

Inżynier budownictwa

01
2012

NR 01 (91) | STYCZEŃ

PL ISSN 1732-3428

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

ZBIORNIKI ŻELBETOWE

Termomodernizacja
budynków
Dodatek specjalny

Aktualna mapa zasadnicza



Kominy

HYDRAULIKA SIŁOWA

Autoryzowany serwis
FINN-POWER
Crimping since 1973

- ▶ prasy zaciskowe
- ▶ końcówki i tuleje zaciskowe
- ▶ urządzenia do cięcia i skrawania
- ▶ węże hydrauliczne i termoplastyczne
- ▶ urządzenia do testowania i znakowania



**SERWIS
24H**



PRZEWODY DO BETONU

- ▶ przesył zapraw cementowych
- ▶ zalewanie fundamentów i stropów
- ▶ stosowane przy pompach:
putzmeister, schwing, stetter



Kto budował...



...stadiony na EURO 2012

W numerze majowym „Inżyniera Budownictwa” zamieścimy DODATEK SPECJALNY - stadiony na EURO 2012 z informacjami o firmach uczestniczących w ich realizacji.

Jeżeli Twoja firma brała udział przy budowie stadionu, zgłoś ją do dodatku. Wszelkie informacje proszę kierować na adres mailowy euro2012@inzynierbudownictwa.pl. Pełna informacja powinna zawierać: nazwę firmy, zakres prac wykonanych przy stadionie, nazwę stadionu, którego dotyczą te informacje, kontakt zwrotny.

Spis treści

Ostatnie w 2011 roku Urszula Kieller-Zawisza	9
Rola i znaczenie zawodów regulowanych Urszula Kieller-Zawisza, Marek Walicki	10
PIIB w sprawie uprawnień	11
Warsztaty dla redaktorów Krystyna Wiśniewska	12
Przybyło inżynierów z uprawnieniami Urszula Kieller-Zawisza	12
54. Zgromadzenie Ogólne ECCE Włodzimierz Szymczak	13
Szkoda. I co dalej? – cz. II Maria Tomaszewska-Pestka	16
Listy do redakcji Odpowiadają: Jacek Jarząbek, Anna Macińska	18
Jak interpretować? Ryszard Malewski	20
Normalizacja i normy Janusz Opitka	23
Kalendarium Aneta Malan-Wijata	25
Things you need to know about chimneys Magdalena Marcinkowska	27
Żelbetowe zbiorniki na materiały sypkie Anna Halicka	28
DODATEK SPECJALNY: Termomodernizacja budynków	33
Awaria sali gimnastycznej Lesław Hebda, Maciej Warzocha	51
Nadzorowanie i odbiór wewnętrznych okładzin i wykładzin z płytek – cz. I Oleksij Kopyłow	56
Budowa schematów statycznych rusztowań budowlanych – cz. I Ewa Błazik-Borowa, Michał Pieńko, Aleksander Robak	60
Gdy trzeba przerwać podciąganie kapilarne wody Maciej Rokiel, Cezariusz Magott	64
Dobór materiałów konstrukcyjnych kominów – cz. I Zbigniew A. Tałach	71
Pale wiercone – specjalne techniki Piotr Rychlewski	75
Węzeł Karczemki w Gdańsku Wanda Burakowska	79

na dobry początek...



11

Stanowisko PIIB w sprawie uprawnień w zakresie sieci sanitarnych

Nie ma podstaw do kwestionowania zakresu uprawnień wydanych w latach 1975–1988 w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci sanitarnych.

18

Pojęcie aktualnej mapy zasadniczej

Warunek aktualności mapy zasadniczej spełniony jest wówczas, gdy nastąpiło porównanie treści tej mapy z sytuacją występującą w terenie oraz kiedy nowe szczegóły terenowe zostały pomierzone przez wykonawcę prac geodezyjnych i kartograficznych, a materiały powstałe z pomiaru uzupełniającego przekazane do powiatowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego, w myśl ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne.

Jacek Jarząbek

33

DODATEK SPECJALNY Termomodernizacja budynków

Docieplanie budynków, Tomasz Steidl ■ Nowoczesna izolacja $\lambda = 0,021$ ■ System ocieplania elewacji ■ O jakości i nowościach w zakresie izolacji ■ Odpowiedzi ekspertów: Paweł Rutkowski, Paweł Paśnikowski, Dariusz Butkiewicz, Bartłomiej Śleziński, Ołeksij Kopyłow, Jacek Domski

51

Awaria sali gimnastycznej wskutek złego doboru pokrycia dachu

Wskutek pęknięcia pokrycia papowego woda opadowa zaczęła przeciekać przez dach sali sportowej. Dach nad salą ma powierzchnię ok. 1500 m². Deskowanie jest narażone na odkształcenia związane z oddziaływaniem temperatury i wilgotności, a pokrycie dachowe musi również przenosić te odkształcenia. Przyczyną pęknięcia pokrycia był przede wszystkim źle dobrany materiał do jego wykonania.

Lesław Hebda, Maciej Warzocha

60

Budowa schematów statycznych rusztowań budowlanych

Przy poważnych konstrukcjach rusztowań przyjęcie prawidłowej koncepcji rusztowania, a następnie wykonanie obliczeń statycznych jest czasochłonne.

W związku z coraz większymi rozmiarami rusztowań i coraz bardziej skomplikowanymi kształtami pojawiła się konieczność wykonywania projektów takich konstrukcji.

Ewa Błazik-Borowa, Michał Pieńko, Aleksander Robak

ZAREZERWUJ TERMIN

Budma 2012 Międzynarodowe Targi Budownictwa

Termin: 24–27.01.2012
Miejsce: Poznań
Kontakt: tel. 61 869 20 00
www.budma.pl/pl

INTERBUD 2012 Targi Budownictwa

Termin: 16–19.02.2012
Miejsce: Łódź
Kontakt: tel. 42 637 12 15
<http://interbud.interservis.pl>

Mosty betonowe – materiały, diagnostyka, budowa i utrzymanie Seminarium szkoleniowe

Termin: 23–24.02.2012
Miejsce: Warszawa–Jachranka
Kontakt: tel. 22 234 63 96
e-mail: Th.Alkhafaji@il.pw.edu.pl

Targi Budowlane Silesia Building Exp

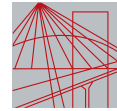
Termin: 24–26.02.2012
Miejsce: Sosnowiec
Kontakt: tel. 510 031 665
515 220 057
www.sibex.pl

XX Targi Budownictwa i Wyposażenia Wnętrz 2012

Termin: 24.02–26.02.2012
Miejsce: Drzonków k. Zielonej Góry
Kontakt: tel. 68 324 49 19
<http://www.biszg.pl/?targi-budownictwa,63>

Nowe technologie w sieciach i instalacjach wodociągowych i kanalizacyjnych Konferencja naukowo-techniczna

Termin: 29.02–3.03.2012
Miejsce: Ustroń, Beskid Śląski
Kontakt: tel. 32 237 2243
32 237 21 73
e-mail: technologie.wodkan@polsl.pl
www.ise.polsl.pl



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: 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
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 Mizieleński – 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: Plac budowy; w minionym roku branża maszyn budowlanych w Polsce zanotowała wzrost obrotów.

Fot. artpost (Fotolia)



Barbara Mikulicz-Traczyk
redaktor naczelna

OD REDAKCJI

W nowym roku życzę Państwu, aby apel prezesa PIIB do nowego ministra budownictwa przyspieszył: umożliwienie technikom posiadającym maturę uzyskiwanie ograniczonych uprawnień w zakresie wykonawstwa, a inżynierom I stopnia – nieograniczonych uprawnień do wykonawstwa oraz utworzenie specjalności hydrotechnicznej. W kontekście kryzysu mówi się o koniecznych oszczędnościach i ułatwieniach. Spełnienie tych postulatów będzie temu sprzyjać.

Barbara Mikulicz-Traczyk



Nakład: 119 380 egz.

Następny numer ukaże się: 17.02.2012 r.

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



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



*“Join an international team
at the forefront of technology”*

Dagmar Bobkova, Czech, patent examiner

Join Europe's top

scientists and engineers

at the forefront of technology and work as a patent examiner
at the European Patent Office.

Our graduate engineers and scientists – drawn from over 30 different European countries – work at the cutting edge of technology, examining the latest inventions in every technical field in order to protect and promote innovation in Europe. If you have a degree in physics, chemistry, engineering or the

natural sciences, and an excellent knowledge of one of the Office's three official languages (English, French and German) and the ability to understand the other two, you too could be part of our team of patent examiners in Munich, The Hague and Berlin.

To find out more about what it means to be a patent examiner, and for details of our attractive benefits package, visit our recruitment pages today:

www.epo.org/jobs



Fot. Paweł Bałdwin

Czy zawód inżynier budownictwa wykonujący samodzielne funkcje techniczne w budownictwie powinien być zawodem regulowanym? Kiedy pada to pytanie, jedni bez namysłu odpowiedzą – tak, inni zastanowią się natomiast, co to znaczy zawód regulowany i poproszą o wyjaśnienie. Kiedy jednak zapytamy, czy inżynier budownictwa wykonujący samodzielne funkcje techniczne w budownictwie to zawód zaufania publicznego, wówczas nie ma już takich dylematów.

Wszyscy bowiem chcemy mieszkać w bezpiecznych domach, robić zakupy w bezpiecznych marketach, chodzić z dziećmi na mecze siatkówki do bezpiecznych hal sportowych, poruszać się po bezpiecznych mostach i drogach, czyli używać obiektów budowlanych zrealizowanych przez inżynierów budownictwa, których darzymy zaufaniem.

Zawody regulowane to przede wszystkim takie zawody, których wykonywanie wiąże się z zapewnieniem bezpieczeństwa innym ludziom. Są to zawody zaufania publicznego i do takich należy zawód inżyniera budownictwa.

Nadrzędnym celem samorządu zawodowego inżynierów budownictwa jest dbanie o bezpieczeństwo realizowanych i użytkowanych obiektów budowlanych poprzez sprawdzanie wiedzy oraz praktyki zawodowej osób przystępujących do egzaminów na uprawnienia budowlane, a następnie sprawowanie nadzoru nad należyтым wykonywaniem zawodu oraz przestrzeganiem zasad etyki zawodowej przez wszystkich naszych członków.

Co roku egzamin na uprawnienia budowlane zdaje ok. 5 tys. osób, które, poza wiedzą teoretyczną zdobytą na uczelniach, muszą wykazać się praktyką i doświadczeniem zdobytym po studiach w pracy zawodowej, trwającej od 2 do 3 lat, w zależności od uprawnień. Taki system zapewnia stały dopływ dużej liczby wysoko wykwalifikowanej kadry, mogącej pełnić samodzielne funkcje techniczne w budownictwie.

Od początku działania PIIB do egzaminów przystąpiło 37 546 osób, zdało go zaś – 32 895. Nasz samorząd zrzesza ponad 115 500 członków. Liczby mówią same za siebie.

Uważam, że w interesie obywateli Rzeczypospolitej Polskiej, jako demokratycznego państwa prawa, jest dalszy rozwój i umacnianie się samorządu zawodowego inżynierów budownictwa jako samorządu zawodu zaufania publicznego oraz zawodu regulowanego, ze wszelkimi z tym związanymi zobowiązaniami.

*Z okazji rozpoczynającego się Nowego Roku 2012
składam wszystkim Członkom Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa
najlepsze życzenia pomyślności, zdrowia oraz dalszych sukcesów.*

Andrzej Roch Dobrucki
Prezes
Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

Ostatnie w 2011 roku

14 grudnia 2011 r. odbyło się ostatnie w tym roku posiedzenie Krajowej Rady PIIB. Podczas obrad omówiono m.in. współpracę PIIB z organizacjami zagranicznymi, realizację wniosków zgłoszonych na X Krajowym Zjeździe, obowiązki członków świadczących usługi transgraniczne, zmiany w zawodach regulowanych.



Obradom przewodniczył Andrzej R. Dobrucki, prezes Krajowej Rady PIIB, zaś udział w nich wzięli także: Monika Majewska reprezentująca Ministerstwo Transportu, Budownictwa i Gospodarki Wodnej oraz Jerzy Baryłka z Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego. Na początku posiedzenia jego uczestnicy zapoznali się z informacją dotyczącą współpracy zagranicznej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Wojciech Radomski omówił działania w ramach organizacji ECEC (European Council of Engineers Chambers), Włodzimierz Szymczak przedstawił funkcjonowanie ECCE (European Council of Civil Engineers), natomiast Zygmunt Rawicki zaprezentował pracę tzw. Grupy Wyszehradzkiej. W. Radomski, przewodniczący Komisji ds. Współpracy z Zagranicą, poinformował, że 8 grudnia 2011 r. po raz pierwszy obchodzono w Brukseli Dzień Inżyniera Europejskiego, zorganizowany przez ECEC i ECCE. W uroczystościach wzięli udział A. R. Dobrucki oraz W. Radomski. Organizatorzy chcieli podkreślić znaczenie oraz prestiż zawodu inżyniera w Unii Europejskiej. W czasie debaty omówiono rolę inżynierów dyplomowanych w Europie, dyskutowano o swobodzie przepływu

usług, uznawaniu kwalifikacji oraz zamówieniach publicznych. Jak zauważył W. Radomski, w wyniku prac realizowanych w ECEC udało się opracować dwa kodeksy: jeden dotyczący etyki inżynierskiej oraz drugi dotyczący jakości pracy inżynierów, w którego przygotowaniu udział brała PIIB.

W. Szymczak przybliżył działanie PIIB w ramach ECCE, podkreślając, że nasz samorząd należy do tej organizacji od 1,5 roku. Zwrócił uwagę, że prace organizacji skupiają się ostatnio głównie na energooszczędnym budownictwie oraz strategii działania organizacji do 2015 r. Z. Rawicki podkreślił, że współpraca

w ramach tzw. Grupy Wyszehradzkiej rozwijana jest od 2003 r. Spotkania odbywają się co roku w innym kraju należącym do Grupy. W tym roku gospodarzem była Polska, a obrady dotyczyły jakości pracy inżynierów europejskich oraz ich płacy.

Następnie Krystyna Korniak-Figa, przewodnicząca Komisji Wnioskowej, przedstawiła wnioski z X Krajowego Zjazdu Sprawozdawczo-Wyborczego PIIB. Do komisji wpłynęły w sumie 84 wnioski, które zostały podzielone na cztery grupy. Pierwsza grupa to wnioski, które z X Okręgowych Zjazdów OIIB wpłynęły do rozpatrzenia przez X Krajowy Zjazd; druga to wnioski z X Okręgowych Zjazdów OIIB skierowane do Krajowej Rady PIIB; trzecia to wnioski zgłoszone przez delegatów na X Krajowym Zjeździe oraz czwarta to wnioski złożone do Komisji Wnioskowej. W czasie obrad Krajowa Rada do każdego z wniosków przyjęła stanowisko ich realizacji zaproponowane przez Komisję Wnioskową. Sposób realizacji zgłoszonych wniosków zostanie także przekazany każdemu z wnioskodawców. Stosowna informacja będzie również zamieszczona na stronie internetowej PIIB do publicznej wiadomości. Podczas grudniowych obrad Jaromir Kuśmider, prezes Wydawnictwa PIIB Sp. z o.o., omówił działalność



wydawnictwa w 2011 r. oraz przedstawił plany na rok 2012. W roku 2012 wydawnictwo planuje wzbogacić „Inżyniera Budownictwa” o pięć dodatków tematycznych, poświęconych m.in. termomodernizacji, hydroizolacjom. Wydane będą, jak dotychczas, „Katalog Inżyniera” i „Kreatorzy Budownictwa”. Planowane jest także rozbudowanie czasopisma o nowe działy. W 2012 r. wydawnictwo podejmuje działania mające na celu wdrożenie w roku 2013 elektronicznych wydań publikacji drukowanych.

Następnie Andrzej Jaworski, skarbnik KR PIIB, zaprezentował realizację budżetu PIIB za 11 miesięcy 2011 r.

Ryszard Dobrowolski, sekretarz KR PIIB, przedstawił uchwałę dotyczącą powołania zespołu ds. analizy wysokości składki na okręgową izbę w składzie: Wiktor Abramek, Franciszek Buszka, Mieczysław Grodzki, Józef Krzyżanowski, Zygmunt Meyer i Czesław Miedziakowski, która została zaaprobowana przez uczestników posiedzenia. Zespół zajmie się składkami na okręgowe izby

i przedstawi ewentualną propozycję zmian. Swoje stanowisko zaprezentuje 22 lutego 2012 r., następnie propozycje, po przyjęciu przez Prezydium KR PIIB, zostaną przekazane izbom okręgowym w celu zgłoszenia uwag. Prace zespołu mają być przedstawione Krajowej Radzie na posiedzeniu 25 kwietnia 2012 r. Dokonano także zmiany w składzie Komisji Wnioskowej w związku z przejściem Jacka Szera do GUNB, a jego miejsce zajął Zdzisław Soszkowski.

W czasie posiedzenia została również przedstawiona opinia zespołu powołanego przez KR PIIB dotycząca obowiązków członków izby świadczących usługi transgraniczne. Krajowa Rada zgodziła się z przewodniczącym zespołu Zdzisławem Binerowskim i przyjęła wnioski, aby przez okres świadczenia usług członkowie ci opłacali składki członkowskie.

Informację o prowadzonych negocjacjach z ubezpieczycielem, tj. STU ERGO HESTIA, w sprawie wysokości opłaty obowiązkowego ubezpieczenia OC dla członków naszej izby oraz opłat za

inne dodatkowe ubezpieczenia przedstawił prezes KR PIIB. Jak podkreślił, negocjacje zmierzają do obniżenia obecnej wysokości składki za OC.

W czasie obrad przyjęto także uchwały: o aktualizacji budżetu PIIB za rok 2011; o zatwierdzeniu uchwały Prezydium KR w sprawie zmiany uchwały dotyczącej regulaminu pracy, wynagradzania oraz gospodarowania środkami ZFŚS, w zakresie schematu organizacyjnego Krajowego Biura PIIB, oraz w sprawie nadania odznak honorowych PIIB dla 3 członków izby zachodniopomorskiej.

W dyskusji podjęto również sprawę inicjatyw rządowych, zmierzających do ograniczenia liczby zawodów regulowanych oraz do tzw. otwarcia zawodów zaufania publicznego. Temat ten wywołał ożywioną wymianę uwag i opinii.

Na zakończenie posiedzenia jego uczestnicy złożyli sobie wzajemnie życzenia świąteczno-noworoczne.

Urszula Kieller-Zawisza |

Rola i znaczenie zawodów regulowanych

12 grudnia 2011 r. w sali konferencyjnej PIIB odbyło się spotkanie A. R. Dobruckiego, prezesa Krajowej Rady, z przedstawicielami stowarzyszeń naukowo-technicznych, ściśle współpracujących z PIIB. Omawiano m.in. znaczenie i rolę zawodów regulowanych oraz prestiż zawodu inżyniera budownictwa.

Tematem spotkania w szczególności była problematyka związana z nadawaniem i uzyskiwaniem uprawnień przez osoby wykonujące zawód zaufania publicznego. Podkreślono, że uzyskanie uprawnień przez inżyniera budownictwa powinno opierać się na podstawowych przesłankach, takich jak: wiedza gwarantująca realizację inwestycji bezpiecznych dla użytkowników, odbycie praktyki zawodowej. Akcentowano także, że osoby wykonujące samodzielne funkcje techniczne w budownictwie powinny podlegać nadzorowi i kontroli ze strony samorządu zawodowego w celu ochrony społeczeństwa przed



wszelkimi możliwymi uchybieniami w procesie budowlanym.

Uznano, że trzeba poprzez merytoryczną argumentację przeciwstawić się próbom umniejszania roli zawodu inżyniera budownictwa oraz wspólnie

prezentować stanowisko wobec zapowiadanych przez rząd planów zmian dotyczących zawodów regulowanych. Ustalono również, że stowarzyszenia naukowo-techniczne wspólnie z Polską Izbą Inżynierów Budownictwa odniosą się do projektów rozporządzeń Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, dotyczących zakresu i formy projektu budowlanego oraz geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, poprzez zgłoszenie swoich uwag i propozycji.

Urszula Kieller-Zawisza
Marek Walicki |



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

Warszawa, dnia 2. stycznia 2012 r.

**Przewodniczący Okręgowych Rad
Izb Inżynierów Budownictwa
wszyscy
Przewodniczący Okręgowych
Komisji Kwalifikacyjnej
wszyscy
Przewodniczący Krajowej
Komisji Kwalifikacyjnej**

Szanowni Państwo,

W związku z powstałymi wątpliwościami dotyczącymi treści uprawnień budowlanych wydawanych w latach 1975 – 1988 w specjalności instalacyjno – inżynierskiej w zakresie sieci sanitarnych, na podstawie przepisów rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr.8, poz.46 z późn.zm.) po przeprowadzonych konsultacjach z Głównym Inspektorem Nadzoru Budowlanego stwierdzam co następuje.

Mając na uwadze fakt niekwestionowania na przestrzeni ponad 20 lat od wprowadzenia zmiany w przepisach, zakresu uprawnień budowlanych w specjalności instalacyjno -inżynierskiej w zakresie sieci sanitarnych (w tym sieci gazowych), nadanych przed dniem wejścia w życie rozporządzenia zmieniającego rozporządzenie w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, **nie ma podstaw do kwestionowania ich zakresu obecnie**. Należy bowiem zaznaczyć, że zgodnie z art.104 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r.- Prawo budowlane (Dz.U.z 2010 r. Nr.243, poz.1623 z późn.zm.) osoby, które przed wejściem w życie tejże ustawy uzyskały uprawnienia budowlane lub stwierdzenie posiadania przygotowania zawodowego do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, zachowują uprawnienia do pełnienia tych funkcji w dotychczasowym zakresie.

Z poważaniem


mgr inż. Andrzej Roch Dobrucki
Prezes Krajowej Rady PIIB



Warsztaty dla redaktorów

24 listopada 2011 r. w siedzibie PIIB w Warszawie gościli redaktorzy i współpracownicy „izbowych” czasopism.

Na wstępie Andrzej Roch Dobrucki, prezes PIIB, wskazał ważne zadania stojące przed redakcjami, w tym: rzetelne przedstawianie działań izb, informowanie o pracy sądów dyscyplinarnych i rzeczników odpowiedzialności zawodowej, pokazywanie członków izby jako osób zaufania publicznego, podkreślanie znaczenia kodeksu etyki zawodowej, przekazywanie relacji z konferencji.

Prezes nawiązał również do problemów, które już udało się rozwiązać,

oraz do zadań stojących obecnie przed PIIB, takich jak: wprowadzenie zmian w Prawie budowlanym (możliwość ubiegania się o nieograniczone uprawnienia w zakresie wykonawstwa dla inżynierów bez tytułu magistra oraz o ograniczone – dla techników z maturą, utworzenie specjalności hydrotechnicznej), czemu sprzyjać może zacieśnienie współpracy z posłami, konieczność upowszechnienia pozacenowych kryteriów wyboru ofert w przetargach, współpraca z uczelniami, przygotowanie szkoleń w formie e-learningów.

Następnie Zbigniew Kledyński, wiceprezes PIIB, podzielił się swoimi uwagami, które nasunęły mu się po lekturze biuletynów poszczególnych izb.

Dalszą część spotkania wypełniło szkolenie prowadzone przez konsultanta grupy Media Regionalne Romana Kubiaka. R. Kubiak skoncentrował się na odpowiedzialności redaktorów za publikowane artykuły i ilustracje oraz udzielił wielu cennych rad odnośnie tego, jak redagować, by być czytany i zauważany przez czytelnika, a równocześnie pozostać w zgodzie z prawem prasowym.

Krystyna Wiśniewska |

Przybyło inżynierów z uprawnieniami

2260 osób w całym kraju pomyślnie zdało egzamin na uprawnienia budowlane w czasie jesiennej sesji egzaminacyjnej w 2011 r. W niektórych okręgowych izbach wręczono już decyzje o nadaniu uprawnień budowlanych.

Do pierwszego etapu II sesji egzaminacyjnej na uprawnienia budowlane w 2011 r., czyli testu pisemnego, przystąpiło w całym kraju ponad 2600 osób. Najwięcej zdających było w izbie mazowieckiej (ok. 300), następnie śląskiej (ponad 290), małopolskiej (ponad 280), dolnośląskiej (ponad 240) i pomorskiej (ponad 220). Najmniej osób zdających na uprawnienia budowlane było w izbach lubuskiej i opolskiej (po 50), ale jest to też zrozumiałe, gdyż są to najmniejsze izby w strukturze PIIB.

