamienną z łupków ułożonych zakładkowo

4. PN-B-11211:1997 Materiały kamienne – Elementy kamienne łupane do licowania ścian (wycofana w 2002 r.).
5. PN-B-11204:1996 Materiały kamienne – Elementy kamienne – Płyty cokołowe zewnętrzne.
6. PN-B-11201:1996 Materiały kamienne – Elementy kamienne – podokienniki zewnętrzne.
7. PN-B-11212:1997 Materiały kamienne – Elementy kamienne – Płyty z konglomeratów kamiennych.
8. PN-B-11210:1996 Materiały kamienne – Kamień łamany.
9. PN-EN 12057:2005 Wyroby z kamienia naturalnego – Płyty modułowe – Wymagania.
10. PN-EN 1469:2005 Wyroby z kamienia naturalnego – Płyty okładzinowe – Wymagania.
11. PN-EN 12326-1:2006 Łupek i inne wyroby z kamienia naturalnego do zakładkowych pokryć dachowych i okładzin ściennych – Część 1: Wymagania.
12. PN-EN 771-6:2002 Wymagania dotyczące elementów murowych – Część 6: Elementy murowe z kamienia naturalnego.

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



**zł rocznie!**



Profile VEKA to poczucie pełnego bezpieczeństwa.

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

**bezpieczeństwo finansowe**

Okna z profili VEKA minimalizują zużycie coraz droższej energii.

**bezpieczeństwo na co dzień**

Okna z profili VEKA gwarantują wysoki stopień odporności włamaniowej.

**bezpieczeństwo na lata**

Okna z profili VEKA są trwałe, stabilne i wytrzymałe.

**bezpieczeństwo dobrego wyboru**

Profile VEKA otrzymują od wielu lat nagrody konsumenckie.



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

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

Made in Technology



# INTERsoft®

INNOWACYJNE OPROGRAMOWANIE DLA ARCHITEKTURY I BUDOWNICTWA

JEŚLI TWOJA DRUŻYNA NIE CZUJE SIĘ MISTRZEM,

WYSTARCZY BYĆ Z NAMI

I LICZYĆ

# EUR KODAMI

SUKCES GWARANTOWANY!

## R3D3-Rama 3D

PROGRAM DO ANALIZY STATYCZNEJ TRÓJWYMIAROWYCH UKŁADÓW PRĘTOWYCH



✓ EuroStal - MODUŁ WYMIARUJĄCY PODSTAWOWE ELEMENTY STALOWE WG PN-EN 1993-1-1 Eurokod 3

✓ EuroŻelbet - MODUŁ WYMIARUJĄCY PODSTAWOWE ELEMENTY ŻELBETOWE WG PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2

✓ EuroStopa - MODUŁ WYMIARUJĄCY STOPY FUNDAMENTOWE WG PN-EN 1997-1 Eurokod 7

## Konstruktor

PROGRAM WSPOMAGAJĄCY PRACĘ PROJEKTANTA KONSTRUKCJI / 28 MODUŁÓW OBLICZENIOWYCH + 6 MODUŁÓW GRAFICZNYCH



✓ BELKA ŻELBETOWA - OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE ŻELBETOWYCH BELEK CIĄGŁYCH WG PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2

✓ SŁUP ŻELBETOWY - OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE SŁUPÓW ŻELBETOWYCH WG PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2

✓ FUNDAMENTY BEZPOŚREDNIE - WYMIAROWANIE FUNDAMENTÓW BEZPOŚREDNICH WG PN-EN 1997-1 Eurokod 7

✓ BELKA STALOWA - OBLICZENIA STATYCZNE I SPRAWDZANIE NOŚNOŚCI STALOWYCH BELEK CIĄGŁYCH WG PN-EN 1993-1-1 Eurokod 3

✓ SŁUP STALOWY - OBLICZENIA STATYCZNE I SPRAWDZANIE NOŚNOŚCI SŁUPÓW JEDNOGAŁĘZIOWYCH WG PN-EN 1993-1-1 Eurokod 3

✓ OBCIĄŻENIA - ZESTAWIENIA OBCIĄŻEŃ WG PN-EN 1991-1-1; PN-EN 1991-1-3; PN-EN 1991-1-4 Eurokod 1

INTERsoft sp. z o.o., generalny dystrybutor ArCADiasoft – producenta systemu ArCADia

90-057 Łódź, ul. Sienkiewicza 85/87, tel. 42 6891111

SKLEP INTERNETOWY: [www.intersoft.pl](http://www.intersoft.pl)

**SPECJALNA CENA do 31.05.2012 r.**  
PłatO - program do obliczeń płyt monolitycznych  
Statyka + Wymiarowanie wg PN  
~~1.480,-~~  
**380,-**  
NETTO