Do egzaminu ustnego na uprawnienia budowlane dopuszczono w kraju prawie 2540 osób. W sumie we wszystkich izbach okręgowych egzamin ustny



Wręczanie decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych w Podlaskiej OIIB

zdało 2260 osób. Najlepiej odpowiedzieli zdający ten egzamin w izbach: opolskiej, lubelskiej, zachodniopomorskiej, warmińsko-mazurskiej i łódzkiej.

Osoby, które pozytywnie zdały egzamin na uprawnienia budowlane, otrzymują decyzje o nadaniu uprawnień budowlanych podczas uroczystości połączonej z ceremonią ślubowania nowo uprawnionych do pełnienia samodzielnych

funkcji technicznych. Uroczystość ta to szczególne wydarzenie dla każdej z nich i dla każdej z okręgowych izb. Towarzyszy im zawsze podniosła atmosfera. Pierwsze ceremonie odbyły się już m.in. w izbie podlaskiej, opolskiej i zachodniopomorskiej.

Urszula Kieller-Zawisza |

54. Zgromadzenie Ogólne ECCE

28 i 29 października 2011 r. turecka miejscowość Belek była gospodarzem 54. Zgromadzenia Ogólnego Europejskiej Rady Inżynierów Budownictwa (ang. European Council of Civil Engineers – ECCE). PIIB reprezentował na tym spotkaniu Włodzimierz Szymczak – członek Krajowej Rady Izby oraz Komisji do Współpracy z Zagranicą.

W maju 2010 r. PIIB została jednomyślnie przyjęta w poczet członków ECCE (jednej z głównych i najważniejszych europejskich organizacji inżynierskich), zyskując status jej pełnego członka.

Każdy europejski kraj może mieć w ECCE jednego narodowego przedstawiciela, który uzyskuje status pełnego członka (ang. Full Member) oraz wszystkie statutowe prawa i obowiązki. Inne organizacje z tego kraju mogą zostać w ECCE członkami stowarzyszonymi (ang. Associate Members). Utworzona w 1985 r. ECCE działa nie tylko na obszarze Europy. Promuje najwyższe standardy techniczne i etyczne w budownictwie, propaguje edukację europejskich inżynierów, szeroko działa na rzecz rozwoju badań naukowych i nowych technologii, a także idei budownictwa zrównoważonego, wspiera swobodę świadczenia usług inżynierskich na wolnym rynku europejskim. ECCE, poprzez swoich stałych przedstawicieli w Brukseli, blisko współpracuje z organami Unii Europejskiej, a także innymi organizacjami inżynierskimi i technicznymi. ECCE liczy obecnie 23 członków (krajowe izby inżynierskie z 23 państw) oraz 3 członków stowarzyszonych.

Głównymi tematami obrad plenarnych 54. Zgromadzenia Ogólnego (ZO) była finalna dyskusja i decyzja w sprawie przyjęcia „Strategicznego Planu Działania ECCE do roku 2015”, analiza struktury, procedur i zakresu działania Stałych Komitetów (w których odbywa się znaczna część pracy merytorycznej ECCE), sprawy budżetowe, w tym projekt zmiany wysokości opłat członkowskich oraz rozpatrzenie



Uczestnicy 54. Zgromadzenia Ogólnego ECCE

wniosku Stałego Komitetu „Wiedza i Technologia” o zgodę na uruchomienie i sfinansowanie (ok. 15 tys. euro) portalu społecznościowego dla członków ECCE pod nazwą „BuildLife”.

„Strategiczny Plan Działania ECCE do roku 2015” został jednogłośnie przyjęty. W pierwszej części definiuje on **europejski sektor budowlany jako strategicznie ważny dla UE, kreujący 10,4% europejskiego PKB (dane z 2008 r.), dający bezpośrednie zatrudnienie 16,3 mln osób, z których ok. 1 mln to inżynierowie**. Europejskie budownictwo to 3,1 mln przedsiębiorstw, z których 95% zatrudnia mniej niż 20 pracowników. W dalszej części dokumentu zostały zidentyfikowane najważniejsze problemy i wyzwania stojące przed europejskim budownictwem oraz nakreślono kierunki działania ECCE na najbliższe 5 lat. Elementem „Strategii” jest także przegląd, ocena i zmiana sposobu organizacji oraz funkcjonowania całej struktury ECCE.

Stały Komitet „Wiedza i Technologia”, w którego pracach uczestniczy

polski delegat, kontynuował podstawowy kierunek swej aktywności, którym jest **działanie na rzecz poprawy efektywności energetycznej budownictwa w Europie, szczególnie w kontekście koncepcji budownictwa zrównoważonego** oraz wymagań Dyrektywy 2010/31/UE z 19 maja 2010 r., dotyczącej charakterystyki energetycznej budynków. Poprzednie, 53. ZO, przyjęło opracowane przez komitet oficjalne stanowisko ECCE w sprawie budownictwa energooszczędного. Podczas 54. ZO komitet pracował nad wdrożeniem projektu portalu „BuildLife”, który ma uaktywnić członków ECCE oraz wesprzeć działanie komitetu poprzez ułatwienie komunikacji.

Podczas zgromadzenia w poczet członków ECCE (ang. Full Members) została przyjęta Gruzińska Izba Inżynierów Budownictwa, a członkiem stowarzyszonym został Związek Niemieckich Inżynierów.

Włodzimierz Szymczak |



Sławomir Nowak

ministrem transportu, budownictwa i gospodarki morskiej

Prezydent Rzeczypospolitej Polskiej Bronisław Komorowski powołał z dniem 18 listopada 2011 r. Sławomira Nowaka w skład Rady Ministrów, na urząd Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej.

Sławomir Nowak urodził się 1974 r. w Gdańsku. Ukończył stosunki międzynarodowe na Uniwersytecie Gdańskim oraz zarządzanie w Wyższej Szkole Morskiej w Gdyni. Jest członkiem Platformy Obywatelskiej RP od początku powstania partii.

W okresie od 1998 do 2000 r. pracował jako doradca w Gabinetie Politycznym Ministra Obrony Narodowej Janusza Onyszkiewicza. W latach 1998–2002 pełnił funkcję przewodniczącego krajowego Stowarzyszenia „Młodzi Demo-

kraci” – największej politycznej organizacji młodzieżowej w Polsce. Za jego kadencji młodzieżówka przyłączyła się do nowo powstającej partii – Platformy Obywatelskiej RP. Poseł na Sejm IV, V, VI i VII kadencji. W Sejmie RP pracował w Komisji Obrony Narodowej i Komisji Spraw Zagranicznych. W wyborach parlamentarnych w 2007 r., a także w 2011 r. osiągnął najwyższy wynik w swoim okręgu wyborczym. W latach 2007–2009 był Sekretarzem Stanu w Kancelarii Prezesa Rady Ministrów i Szefem Gabinetu Politycznego Premiera w rządzie Donalda Tuska. W latach

2009–2010 wiceprzewodniczący Klubu Parlamentarnego Platforma Obywatelska. W maju 2010 r. został wybrany szefem Regionu Pomorskiego Platformy Obywatelskiej. W latach 2010–2011 Sekretarz Stanu w Kancelarii Prezydenta RP Bronisława Komorowskiego, odpowiedzialny za współpracę z rządem i parlamentem. Dwukrotnie w 2007 r., w wyborach do parlamentu, oraz w 2010 r., w wyborach na Prezydenta RP, prowadził zwycięskie kampanie wyborcze PO. Minister Sławomir Nowak jest żonaty, ma dwójkę dzieci.

Janusz Żbik

podsekretarzem stanu w MTBiGM

Prezes Rady Ministrów Donald Tusk powołał z dniem 23 listopada 2011 r. Janusza Żbika na stanowisko podsekretarza stanu w Ministerstwie Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej.

Janusz Stefan Żbik urodził się 1953 r. w Krakowie. Z wykształcenia jest architektem, dyplom Wydziału Architektury Politechniki Krakowskiej otrzymał w 1981 r. W latach 1981–1984 pracował w Biurze Projektów Budownictwa Komunalnego w Krakowie. W administracji państwowej pracował od 1984 do 1991 r. m.in. na stanowisku Architekta Miasta i Gminy Krzeszowice. Przez sze-

reg lat był głównym projektantem i właścicielem biura projektów Arch-Inwest. Pełnił także funkcję Małopolskiego Wojewódzkiego Inspektora Nadzoru Budowlanego. Posiada uprawnienia do wykonywania samodzielnych funkcji w budownictwie w zakresie projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności architektoniczno-budowlanej. Od 1 maja



2011 r. był podsekretarzem stanu w Ministerstwie Infrastruktury. Do działań podsekretarza stanu w MTBiGM należą sprawy budownictwa i gospodarki przestrzennej oraz orzecznictwo administracyjne w tym zakresie.

Źródło: MTBiGM

Ubezpieczenie OC inżynierów i architektów

to ochrona za szkody:

- wyrządzone w następstwie błędów popełnionych przy wykonywaniu czynności zawodowych

w ramach ubezpieczenia pokryte są także wydatki poniesione na:

- wynagrodzenia rzeczoznawców
- obronę sądową
- niezbędne działania podjęte przez Ubezpieczonego w celu zapobieżenia szkodzie lub zmniejszenia jej rozmiarów.

W ramach umowy PIIB gwarantujemy dodatkowe ubezpieczenie w zakresie OC w życiu prywatnym.

ERGO
HESTIA®

Ergo Hestia
Jestem pewien

www.ergohestia.pl

Szkoda. I co dalej? – cz. II

W obowiązkowym ubezpieczeniu odpowiedzialności cywilnej osób wykonujących samodzielne techniczne funkcje w budownictwie Ubezpieczyciel wydaje decyzję o uznaniu lub odmowie uznania swojej odpowiedzialności w terminie 30 dni od dnia otrzymania zawiadomienia o wypadku. Wynika to z postanowień Generalnej Umowy Ubezpieczenia Inżynierów Budownictwa, Członków Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, która jest także zgodna z regulacjami Ustawy o ubezpieczeniach obowiązkowych, Ubezpieczeniowym Funduszu Gwarancyjnym, Polskim Biurze Ubezpieczycieli Komunikacyjnych.

Najczęściej jednak zachowanie 30-dniowego terminu nie jest możliwe ze względu na konieczność ustalenia wszystkich okoliczności, które wskazują poniżej. Jednakże Ubezpieczyciel powinien wydać decyzję w ciągu 14 dni od dnia, w którym wyjaśnienie tych okoliczności stało się możliwe. Wpływ na długość postępowania ma zawikłanie okoliczności faktycznych, konieczność rozgraniczenia wykonywanych czynności pomiędzy poszczególnymi uczestnikami procesu budowlanego, potrzeba dokonania analiz technicznych.

Aby Ubezpieczyciel, w ubezpieczeniach odpowiedzialności cywilnej, wydał decyzję o uznaniu swojej odpowiedzialności, muszą zaistnieć dwa elementy: odpowiedzialność osoby wykonującej samodzielne techniczne funkcje w budownictwie za powstałą szkodę oraz brak okoliczności wyłączających ochronę ubezpieczeniową. Okoliczności takie zostały przewidziane w Generalnej Umowie Ubezpieczenia Inżynierów Budownictwa, Członków Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.

Osoba wykonująca samodzielne techniczne funkcje w budownictwie będzie

ponosiła odpowiedzialność cywilną za powstałą szkodę, jeżeli łącznie zostały spełnione trzy przesłanki:

- a) szkoda jest następstwem działania lub zaniechania Ubezpieczonego;
- b) działanie lub zaniechanie, z którego szkoda wynikła, było niezgodne z przepisami prawa, zasadami sztuki budowlanej, przyjętymi standardami;
- c) działanie lub zaniechanie, z którego szkoda wynikła, miało charakter zawiniony, czyli Ubezpieczonemu można przypisać brak staranności, niedbalstwo.

Brak jednego z powyższych trzech elementów powoduje, że nie można osobie wykonującej samodzielne techniczne funkcje w budownictwie przypisać odpowiedzialności za powstałą szkodę. W praktyce takie sytuacje mają miejsce. Zdarza się często, że szkoda powstała wskutek zaniechań innej osoby niż osoba wykonująca samodzielne funkcje, np. geodety. Bywają sytuacje, że szkoda powstała wskutek okoliczności, o których osoba wykonująca samodzielne techniczne funkcje w budownictwie nie wiedziała i nie mogła się dowiedzieć, np. z powodu błędnych informacji uzyskanych od inwestora.

Jak wynika z powyższego, sposobem, w jaki Ubezpieczony może się uwolnić od odpowiedzialności, jest wykazanie wszelkiej staranności w pełnieniu samodzielnych technicznych funkcji. Niestety, wykazanie takiej staranności jest niezwykle trudne ze względu na surowe wymagania ogólnych zasad odpowiedzialności cywilnej, gdzie należytą staranność należy badać przy uwzględnieniu zawodowego charakteru wykonywanych czynności. To przesądza o surowej odpowiedzialności osób wykonujących samodzielne techniczne funkcje w budownictwie za powstałą szkodę.

Jeżeli odpowiedzialność Ubezpieczonego została jednak potwierdzona, Ubezpieczyciel bada, czy szkoda jest objęta ochroną ubezpieczeniową. Analizując rozporządzenie Ministra Finansów z 11 grudnia 2003 r. w sprawie obowiązkowego ubezpieczenia OC architektów i inżynierów budownictwa oraz zawartą Generalną Umowę Ubezpieczenia Odpowiedzialności Cywilnej Inżynierów Budownictwa, Członków Polskiej Izby Inżynierów, Ubezpieczyciel będzie brał pod uwagę następujące kwestie:

- a) czy szkoda wynikła z działania lub zaniechania, które miało miejsce w okresie ubezpieczenia;
- b) czy szkoda wynikła z działania lub zaniechania w związku z pełnieniem samodzielnych technicznych funkcji w budownictwie;
- c) czy szkoda powstała z działania lub zaniechania w ramach posiadanych uprawnień budowlanych;
- d) czy szkoda nie jest wyłączona na podstawie wyłączeń przewidzianych w Generalnej Umowie Ubezpieczenia Odpowiedzialności Cywilnej Inżynierów Budownictwa, Członków Polskiej Izby Inżynierów.

Na trzy pierwsze punkty musi paść odpowiedź „tak”, a w punkcie d) Ubezpieczyciel musi uznać, że szkoda nie jest wyłączona na podstawie Generalnej Umowy.

Kolejnym krokiem w ramach wydania decyzji Ubezpieczyciela jest weryfikacja kosztów zmierzających do naprawienia poniesionej szkody. Dowód co do faktu poniesienia szkody przedstawia poszkodowany. On też przekazuje Ubezpieczycielowi dokumenty świadczące o kosztach naprawienia szkody. Odszkodowanie obejmuje straty, jakie poszkodowany poniósł, oraz korzyści, jakie mógłby osiągnąć, gdyby szkody

mu nie wyrządzono. W przypadku szkody rzeczowej (na mieniu) odszkodowanie obejmuje koszty przywrócenia mienia do stanu sprzed szkody – koszty naprawy, wymiany, odbudowy. Odszkodowanie obejmuje również korzyści, jakich poszkodowany nie osiągnął z powodu niemożności korzystania z rzeczy. Dowodem na wysokość kosztów przywrócenia mienia do stanu sprzed szkody może być wycena, kosztorys, faktura. Utracone korzyści muszą być także udokumentowane.

W zakresie szkód osobowych dowodami uzasadniającymi konieczność poniesienia kosztów będą dokumentacja medyczna oraz dokumenty wskazujące osiągnięte dochody w sytuacji sprzed szkody i po szkodzie. Co do wysokości, poniesione koszty leczenia powinny być wykazane rachunkami za leczenie, lekarstwa, pomoc medyczną.

W przypadku konieczności poniesienia kosztów na przebudowę budynku, budowlę, doprowadzenie do właściwego stanu prawnego, dokumentami uzasadniającymi wysokość szkody będą ekspertyzy, kosztorysy oraz faktury.

Dokumenty przedstawione przez poszkodowanego będą przez Ubezpieczyciela weryfikowane pod względem zasadności poniesionych kosztów oraz ich wysokości.

Praktyka wskazuje, że wypłaty odszkodowania następują bardzo często w drodze wypłaty najpierw bezspornej kwoty (tzw. zaliczki), a wraz z udokumentowaniem pozostałych kosztów Ubezpieczyciel dokonuje kolejnych wypłat.

W sytuacji, kiedy kilka podmiotów jest odpowiedzialnych za powstanie szkody, ich odpowiedzialność jest solidarna (art. 441 Kodeksu cywilnego). Wśród osób wykonujących samodzielne techniczne funkcje w budownictwie najczęściej spotyka się solidarną odpowiedzialność projektanta i kierownika budowy. Solidarna odpowiedzialność oznacza, że,

w zależności od woli poszkodowanego, Ubezpieczyciel wypłaca odszkodowanie z umowy ubezpieczenia jednej z odpowiedzialnych osób albo w częściach z kilku umów. Żaden z Ubezpieczonych nie może się sprzeciwić wypłacie odszkodowania w częściach wskazywanych przez poszkodowanego. Natomiast po wypłacie odszkodowania następuje zwrotne obciążenie umów ubezpieczenia w takiej wysokości, jaka wynika ze stopnia winy poszczególnych Ubezpieczonych.

Na wysokość przyznanego odszkodowania może mieć wpływ przyczynienie się poszkodowanego. Zgodnie z art. 362 Kodeksu cywilnego, jeżeli poszkodowany przyczynił się do powstania lub zwiększenia szkody, obowiązek jej naprawienia ulega odpowiedniemu zmniejszeniu stosownie do okoliczności, a zwłaszcza do stopnia winy obu stron. W praktyce oznacza to, że odszkodowanie może być pomniejszone, w przypadku gdy poszkodowany nie stosuje zasad użytkowania budynku, obiektu, nie realizuje wskazań instrukcji technicznych, dopuszcza się innych zaniedbań.

Po przeprowadzeniu postępowania co do:

- a) odpowiedzialności Ubezpiezonego za powstałą szkodę,
- b) ochrony ubezpieczeniowej,
- c) wysokości szkody,

Ubezpieczyciel wydaje decyzję o przyznaniu odszkodowania w odpowiedniej wysokości.

Gdy odszkodowanie nie przysługuje lub przysługuje w innej wysokości niż określona w zgłoszonym roszczeniu, Ubezpieczyciel informuje o tym pisemnie osobę występującą z roszczeniem, wskazując na okoliczności oraz na podstawę prawną uzasadniającą całkowitą lub częściową odmowę wypłaty świadczenia. Informacja Ubezpieczyciela powinna zawierać pouczenie o możliwości dochodzenia roszczeń na drodze sądowej.

Po zakończonym postępowaniu Ubezpieczyciel ma obowiązek udostępnić Ubezpieczonemu i poszkodowanemu informacje oraz dokumenty gromadzone w celu ustalenia odpowiedzialności Ubezpieczyciela lub wysokości odszkodowania. Osoby te mogą żądać pisemnego potwierdzenia przez Ubezpieczyciela udostępnionych informacji, a także sporządzenia na swój koszt kserokopii dokumentów i potwierdzenia ich zgodności z oryginałem przez zakład ubezpieczeń.

Na końcu należy wspomnieć o sytuacji, gdy z całokształtu okoliczności wynika brak odpowiedzialności Ubezpiezonego za powstałą szkodę. Ubezpieczyciel wydaje wtedy decyzję o odmowie uznania roszczenia z powodu braku odpowiedzialności cywilnej osoby wykonującej samodzielne techniczne funkcje w budownictwie. Poszkodowany, który przedstawił roszczenie, może się z takim stanowiskiem zgodzić albo też może skierować swoje roszczenie na drogę sądową. Jaka wtedy będzie sytuacja poszkodowanego? Rozporządzenie Ministra Finansów z 11 grudnia 2003 r. w sprawie obowiązkowego ubezpieczenia OC architektów i inżynierów budownictwa tej kwestii nie reguluje. Zgodnie z zawartą Generalną Umową Ubezpieczenia Odpowiedzialności Cywilnej Inżynierów Budownictwa, Członków Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, Ubezpieczyciel jest zobowiązany do pokrycia kosztów sądowych w postępowaniu sądowym prowadzonym na polecenie Ubezpieczyciela lub za jego zgodą. Ubezpieczyciel finansuje takie koszty także we własnym interesie, aby wspólnie z Ubezpieczonym odeprzeć zarzut odpowiedzialności za powstałą szkodę.

Maria Tomaszewska-Pestka
ekspert rynku ubezpieczeń OC

Odpowiada Jacek Jarzabek – zastępca Głównego Geodety Kraju,
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Co to jest mapa zasadnicza

Zwracam się z prośbą o wyjaśnienie pojęcia „aktualna mapa zasadnicza”. Ustawa – Prawo budowlane reguluje w art. 29a, że budowa przyłączy, m.in. wodociągowych i kanalizacyjnych, wymaga sporządzenia planu sytuacyjnego na kopii aktualnej mapy zasadniczej lub mapy jednostkowej przyjętej do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego. Czy w takim przypadku za właściwą mapę należy uznać tzw. mapę do celów projektowych czy można uznać plan sytuacyjny sporządzony na mapie pobranej z zasobów geodezyjnych?

Przez pojęcie „aktualna mapa zasadnicza” należy rozumieć wyłącznie taką mapę zasadniczą, która **w swojej treści zawiera wszystkie aktualne, określone przepisami szczegółów terenowe dla obszaru, który jest przedmiotem zainteresowania inwestora.**

Warunek aktualności mapy zasadniczej spełniony jest wówczas, gdy nastąpiło porównanie treści tej mapy z sytuacją występującą w terenie oraz kiedy nowe szczegóły terenowe zostały pomierzone przez wykonawcę prac geodezyjnych i kartograficznych, a materiały powstałe z pomiaru uzupełniającego przekazane do powiatowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego, w myśl art. 12 ustawy z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. z 2010 r. Nr 193, poz. 1287).

Należy podkreślić, że aktualność mapy zasadniczej jest potwierdzana przez właściwy ośrodek dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej poprzez

poświadczenie – zaktualizowania i opatrzenie klauzulą o treści: „Niniejsza mapa może służyć do celów projektowych”, o czym mowa w pkt 8 załącznika nr 2 do rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 maja 1999 r. w sprawie określenia rodzajów materiałów stanowiących państwowy zasób geodezyjny i kartograficzny, sposobu i trybu ich gromadzenia i wyłączania z zasobu oraz udostępniania zasobu (Dz.U. Nr 49, poz. 493).

Ponadto z § 6 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej 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) wynika, jakie dodatkowe elementy składają się na treść mapy do celów projektowych. A zatem prace projektowe, poprzedzające realizację inwestycji, muszą być wykonywane na kopii aktualnej mapy zasadniczej – zgodnie z § 4 ust. 1 tego rozporządzenia.

Odnosząc się do pytania zadanego w kontekście art. 29a ustawy – Prawo budowlane, zauważyć należy, że **podstawą do wykonania planu sytuacyjnego**, o którym mowa w art. 29a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.), **jest kopia aktualnej mapy zasadniczej lub mapy jednostkowej** przyjętej do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.

Wyjaśniając problem, zauważyć należy, że wskazany do wykonania w art. 29a ustawy – Prawo budowlane **plan sytuacyjny** powinien być uznany jako odpowiednik wymienionego

w § 4 ust. 1 rozporządzenia w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych **projektu zagospodarowania działki lub terenu, gdyż zarówno plan sytuacyjny, jak i projekt zagospodarowania działki lub terenu, czyli mapa do celów projektowych** (§ 5 rozporządzenia), **powinny być wykonane na kopii aktualnej mapy zasadniczej.**

Podkreślenia wymaga, iż **w przypadku budowy sieci uzbrojenia terenu**, o których mowa w art. 2 pkt 11 ustawy – Prawo geodezyjne i kartograficzne, inwestor jest obowiązany przedstawić projekt usytuowania tych sieci na mapie z klauzulą o treści: „Niniejsza mapa może służyć do celów projektowych” i uzgodnić ten projekt z właściwymi starostami (art. 27 ust. 2 pkt 1 ustawy).

W świetle powyższego **art. 29a ustawy – Prawo budowlane dotyczący 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 uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz.U. Nr 38, poz. 455).

Mapę zasadniczą, która w swojej treści zawiera aktualnie występujące w terenie określone szczegóły terenowe i została przyjęta do powiatowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego, można uznać za właściwą do sporządzenia projektu budowy przyłącza.

W związku z tym „plan sytuacyjny

sporządzony na mapie pobranej z zasobów geodezyjnych” bez sprawdzenia jej aktualności nie spełnia wymogu w zakresie aktualności mapy wykorzy-

stywanej do jego sporządzenia. W takim przypadku mapa zasadnicza udostępniona przez ośrodek dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej opatry-

wana jest klauzulą o treści: „**Niniejsza mapa nie może służyć do celów projektowych**”.

Odpowiada Anna Macińska – dyrektor Departamentu Prawno-Organizacyjnego GUNB

„Inne organy” – to znaczy jakie

Czy poszczególni branżowi operatorzy systemów gazowych, wodociągowych, ciepłych, elektroenergetycznych i telekomunikacyjnych są tymi „innymi organami”, których obowiązki w zakresie wydawania „pozwoleń, uzgodnień lub opinii” są opisane w art. 32 ust. 1 pkt 2 ustawy – Prawo budowlane.

W art. 3 pkt 17 Prawa budowlanego jest zamieszczone objaśnienie, co to jest „właściwy organ”, ale nie ma objaśnienia, co należy rozumieć przez pojęcie „inny organ”.

Zgodnie z określającym warunki wydania pozwolenia na budowę art. 32 ust. 1 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 obiektu budowlanego może być wydane po uprzednim uzyskaniu przez inwestora, wymaganych przepisami szczególnymi, pozwoleń, uzgodnień lub opinii innych organów. Mając na uwadze ten przepis, zaznaczyć należy, iż ustawodawca zdecydował się

w nim na uregulowanie sprawy wymaganych w procesie budowlanym pozwoleń, uzgodnień i opinii na zasadzie odesłania do regulacji prawnych znajdujących się poza ustawą – Prawo budowlane (Pb) w wielu różnych aktach prawnych. Przykładem uzgodnień, o którym mowa w art. 32 ust. 1 pkt 2 Pb, jest wymóg uzgodnienia projektu budowlanego z organami inspekcji sanitarnej wynikający z przepisów ustawy z dnia 14 marca 1985 r. o Państwowej Inspekcji Sanitarnej (Dz.U. z 2011 r. Nr 212, poz. 1263) lub też wymóg uzyskania pozwolenia Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków wynikający z ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz.U. Nr 162, poz. 1568 z późn. zm.). Dlatego **pozwoleń, uzgodnień lub opinii, o których mowa w art. 32 ust. 1 pkt 2 Pb, nie należy utożsamiać z oświadczeniami właściwych jednostek organizacyjnych o zapewnieniu dostaw energii, wody, ciepła i gazu, odbioru ścieków** oraz o warunkach przyłączenia obiektu do sieci wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych, gazowych, elektroenergetycznych, telekomunikacyjnych oraz dróg lądowych,

załączanymi stosownie do potrzeb, na podstawie **art. 34 ust. 3 pkt 3 lit. a) Pb**, do projektu budowlanego.

Ponadto zaznaczyć należy, że stanowiska, o których mowa w art. 32 Pb, stanowią element władztwa administracyjnego organów, które je wydają na podstawie kompetencji wynikającej z przepisów szczególnych. Takiego charakteru nie mają oświadczenia jednostek, o których mowa w art. 34 ust. 3 pkt 3 lit. a) Pb. Oświadczenia te są rezultatem podjętych z inwestorem rokowań. Stanowią deklarację zawarcia stosownych umów. Należą zatem do sfery stosunków umownych (cywilnoprawnych) i nie stanowią realizacji władztwa administracyjnego. W rezultacie do trybu wydawania oświadczeń przez te jednostki nie będzie miał zastosowania 14-dniowy termin, o którym mowa w art. 32 ust. 2 Prawa budowlanego.

Niniejsze teksty nie stanowią oficjalnej wykładni prawa i nie są wiążące dla organów administracji orzekających w sprawach indywidualnych.

krótko

Wzrost zadłużenia firm

Według danych wywiadowni gospodarczej Dun and Bradstreet, spośród firm przez nią monitorowanych, we wrześniu 2011 r. odnotowano 6,2 tys. firm budowlanych zalegających ze spłatą faktur, których łączna wartość wynosi 252 mln zł. Jest to dwukrotnie więcej niż w roku 2010. Liczba dłużników także wzrosła o prawie połowę. Takie problemy dotyczą głównie małych firm.

Źródło: wnp.pl



DWUCZĘŚCIOWY ARTYKUŁ „PROJEKT WYKONAWCZY A PROJEKT BUDOWLANY” („IB” NR. 10 i 11 2011 R.) AUTORSTWA DR. ALEKSANDRA KRUPY WZBUDZIŁ SPORO KONTROWERSJI. WĄTLIWOŚCI, KTÓRE ZGŁASZAJĄ CZYTELNICZY POTWIERDZAJĄ FAKT, ŻE DLA TAK KLUCZOWEJ REGULACJI, JAKĄ JEST ROZPORZĄDZENIE W SPRAWIE ZAKRESU I FORMY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ, KONIECZNA JEST JEDNOZNACZNA INTERPRETACJA URZĘDU.

Jak interpretować?

Od czasu do czasu w periodykach technicznych pojawiają się artykuły odnoszące się do problemowych uregulowań uszczegóławiających Prawo budowlane. Do takich należą kwestie związane z uzyskiwaniem pozwoleń na budowę, uprawnień budowlanych czy dokumentacji projektowej. Liczba publikacji podnoszących te tematy jest niewątpliwie rezultatem mało precyzyjnych sformułowań prawnych. I będą się pojawiały kolejne, tak długo jak prawo nie zostanie ucytelnione.

Jedną z takich publikacji jest artykuł zatytułowany „Projekt budowlany a projekt wykonawczy”, („IB” nr. 10 i 11 z 2011 r.). Dziwny tytuł z „a” w środku niejako zestawia „jabłko z jabłkiem”. Niepokoi fakt, że autor, dr inż. Aleksander Krupa, firmuje go Izłą Projektowania Budowlanego. Autor nie zauważa w nim, że Prawo budowlane za jedyną formę projektu uznaje projekt budowlany i stanowi (patrz art. 3 pkt 13 Pb – definicja dokumentacji budowy), że przekazywane na budowę wszelkie, oprócz zawartych w projekcie budowlanym, konieczne dla realizacji rysunki stanowią dokumentację uzupełniającą („w miarę potrzeby”) projekt budowlany. Zamiast tego już na początku artykułu autor uświadamia wszystkich inżynierów budownictwa, że: „Projekt budowlany to dokument formalny, przedstawiający przewidywane rozwiązania projektowe planowanej inwestycji, stanowiący podstawę uzyskania opinii, uzgodnień, zgód i pozwoleń, w tym pozwoleń na budowę. Jego zakres jest prawnie określony.” Coś nie tak! Przecież projekt budowlany to dokumentacja złożona w określony sposób, zawierająca, oprócz uzgodnień (opracowanych przez rzeczoznawców) zastosowanych rozwiązań projektowych (z reguły na rysunkach), uzyskane uzgodnienia zewnętrzne tych rozwiązań (np. dotyczące ochrony środowiska), kopie uprawnień projektantów i inne dokumenty (np. kopia planu miejscowego czy warunków zabudowy, oświadczenie projektanta o kompletności dokumentacji).

W następnym akapicie autor wyjaśnia Czytelnikom, że: „Projekt wykonawczy, będący podstawowym składnikiem tzw. dokumentacji projektowej (wykonawczej), stanowiący uszczegółowienie rozwiązań zawartych w projekcie budowlanym. Służy on do wyboru wykonawcy robót budowlanych, kontroli ich jakości oraz odbioru zrealizowanych obiektów.” (Tu następuje zdanie kluczowe dla całego artykułu.) „Zakres

projektów wykonawczych określony jest w przepisach tylko w odniesieniu do inwestycji realizowanych ze środków publicznych”. I znowu coś nie tak.

■ Po pierwsze: Dlaczego „tzw. dokumentacji projektowej (wykonawczej)”?

Przecież rozporządzenie ministra infrastruktury z 2 września 2004 r. (które autor przywołuje) jednoznacznie określa, co to jest dokumentacja projektowa.

■ Po wtóre: to nie projekt wykonawczy a dokumentacja projektowa ma służyć wyborowi wykonawcy (a ściślej umożliwić wykonawcy przygotowanie oferty).

■ Po trzecie: przywołane rozporządzenie ministra infrastruktury z 2 września 2004 r. dokładnie określa, po co i kiedy tworzy się projekt wykonawczy. § 5, a zwłaszcza § 5.2 i jego ostatni akapit stanowiący: „których odzwierciedlenie na rysunkach projektu budowlanego nie jest wystarczające dla potrzeb, o których mowa w ust. 1.”, a mianowicie: „Projekty wykonawcze powinny uzupełniać i uszczegóławiać projekt budowlany w zakresie i stopniu dokładności niezbędnym do sporządzenia przedmiaru robót, kosztorysu inwestorskiego, przygotowania oferty przez wykonawcę i realizacji robót budowlanych”. Zastanawia, dlaczego cytując ten paragraf, autor ten akapit pomija. A także dlaczego zmienia zapis pkt 2.1 z „części obiektu” na „obiektu lub jego części”? I dlaczego ukrywa uzupełniającą rolę projektu wykonawczego? To już nie komentarz ani nadinterpretacja.

Część II artykułu potwierdza podejrzenia dotyczące celowości artykułu. Chociaż rozporządzenie ministra infrastruktury § 4.1 wymienia osobno projekt budowlany i wykonawczy (o zakresie ograniczonym § 5) jako dwa z czterech elementów dokumentacji projektowej, autor zamiast podać jako przykład wykaz projektów i rysunków tworzących właśnie dokumentację projektową (itd. jak w § 4), zestawia listę, która ma stanowić przykład projektu wykonawczego. Czyli tylko jednego z czterech elementów takiej dokumentacji. Wobec tego kardynalnego błędu należałoby lekturę zaprzestać, ale czytamy, co to za lista:

„1. Projekt zagospodarowania działki lub terenu, tożsamy z zatwierdzonym w projekcie budowlanym.” Co w tym zdaniu znaczy „tożsamy”? Czy to znaczy skopiony i nazwany inaczej? Po co, jeśli jest już wykonany, zatwierdzony i jego zakres jest objęty decyzją o pozwoleniu na budowę?

„2. projekt lub rysunki wykonawcze, związane z zagospodarowaniem działki lub terenu, jak:

- rysunki lub projekty związane z przebudową uzbrojenia podziemnego lub likwidacją obiektów budowlanych”. Jeśli projekty te i/lub rysunki nie będą częścią projektu budowlanego, to konieczne będzie osobne wystąpienie o pozwolenie na budowę/rozbiórkę.
- „projekt makroniwelacji i gospodarki masami ziemnymi lub projekt robót ziemnych”. Zgodnie z rozporządzeniem projekty zagospodarowania terenu i budowlany winny zawierać dane o istniejących i projektowanych rzędnych terenu. Jeśli intencją inwestora lub generalnego wykonawcy jest wykonanie makroniwelacji przez jednego wykonawcę, to jest to roboczą decyzją w ramach realizacji budowy lub przed projektem budowlanym, a wtedy w projektach branżowych, zamiast rzędnych terenu istniejącego, winny być rzędne po makroniwelacji.
- „projekty lub rysunki wykonawcze sieci” (komentarz niżej)
- „projekt lub rysunki wykonawcze dróg” (komentarz niżej)
- „projekt zieleni” (komentarz niżej)
- „zależnie od potrzeb zbiorczy plan uzbrojenia terenu.”

Zgodnie z rozporządzeniem w sprawie szczegółowej zawartości projektu budowlanego, te projekty mają być wykonane na etapie projektu budowlanego. A zbiorczy plan uzbrojenia terenu ma być częścią projektu budowlanego, niezależnie od potrzeby wykonania osobnych projektów branżowych (kiedy plan zbiorczy staje się mało czytelny).

Dalej autor wymienia:

- „projekty architektoniczno-budowlane lub rysunki wykonawcze”. Te projekty mają być częścią projektu budowlanego.
- „projekty konstrukcyjne”. Część wymienionych projektów należy do organizacji robót (np. zabezpieczenie wykopów, odwodnienie robocze), część jest wymagana w projekcie budowlanym (np. elementów konstrukcji, fundamentów), część jest dokumentacją montażową (konstrukcja stalowa budynku i transportu, konstrukcja wind).
- „projekty technologiczne, jeżeli technologia występuje w obiekcie, w którym są zawarte wymagania dotyczące wykonania robót”. Technologia w obiekcie to: gastronomia, pralnia, magazyny i funkcje ogólne (biura, ochrona, konserwatorzy, służby porządkowe itp.). Jeśli to ma dotyczyć

technologii robót, to nie jest to ani częścią projektu budowlanego, ani wykonawczego. Projekt technologiczny obiektu to, w rozumieniu projektu budowlanego, projekt określający funkcje i rozwiązania technologiczne, mające wpływ na rozwiązania w projektach architektury i instalacji (ilość pracowników porządkowych, administracyjnych, ochrony i eksploatacji, ilość i rodzaje szatni, biura administracji, rodzaje instalacji alarmowych, monitorujących oraz rozmieszczenie ich central, projekty technologiczne wydzielonych pomieszczeń i obszarów, jak magazyny, kuchnie, pomieszczenia specjalne). Projekty te winny zawierać wymagania dotyczące instalacji. Takie projekty technologiczne powinny być opiniowane przez rzeczoznawców sanepid, ppoż. i bhp.

- „projekty wykonawcze instalacji występujących w obiektach, czyli:...” Za wyjątkiem rozdzielni i skomplikowanych węzłów cieplnych wszystkie wymienione projekty winny być częścią projektu budowlanego.
- instrukcje obsługi itd., itp. Totalne pomieszanie z poplątaniem.

Wnioski:

1. Wyjątkowo swobodna interpretacja nakazuje sądzić, że artykuł nie jest prezentacją stanowiska Izby Projektowania Budowlanego, ani tym bardziej nie jest popierany przez PIIB.
2. **Tak długo jak nie będzie mocniej artykułowane stosowanie projektu wykonawczego do zamówień publicznych, tak długo będą trwać dyskusje z biurami projektów o projekcie budowlanym, projekcie przetargowym i projekcie wykonawczym do inwestycji innych niż z zamówień publicznych.**
3. Tak długo jak nie powstanie przejrzysta i jednoznaczna wykładnia rozporządzenia ministra infrastruktury z 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, tak długo będzie trwać dyskusja o projekcie budowlanym. Obecnie, kto czyta rozporządzenie, a nie zna chociażby wymaganego dla realizacji zakresu dokumentacji projektowej (np. do 1988 roku, określanej w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych”), będzie kwestionował zapisy tego rozporządzenia m.in. z powodu nietechnicznego i prawie niepolskiego języka tego przepisu.
4. Tak długo jak wymagania przepisu dotyczące projektów instalacyjnych będą, na etapie projektu budowlanego, wymagać od architektów pracy koniecznej dla przekazania branżom i przedstawienia rysunków instalacji pokazujących ich rozmieszczenie sytuacyjno-wysokościowe

(czyli m.in. plany sufitów podwieszonych, przekroje pomieszczeń i korytarzy), tak długo działania architektów będą sprzeciwiać się regulacjom rozporządzenia.

5. Tak długo jak publikacje podobne do omawianego artykułu będą przywoływane na użytek uzasadnienia braków projektu budowlanego, tak długo mogą pojawiać się błędy w przetargach publicznych, ogłaszanych przez organy władzy, a także decyzje władz wydających pozwolenia na budowę z klauzulami o zatwierdzeniu projektu budowlanego, nawet wtedy gdy projekty nie zawierają rozwiązań wymaganych rozporządzeniem. Do 1994 r. było to niemożliwe, bo to nie urzędy, a np. zespoły sprawdzające zatwierdzały dokumentację projektową i przekazywały z klauzulą zatwierdzającą projekt do urzędu wydającego pozwolenie na budowę. Wydaje się, że praktyka ta zasługuje na rozważenie jej przywrócenia.
6. Tak długo jak takie decyzje będą funkcjonować, tak długo tzw. „projekty wykonawcze” (często przez biura projektów przeliczane na wykonawców) albo używane jako

faza pośrednia „projekty przetargowe” będą utrzymywać chaos w procedurach realizacji inwestycji budowlanych.

7. Tak długo jak projekty budowlane, mimo oświadczenia o kompletności, nie będą pozwalały realizować inwestycji, tak długo roboty będą prowadzone dla wypełniania terminów umownych czy harmonogramów, a bez właściwej dokumentacji. Obecnie rysunki czy tzw. dokumentacja wykonawcza nie trafiają na budowę z akceptacją projektanta projektu budowlanego przed rozpoczęciem robót. A pamiętać należy, że takie przypadki często kończą się katastrofami budowlanymi, nierzadko z ofiarami w ludziach.
8. Walczmy z błędami prawa, walczmy o dobre prawo i szanujmy prawo obowiązujące.

mgr inż. **Ryszard Malewski** |



REKLAMA

Konferencja Naukowo-Techniczna

KS2012

KONSTRUKCJE SPRĘŻONE

21-23 marca 2012, Kraków



Serdecznie zapraszamy do udziału w Konferencji Naukowo-Technicznej „Konstrukcje Sprężone KS2012”. Konferencja skierowana jest do przedstawicieli biur projektowych, firm wykonawczych oraz jednostek naukowo-badawczych.

Tematyka Konferencji obejmuje zakres zagadnień związanych z konstrukcjami sprężonymi, konstrukcjami wzmocnionymi poprzez sprężenie materiałami kompozytowymi FRP lub cięgnami bez przyczepności oraz mostami podwieszonymi i doprężanymi (extradosed), w szczególności:

- ZAGADNIENIA PRACY KONSTRUKCJI SPRĘŻONYCH BETONOWYCH, STALOWYCH I INNYCH,
- NOWE ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE W OBIEKTACH SPRĘŻONYCH,
- NOWE MATERIAŁY STOSOWANE DO SPRĘŻANIA KONSTRUKCJI,
- STANY GRANICZNE W PROJEKTOWANIU KONSTRUKCJI SPRĘŻONYCH,
- WZMACNIANIE KONSTRUKCJI POPRZEC SPRĘŻANIE (MATERIAŁY FRP, CIĘGNA BEZ PRZYCZEPNOŚCI),
- ALTERNATYWNE TECHNIKI SPRĘŻANIA,
- MODELOWANIE OBIEKTÓW SPRĘŻONYCH,
- ZAGADNIENIA TECHNOLOGICZNE W KONSTRUKCJACH SPRĘŻONYCH,
- PROJEKTOWANIE I WYKONAWSTWO MOSTÓW PODWIESZONYCH I EXTRADOSED,
- PRZYKŁADY REALIZACJI.

W ramach Konferencji odbędą się warsztaty, obejmujące zakres projektowych i technologiczno-wykonawczych zagadnień związanych z konstrukcjami sprężonymi. Wygłoszone zostanie 10 referatów przeglądowych dotyczących dotychczasowych osiągnięć polskiej inżynierii w zakresie konstrukcji sprężonych, aktualnych trendów oraz najnowszych rozwiązań projektowych i realizacyjnych.

Zakład Konstrukcji Sprężonych, Instytut Materiałów i Konstrukcji Budowlanych
Politechnika Krakowska, ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków
tel/fax: (12) 628 20 27, e-mail: ks2012@pk.edu.pl

www.ks2012.pk.edu.pl

NORMY Z ZAKRESU BUDOWNICTWA (OPUBLIKOWANE W OKRESIE OD 5 LISTOPADA DO 7 GRUDNIA 2011 R.)

Lp.	Numer i tytuł normy, zmiany, poprawki	Norma zastępowana	Data publikacji	KT*
1	PN-EN 15037-1:2011** Prefabrykaty z betonu – Belkowo-pustakowe systemy stropowe – Część 1: Belki	PN-EN 15037-1:2008 (oryg.)	2011-11-28	195
2	PN-EN 1279-5+A2:2011** Szkło w budownictwie – Izolacyjne szyby zespolone – Część 5: Ocena zgodności	PN-EN 1279-5+A2:2010 (oryg.)	2011-11-18	198
3	PN-EN 12390-5:2011 Badania mieszanki betonowej – Część 7: Badanie zawartości powietrza – Metody ciśnieniowe	PN-EN 12350-7:2009 (oryg.)	2011-12-07	274
4	PN-EN 12390-5:2011 Badania betonu – Część 5: Wytrzymałość na zginanie próbek do badań	PN-EN 12390-5:2009 (oryg.)	2011-11-08	274
5	PN-EN 12390-7:2011 Badania betonu – Część 7: Gęstość betonu	PN-EN 12390-7:2009 (oryg.)	2011-11-08	274
6	PN-EN 12390-8:2011 Badania betonu – Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem	PN-EN 12390-8:2009 (oryg.)	2011-11-09	274

* 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.).

+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.

NORMY EUROPEJSKIE I ZMIANY Z ZAKRESU BUDOWNICTWA UZNANE (W JĘZYKU ORYGINAŁU) ZA POLSKIE NORMY (OPUBLIKOWANE W OKRESIE OD 5 LISTOPADA DO 7 GRUDNIA 2011 R.)

Lp.	Numer i tytuł normy, zmiany, poprawki	Norma zastępowana	Data ogłoszenia uznania	KT*
1	PN-EN 1999-1-3:2011/A1:2011 Eurokod 9 Projektowanie konstrukcji aluminiowych – Część 1-3: Konstrukcje narażone na zmęczenie (oryg.)	–	2011-12-09	128
2	PN-EN 1999-1-4:2007/A1:2011 Eurokod 9 Projektowanie konstrukcji aluminiowych – Część 1-4: Obudowa z blach profilowanych na zimno (oryg.)	–	2011-12-09	128
3	PN-EN 31:2011 Umywalki – Wymiary przyłączeniowe (oryg.)	PN-EN 111:2004 PN-EN 31:2000 PN-EN 32:2000	2011-11-30	197
4	PN-EN 33:2011 Miski ustępowe i zestawy WC – Wymiary przyłączeniowe (oryg.)	PN-EN 33:2004 PN-EN 34:2001 PN-EN 37:2000 PN-EN 37:2000/Ap1:2003 PN-EN 37:2000/Ap2:2008 PN-EN 38:2001	2011-11-30	197
5	PN-EN ISO 772:2011 Pomiary hydrometryczne – Terminologia wzorcowa do badania (oryg.)	PN-EN ISO 772:2001 PN-EN ISO 772:2001/Ap1:2005 PN-EN ISO 772:2001/A1:2005 PN-EN ISO 772:2001/A2:2006	2011-11-30	199
6	PN-EN 13036-4:2011 Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: Próba wahadła (oryg.)	PN-EN 13036-4:2004 (oryg.)	2011-11-30	212
7	PN-EN 15814:2011 Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami do izolacji wodochronnej – Definicje i wymagania (oryg.)	–	2011-11-30	214
8	PN-EN 15726:2011 Wentylacja budynków – Rozdział powietrza – Pomiary w strefie przebywania ludzi klimatyzowanych/wentylowanych pomieszczeń, mające na celu ocenę warunków cieplnych i akustycznych (oryg.)	–	2011-11-15	279
9	PN-EN 15780:2011 Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Czystość systemów wentylacji (oryg.)	–	2011-11-15	279

*Numer komitetu technicznego.

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

ANKIETA POWSZECHNA

Pełna informacja o ankiecie dostępna jest na stronie: 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.

Ewentualne uwagi prosimy przysyłać wyłącznie w wersji elektronicznej na adres poczty elektronicznej Sektora Budownictwa: 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 Opiłka

kierownik sektora

Wydział Prac Normalizacyjnych – Sektor Budownictwa

LITERATURA FACHOWA

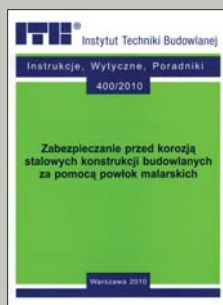


WZMACNIANIE KONSTRUKCJI ŻELBETOWYCH PORADNIK

Leonard Runkiewicz

Wyd. 1, str. 102, oprawa broszurowa, Wydawnictwo Instytutu Techniki Budowlanej, Warszawa 2011.

Poradnik przedstawia zasady diagnostyki, oceny bezpieczeństwa i niezawodności oraz przeprowadzania wzmocnień konstrukcji żelbetowych budownictwa powszechnego, podając liczne przykłady. Publikacja jest przeznaczona dla projektantów, rzeczoznawców, służb eksploatacji, ośrodków diagnostycznych.

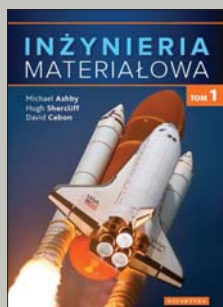


ZABEZPIECZANIE PRZED KOROZJĄ STALOWYCH KONSTRUKCJI BUDOWLANYCH ZA POMOCĄ POWŁOK MALARSKICH

Michał Wójtowicz

Instrukcja 400/2010 (zastępuje instrukcję 400/2004), str. 40, oprawa broszurowa, Wydawnictwo Instytutu Techniki Budowlanej, Warszawa 2010.

Przedmiotem instrukcji są wymagania dotyczące prawidłowego projektowania, wykonywania i kontroli wykonania lakierowych systemów ochronnych; autor przedstawił zabezpieczenia wyrobami lakierowymi schnącymi lub utwardzającymi się w warunkach otoczenia.



INŻYNIERIA MATERIAŁOWA, T. I i T. II

Shercliff Hugh, Cebon David, Ashby Michael

Wyd. 1, str. 688, oprawa broszurowa, Wydawnictwo Galaktyka, Łódź 2011.

Publikacja stanowi podsumowanie aktualnego stanu wiedzy w zakresie projektowania z wykorzystaniem nowych materiałów, pojawiających się we wszystkich dziedzinach techniki i gospodarki, także w budownictwie. Autorzy poruszają problemy doboru materiałów w procesie projektowania inżynierskiego wspomaganego komputerowo. Książka jest bogato ilustrowana i wzbogacona wieloma wykresami.

Kalendarium

LISTOPAD

17.11.2011 r. **Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2011 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie gmin, w których stosuje się szczególne zasady odbudowy, remontów i rozbiórek obiektów budowlanych zniszczonych lub uszkodzonych w wyniku działania żywiołu, a także szczególne zasady zagospodarowania terenów oraz zasady i tryb nabywania nieruchomości, w związku z osunięciem ziemi (Dz.U. Nr 246, poz. 1468)**
weszło w życie

Rozporządzenie zawiera wykaz gmin poszkodowanych w wyniku działania powodzi, wiatru, intensywnych opadów atmosferycznych lub pożarów, które miały miejsce w 2008 r., 2009 r., 2010 r. i w miesiącach od stycznia do 28 września 2011 r. Do tych gmin ma zastosowanie ustawa z dnia 11 sierpnia 2001 r. o szczególnych zasadach odbudowy, remontów i rozbiórek obiektów budowlanych zniszczonych lub uszkodzonych w wyniku działania żywiołu (Dz.U. Nr 84, poz. 906 ze zm.).

skierowano do
I czytania na
posiedzeniu
Sejmu

Obywatelski projekt ustawy o zmianie ustawy o ochronie przyrody

Projekt dotyczy znowelizowania przepisów ustawy o ochronie przyrody, określających podmioty posiadające uprawnienie do wydawania opinii na temat projektu rozporządzenia w sprawie utworzenia, zmiany granic lub likwidacji parku narodowego. Zgodnie z projektem ustawy podmiotami opiniodawczymi powinny być: właściwe miejscowo organy uchwałodawcze jednostek samorządu terytorialnego, Państwowa Rada Ochrony Przyrody oraz zainteresowane organizacje pozarządowe.

18.11.2011 **Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 18 listopada 2011 r. w sprawie szczegółowego zakresu działania Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej (Dz.U. Nr 248, poz. 1494)**
weszło w życie

Rozporządzenie stanowi, że Minister Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej kieruje następującymi działaniami administracji rządowej: budownictwo, gospodarka przestrzenna i mieszkaniowa, gospodarka morską, transport. Do organów podległych ministrowi lub przez niego nadzorowanych należą: Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego, Generalny Dyrektor Dróg Krajowych i Autostrad, Prezes Urzędu Transportu Kolejowego, Główny Inspektor Transportu Drogowego oraz Prezes Urzędu Lotnictwa Cywilnego.

21.11.2011 **Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 21 listopada 2011 r. w sprawie utworzenia Ministerstwa Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej (Dz.U. Nr 250, poz. 1503)**
weszło w życie

Rozporządzenie dotyczy utworzenia Ministerstwa Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w drodze przekształcenia dotychczasowego Ministerstwa Infrastruktury.

GRUDZIEŃ

3.12.2011 **Ustawa z dnia 16 września 2011 r. o zmianie ustawy o gospodarowaniu nieruchomościami rolnymi Skarbu Państwa oraz o zmianie niektórych innych ustaw (Dz.U. Nr 233, poz. 1382)**
weszła w życie

Ustawa przewiduje, że Agencja Nieruchomości Rolnych może wyłączyć z udziału w przetargach dotyczących sprzedaży nieruchomości, wchodzących w skład Zasobu Własności Rolnej Skarbu Państwa, rolników, którzy nie są rolnikami indywidualnymi. Zgodnie z nowelizacją za rolnika indywidualnego uważa się osobę fizyczną będącą właścicielem, użytkownikiem wieczystym, samoistnym posiadaczem lub dzierżawcą nieruchomości rolnych, których łączna powierzchnia użytków rolnych nie przekracza 300 ha, posiadającą kwalifikacje rolnicze oraz co najmniej od pięciu lat zamieszkałą w gminie, na której obszarze jest położona jedna z nieruchomości rolnych wchodzących w skład gospodarstwa rolnego, i prowadzącą przez ten okres osobiście to gospodarstwo. Ponadto ustawa określa tryb zmiany przez Agencję Nieruchomości Rolnych obowiązującej umowy dzierżawy poprzez wyłączenie z przedmiotu dzierżawy 30% użytków rolnych będących przedmiotem dzierżawy.

14.12.2011

weszło w życie

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie dziennika gospodarowania wodą (Dz.U. Nr 257, poz. 1546)

Rozporządzenie określa formę, układ oraz zakres informacji zawartych w dzienniku gospodarowania wodą, który jest dokumentem odzwierciedlającym stan rzeczywisty w zakresie gospodarowania wodą. Zgodnie z rozporządzeniem w dzienniku dokonuje się wpisu:

- za każdym razem po włączeniu, zamknięciu lub zmianie odpływu przez budowlę upustową;
- w normalnych warunkach użytkowania oraz podczas zjawiska suszy w zbiorniku codziennie o godzinie 6.00 uniwersalnego czasu koordynowanego – Universal Time Coordinated (UTC);
- w warunkach użytkowania w okresie powodzi co trzy godziny, począwszy od godziny 6.00 UTC.

weszło w życie

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 listopada 2011 r. w sprawie form i sposobu prowadzenia monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych (Dz.U. Nr 258, poz. 1550)

Rozporządzenie określa formy i sposób prowadzenia monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych, w tym m.in. rodzaje monitoringu i cele ich ustanowienia, kryteria wyboru jednolitych części wód do monitorowania, rodzaje punktów pomiarowo-kontrolnych i kryteria ich wyznaczania, zakres i częstotliwość prowadzonych badań.

weszło w życie

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz.U. Nr 257, poz. 1545)

Rozporządzenie określa sposób klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych, w tym m.in. sposób klasyfikacji: elementów fizykochemicznych, biologicznych i hydromorfologicznych; stanu ekologicznego jednolitych części wód powierzchniowych w ciekach naturalnych, jeziorach lub innych zbiornikach naturalnych, wodach przejściowych oraz wodach przybrzeżnych; potencjału ekologicznego jednolitych części wód powierzchniowych sztucznych i silnie zmienionych.

22.12.2011

weszło w życie

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 3 listopada 2011 r. w sprawie baz danych dotyczących zobrażeń lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu (Dz.U. Nr 263, poz. 1571)

Rozporządzenie określa zakres informacji gromadzonych w bazach danych dotyczących zobrażeń lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu, a także tryb i standardy techniczne tworzenia baz danych, ich aktualizacji i udostępniania. Rozporządzenie dostosowuje zbiory danych państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego do standardów europejskich i norm ISO. Bazy danych, o których mowa w rozporządzeniu, mogą być wykorzystywane przy opracowaniu studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego regionów, przy monitorowaniu zjawisk przyrodniczych, gospodarczych, urbanistycznych, do określania obszarów zagrożonych szkodami powodziami oraz do planowania innych działań prewencyjnych, których celem jest ochrona środowiska.

weszło w życie

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U. Nr 263, poz. 1572)

Rozporządzenie określa standardy techniczne wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego na potrzeby ewidencji gruntów i budynków, geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu, podziałów nieruchomości, postępowań sądowych i administracyjnych, zagospodarowania przestrzennego, budownictwa, w tym geodezyjnej obsługi inwestycji budowlanych.

1.01.2012

weszło w życie

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 10 listopada 2011 r. w sprawie niezbędnego zakresu informacji objętych obowiązkiem zbierania i przetwarzania oraz sposobu prowadzenia centralnej i wojewódzkiej bazy danych dotyczącej wytwarzania i gospodarowania odpadami (Dz.U. Nr 257, poz. 1547)

Rozporządzenie określa zakres informacji, dotyczących wytwarzania i gospodarowania odpadami, które objęte są obowiązkiem zbierania i przetwarzania. Przepisy rozporządzenia określają także sposób prowadzenia centralnej i wojewódzkiej bazy danych, dotyczącej wytwarzania i gospodarowania odpadami. Bazy danych prowadzone są w formie dostępnej przy użyciu środków elektronicznych.

weszło w życie

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 listopada 2011 r. w sprawie operatu ewidencyjnego oraz wzorów informacji o zmianach zasobów złoża kopaliny (Dz.U. Nr 262, poz. 1568)

Rozporządzenie określa elementy, które powinien zawierać operat ewidencyjny, oraz wzory informacji o zmianach zasobów złoża kopaliny.

Things you need to know about chimneys

The thought of **chimneys** frequently **conjures up** different images for a lot of people. While some of them are connected with special Christmas atmosphere, and specifically Santa Clause **stuffing** himself **down** the brick-built structure, others are about the **industrial** landscape with high chimneys and **billows of smoke**. Above all, however, chimneys provide practical benefits to a house, at the same time adding character and **charm** to it.

DIFFERENT TYPES OF CHIMNEYS

The main function of any chimney is to **vent** smoke and **flue gases** from a **fireplace**, **furnace**, stove or a **boiler** directly into the atmosphere outside. Nevertheless, in order to perform its function effectively, the chimney should **suit** well the specific **appliance** and the **fuels** it uses. Nowadays, there are two main kinds of chimneys on the market to choose from, **masonry** and **factory-built** ones. The former, made of bricks or stone, undoubtedly incorporate traditional beauty. They are also the most **versatile** of all and best serve stoves and gas fires. Brick, having already been fired, can **withstand** intense heat much better than other materials. One must remember, however, that masonry chimneys require **flues** or vertical openings that control airflow to the fire.

The factory-built chimneys, usually found in modern homes, are made of **stainless steel**, are insulated, and are generally quite varied by the way of construction. The metal insulation **traps** heat better, as well as allows air to circulate in the chimney.

INSPECTION AND CLEANING OF CHIMNEYS

No matter what kind of chimney you choose, you should inspect and clean it each year. Not only does it restore the function of your chimney, but it also makes you and your home safe. Otherwise, you are at risk of being **poisoned by carbon monoxide fumes**. What is more, corroded chimneys can **lead to** a chimney fire which can destroy your house. Creosote and **soot**, the natural **by-products** of burning fuel that are present in the form of a **highly flammable** black layer on the inside of a chimney, need to be regularly cleaned. It may be done either with the use of brushes, or with the help of **chimney sweeps** who will turn the creosote **buildup** into an easily removed powdery substance.

One should also **beware** of another harmful byproduct of burning fuel, namely carbon monoxide. Exposure to even low levels of this colorless, **odorless** gas may cause serious illnesses or death. To avoid that danger, it is better to install carbon monoxide detectors on each floor of your house as well as have the chimney annually inspected by professionals.

Magdalena Marcinkowska |

GLOSSARY:

- chimney** – komin
- to conjure up** – przywoływać
- to stuff down** – przeciskać się
- industrial** – przemysłowy
- billows of smoke** – kłęby dymu
- charm** – urok
- to vent** – wypuszczać
- flue gases** – gazy spalinowe
- fireplace** – kominek
- furnace** – piec
- boiler** – kocioł
- to suit** – odpowiadać
- appliance** – urządzenie
- fuel** – paliwo
- masonry chimney**
– komin murowany
- factory-built chimney**
– komin systemowy
- versatile** – uniwersalny
- to withstand**
– wytrzymywać, znosić
- flue** – przewód (kominowy)
- stainless steel** – stal nierdzewna
- to trap** – zatrzymywać
- carbon monoxide poisoning**
– zacczadzenie, zatrucie tlenkiem węgla
- to lead to** – prowadzić do, spowodować
- soot** – sadza
- byproduct** – produkt uboczny
- highly flammable** – łatwopalny
- chimney sweep** – kominiarz
- buildup** – nagromadzenie
- to beware** – uważać na
- odorless** – bezwonny

Żelbetowe zbiorniki na materiały sypkie

Podstawy projektowania według norm europejskich

Ogólne podstawy określania obciążeń i oddziaływań wywieranych na konstrukcję silosa oraz obliczenia na ich podstawie kombinacji obciążeń.

Krótką historią silosów

Historia zbiorników na materiały sypkie (silosów) rozpoczęła się od zbiorników do przechowywania zboża. Według [7] słowo „silos” pochodzi od miary zboża używanej przez Maurów hiszpańskich.

Pierwsze magazyny zboża wykonywane były w formie komór drążonych w gruncie, o wewnętrznych powierzchniach umacnianych gliną lub kamieniami. Ale już 3000 lat p.n.e. zaczęto wykonywać magazyny zboża jako budowle naziemne. Udokumentowane jest istnienie takich spichlerzy w starożytnym Egipcie i dorzeczu Indusu.

W starożytnym Rzymie magazyny zbożowe znajdowały się w portach przeładunkowych, takich jak Ostia (II i I wiek n.e.) [6]. Były to najczęściej budowle halowe o prostokątnych komorach usytuowanych po obydwu stronach wewnętrznego korytarza. Ściany zewnętrzne murowano z cegły, a ściany wydzielające komory – z tufów wulkanicznych. Komory dzielono stropem na dwie kondygnacje, do przechowywania zboża wykorzystując kondygnację górną. Dolna kondygnacja techniczna służyła wentylacji. W regionach alpejskich rzymskiego imperium spichlerze wykonywano jako drewniane, zachowując podobny układ przestrzenny. Europejskie nowożytnie spichlerze budowane były głównie przy szlakach komunikacyjnych, szczególnie przy rzekach i w portach morskich. Przykładem mogą być średniowieczne spichlerze portowe w Niemczech o konstrukcji tzw. muru pruskiego [7]. Jako cenne zabytki podziwiamy polskie szesnasto- i siedemnastowieczne murowane spichlerze w Gdańsku czy Kazimierzu Dolnym.

Na terenie Ameryki Północnej zbiorniki na zboże powstawały również głównie w portach rzecznych i przy szlakach komunikacyjnych. W miarę rosnących potrzeb zwiększały się ich rozmiary. Pierwszy wielki elewator, pozwalający na wyładunek ze statków i załadunek zboża nieworkowanego, wzniesiono w latach 1842–1843 w Buffalo [9]. Elewatory z tego okresu były drewniane. Wiek XX przyniósł możliwość wykorzystania nowego tworzywa – betonu zbrojonego. Powstawały elewatory składające się z wielu

pionowych komór usytuowanych w jednym lub kilku szeregach, co umożliwiało ich niezależne cykliczne napełnianie i rozładunek.

Żelbetowe zbiorniki na materiały sypkie wznoszono w Polsce już w okresie międzywojennym XX w. Były to silosy na cement, m.in. w cementowni w Rejowcu (fot. 2), i dwa elewatory na zboże – jeden z nich w Lublinie (fot. 3), składający się z dwóch bloków po dziewięć rzędów komór kwadratowych o boku 3,0 m, po 20 w jednym rzędzie (fot. 3).

W miarę rozwoju cywilizacji asortyment materiałów przechowywanych w silosach rozszerzał się i dziś, obok zboża i nasion, magazynuje się w nich różnorodne materiały rozdrobnione (sypkie) będące surowcami, produktami lub odpadami różnych gałęzi przemysłu. Są to np. mąka, sól, cukier, cement, klinkier, wapno, nawozy sztuczne, pasze, kieszonki, popiół lotny, piasek, węgiel, rudy, materiały powstałe w procesie przeróbki drewna, np. wióry, zrębki drewna.



Fot. 1 | Portowy elewator na zboże o komorach cylindrycznych (fot. K. Bąbol)



Fot. 2 | Żelbetowe silosy na cement z początku lat 20. XX w. w cementowni w Rejowcu (obecnie nieużytkowane – widok dzisiejszy): a) widok z zewnątrz; b) wnętrze hali obudowującej silosy – widoczny lej silosu w kształcie stożka ściętego (fot. A. Halicka)

Zbiorniki na materiały sypkie mają różne kształty (przekrój kołowy, prostokątny lub wielokątny) i wymiary, zdeterminowane cechami przechowywanych materiałów i technologią składowania. Mogą pracować jako wolno stojące pojedyncze komory lub wielokomorowe baterie.

Podstawy normowe projektowania silosów

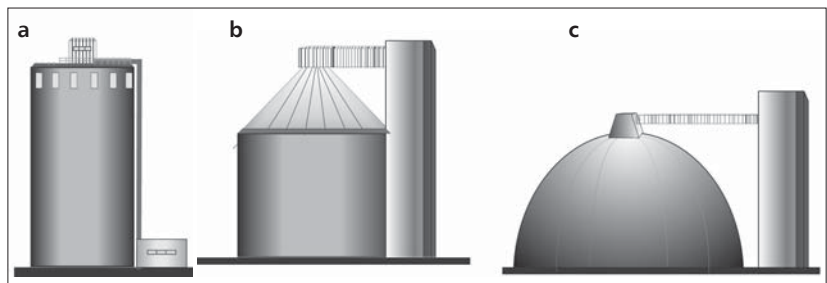
Spośród europejskich norm konstrukcyjnych dwie dotyczą silosów. Zasady projektowania i konstruowania zbiorników żelbetonowych (w tym na materiały sypkie) znajdują się w Eurokodzie 2-3 [3]. Zasady obliczania obciążeń na ściany i dno, zestawione są natomiast w Eurokodzie 1-4 [2]. Według części 4 Eurokodu 1 (EC1-4) podstawowymi parametrami geometrycznymi silosów są miarodajny wymiar komory silosu d_c i wysokość komory h_c (rys. 2).

Miarodajny wymiar komory d_c jest średnicą okręgu wpisanego w jej przekrój. Wysokość komory h_c mierzona jest od tzw. powierzchni zastępczej do punktu, w którym ściana pionowa przechodzi w dno. Powierzchnia zastępcza jest fikcyjną poziomą powierzchnią składowanego materiału ustaloną tak, że objętość materiału poniżej tej powierzchni jest równa objętości materiału składowanego w rzeczywistości, a więc usypanego w formie stożka. Nachylenie tworzącej stożka równe jest kątowi stoku naturalnego materiału ϕ_r . Powierzchnia zastępcza ustalana jest przy całkowitym napełnieniu silosu, gdy wierzchołek stożka nasypanego znajduje się w możliwie najwyższej pozycji.

Przyjmuje się, że powierzchnia zastępcza odpowiada poziomowi odniesienia, miarodajnemu do określania głębokości, na której obliczane jest parcie materiału sypkiego. Na poziomie powierzchni zastępczej jest on równy zeru.



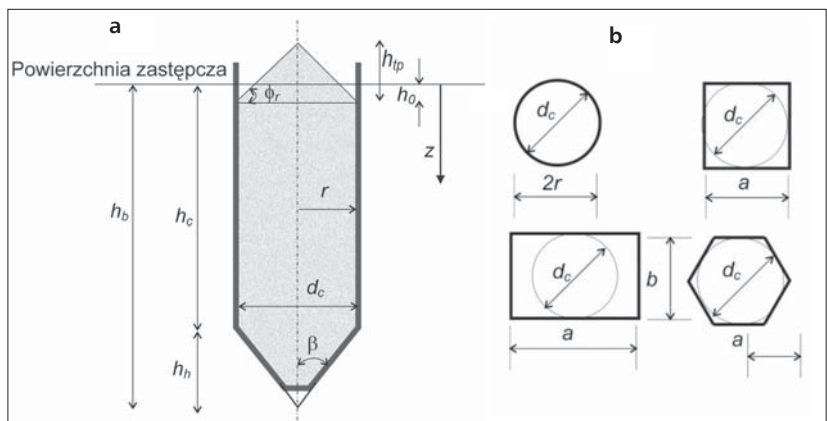
Fot. 3 | Żelbetonowy elewator zbożowy o komorach kwadratowych z lat 20. XX w. w Lublinie (do dziś użytkowany – widok obecny): a) widok z zewnątrz; b) przestrzeń podkomorowa – widoczny szereg lejęw ostrosłupowych (fot. A. Halicka)



Rys. 1 | Silosy jednokomorowe: a) na biomase, b) i c) na cukier



Fot. 4 | Wielokomorowe zbiorniki (bunkry) na węgiel (fot. A. Halicka, K. Gromysz)



Rys. 2 | Parametry geometryczne silosu według EC1-4: a) przekrój pionowy, b) przekroje poziome

W EC1-4 wprowadzono klasyfikację silosów ze względu na intensywność oddziaływań w nich występujących:

- klasa oceny oddziaływań AAC3 przypisana jest do: silosów o ilości składowanego materiału ponad 10 tys. ton, silosów wszystkich smukłości o objętości od 1 do 10 tys. ton z opróżnianiem niecentrycznym ($e_c/d > 0,25$) oraz silosów niskich, również o objętości od 1 do 10 tys. ton napełnianych niecentrycznie ($e_c/d > 0,25$);
- klasa oceny oddziaływań AAC2 dotyczy silosów nienależących do klas 1 i 3;
- do klasy AAC1 zalicza się silosy o ilości składowanego materiału poniżej 100 ton.

W powyższych definicjach e_c oznacza maksymalny mimośród napełniania komory względem środka ciężkości przekroju, a e_o – mimośród otworu wysypowego. Zakwalifikowanie silosu do danej klasy powoduje konieczność obliczania obciążeń w sposób przypisany do tej klasy, np. zakwalifikowanie do klasy AAC1 oznacza możliwość stosowania pewnych uproszczeń.

W zależności od smukłości komór w Eurokodzie EC1-4 wyróżniono:

- silosy smukłe: $h_c/d_c \geq 2,0$;
- silosy średniosmukłe: $1,0 < h_c/d_c < 2,0$;
- silosy niskie: $0,4 < h_c/d_c \leq 1,0$ ze wszystkimi rodzajami den oraz $h_c/d_c \leq 0,4$ z dnem w postaci leja;
- silosy retencyjne: $h_c/d_c \leq 0,4$ z dnem płaskim.

Parcie materiału sypkiego w zależności od smukłości silosu

Na ściany silosu wywierane jest parcie poziome p_h (jego rozkład na wysokości silosu w zależności od smukłości komory pokazano na rys. 3) i parcie styczne p_w wynikające z tarcia materiału o ściankę. Na dno płaskie działa parcie pionowe p_v , a w przypadku leja – parcie normalne do jego ścian p_n i styczne do nich p_t . Wewnątrz

składowanego materiału występuje parcie pionowe p_v i poziome p_h . Według EC1-4 parcie oblicza się po napełnieniu (indeks f) oraz podczas opróżniania (indeks e). Wartości tych parć zależą od:

- 1) cech składowanego materiału – ciężaru objętościowego γ , współczynnika tarcia wewnętrznego ϕ_i i stosunku parcia poziomego do pionowego K_z ;
- 2) wysokości słupa materiału nad rozpatrywanym poziomem z;
- 3) geometrii silosu – smukłości komory, przekroju poprzecznego komory A i jej obwodu wewnętrznego U;
- 4) oddziaływania między ścianą a materiałem:

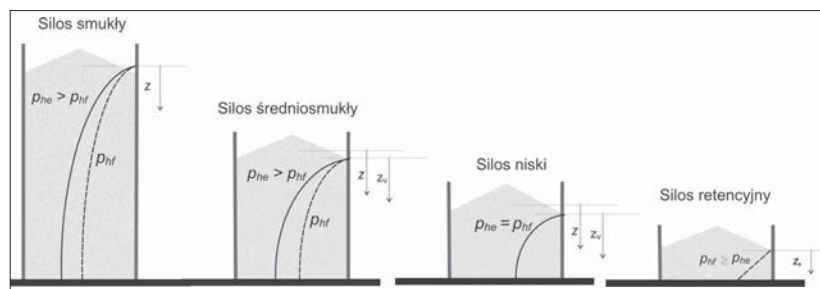
- współczynnika tarcia μ , który zależy od składowanego materiału i kategorii szorstkości ściany (w EC1-4 rozróżniono kategorie: D1 – śliskie ściany niskotarciowe z nierdzewnej stali walcowanej na zimno lub polerowanej, polerowanego aluminium, ultragęstego polietylenu oraz powlekane dla zmniejszenia tarcia; D2 – gładkie ściany średniotarciowe ze stali: gładkiej niskowęglowej, nierdzewnej hutniczo obrabianej, węglowej ocynkowej, oksydowanego aluminium oraz ściany powlekane dla ochrony przed ścieraniem i korozją; D3 – szorstkie ściany wysokotarciowe z betonu, stali z wykończeniem z betonu, skrodowanej stali węglowej, stali odpornej na abrazję, pokryte płytkami ceramicznymi; D4 – ściany poziomo fałdowane oraz ściany z blach poziomo uźebrowanych);

- podatności ściany; w EC1-4 podzielono silosy w zależności od stosunku d_c do grubości ścianki t na: cienkościennie $d_c/t > 200$ i grubościennie $d_c/t \geq 200$; w silosach żelbetowych uznanych za grubościennie nie uwzględnia się wpływu sztywności ściany na wielkość parcia.

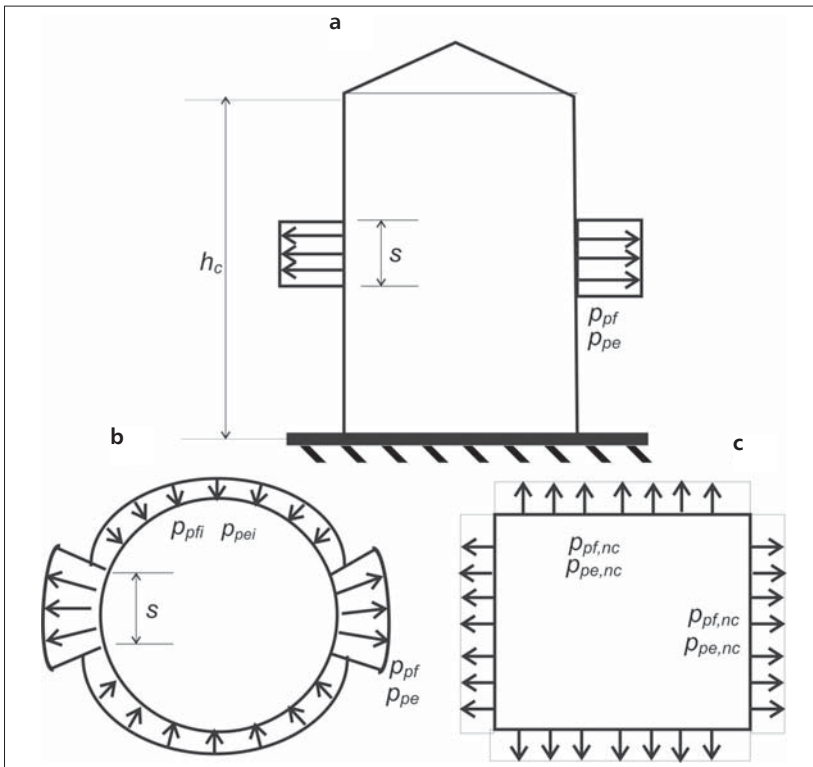
Oprócz parcia równomiernego występuje parcie lokalne, opisujące wpływ mimośrodu napełniania (we wszystkich silosach smukłych o $h_c/d_c > 4,0$, w silosach smukłych o $2,0 \leq h_c/d_c \leq 4,0$ przy $e_c/d_c \leq 0,25$, w silosach średniosmukłych przy $e_c/d_c \leq 0,25$) lub mimośrodu opróżniania (w silosach smukłych przy $e_c/d_c \leq 0,25$, w silosach średniosmukłych przy $e_c/d_c \leq 0,25$, w silosach niskich przy $0,1 \leq e_c/d_c \leq 0,25$). Parcie lokalne należy uwzględnić w obliczeniach jako działające równocześnie z parciem symetrycznym. Może ono wystąpić na dowolnej wysokości ściany. Rozkład tego parcia w silosach klasy AAC2 i AAC3 pokazano na rys. 4. W silosach klasy AAC1 można obciążenia lokalnego nie uwzględniać.

Dodatkowo w przypadku dużego mimośrodu napełniania i opróżniania silosów smukłych ($e_c/d_c > 0,25$ oraz $e_c/d_c > 0,25$) należy, oprócz obciążeń lokalnych, uwzględnić efekty dodatkowe powodowane tworzeniem się kanału przepływu, stykającego się ze ścianą silosu (rys. 5).

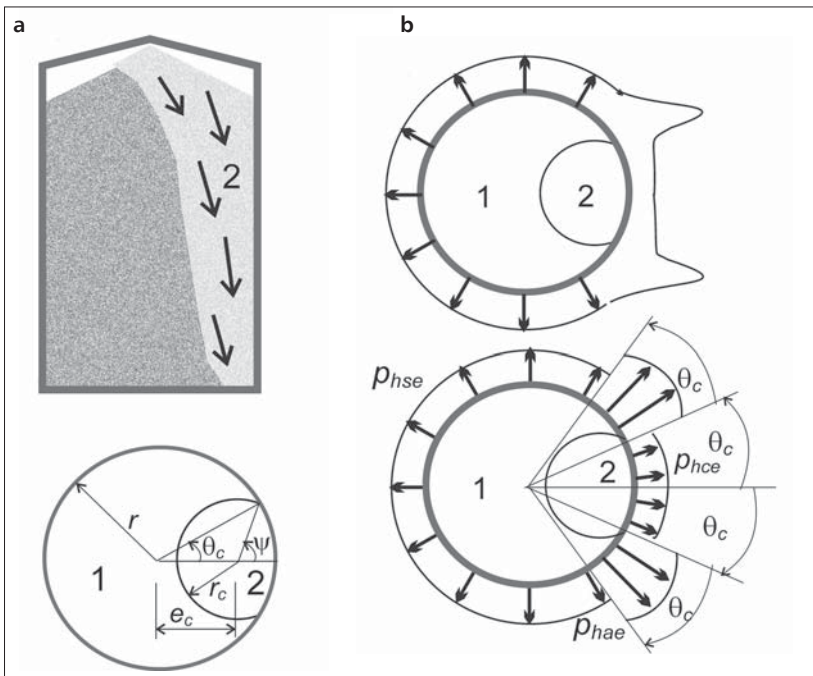
Szczegółowe wzory opisujące krzywe pokazane na rys. 3, 4, 5, a także krzywe opisujące parcie pionowe i styczne znaleźć można w normie EC1-4 oraz publikacji [4].



Rys. 3 | Rozkład symetrycznego parcia poziomego na wysokości silosów różnej smukłości według EC1-4 (linia przerywana – parcie po napełnieniu p_{hf} , linia ciągła – parcie podczas opróżniania p_{he})



Rys. 4 | Parcie lokalne w silosach klasy AAC2 i AAC3 ($s = 0,2d$) według EC1-4: a) przykładowe umiejscowienie na wysokości silosu (parcie lokalne może działać na dowolnej wysokości); b) rozkład w przekroju poziomym w silosie o przekroju kołowym; c) rozkład w przekroju poziomym w silosie o przekroju prostokątnym



Rys. 5 | Parcie w silosach opróżnianych z dużym mimośrodem według EC1-4: a) przekrój pionowy i poziomy kanału przepływu i jego parametry (r_c – promień kanału przepływu, ψ – kąt ograniczający kanał przepływu, θ_c – kąt środkowy odpowiadający kanałowi przepływu); b) rozkład parcia: rzeczywisty i obliczeniowy: 1 – strefa bezruchu, 2 – kanał przepływu, p_{hse} – parcie w strefie bezruchu, p_{hce} – parcie w strefie przepływu, p_{hae} – parcie krawędziowe

Inne obciążenia silosów

Projektując silosy, poza parciem materiału sypkiego, należy uwzględnić:

- 1) ciężar konstrukcji (dno, ściany, przekrycie, galeria transportowa) wraz z powłokami i izolacjami oraz ciężar urządzeń i konstrukcji opartych na tych elementach (urządzenia transportowe, pomosty itp.);
- 2) obciążenie wiatrem;
- 3) obciążenie przekrycia śniegiem;
- 4) obciążenie technologiczne przekrycia;
- 5) obciążenie temperaturą – istotne w przypadku silosów, do których materiały wsypywane są w stanie gorącym:

- różnica temperatur między wewnętrzną i zewnętrzną powierzchnią ściany powoduje momenty zginające w ścianie (istotna zwłaszcza w zimie),
- różnica między temperaturą pracy konstrukcji a temperaturą, w której została ona wzniesiona; różnica ta powoduje południkowe momenty zginające w ścianach utwierdzonych w fundamentach,
- różnice temperatury wewnętrznej na różnych wysokościach silosu, gdy gorący materiał w silosie stopniowo się ochładza, a na jego powierzchnię wsypywane są kolejne partie materiału gorącego, które nagzewają powietrze; skutkuje to zróżnicowanym rozszerzeniem dolnej i górnej części silosu,
- zwiększenie parcia poziomego pojawiające się, gdy temperatura zewnętrzna spadnie znacząco w krótkim czasie, powodując skrócenie ściany (promienia) silosu; składowane materiały mają większą bezwładność termiczną niż beton i zmniejszenie objętości składowanego materiału nie nadąża za skróceniem promienia silosu;
- 6) odkształcenia wymuszone: skurcz betonu oraz odkształcenia (osiadania) podłoża;
- 7) obciążenie wyjątkowe nadciśnieniem pojawiającym się przy wybuchu pyłów przy składowaniu materiałów, takich jak: węgiel, cukier, zboże, mąka;
- 8) inne obciążenia wyjątkowe, np. uderzenia pojazdów.

Ogólne zasady kombinacji obciążeń Sytuacje obliczeniowe

Projektując silosy według Eurokodów EC1-4, należy uwzględnić różne układy obciążeń przy napełnianiu i opróżnianiu, jak również sytuacje wyjątkowe. Poszczególne sytuacje obliczeniowe oznaczono symbolami literowymi i rozróżniono siedem sytuacji stałych (D – opróżnianie, I – odkształcenia wymuszone, S – śnieg, WF – wiatr i silos pełny, WE – wiatr i silos pusty, T – obciążenia termiczne, F – osiadanie fundamentu) i cztery sytuacje wyjątkowe (E – wybuchy pyłów, V – uderzenie pojazdem, SF – oddziaływanie sejsmiczne i silos pełny, SE – oddziaływanie sejsmiczne i silos pusty). Zaleceniami dodatkowymi są:

- W przypadku silosów z opróżnianiem wspomaganiem aeracją w obliczeniach należy założyć, że występuje alternatywnie przepływ masowy symetryczny albo niecentryczny przepływ kanałowy w wyniku sfluidyzowania jedynie części składowanego materiału.
- W przypadku silosów z przepływem kanałowym, gdy kanał przepływającego materiału nie ma kontaktu ze ścianami silosu, miarodajne do ustalania ekstremalnych sił wewnętrznych może być parcie przy napełnianiu.
- Gdy silos ma wiele otworów wysypowych, trzeba uwzględnić możliwość wykorzystania pojedynczego otworu lub jednocześnie otwarcie wielu otworów w dowolnej lub przewidzianej technologii kombinacji.
- Przy projektowaniu włączów w ścianie silosu ich pokrywy wraz z zamocowaniami należy obliczać, przyjmując, że działa na nie parcie o wartości dwukrotnie większej niż na ścianę.

Parametry materiałowe

Ze względu na fakt, że maksymalne obciążenia pionowe i poziome ścian oraz den zależą od zmieniających się w pewnych granicach parametrów opisujących właściwości materiału sypkiego, należy według EC1-4 w poszczególnych przypadkach przyjmować do obliczeń wartości górne lub dolne tych parametrów. I tak, obliczając:

- maksymalną wartość parcia pionowego, należy użyć dolnych wartości stosunku parcia poziomego do pionowego i współczynnika tarcia o ścianę;
- maksymalną wartość parcia poziomego, należy użyć górnej wartości stosunku parcia poziomego do pionowego i dolnej wartości współczynnika tarcia o ścianę;
- maksymalną wartość parcia stycznego, należy użyć górnych wartości tych współczynników.

Wartości górne lub dolne uzyskuje się przez pomnożenie lub podzielenie wartości średnich przez mniejszy od jedności parametr zmienności (odnośne parametry zestawiono w normie dla różnych składowanych materiałów).

Kombinacje obciążeń

Reguły kombinacji oddziaływań podane w EC1-4 opierają się na zasadach podstawowych zapisanych w [3].

W stałych sytuacjach obliczeniowych współczynniki obciążeń stałych wynoszą $\gamma_{G,i} = 1,35$, współczynniki obciążeń zmiennych $\gamma_{Q,i} = 1,5$, a współczynniki kombinacyjne $\psi_{0,i}$ oraz ξ_i podano w EC1-4 w zależności od sytuacji obliczeniowej. Na przykład w sytuacji D (opróżnianie silosu) wiodącym oddziaływaniem zmiennym jest parcie podczas opróżniania przyjmowane ze współczynnikiem $\psi_{0,1} = 1,0$, drugim oddziaływaniem towarzyszącym jest osiadanie fundamentu ze współczynnikiem $\psi_{0,2} = 0,7$, kolejne to: śnieg, wiatr i obciążenia termiczne ze współczynnikami $\psi_{0,i} = 0,6$ oraz odkształcenia i obciążenia wymuszone (np. skurcz betonu) ze współczynnikiem $\psi_{0,i} = 0,7$.

Podobnie w EC1-4 zestawiono wartości współczynników kombinacyjnych w stanach granicznych nośności w sytuacjach wyjątkowych, a także w stanach granicznych użyteczności.

Uwagi końcowe

W artykule zestawiono jedynie w sposób ogólny podstawowe dane dotyczące projektowania silosów. Norma EC1-4 jest bardzo obszerna – liczy

ponad 100 stron. Pomimo jasnej klasyfikacji silosów i kategorii oddziaływań norma jest dość trudna w odbiorze ze względu na dużą ilość drobiazgowych zasad. Nie dla każdego przypadku zapisane są one wprost, często odwołują się do zaleceń podanych w innych miejscach. Podawane są też metody alternatywne, np. dwie metody obliczania parcia w lejach (wyniki obliczeń wykonanych według nich różnią się nawet niemal dwukrotnie). Z kolei część 3 Eurokodu 2 (EC2-3) jest dość ogólnikowa, dokładniej odnosząc się tylko do stanu granicznego zarysowania. Próbą pełniejszego zestawienia zarówno najważniejszych reguł projektowania silosów, jak i zaleceń norm europejskich, popartą przykładami obliczeniowymi, jest podręcznik [4].

dr hab. inż. **Anna Halicka**
prof. Politechniki Lubelskiej

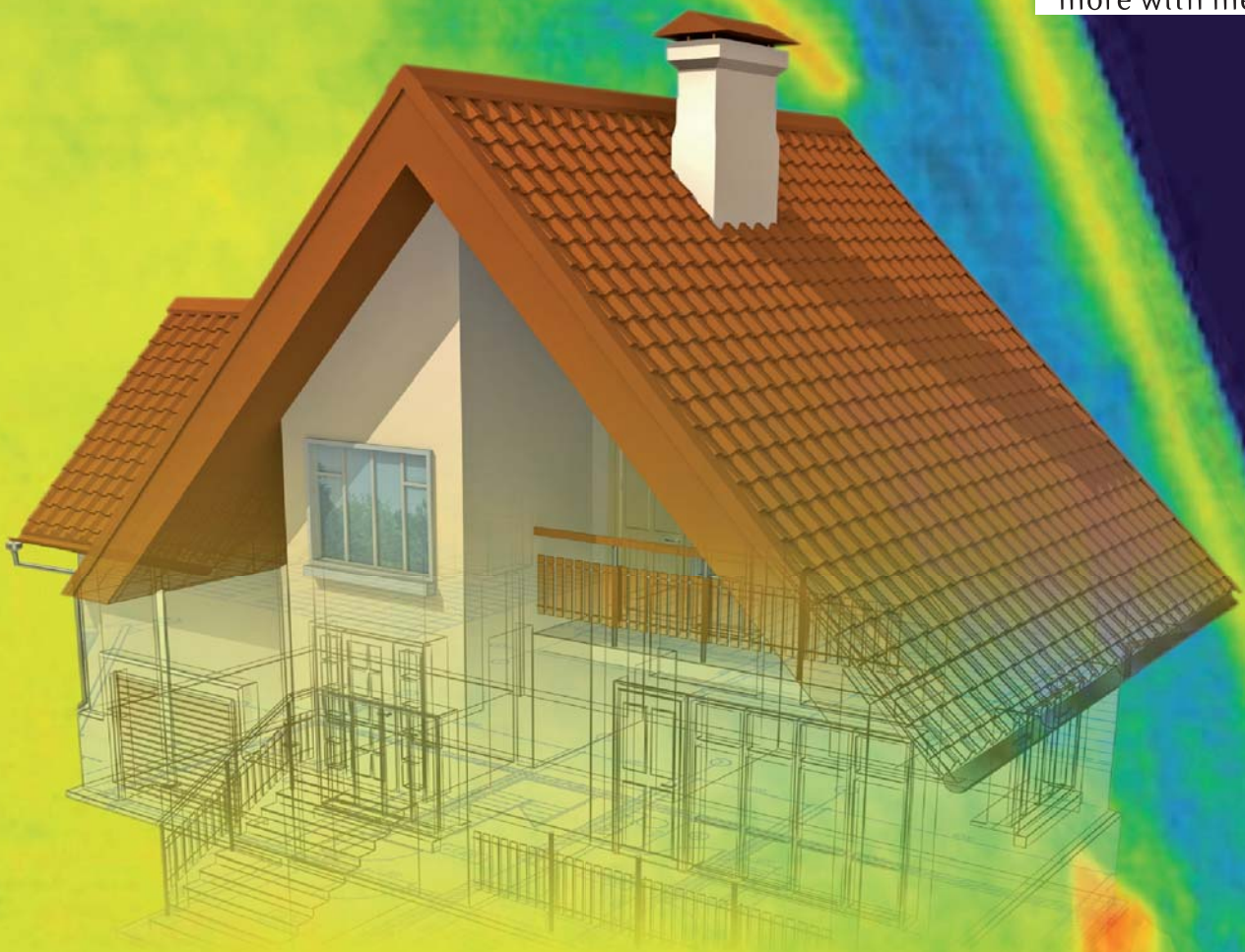
Bibliografia

1. PN-EN 1991-4 Eurokod 1 Oddziaływania na konstrukcje. Część 4: Silosy i zbiorniki.
2. PN-EN 1992-3 Eurokod 2 Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 3: Silosy i zbiorniki na cieczę.
3. PN-EN 1990 Eurokod Podstawy projektowania konstrukcji.
4. A. Halicka, D. Franczak, *Projektowanie zbiorników żelbetowych*, tom 1 *Zbiorniki na materiały sypkie*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.
5. Praca zbiorowa pod kierunkiem A. Mitzela, *Budownictwo betonowe*, tom XIII *Zbiorniki, zasobniki, silosy, kominy, maszty*, Arkady, Warszawa 1966.
6. P. Martens (Hrsg.), *Silo-Handbuch*, Ernst & Sohn, Berlin 1988.
7. S. Siennicki, H. Domaszewski, Cz. Kłóś, *Zbiorniki materiałów sypkich*, Budownictwo i Architektura, Warszawa 1955.
8. www.scientificblogging.com/news_releases/tell_edfu_excavat: Tell Edfu Excavation Yelds Ancient Egypt Infrastructure. Scientific blogging. Science 2.0, 1.07.2008.
9. www.en.wikipedia.org/wiki/Grain_elevator
10. www.buffaloah.com/a/ganson/250/tiel.html za: Banham „A Concrete Atlantis” 1986.

Dodatek specjalny

Inżynier Budownictwa

styczeń 2012



Termomodernizacja **budynków**

DOCIEPLANIE BUDYNKÓW

Trwałość systemów ociepleniowych w warunkach krajowych obserwujemy dopiero od 40 lat, a ich rzeczywistą skuteczność poznajemy raczej z indywidualnych obserwacji niż kompleksowo prowadzonych badań.

Docieplanie budynków

Pojęcie docieplania budynków ma już w Polsce prawie 40-letnią historię. Pierwsze wytyczne w tym zakresie opracowane zostały w 1972 r. przez Instytut Techniki Budowlanej (ITB) i dotyczyły zabezpieczenia ścian z wielkowymiarowych prefabrykatów trójwarstwowych i ścian szczytowych z cegły żerańskiej przed przemarzaniem i przenikaniem wody opadowej przez złącza [2, 3]. Główną przyczyną podjęcia tematu docieplenia w latach 70. było odejście od znanych i stosowanych technologii wznoszenia budynków mieszkalnych oraz istotna zmiana sposobu ich ogrzewania. Nowe technologie budowlane, w tym np. wprowadzanie prefabrykowanych elementów ściennych, pozwalały co prawda zdecydowanie szybciej wznosić budynki, lecz ich jakość zwłaszcza w zakresie ochrony cieplnej, przeciwwilgociowej czy odporności na wnikanie wody opadowej pozostawiała wiele do życzenia. Wprowadzając uprzedzające metody wznoszenia budynków mieszkalnych, na etapie projektowania i wykonawstwa zadbane o ich konstrukcję, pomijając w znacznym stopniu zagadnienia fizyczne. Działania takie powodowały z czasem duże uciążliwości w ich eksploatacji w postaci przemań, zawilgoceń, a w konsekwencji zagrzybień. Lekarstwem na takie uciążliwości początkowo miało być usuwanie wad i usterek technologicznych bezpośrednio na budynkach, jednak gdy okazało się to niewystarczające, podjęte zostały

działania wprowadzenia wymagań w zakresie ochrony cieplnej do norm budowlanych oraz wykonywanie dociepleń na budynkach istniejących. Lata 80. to znaczące zmiany w podejściu do ochrony cieplnej i oszczędności energii cieplnej

mas tynkarskich lub wypraw elewacyjnych dryvit. Jako zbrojenie lekkiej wyprawy elewacyjnej stosowano siatkę z włókna szklanego [6]. Metoda lekka nie znalazła w ówczesnych latach większego zastosowania z uwagi na fakt, iż jak wykazały prowadzone

Zapomnieniu uległy tradycyjne materiały służące niegdyś do izolacji cieplnej budynków, takie jak np. wyroby ze słomy i trzciny, torf czy płyty z paździerzy lnianych, niegdyś powszechnie znane i stosowane. W Polsce znane i stosowane są praktycznie dwie duże grupy materiałów do izolacji cieplnej: wyroby włókniste skalne i szklane oraz wyroby z polistyrenu i poliuretanu.

w budownictwie. Wprowadzona zostaje norma PN-82/B-02020 [4], w której zawarto konkretne wymagania projektowe dotyczące współczynnika przenikania ciepła k.

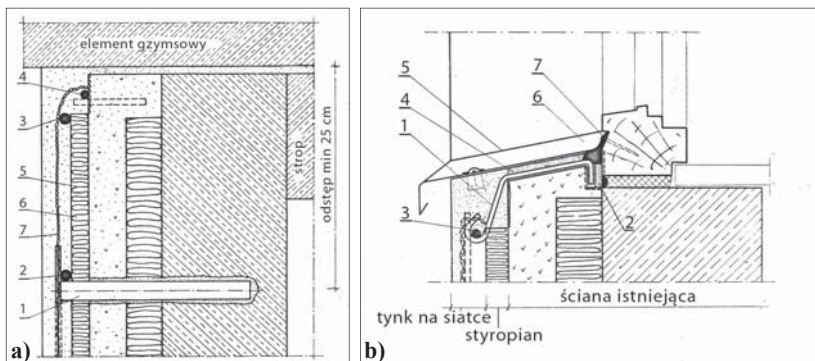
Metody dociepleń

Jako jeden z pierwszych materiałów do dociepleń ścian zewnętrznych budynków stosowany był styropian o grubości 2–3 cm. Używany był w metodzie, którą można umownie nazwać **metodą ciężką mokrą** [5]. Powierzchnia styropianu zabezpieczana była tynkiem cementowo-wapiennym układanym na siatce z prętów zbrojeniowych $\varnothing 4,5$ mm. Typowy sposób połączenia takiego systemu docieplenia ściany pokazano na rys. 1. Równoległe do metody ciężkiej mokrej czyniono pierwsze próby wykonywania zabezpieczeń przeciekających i przemarzających budynków **metodą lekką mokrą** z wykorzystaniem styropianu oraz lekkich mas tynkarskich krajowych typu Fibrofob, płynnych

na niewielką skalę doświadczenia na budynkach, tylko metoda dryvit firmy austriackiej gwarantowała dobrą jakość całości docieplenia!

Lata 80. to wprowadzenie na szeroką skalę **metody lekkiej suchej** z okładziną elewacyjną z płyt płaskich a-c, mocowanych do łąt drewnianych [7], oraz jej odmiany wdrażanej równoległe, gdzie okładziną była blacha stalowa trapezowa zamocowana na ruszcie stalowym ocynkowanym [8]. Obie metody były szeroko stosowane głównie w odniesieniu do budynków wielkopłytowych, w których stwierdzono

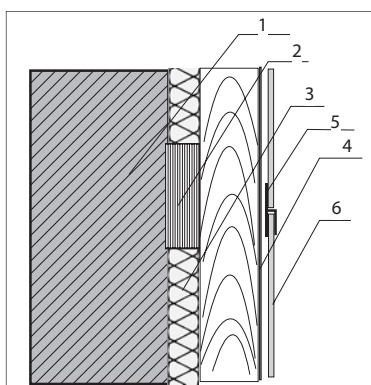
„Występujące coraz częściej nowe materiały i elementy budowlane izolacyjne wypełniające ściany i stropy nasuwają projektantowi i wykonawcy poważne trudności w ocenie ich właściwości” – ze wstępu do niewielkiej objętościowo książeczki „Tablice termiczne konstrukcji budowlanych”, wydanej w 1946 r. Wydaje się, że zdanie to nie utraciło nic ze swojego znaczenia.



Rys. 1. Sposób mocowania systemu docieplenia – lata 70. [2, 5]: a) zabezpieczenie ścian przy elemencie gzymsowym: 1 – pręt \varnothing 10 mm siatki konstrukcyjnej, 2 – bolec kotwiący, 3 – odcinek oddzielający wykonany z pręta \varnothing 10 mm, 4 – dodatkowy pręt \varnothing 8 mm mocowany do kołka wstrzelonego w ścianę, 5 – siatka podtynkowa (Rabitza), 6 – styropian, 7 – tynk; b) zabezpieczenie części podokienniej: 1 – wieszak z ocynkowanego płaskownika lub pręta okrągłego, 2 – klin, 3 – pręt \varnothing 8 mm siatki konstrukcyjnej, 4 – wyrównanie zaprawą cementową, 5 – podcięcie tynku przy węgarce dla umocnienia podokiennika, 6 – podokiennik fartuch blaszany, 7 – podokiennik przybity gwoździami z rozprawdzeniem Olkitu w podcięciu

występowanie tzw. wad technologicznych. Przykładowy sposób mocowania rusztu i okładzin w metodzie suchej pokazano na rys. 2 z okładziną z płyt a-c oraz na rys. 3 z okładziną z blachy trapezowej powlekanej.

Za metodę ciężką mokrą można też uznać stosowaną w latach 80. metodę POSS/70, gdzie materiałem izolacyjnym były płyty dwuwarstwowe ze styropianu i supremy. Metodę tę wykonywano zgodnie ze świadectwem dopuszczenia wydanym przez ITB 650/87. Na początku lat 90. zaniechano wykonywania dociepleń tą metodą.

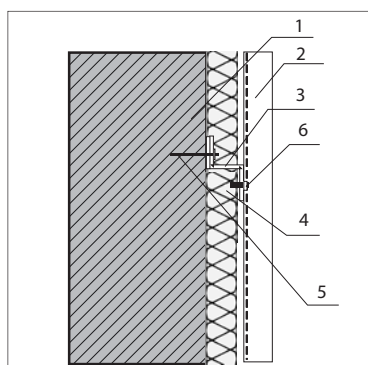


Rys. 2. Metoda lekka sucha na ruszcie drewnianym z okładziną z płyt a-c:
1 – ściana istniejąca,
2 – podkładka ze sklejki wodoodpornej,
3 – wełna żużlowa lub mineralna,
4 – uszczelka kauczukowa pionowa,
5 – profil typu h z PCV poziomy,
6 – okładzina z płyt a-c

W latach 90. nastąpił powrót do metody lekkiej mokrej w różnych odmianach, których nazwy zwyczajowo pochodzą od nazwy firmy wprowadzającej konkretną technologię na rynek.

Obecnie jest stosowanych kilkadziesiąt różnych systemów dociepleń przegród zewnętrznych znanych jako BSO (bezsponowy system ocieplenia). Sposób wykonywania ocieplenia metodą lekką mokrą jest szczegółowo opisany w instrukcji ITB [9].

Mieszanie różnych elementów systemów dociepleniowych według kryterium ceny, najtańsza siatka +



Rys. 3. Metoda lekka sucha na ruszcie stalowym z okładziną z płyt blachy trapezowej:
1 – ściana istniejąca,
2 – blacha fałdowa powlekana typu T-55 lub T-30,
3 – profil z blachy ocynkowanej (zetownik),
4 – wełna żużlowa lub mineralna,
5 – kołek kotwiący,
6 – nit jednostronny Al-Fe

najtańszy klej + najtańszy tynk + najtańsze akcesoria, było przyczyną wielu uszkodzeń, a przede wszystkim zmniejszało trwałość całości. Działanie takie było jednak dopuszczone w systemach BSO. Kilkanaście lat eksploatacji różnych systemów docieplenia, w których wykorzystywano najtańsze materiały i których wzajemne oddziaływanie w konkretnych warunkach eksploatacyjnych nie było dostatecznie zbadane, przyniosło wiele nie najlepszych doświadczeń. Pojawiające się uszkodzenia systemów BSO były szeroko opisywane i dokumentowane, skutkując wydaniem w 2006 r. instrukcji [10].

System ten obecnie przybrał nową nazwę **ETICS** (External Thermal Insulation Composite System), co można w wolnym tłumaczeniu odczytać jako (zewewnętrzny złożony system izolacji cieplnej). Wprowadzono istotne zmiany w odniesieniu do BSO. Zmiany te dotyczą kilku ważnych aspektów w zakresie projektowania, w tym m.in.:

- ❑ sposobu określania grubości izolacji w systemie ETICS, z uwzględnieniem wpływu łączników mechanicznych (mostki punktowe);
- ❑ sposobu określania grubości izolacji w systemie ETICS z uwzględnieniem wpływu mostków liniowych;
- ❑ zasad uwzględniania trwałości systemu ETICS w warunkach eksploatacji;
- ❑ sposobu określania bezpieczeństwa ppoż.

Dla projektantów takich systemów dociepleń polecam stosować instrukcję ITB [11].

Stosowane obecnie systemy dociepleń składają się, jak wiadomo, z trzech elementów:

- ❑ materiału izolacji cieplnej;
- ❑ warstw pośrednich i elementów uzupełniających (kleje, warstwy zczepne, siatki zbrojące, kołki, listwy itp.);

□ warstwy zewnętrznej – tynk z dodatkowymi powłokami uodporniającymi na oddziaływanie środowiska zewnętrznego, w tym np. alg, grzybów.

W ostatnich latach znacznie udoskonalono dwa z tych elementów, tzn. warstwy pośrednie oraz tynki. Zwiększono trwałość całości systemu poprzez taki dobór poszczególnych jego składników, aby współpracowały one ze sobą wzajemnie przez wiele lat, tworząc jednolitą całość. Takie podejście realizowane jest przez **zastosowanie jednolitego systemu docieplenia na etapie projektowania i wykonawstwa.**

Wprowadzenie systemów ETICS jest odejściem od praktyk łączenia elementów pochodzących z różnych systemów, zarówno na etapie projektowania, wykonawstwa, jak i na etapie badań trwałościowych tych systemów. Wszystkie elementy składowe zestawu wyrobów do wykonywania ociepleń ścian zewnętrznych budynków muszą być odpowiednio zdefiniowane w krajowej lub europejskiej aprobacie technicznej, która wraz z certyfikatem zakładowej kontroli produkcji, wydanym przez uprawnioną jednostkę, stanowi podstawę do wystawienia deklaracji zgodności oraz wprowadzenia takiego zestawu wyrobów do obrotu zgodnie z obowiązującymi przepisami krajowymi i UE w tym zakresie [12, 13].

Projektant decydujący o zastosowaniu konkretnego systemu dociepleniowego powinien uważnie przestudiować wszystkie wymienione parametry projektowanego systemu i odpowiednio dopasować system docieplenia do rzeczywistych warunków późniejszej jego eksploatacji. Wszystkie informacje dla wykonawcy projektant musi zapisać w projekcie architektoniczno-budowlanym. W większości projektów niestety brak takich kompleksowych informacji, co w znacznym stopniu utrudnia prawidłowe wykonanie całości docieplenia na budowie.

Niżej podano niezbędną zawartość projektu architektoniczno-budowlanego docieplenia budynku.

Projekt systemu izolacji cieplnej budynku istniejącego powinien zawierać:

- krótką charakterystykę techniczną obiektu docieplanego;
- szczegółowy opis i ocenę istniejącego stanu technicznego budynku, ze szczególnym uwzględnieniem stanu powierzchni ścian zewnętrznych;
- wybór rodzaju materiału izolacji cieplnej, jego optymalizację z podaniem grubości materiału izolacyjnego dla poszczególnych przegród zewnętrznych i miejsc szczególnych, np. ościeży;
- sposób kotwienia warstwy fakturowej do nośnej, z podaniem rodzaju łączników i przyjęciem wartości χ W/mK (punktowy mostek cieplny);
- klasyfikację pożarową określonego systemu (ETICS);
- wybór systemu izolacji cieplnej z powołaniem na określoną aprobatę techniczną (nie należy w projektach stosować elementów składowych systemów izolacji cieplnej z różnych aprobat technicznych);
- opis techniczny wybranego systemu z podaniem materiału izolacji cieplnej, mas lub zapraw klejących i tynkarskich, siatki zbrojącej, łączników mechanicznych;
- sposób przygotowania powierzchni ściany do przymocowania płyt izolacji cieplnej;
- sposób przymocowania płyt izolacji cieplnej do powierzchni ściany, w tym rodzaj masy lub zaprawy klejącej oraz rodzaj, liczbę i rozmieszczenie łączników, jeśli oprócz przyklejenia stosuje się łączniki mechaniczne z powołaniem się na obliczenia statyczne;
- sposób wykonania warstwy zbrojnej z pokazaniem wzmocnień w miejscach szczególnych;
- sposób wykończenia powierzchni elewacyjnej, w tym rodzaj

wyprawy tynkarskiej i sposób jej nałożenia oraz kolorystykę;

- rysunki pokazujące sposób ocieplania miejsc szczególnych, takich jak: ościeża okienne i drzwiowe, ściany piwnic i attykowe, płyty balkonowe lub loggiowe, wykończenie szczelin dylatacyjnych;
- obliczenia współczynnika przenikania ciepła U z uwzględnieniem mostków cieplnych, obliczenia kondensacji powierzchniowej w wybranych miejscach przy użyciu f_{Rsi} oraz możliwości wystąpienia kondensacji międzywarstwowej.

W szczególnych przypadkach w projekcie docieplenia powinny się znaleźć dodatkowe elementy, np. projekt usunięcia płyt azbestowo-cementowych z elewacji lub projekt wzmocnienia warstwy fakturowej w przypadku stosowania docieplenia w systemach wielkopłytowych.

Obliczanie termoizolacji w systemie ETICS

Przy obliczeniach izolacji cieplnej w systemach ETICS można korzystać z wartości λ_D podawanej przez producenta izolacji w deklaracjach zgodności. Instrukcja podaje zmodyfikowany sposób liczenia izolacyjności cieplnej ściany. Opór cieplny ściany zewnętrznej po dociepleniu powinno się wyliczać ze wzoru [11]:

$$R_T = R_{si} + \sum_k R_k + R_{ETICS} + R_{se} \quad (1)$$

gdzie: R_T – opór cieplny przegrody po dociepleniu, R_k – opór cieplny przegrody przed dociepleniem, R_{si} , R_{se} – opory przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej i zewnętrznej.

R_{ETICS} wyraża się wzorem:

$$R_{ETICS} = R_t + \frac{d_i}{\lambda_i} \quad (2)$$

gdzie: R_t – opór cieplny tynku



FAKRO
OFICJALNY
PARTNER
PIŁKARSKIEJ
REPREZENTACJI
POLSKI

FAKRO[®]



... i robi się cieplej!



Nowe, superenergooszczędne okna dachowe FTT

Nowoczesna konstrukcja okien FTT gwarantuje doskonałe parametry termoizolacyjne. Okno dachowe **FTT U8 Thermo** o współczynniku $U_w=0,58W/m^2K$ **to najbardziej energooszczędne okno dostępne na rynku**. Okna FTT to przyjemne ciepło na poddaszu w chłodne dni i niższe rachunki za ogrzewanie.

www.fakro.pl

cienkowarstwowego, można przyjmować $R_t = 0,02 \text{ m}^2\text{K/W}$; d_i – grubość materiału izolacyjnego w systemie ETICS; λ_i – współczynnik przewodzenia ciepła materiału do izolacji cieplnej w systemie ETICS. Grubość izolacji cieplnej d_i należy obliczać z uwzględnieniem mostków punktowych wynikających z zastosowania łączników do termoizolacji, wartość ta wyraża się wzorem:

$$d_{i(\min)c} = d_{i(\min)} + \lambda d_i \quad (3)$$

gdzie λd_i – poprawka uwzględniająca występowanie mostków punktowych obliczana wg wzoru:

$$d_i = \lambda_{i0} \left[\frac{1}{U_{(\max)} - \chi_p n} - \frac{1}{U_{(\max)}} \right] \times 100 \quad (4)$$

gdzie: λ_{i0} – współczynnik przewodzenia ciepła materiału do izolacji cieplnej w systemie ETICS; $U_{(\max)}$ – maksymalny wymagany współczynnik przenikania ciepła po dociepleniu; χ_p – wartość punktowego mostka cieplnego zależna od rodzaju łącznika; n – liczba łączników na 1 m^2 docieplenia.

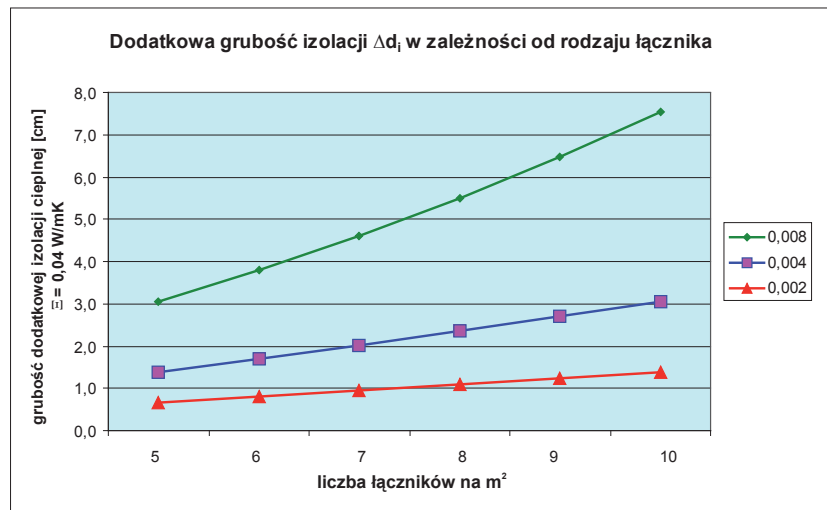
Według [11] wartości punktowego mostka cieplnego należy przyjmować zgodnie z danymi producenta zawartymi w aprobacie technicznej lub:

$\chi_p = 0,002 \text{ W/K}$ dla łączników wykonanych ze stali nierdzewnej z główką pokrytą tworzywem sztucznym oraz łączników ze szczeliną powietrzną przy główce śruby;

$\chi_p = 0,004 \text{ W/K}$ dla łączników wykonanych ze stali galwanizowanej z główką przykrytą tworzywem sztucznym;

$\chi_p = 0,008 \text{ W/K}$ w przypadku pozostałych łączników metalowych.

Dla obecnie obowiązującej wartości projektowej $U = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ oraz materiału do izolacji cieplnej



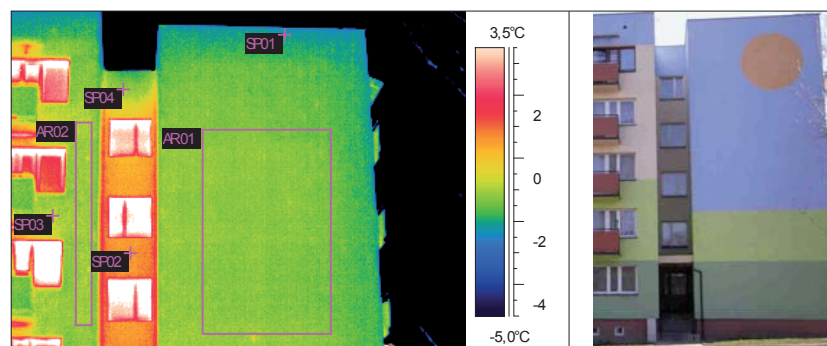
Rys. 4. Zależność między liczbą łączników na 1 m^2 a grubością koniecznej dodatkowej termoizolacji w systemie ETICS

o współczynniku przewodności cieplnej $\lambda = 0,04 \text{ W/mK}$ zależność między liczbą łączników a grubością koniecznej dodatkowej izolacji cieplnej przedstawiono na rys. 4.

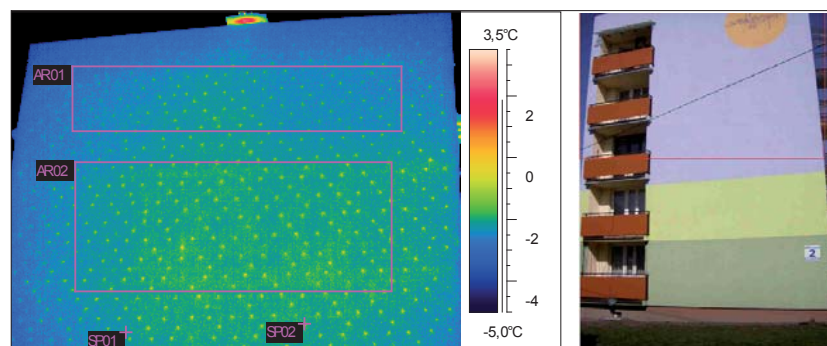
Liczba łączników n (szt./ m^2) powinna być każdorazowo obliczana przez projektanta indywidualnie dla danego

budynku lub przyjmowana na podstawie danych podawanych przez systemodawcę zgodnie z krajową lub europejską aprobatą techniczną.

Jakość wykonanego ocieplenia
Ocena jakości wykonanego na budynku docieplenia każdorazowo powinna

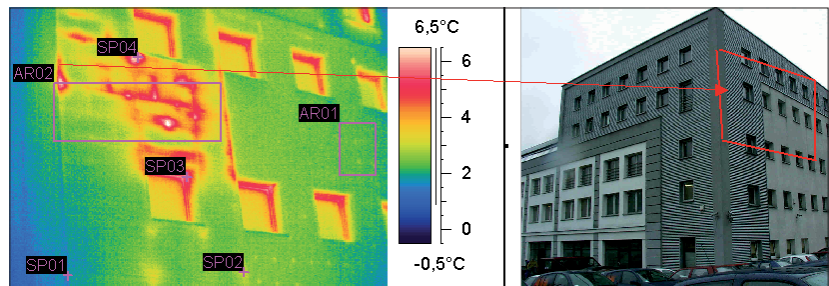


Rys. 5. Fragment nowo wykonanego docieplenia ściany podłużnej. Brak widocznych defektów. Anomalie w postaci chłodniejszych krawędzi budynku [14]



Rys. 6. Fragment nowo wykonanego docieplenia budynku – ściana szczytowa. Widoczne defekty w postaci łączników do termoizolacji [14]

odbywać się zgodnie instrukcją [10]. Określa ona szczegółowo odbiór robót międzyoperacyjnych i końcowych, nie wspomina jednak o możliwości oceny jakości wykonanego na budynku docieplenia przy użyciu termowizji. **Metoda termowizyjna** jest uznana i szeroko stosowana w innych krajach UE, a zwłaszcza państwach skandynawskich. Polega ona na wizualizacji temperatury powierzchni docieplenia z wykorzystaniem podczerwieni. Podstawą diagnostyki termowizyjnej powinna być norma PN-EN 13178. Jej wytyczne zalecają analizę dokumentacji projektowej budynku jako podstawę analizy wyników badań termowizyjnych (wpływ rozwiązań materiałowo-konstrukcyjnych na rozkład temperatury przegrody). Efektem wykonanych badań termowizyjnych są termogramy, które uwidaczniają jakość wykonanej termoizolacji zarówno na płaszczyźnie ścian zewnętrznych, jak i izolacji wykonanych w innych miejscach, np. na stropie nad ostatnią kondygnacją. Na termogramach budynków widoczne są w postaci miejsc o innej barwie zarówno anomalie, jak i defekty. Przez anomalie rozumie się miejsca połączeń elementów (w tym przypadku płaszczyzn ścian), w których temperatura powierzchni jest różna od temperatury przylegających płaszczyzn w sposób nieznaczny. Występują niezależnie od ilości i jakości materiału izolacyjnego, rozwiązania konstrukcyjnego czy też jakości robót. Do anomalii zaliczamy występujące na budynku w wielu miejscach złamania płaszczyzn ścian zewnętrznych obudowy wystającej ponad dach, czyli pionowe i poziome naroża, oraz połączenia ścian pod różnymi kątami dającymi tzw. efekt naroża wypukłego, wklęsłego lub o kątach od 10 do 170°. Do anomalii zaliczamy też elementy połączeń technologicznych niedających się wyeliminować lub dostatecznie docieplić na etapie projektowania.



Rys. 7. Defekty nowo wykonanej termoizolacji w systemie BSO [14]

Anomalie uwzględnia się przy projektowaniu w postaci dodatków (ΔU) na tzw. liniowe lub punktowe mostki cieplne, tak aby całkowity współczynnik przenikania ciepła przegrody łącznie z dodatkiem był mniejszy od stosownych dla rodzaju przegrody wymagań cieplnych. Defekty to wady cieplne w obudowie lub na jej połączeniach, polegają na wyraźnej (kilku- lub kilkunastopiętowej) różnicy temperatur pomiędzy sąsiadującymi płaszczyznami lub na ich połączeniu.

Defekty można podzielić na dwa rodzaje. Liniowe nieciągłości izolacji, nieszczelności w połączeniach elementów obudowy, takich jak osadzenie stolarki okiennej, drzwiowej, lokalne nieciągłości izolacji lub nieznaczne zmniejszenie jej grubości powstałe w wyniku lokalnego zgniecenia materiału izolacyjnego w ścianach lub niedokładnego połączenia płyt materiału izolacyjnego (styropianu lub wełny mineralnej), a także punktowe osłabienie izolacji cieplnej w miejscach łączników mechanicznych.

Na termogramach można zaobserwować, że na tym samym osiedlu użyto do mocowania płyt styropianowych łączników o zdecydowanie różnych parametrach izolacyjnych – rys. 5 i 6. Oba termogramy wykonano w tym samym czasie i tym samym urządzeniem termowizyjnym, podczas przeglądu budynków po wykonaniu w metodzie BSO docieplenia ścian zewnętrznych.

Na rys. 7 widać ewidentne defekty wykonanej na budynku termoizolacji w metodzie BSO – wadliwie ułożone płyty styropianu, pomiędzy którymi wcisnięto masę klejącą lub zwykłą zaprawę.

Diagnostykę nowo wykonanego docieplenia można wykonywać zasadniczo dla dociepleń wykonanych metodą BSO. Ocena taka dla innych systemów dociepleń, np. wykonanych w metodzie lekkiej suchej z okładziną z płyt, jest utrudniona

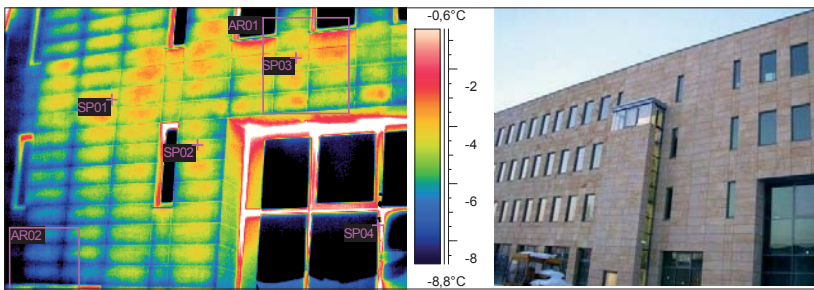
REKLAMA

FABRYKA STYROPIANU STYROPAK



- **styropiany standard**
 - ściana 042
 - fasada 040
 - dach/podłoga 038
 - parking 036
- **styropian wodoodporny HYDRO**
- **styropian akustyczny FONOFLEX**
- **kliny dachowe**
- **gzysmy i profile powlekane**
- **XPS (polistyren ekstrudowany)**
- **aerożele NOWOŚĆ! Sprawdź!**
- **audyty i certyfikaty energetyczne**

80-716 GDAŃSK, UL. MICHAŁKI 36
tel/fax: 058 324 24 24
e-mail: biuro@styropak.com.pl
www.styropak.com.pl



Rys 8. Obraz termowizyjny budynku docieplonego w metodzie suchej z okładziną z płyt [14]

i wymaga znacznej wiedzy zarówno co do zastosowanej metody docieplenia, jak i praktyki w wykonywaniu termogramów. Patrząc na rys. 8 budynku ocieplonego wełną mineralną z elewacją z okładziny (sztuczny kamień) zawieszoną na ruszcie, widać, że trudno jest wykonać prawidłową analizę jakości wykonanego pod okładziną docieplenia. Migrujące pod okładziną powietrze stwarza znaczne zaburzenia uniemożliwiające prawidłową ocenę jakości termoizolacji.

Szersze omówienie diagnostyki termowizyjnej do identyfikacji uszkodzeń systemów dociepleniowych wymagałoby odrębnego opracowania. W podsumowaniu można stwierdzić, iż dotychczas stosowane metody ociepleń, w tym głównie metoda lekka mokra (BSO), z większym lub mniejszym skutkiem przyczyniły się do poprawy zarówno jakości cieplnej budynków, jak i estetyki dużych osiedli mieszkaniowych. Dalszej poprawy jakości cieplnej i estetyki budynku można upatrywać w znacznie ulepszonej metodzie ETICS pod warunkiem prawidłowego jej stosowania zarówno na etapie projektowania, wykonawstwa, jak i eksploatacji.

dr **Tomasz Steidl**

adiunkt w Katedrze Budownictwa Ogólnego
i Fizyki Budowli,
Wydział Budownictwa Politechniki Śląskiej
w Gliwicach

Piśmiennictwo

1. J.S. Cammerer, *Izolacje ciepłochronne w przemyśle*, Arkady, Warszawa 1967.
2. *Wytyczne zabezpieczenia przed przeciekami i przemarzaniem ścian zewnętrznych z wielkowymiarowych prefabrykatów warstwowych w wykonanych budynkach mieszkalnych*, Instrukcja ITB 128, Warszawa 1972.
3. *Wytyczne zabezpieczenia przed przeciekami i przemarzaniem ścian zewnętrznych z wielkowymiarowych prefabrykatów trójwarstwowych w wykonanych budynkach mieszkalnych*, ITB, Warszawa 1972.
4. PN-81/B-02020 Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia.
5. J. Arendarski, *Poprawa izolacyjności cieplnej budynków mieszkalnych*, Arkady, Warszawa 1988.
6. J. Arendarski z zespołem, *Wytyczne zabezpieczenia metodą „dryvit” ścian zewnętrznych przed przeciekaniem i przemarzaniem*, ITB, Warszawa 1976.
7. W. Pakiet, M. Saragata, W. Jędrasik, *Wytyczne wykonania obudowy z płyt a-c*, „Miastoprojekt”, Sosnowiec 1984.
8. W. Domińczyk, H. Macht, *Wytyczne projektowania i wykonywania docieplenia ścian zewnętrznych budynków istniejących przez zastosowanie ocieplenia wełną mineralną i okładzin z blachy faldowej oraz płyt a-c mocowanych na ruszcie stalowym*, Bistyp 1984.
9. *Bezspoinowy system ocieplania*

- ścian zewnętrznych budynków*, Instrukcja ITB 334/2001, Warszawa.
10. Warunki techniczne wykonania i obioru robót budowlanych, część C: *Zabezpieczenia i izolacje*, zeszyt 7: *Izolacje cieplne*, Instrukcja ITB 422/2006, Warszawa.
 11. *Złożone systemy izolacji cieplnej ścian zewnętrznych budynków ETICS. Zasady projektowania i wykonywania*, Instrukcja ITB 447/2009, Warszawa.
 12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz.U. Nr 209, poz. 1779).
 13. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 maja 2008 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych.
 14. Termogramy wykonane przez autora, archiwum firmy Stekra.

Warto stosować system konkretnej marki

Według badań TNS Pentor tylko w 68% przypadków wykonawcy stosują do termoizolacji ścian zewnętrznych kompletne systemy ociepleń jednej marki, w pozostałych przypadkach prace odbywają się z wykorzystaniem elementów składowych ocieplenia różnych marek czy producentów.

– Decydując się na ocieplenie budynku, trzeba pamiętać, że producenci systemów ociepleń udzielają gwarancji wyłącznie, gdy zastosuje się pełen, certyfikowany system konkretnej marki. Nie biorą natomiast odpowiedzialności za awarie na elewacji ocieplonej niesystemowymi, przypadkowo dobranymi produktami. W przypadku zestawów „składaków” prawdopodobieństwo wystąpienia awarii jest wysokie – tłumaczy Wojciech Szczepański, prezes Zarządu Stowarzyszenia na Rzecz Systemów Ociepleń.

Źródło: Stowarzyszenie na Rzecz Systemów Ociepleń i TNS Pentor Poznań



Paweł Rutkowski

Jakie warunki powinny być na zewnątrz budynku, aby prawidłowo prowadzić badanie termowizyjne?

Badania termowizyjne budynków nie są badaniami prostymi. Wymagają dyscypliny pomiarowej i znajomości konstrukcji obiektów. Szczególnie ważne jest to przy badaniach zewnętrznych, bowiem każda szczelina (wentylacja między warstwami) pomiędzy elewacją a kolejną warstwą ściany powoduje, że efekty rozkładu temperatury, kwalifikowane jako wady, występują (lub mogą wystąpić) na termografie w innych miejscach niż właściwa wada w rzeczywistości się znajduje.

Aby przeprowadzić poprawne badania budynków od zewnątrz, powinniśmy uwzględnić następujące parametry:

1. dostępność optyczną wszystkich elewacji budynku,
2. zbliżony do prostopadłego kierunku pomiaru (względem elewacji/dachu),
3. brak opadów,
4. pełne zachmurzenie,
5. brak wiatru lub słaby,
6. różnica temperatur pomiędzy wnętrzem budynku a powietrzem na zewnątrz powinna być stabilna i większa od 3/4, ale min. 15K (zależnie od izolacyjności ściany i żądanej dokładności),
7. preferowana elewacja o wysokim współczynniku emisyjności.

Najlepiej wykonywać pomiary, kiedy temperatura zewnętrzna powietrza waha się między -5 a $+5^{\circ}\text{C}$, przy pełnym zachmurzeniu. Istotne jest również, aby w dniach poprzedzających badanie nie było dużych wahań temperatury i najlepiej brak słońca i opadów. Czas uwzględniania stabilności warunków środowiskowych zależy od grubości i materiału przegrody. Warto podkreślić, że wilgotność względna nie wpływa na sam obiekt i, przy niewielkich odległościach pomiarowych, nie ma znaczącego wpływu także na sam pomiar. Natomiast dla dużych odległości pomiarowych obserwujemy pogorszenie jakości obrazu, co jest związane z tłumieniem atmosfery tym wyższym, im wyższa jest wilgotność względna.

Oczywiście wraz z nabieraniem praktyki te wymogi można złagodzić i kompensować je w odpowiedni sposób, jednakże dla początkujących i niedoświadczonych pomiarowców powyższe zasady powinny być wskaźnikiem poprawności badania.

Paweł Rutkowski

dyrektor

autoryzowany dystrybutor Flir Systems



KAMERY TERMOWIZYJNE

Kamery termowizyjne oferują funkcjonalności zapewniające dostarczanie informacji potrzebnych do podjęcia właściwych decyzji w zakresie budownictwa, m.in. wewnętrzne alarmy izolacji oraz punktu rosy. Kamery termowizyjne do zastosowań budowlanych zostały zaprojektowane specjalnie z myślą o inspekcjach budowlanych dotyczących m.in. ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji, przepływu powietrza, wykrywania wilgoci, problemów z izolacją i wielu innych.

KAMERY IR

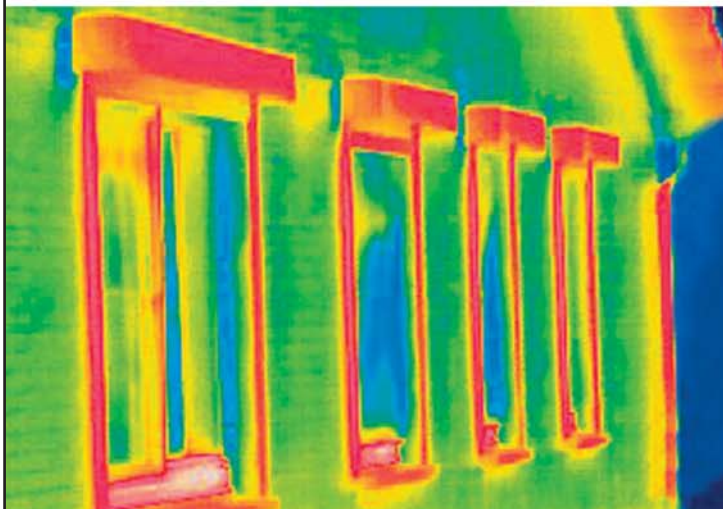
Przedstawicielstwo Handlowe Paweł Rutkowski

Tel.: +48(22) 849 71 90

Fax: +48 (22) 849 70 01

e-mail: rutkowski@kameryir.com.pl

www.kameryir.com.pl





Paweł Paśnikowski

Czy wykorzystanie stali w budownictwie sprzyja oszczędności energii?

Budynki mają znaczący udział w zużyciu energii – większy niż np. ruch drogowy lub przemysł. Rozwiązania budowlane bazujące na materiałach nadających się do recyklingu lub do ponownego użytku, takich jak właśnie stal, pomagają zmniejszyć zużycie energii i emisję dwutlenku węgla podczas cyklu życia budynków.

Znane systemy certyfikacji środowiskowej LEED (Leadership in Energy & Environmental Design, USA) oraz BREEAM (BRE Environmental Assessment Method, Wielka Brytania)

zostały stworzone, aby wspierać budowę obiektów odpowiedzialnych środowiskowo i efektywnych pod względem zużycia zasobów.

Obecnie rozwijany (przy wsparciu sektora budowlanego) system oceny Green Building (system unijny) uwzględnia cały cykl życia obiektu, od jego koncepcji po eksploatację i rozbiórkę. Celem systemu jest zmniejszenie wpływu budynków na środowisko poprzez efektywne wykorzystanie zasobów (energii, wody, surowców mineralnych),

z myślą o ochronie naszego zdrowia i zmniejszeniu ilości zanieczyszczeń, odpadów i innych szkodliwych czynników.

Stal w budownictwie ma wiele zalet powiązanych z systemem oceny Green Building – konstrukcje stalowe są lekkie, czas budowy jest krótki, a materiał ten szczególnie dobrze nadaje się do recyklingu. Z punktu widzenia systemów certyfikacji, stal daje możliwości zyskania punktów tam, gdzie uwzględniane są materiały, konstrukcje i ich cykl życia, a także tam, gdzie ocenia się zakłócenia spowodowane samym procesem budowy. Stal jest bezpośrednio powiązana z kwestiami materiałowymi oraz pośrednio wpływa na udane rozwiązania wielu innych zagadnień.

Paweł Paśnikowski

product manager
Ruukki Polska



Dariusz Butkiewicz

Jakiego rodzaju tynk elewacyjny należy stosować na płyty termoizolacyjne, aby był odporny na zabrudzenia?

Powierzchnie elewacji, szczególnie ścian północnych i zachodnich, najbardziej narażonych na wpływy atmosferyczne, podlegają ciągłemu oddziaływaniu wody opadowej, zawierającej cząsteczki kurzu i brudu. W efekcie powstają zacieki i zabrudzenia pogarszające wygląd elewacji. Nawarstwienia brudu i długotrwała, wysoka wilgotność podłoża stwarzają z kolei idealne warunki do rozwoju mikroorganizmów, które powodują przebarwienia i pogarszają estetykę elewacji.

Tymczasem efekt trwałej odporności na zabrudzenia istnieje w naturze od milionów lat w postaci mikrostruktury powierzchni liścia lotosu – rośliny, która w religiach azjatyckich symbolizuje czystość. W nanoskopowym powiększeniu powierzchni takiego liścia można zaobserwować, że jest ona pokryta drobnymi kryształami wosku o średnicy 0,1–0,3 μm, o ostrych wierzchołkach. Struktura taka powoduje, że zanieczyszczenia w postaci pyłów roślinnych oraz drobin kurzu nie przywierają do liścia, a jedynie spoczywają

na jego powierzchni. W czasie opadów atmosferycznych krople wody nie zalegają na liściu, lecz, przetaczając się po silnie hydrofobowym podłożu, z łatwością zbierają cząsteczki brudu i wraz z nimi spływają, oczyszczając w ten sposób jego powierzchnię. Zjawisko to, zwane efektem lotosu, wykorzystano w powłokach elewacyjnych, które utrzymują elewacje dłużej w czystości.

Materiały elewacyjne z efektem lotosu mają wszystkie zalety wynikające z odwzorowania mikrostruktury liścia lotosu – najwyższą hydrofobowość powłoki, a jednocześnie wysoką przepuszczalność pary wodnej. Mogą być stosowane jako warstwa wierzchnia systemów ociepleń (ETICS). Dzięki temu nie ma potrzeby stosowania dodatkowych zabezpieczeń.

mgr inż. **Dariusz Butkiewicz**
doradca techniczny Sto-ispo

Nowoczesna izolacja $\lambda=0,021$

System ociepleń weber.therm LAMBDA

Prawidłowo zaprojektowane i odpowiednio wykonane ocieplenie chroni budynek przed utratą ciepła, trwale zabezpiecza jego konstrukcję, a elewacji nadaje atrakcyjny wygląd. Jednak właściwe wykonanie tych prac nie zawsze jest prostym zadaniem. Krzywizny ścian, ocieplenia budynków z małymi okapami, izolacja ościeży, potrzeba różnicowania grubości warstwy izolacyjnej w celu „cofnięcia” płaszczyzny fragmentu elewacji, to tylko niektóre z utrudnień, z którymi może spotkać się projektant, inwestor lub wykonawca. Od dzisiaj w takich sytuacjach można sięgnąć po rozwiązanie **weber.therm LAMBDA!**

Co to jest weber.therm LAMBDA?

weber.therm LAMBDA jest złożonym systemem izolacji cieplnej ścian zewnętrznych budynków, wykorzystującym warstwę izolacyjną ze sztywnej pianki rezolowej **weber PH930** (Kooltherm K5). System stanowi połączenie nowoczesnej izolacji produkowanej przez firmę Kingspan i komponentów chemii budowlanej Weber, służących do mocowania, wykonywania warstwy zbrojącej i atrakcyjnego wykańczania elewacji. Zastosowanie w systemie materiału izolacyjnego o bezkonkurencyjnie niskim współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,021$ W/(mK) gwarantuje wykonanie skutecznej, a przy tym o połowę cieńszej izolacji.

Jak to możliwe?

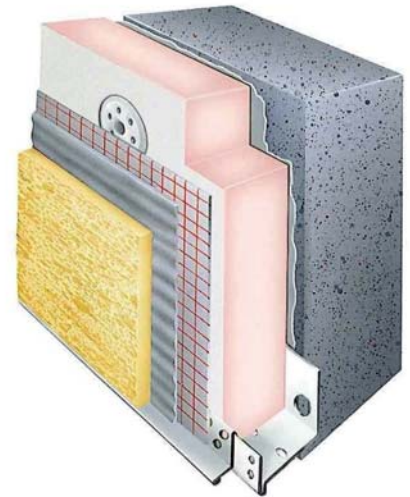
Płyty **weber PH930** (Kooltherm K5), dzięki zamkniętej budowie komórkowej, osiągają najlepsze właściwości termoizolacyjne wśród produktów oferowanych na rynku. Rdzeń płyty wykonany jest ze sztywnego, rezolowego materiału izolacyjnego klasy Premium, osłoniętego obustronnie okładziną z welonu szklanego. Pianka rezolowa jest odporna na przenikanie i chłonięcie wilgoci, charakteryzuje ją wysoka wytrzymałość na ściskanie (100 kPa przy odkształceniu 10%), jest łatwa w obróbce i instalacji, a także przyjazna w użyciu i bezpieczna dla środowiska (bez CFC/HCFC).

Kiedy warto stosować system weber.therm LAMBDA?

Rozwiązanie **weber.therm LAMBDA** jest szczególnie polecane wszędzie tam, gdzie jest zbyt mało miejsca na wykonanie standardowego ocieplenia o odpowiedniej grubości. Dzięki prawie dwukrotnie lepszemu współczynnikowi przewodzenia ciepła λ , ocieplenie w systemie LAMBDA może mieć niemal dwukrotnie mniejszą grubość niż tradycyjne.

Przykłady zastosowań

- Wyobraźmy sobie budynek, który ma ściany odchylone od pionu o 15 cm, co wśród budynków z lat 70. i 80. niestety nie jest rzadkością. W najbardziej wysuniętym miejscu powinniśmy wykonać izolację o gr. np. 12 cm. Zatem w zagłębieniach grubość izolacji sięgnie 27 cm! Większość producentów określa maksymalną grubość izolacji ze styropianu na 25 cm. Zastosowanie płyt **weber PH930** (Kooltherm K5) w miejscach największych wypukłości na elewacji pozwoli na poprawne zaizolowanie całego budynku.
- Kolejnym miejscem, w którym bardzo często występuje problem z wbudowaniem izolacji o odpowiedniej grubości są ościeża okienne i drzwiowe. Brak możliwości pełnego docieplenia obwodowego otworu okiennego lub drzwiowego jest przyczyną powstawania lokalnych mostków termicznych. Zastosowanie płyt **weber PH930** (Kooltherm K5) rozwiązuje ten problem w pełni. Dodatkowo, w przypadku głęboko osadzonej stolarki okiennej, cieńsza izolacja ościeży znacznie zwiększy ilość światła wpadającego do pomieszczenia.
- Z problemem braku miejsca na wbudowanie systemu ociepleń z tradycyjnych materiałów izolacyjnych spotkamy się także w budynkach, w których okapy są zbyt krótkie, aby zapewnić prawidłowe zaizolowanie ścian. Zastosowanie rozwiązania LAMBDA pozwala uniknąć tutaj dodatkowych kosztów związanych z kłopotliwym i czasochłonnym przedłużeniem więzby dachowej.



- Istotnym obszarem zastosowań systemu LAMBDA są małe balkony lub wnęki balkonowe. W takim przypadku cieńsza izolacja pozwala ograniczyć zmniejszenie powierzchni balkonu, tarasu bądź loggii. Dodatkowa powierzchnia uzyskana w ten sposób we wnęce balkonowej (o wymiarach 1,20 x 2,10 m) wyniesie aż 12%.
- Rozwiązanie z płytą ze sztywnej pianki rezolowej jest rekomendowane przy ocieplaniu budynków w centrach miast lub w dzielnicach zabudowanych, gdzie konieczne jest spełnienie wymagań dotyczących przestrzeni zarezerwowanej na chodniki i ciągi komunikacyjne. Dzięki zastosowaniu cieńszego materiału izolacyjnego można także zyskać dodatkową powierzchnię mieszkalną!
- System LAMBDA daje swobodę kształtowania wszelkiego rodzaju uskoków w elewacji. Dzięki zastosowaniu płyty **weber PH930** (Kooltherm K5) ściany będą odpowiednio zaizolowane w każdym miejscu i zachowają proporcje.

Szczegółowych informacji na temat systemu **weber.therm LAMBDA** udzieli kierownik ds. produktu Paweł Kielar (tel. 602 420 860, e-mail: pawel.kielar@saint-gobain.com).

weber
SAINT-GOBAIN

Saint-Gobain Construction

Products Polska sp. z o.o.

marka Weber

ul. Cybernetyki 21, 02-677 Warszawa

infolinia 801 620 000

www.netweber.pl

e-mail: kontakt.weber@saint-gobain.com

Material izolacyjny	Współczynnik λ	Grubość izolacji
Wełna skalna	$\lambda = \text{ok. } 0,042 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$	D = 135 mm
Styropian	$\lambda = \text{ok. } 0,038 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$	D = 120 mm
Płyta weber PH930 (Kooltherm K5)	$\lambda = 0,021 \text{ W/m}\cdot\text{K}$	D = 70 mm



Bartłomiej Śleziński

Termoizolacja stropów piwnic – brakujący element

Robić czy nie robić?

Wielu władarzy zarządzających nieruchomościami zastanawia się nad celowością termoizolacji stropów piwnicznych. Niektórzy decydują się na docieplenie ścian fundamentowych, inni ten problem bagatelizują. Wystarczy jednak zapytać mieszkańców w budynkach, gdzie docieplono stropy piwnic. Komfort życia w mieszkaniach nad piwnicami zdecydowanie się poprawił, przyczyniając się jednocześnie do znaczących oszczędności w kosztach ogrzewania. Temperatura przy podłodze w lokalach mieszkalnych najniższej kondygnacji wzrasta z 15–16°C do 20–21°C.

Jak to zrobić?

Na rynku dostępnych jest kilka systemów dociepleń, nadających się do wykonania izolacji stropów piwnicznych, przy czym ilość instalacji poprowadzonych pod sufitem, nierówności stropów czy chociażby wielkość pomieszczeń powoduje, iż jedne nadają się do tego typu zastosowań lepiej, a inne gorzej.

Systemy płytowe oparte na wełnie mineralnej lub styropianie są dosyć popularne w garażach podziemnych. Jednakże w piwnicach, z powodu konieczności wykonywania prac w kilku etapach, nie znajdują uznania w oczach mieszkańców, zmuszonych do kilkukrotnego udostępniania swoich komórek. Poza tym skuteczność izolacji polega na dokładnym dopasowaniu płyt, co w warunkach piwnicznych, przy istniejących instalacjach i nierównościach, jest praktycznie nie do uzyskania. Dodatkowo styropian, ze względu na prawdopodobieństwo zagnieżdżenia się gryzoni, ale przede wszystkim z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe budynków mieszkalnych, nie może znajdować zastosowania w termoizolacji stropów piwnicznych. Istnieją jednak na rynku systemy niejako przeznaczone do tego typu zastosowań. Są nimi systemy natryskowe, które mają szereg cech pozwalających na uzyskanie w jednym cyklu wykonawczym bardzo efektywnej i estetycznej warstwy izolacyjnej w sposób najmniej uciążliwy dla mieszkańców.

Specyfika tego typu systemów sprawia, iż na plac budowy przyjeżdża półprodukt, który wymaga fachowego montażu przez wyspecjalizowane firmy wykonawcze przy zastosowaniu odpowiednich agregatów.

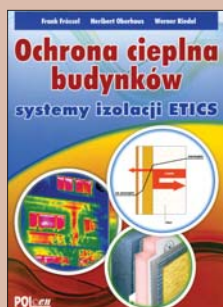
Tylko izolacja termiczna czy coś jeszcze?

Poprawa warunków termicznych jest głównym celem tego typu prac. Jednak dodatkowe korzyści uzyskane przy tej okazji są niebagatelne. Zarządcy decydując się na wykonanie docieplenia piwnic chętnie udostępniają mieszkańcom kontenery, pozwalając na sprzątnięcie wszelkich zbędnych rzeczy zalegających w piwnicach, które w przypadku pożaru są dodatkowym źródłem ognia lub trujących oparów. Niektóre systemy natryskowe dodatkowo: podnoszą klasę odporności ogniowej stropów do klasy R 240; stanowią doskonałą izolację akustyczną, co znacznie poprawia komfort w mieszkaniach, np. nad węzłami ciepłymi.

Przy wciąż rosnących kosztach energii izolacja termiczna stropów piwnicznych jest dopełniającym całości etapem procesu kompleksowej termomodernizacji budynków mieszkalnych. Jest to również najbardziej optymalne rozwiązanie, pozwalające przywrócić piwnicom ich pierwotną funkcję.

Bartłomiej Śleziński |

LITERATURA FACHOWA



OCHRONA CIEPLNA BUDYNKÓW. SYSTEMY IZOLACJI ETICS

Frank Frössel, Heribert Oberhaus, Werner Riedel

Tłum. z niem.: Przemysław Otawski, Grzegorz Osiński

Wyd. 1, str. 448, oprawa miękka, wydawnictwo POLCEN, Warszawa 2011.

Poradnik szczegółowo opisuje systemy izolacji cieplnej ścian zewnętrznych budynków (ETICS). Wiele miejsca poświęcono materiałom termoizolacyjnym, przegrodom budowlanym, węzłom konstrukcyjnym, sposobom omijania mostków cieplnych, praktyce wykonawstwa w Niemczech.

Autorzy odnoszą się do niemieckich norm przepisów technicznych. Niektóre uregulowania niemieckie różnią się od wynikających z polskiego Prawa budowlanego, na co należy zwracać uwagę.

SYSTEM OCIEPLANIA ELEWACJI STOTHERM CLASSIC. WYTRZYMAŁOŚĆ ≥ 8 JOULI

StoTherm Classic a wymagania normy.

StoTherm Classic jest bezspoinowym systemem ocieplania elewacji. Do wykonywania warstwy zbrojącej została zastosowana zaprawa bezcementowa na bazie spoiwa akrylowego o bardzo dużej elastyczności, wzmocniona dodatkowo mikrowłóknami.

Powierzchniowa wytrzymałość mechaniczna uderowa systemu StoTherm Classic, w standardowym wykonaniu, potwierdzona badaniami, wynosi 8 Jouli. Jest zatem kilkakrotnie wyższa w porównaniu do innych systemów ociepleń występujących na rynku. Instrukcja techniczna ITB nr 334/2002 wymaga, aby układ ociepleniowy z wyprawą licową mineralną wytrzymał bez uszkodzeń uderzenie o energii co najmniej 1 Joula, natomiast ocieplenie z tynkiem licowym organicznym powinno być odporne na uderzenie o energii 3 Jouli. Doskonale parametry komponentów systemu StoTherm Classic umożliwiają drogą prostych zabiegów osiągnięcie jeszcze wyższych parametrów wytrzymałościowych niż wspomniane 8 Jouli. Zwiększenie grubości zaprawy zbrojącej Sto-Armierungsputz tylko o 1 mm powoduje wzrost wytrzymałości mechanicznej do 11–12 Jouli. Dodatkowe warstwy standardowej siatki zbrojącej Glasfasergewebe

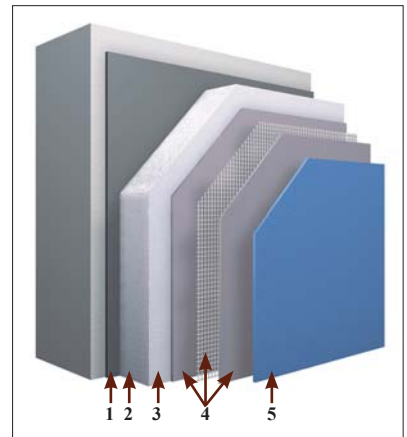
i pancernej siatki zbrojącej pozwalają na uzyskanie odporności na uderzenia o energii do 70 Jouli.

Po co tak wysoka wytrzymałość?

Wysoka odporność mechaniczna w optymalnym połączeniu z wysoką elastycznością warstw systemu stanowią skuteczną ochronę przed powstawaniem na powierzchni elewacji rys i spękań. W przypadku StoTherm Classic elastyczność jest tak duża, że powierzchnia elewacji ocieplona w tym systemie nie ma zarysowań i spękań nawet przy odkształceniach podłoża dochodzących do 3,5%. Dzięki wysokim parametrom odporności mechanicznej i elastyczności, system ociepleń „toleruje” w znacznym stopniu nieprzewidziane naprężenia dynamiczne w konstrukcji budynku oraz niektóre błędy wykonawstwa, których do końca nie da się wyeliminować. Jest szczególnie przydatny w strefie przyziemia i cokołów, dla elewacji będących w sąsiedztwie ciągów pieszych i jezdnych, obciążonych dużym ruchem.

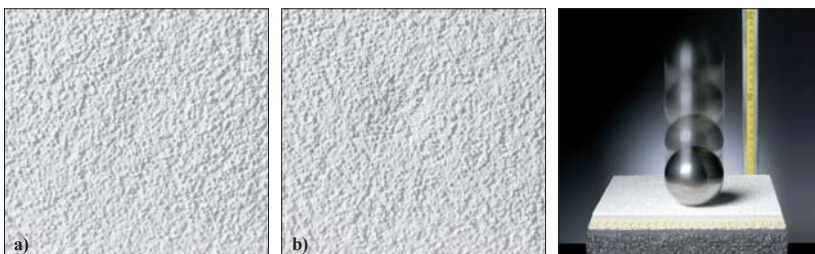
Poza tym, gdy rynek wymusi na producentach eliminację dodatków chemicznych blokujących porost alg i grzybów, wówczas wszelkie rysy, drobne uszkodzenia spowodowane w sposób mechaniczny urosną do rangi poważnego zagrożenia koro-

zją biologiczną, o ile nie zostaną natchmiast usunięte. System poprzez swoją wytrzymałość powinien więc zminimalizować ryzyko powstawania takich zagrożeń.



Ryc. Budowa systemu StoTherm Classic:

1. Klejenie: Sto-Baukleber – mineralna zaprawa klejowa o wysokiej sile klejenia, do mocowania płyt termoizolacyjnych do podłoża zasadniczego
2. Termoizolacja: płyty styropianowe EPS-70-040 o wymiarach 100 x 50 cm, maksymalna grubość: 30 cm
3. Mocowanie mechaniczne (jeśli konieczne), niewidoczne na przekroju: kołki wbijane lub wkręcane (zależnie od typu podłoża); Sto dysponuje opatentowanym rozwiązaniem osadzania łączników, eliminującym powstawanie mostów termicznych (Termodyble)
4. Warstwa zbrojąca: Sto-Armierungsputz – bezcementowa zaprawa zbrojąca na bazie spoiwa akrylowego, o bardzo dużej elastyczności, wzmocniona mikrowłóknami, zabezpieczona przeciw mikroorganizmom; + Sto-Glasfasergewebe F – siatka z włókna szklanego o gramaturze 165 g/m²
5. Powłoki końcowe, do wyboru: Stolit K/R/MP – tynk akrylowy o wysokiej elastyczności, zabezpieczony przeciw mikroorganizmom; Stolit Milano – ozdobna wersja tynku Stolit o wyglądzie stiuku; StoSilco K/R/MP – tynk silikonowy zabezpieczony przeciw mikroorganizmom, o bardzo wysokiej hydrofobowości; StoLotusan K/MP – tynk z efektem lotosu® o strukturze baranka i modelowanej, zabezpieczony przeciw mikroorganizmom, bardzo wysoka przepuszczalność pary wodnej i CO₂, zredukowana zdolność do zwilżania wodą i zredukowana przyczepność cząstek zanieczyszczeń



Fot. StoTherm Classic – wykonanie standardowe – po próbie wytrzymałościowej: a) uderzenie o energię 10 Jouli; b) uderzenie o energię 20 Jouli

Sto-ispo Sp. z o.o.
www.sto.pl

sto



TERMALICA[®]

czas na ciepły dom

Ściany z betonu komórkowego Termalica o gęstości 350 kg/m³ i grubości 48 cm zapewniają imponujące parametry cieplne - współczynnik przewodzenia ciepła λ wynosi zaledwie 0,083 W/mK. Ściana jednowarstwowa o grubości 48 cm, posiada współczynnik przenikania ciepła:

$$U = 0,173 \text{ W/m}^2\text{K}$$

kompleksowy system budowlany



błoczki



płytki



błoczki uzupełniające



nadproża U



belki nadprożowe



płytki i elementy ocieplenia wieńca



strop gęstożebrowy



płyty stropowe i dachowe



płyty ścienne



pustaki szalunkowe i murarskie



Ołeksij Kopyłow

I Jak wykonać ocieplenie budynku zimą?

W celu odpowiedzi na pytanie, jak należy wykonywać prace ociepleniowe w warunkach zimowych, warto przypomnieć sobie podstawowe właściwości poszczególnych elementów bezspoinowych systemów ocieplenia (BSO) oraz wyobrazić sobie, jaki wpływ na te właściwości będą wywierać obniżone temperatury.

Pierwszym z elementów systemu jest klej do mocowania płyt termoizolacyjnych do muru. Podczas prac wykonywanych w warunkach o obniżonych temperaturach należy stosować specjalnie przeznaczony do takich warunków klej. **Nigdy nie należy wykonywać prac w temperaturach niższych niż wskazane w kartach technicznych kleju** (temperatury te powinny być również podtrzymywane w momencie dojrzewania kleju). Przydatność kleju do wykonywania prac w warunkach obniżonych temperatur powinna być potwierdzona zapisem w aprobacie technicznej. W większości przypadków będą to kleje na bazie cementów z różnego rodzaju dodatkami. W momencie rozpoczęcia wiązania zaprawa klejowa na bazie cementów będzie wydzielać ciepło. Płyta termoizolacyjna pozwoli utrzymać to ciepło przez jakiś czas (będzie działała jak termos). W przypadku gdy budynek w momencie wykonania prac nie będzie ogrzewany, tego ciepła może zabraknąć, a wymagana wartość przyczepności płyty termoizolacyjnej do ściany nie zostanie osiągnięta. W celu osiągnięcia niezbędnych parametrów przyczepności kleju do podłoża murego oraz płyt termoizolacyjnych, należy ogrzewać ściany budynku (gdy występuje skroplenie wody na

powierzchni zewnętrznej muru lub w jego środku, prace należy przerywać). W przypadku niektórych suchych mieszanek klejowych na bazie cementów dopuszczalne jest podgrzanie wody zarobowej (możliwość podgrzania wody oraz wartości temperatur należy sprawdzić w karcie technicznej wyrobu). **Podgrzewanie gotowych mieszanek klejowych lub składników suchych najprawdopodobniej doprowadzi do zepsucia kleju.** Dość ryzykownym jest zastosowanie do mieszanek niesystemowych dodatków zimowych, przyspieszających proces wiązania kleju. **Niedopuszczalne jest wykonywanie prac na podłożach przemarzniętych i nasiąkniętych wodą.** Przed rozpoczęciem kolej-

nych etapów prac należy sprawdzić przyczepność płyt termoizolacyjnych do podkładu (przy pomocy metody pull-off) i porównać wynik z parametrami podanymi w aprobacie technicznej wyrobu.

Kolejnym etapem prac (pomijając równanie płyt termoizolacyjnych, kołkowanie) jest wykonanie warstwy zbrojonej. **W chwili obecnej na rynku są dostępne produkty pozwalające na wykonanie prac w temperaturach do -5°C .** Tak jak w przypadku klejów do mocowania płyt termoizolacyjnych do muru, możliwość zastosowania klejów do wykonania warstwy zbrojonej w warunkach obniżonych temperatur powinna być potwierdzona badawczo i opisana w aprobacie technicznej. Temperatury powietrza podczas wykonania prac oraz w momencie dojrzewania nie powinny być poniżej temperatur przedstawionych w karcie technicznej wyrobu. W celu obniżenia ryzyka spadku temperatur, prace najlepiej wykonywać osłaniając powierzchnię muru folią. Należy przy tym pamiętać o właściwej wentylacji.



Przebarwienia wskutek wykonania prac malarskich w obniżonych temperaturach

Aby uzyskać odpowiednie temperatury, wykonawcy często korzystają z nagrzewnic. **Stosując je, należy zapewnić równomierny obieg ciepła oraz wentylację** (wykonanie czego jest praktycznie niemożliwe). nierównomierne ogrzanie powierzchni może doprowadzić do występowania spękań skurczowych na powierzchni kleju, nierównomiernego schnięcia zaprawy klejowej, co w przyszłości będzie skutkowało przebarwieniami. Podczas zastosowania nagrzewnic należy co jakiś czas kontrolować temperaturę powierzchni warstwy zbrojącej. W niektórych przypadkach dochodzi do sytuacji, w której temperatura po-

wierzchni przy nagrzewnicach przekracza dopuszczalną (w większości przypadków $+25^{\circ}\text{C}$), a w oddalonych od nagrzewnic fragmentach elewacji jest niższa od minimalnie dopuszczalnej. Po wyschnięciu warstwy zbrojącej oraz stwierdzeniu, że warstwa wykonana jest prawidłowo, a jej stan jest zgodny z założeniami aprobaty technicznej, można przystąpić do wykonania robót wykończeniowych: aplikacji preparatów gruntujących (jeżeli są przewidziane), zapraw tynkarskich, robót malarskich. Właśnie z wykonaniem tych robót wykonawcy mają najczęściej kłopotów. **Tynki i farby są najmniej odporne na działanie**

niskich temperatur. W przypadku wykonania tych robót konieczne jest wykorzystanie folii ochronnych i nagrzewnic. Zapewnienie równomiernej temperatury na dużych obszarach elewacji jest praktycznie niemożliwe, co skutkuje występowaniem przebarwień, spękań skurczowych (fot.). Podsumowując: wykonanie dociepleń metodą BSO w warunkach zimowych wiąże się ze znacznymi dodatkowymi kosztami, komplikacjami technologicznymi oraz dużym ryzykiem niepowodzenia.

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

artykuł sponsorowany

O nowościach w Arbecie i jakości izolacji

Misją Fabryki Styropianu ARBET jest dostarczanie na rynek produktów do nowoczesnych izolacji, pozwalających efektywnie ograniczać produkcję ciepła i przeciwdziałać jego stratom. Produujemy dobrej jakości styropian, w rozsądnych cenach, gwarantując właściwe parametry produktu.

W tym roku dokonaliśmy podsumowań z długoletniej obserwacji rynku styropianu w Polsce i wyciągnęliśmy wnioski, że nadszedł czas na wprowadzenie zmian w naszej ofercie.

Nowe produkty zostały tak przygotowane, by zadowolić zarówno bardzo wymagającego klienta, jak i tego, który szuka dobrych płyt, ale w swym wyborze kieruje się ceną.

Przy okazji zmian technicznych dokonaliśmy także pewnej korekty nazewnictwa – wyszliśmy z założenia, że oferta powinna być w 100% czytelna, rozpoczynając już od nazwy. Wprowadziliśmy niezbędne zmiany, jednocześnie pozostawiając praktycznie bez znaczących modyfikacji produkty tak znane i cenione jak na przykład GRAFIT.

Nasze podstawowe założenie jest następujące: nabywca naszych produktów ma być pewien tego, iż kupuje styropian, który faktycznie ma deklarowane parametry. Wydawać by się mogło, że to nic szczególnego, jednak nie jest to takie oczywiste. Prowadzone przez nas systematyczne badania jakości produktów konkurencji pokazują, że na rynku występuje wiele płyt, które niestety nie spełniają deklarowanych przez producentów parametrów.

Powiedzmy jasno o konsekwencjach zastosowania złego styropianu – przegrody

z płyt o niewłaściwej jakości nie mogą osiągnąć zakładanej izolacyjności termicznej, występuje zwiększone zużycie energii na ogrzewanie i związane z tym podwyższenie kosztów – i tak przez całe lata. Takiej sytuacji nie da się w prosty sposób naprawić. Inwestor może próbować ratować się kładąc dodatkową warstwę ocieplenia lub po prostu ostatecznie zerwać złą i wykonać nową. Oba rozwiązania są i kosztowne, i ogromnie kłopotliwe, wiążą się z dużą stratą czasu, pieniędzy, niepotrzebnym zaangażowaniem.

Arbet, sprzedając nowe płyty, gwarantuje ich jakość i zgodność z deklarowanymi parametrami. Dobry produkt to właściwa inwestycja w izolacje.



ARBET
FABRYKA STYROPIANU



**prawdziwy
STYROPIAN**

Fabryka Styropianu ARBET
ul. Bohaterów Warszawy 32
75-211 Koszalin
tel. (94) 342 20 76-9
fax (94) 342 23 90
e-mail: sekretariat@arbet.pl
www.arbet.pl

Ruukki® energy panel

Postaw na proekologiczne rozwiązania. I oszczędzaj pieniądze.

Najnowocześniejsza technologia szczelności

Nowe rozwiązanie Ruukki obejmuje szczelne i energooszczędne płyty do obudowy ścian budynku, elementy konstrukcyjne, akcesoria, instrukcje dotyczące szczelności oraz profesjonalny montaż.

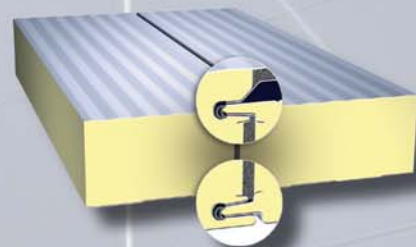
Oszczędź do 30 % rocznych kosztów energii

Zastosowanie energooszczędnych płyt Ruukki pozwala znacząco obniżyć koszty ogrzewania, co z kolei prowadzi do redukcji poziomu emisji dwutlenku węgla w trakcie eksploatacji budynku. Obiekty, w których wykorzystano nowe rozwiązanie w postaci energooszczędnych płyt, otrzymują więcej punktów LEED* oraz BREEAM*.

Szczelność gwarantowana przez Ruukki

Ruukki jako jedyny producent na rynku jest w stanie zagwarantować dokładny poziom szczelności budynku. Gwarancja uzgadniana jest indywidualnie dla każdego przypadku w odrębnej umowie. Wybierając energooszczędne płyty Ruukki, zwiększasz wartość swojej nieruchomości.

* Dobrowolne certyfikaty oceny wpływu budynku na środowisko





Jacek Domski

Czym powinien kierować się projektant przy doborze styropianu?

Styropian (EPS) to jeden z najbardziej popularnych materiałów termoizolacyjnych. Najważniejszą jego cechą jest wysoka izolacyjność termiczna, wyrażana współczynnikiem przewodzenia ciepła – lambda (λ), który zawiera się w przedziale od 0,045 do 0,031 W/(m·K). Jednak w praktyce projektowej najistotniejszym parametrem jest opór cieplny (R) wyrobu, będący ilorzem grubości płyty i lambda. **Przykładowo taką samą izolacyjność cieplną zapewni nam więc płyta o grubości 8 cm i lambda 0,040 W/(m·K) oraz płyta o grubości 9 cm i lambda 0,045 W/(m·K).**

Płyty styropianowe stosowane do izolacji cieplnej ścian muszą mieć odpowiednią wytrzymałość na rozciąganie, nie mniejszą niż 80 kPa (TR80), przy czym najczęściej, w systemach ociepleń ETICS, wymagany jest poziom TR100.

W aplikacjach podłogowych najważniejszym parametrem jest naprężenie ściskające przy 10% odkształceniu – CS(10) („i” wyrażane w kPa), które należy dobierać z uwagi na przewidywane obciążenia użytkowe, od 1800 kg/m² (dla CS(10)60) do nawet 6000 kg/m² (dla płyt o CS(10)200). Takie obciążenia, działające w sposób długotrwały (przyjmuje się, że przez okres 50 lat), nie powinny powodować odkształceń styropianu większych niż 2%.

Prawo budowlane w art. 5.1 nakazuje projektowanie w sposób określony w przepisach oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, m.in. na podstawie Polskich Norm, których stosowanie jest dobrowolne. Stanowi o tym Ustawa o normalizacji (art. 5.3). **Dlatego o doborze odmiany styropianu w danej aplikacji powinien decydować projektant na podstawie zestawu parametrów technicznych,**

które są niezbędne z uwagi na przewidywane obciążenia i wymaganą izolacyjność cieplną. Norma PN-EN 13163, w oparciu o którą wystawiane są przez producentów styropianu deklaracje zgodności, nie zawiera gotowych odmian. Podaje ona m.in. cechy, które producent powinien deklarować zawsze, bez względu na docelowe zastosowanie, oraz cechy, które mogą być deklarowane w przewidywanej aplikacji. W 2005 r. została opublikowana norma aplikacyjna PN-B-20132, zawierająca kilka przykładowych odmian styropianu, którymi mógł posługiwać się projektant, po stwierdzeniu zgodności parametrów z wymaganiami projektu. Aktualnie norma PN-B-20132 jest na etapie wycofywania ze zbioru Polskich Norm z uwagi na jej dezaktualizację (uchwała Komitetu Technicznego KT 211).

Polski rynek charakteryzuje różnorodność deklarowanych cech oraz nazewnictwa płyt styropianowych. Toteż dobór odmiany styropianu do danej aplikacji powinien odbywać się wyłącznie na podstawie zestawu niezbędnych parametrów technicznych, które każdorazowo należy podać w projekcie budowlanym.

dr inż. Jacek Domski
Politechnika Koszalińska

REKLAMA

System natryskowy **TERMOGRAN**
do izolacji stropów piwnicznych to:

- efektywna izolacja termiczna, $\lambda = 0,040$ W/(m·K)
- zwiększone bezpieczeństwo pożarowe budynku poprzez podniesienie odporności ogniowej stropów do R 240
- izolacja akustyczna, poprawiająca komfort życia mieszkańców
- szybka i sprawna realizacja

KEMATHERM

WWW.KEMATHERM.PL

ul. Damrota 22
40-022 Katowice
tel. + 48 32 2010789
fax. +48 32 2580670
info@kematherm.pl

Nr 1
NA RYNKU

Awaria sali gimnastycznej wskutek złego doboru pokrycia dachu

Zły dobór papy na pokrycie dachu sali sportowej spowodował zagrażające zdrowiu porażenie posadzki sportowej grzybami pleśni i konieczność wyłączenia obiektu z eksploatacji, czyli jego awarię.

Sala gimnastyczna (fot. 1) została wybudowana w latach 2002–2005. Jest to budynek zaprojektowany na rzucie prostokąta, o zewnętrznych wymiarach modułowych 30 m x 45 m, przy rozstawie siatki słupów 6,0 i 4,5 x 30 m, niepodpiwniczony, dach w kształcie wycinka walca oparty na dźwigarach drewnianych klejonych. Konstrukcję nośną ścian i stropodachu zaprojektowano jako słupowo-ryglową, monolityczną żelbetową, z betonu kl. B20. Kubatura sali wraz z zapleczem wynosi 18 600 m³, a powierzchnia zabudowy – 1774,6 m².

W trakcie eksploatacji sali gimnastycznej ujawniło się wiele usterek.

Za najpoważniejszą z nich użytkownik obiektu uznał przecieki wody opadowej przez dach wskutek pęknięcia pokrycia papowego. Pokrycie to było wielokrotnie naprawiane, łatane, ale ciągle pojawiały się nowe przecieki. Woda przeciekająca przez dach zalewała posadzkę, powodując odpajanie się wykładziny rulonowej od podłoża z płyty wiórowej.

Widoczne są też wyraźne ślady zawilgocenia ścian zewnętrznych sali sportowej.

Analiza dokumentacji projektowej i budowy

Z dokumentacji projektowej wynika, że układ warstw na dachu nad salą sportową powinien być następujący, idąc od góry ku dołowi:

- papa polimerowa podkładowa + nawierzchniowa,
- deski grubości 25 mm na przyłgę,
- pustka powietrzna,
- wełna mineralna grubości 20 cm na folii,
- sufit akustyczny.

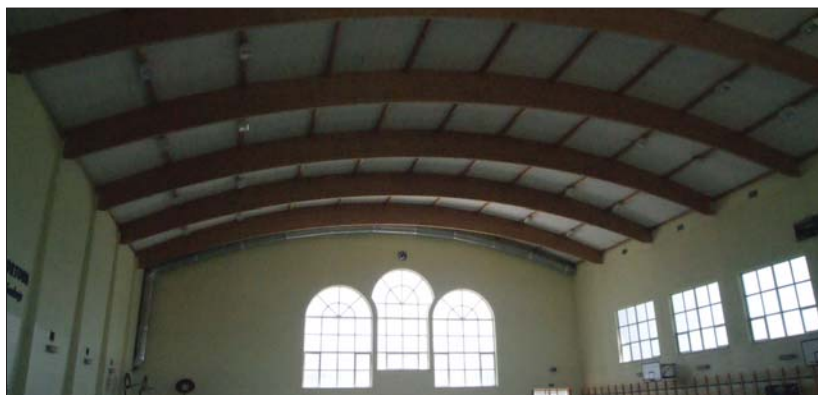
Nigdzie w projekcie nie ma dokładniejszego sprecyzowania wymagań dotyczących papy mającej stanowić pokrycie dachu.

Izolację pionową ścian zewnętrznych zaprojektowano typu lekkiego w układzie izoplast R + KL. Izolację poziomą w tych samych ścianach miała stanowić pojedyncza warstwa papy asfaltowej na lepiku lub termozgrzewalnej.

W posiadanej przez użytkownika dokumentacji budowy znaleziono aprobatę techniczną papy SIZ Horni Benesov [1]. Należy domniemywać, że właśnie ten materiał został zastosowany do pokrycia dachu nad salą sportową.

Z analizy aprobaty [1] wynika, że papa nie była modyfikowana polimerami, była to papa zwykła termozgrzewalna, tzw. oksydowana, której odkształcalność przy zerwaniu wynosiła 2% i tracąca giętkość poniżej 0°C.

Z zapisów w dzienniku budowy wynika, że dźwigary dachowe oraz deskowanie nad salą zostały wykonane w okresie 12–19 marca 2003 r. Po tym terminie przystąpiono do układania papy termozgrzewalnej. W czasie wykonywania tych prac w dzienniku



Fot. 1 | Sala gimnastyczna i jej wnętrze

budowy nie ma żadnego wpisu inspektora nadzoru inwestorskiego branży konstrukcyjno-budowlanej. Są tylko zapisy kierownika budowy oraz kierowników i inspektorów nadzoru z branży elektrycznej i sanitarnej. Z dokumentacji geologicznej wynika, że w miejscu posadowienia sali pod warstwę humusu zalegają soczewkowo piaski drobne na glinach piaszczystych i piaskach gliniastych. Swobodne zwierciadło wody gruntowej znajduje się ok. 1,1 m poniżej poziomu posadowienia fundamentów.

Przeprowadzone oględziny i badania

W trakcie oględzin na dachu zaobserwowano pęknięcia pokrycia dachowego przebiegające równolegle do kierunku ułożenia deskowania (fot. 2), liczne ślady napraw pokrycia (fot. 3) i inne jego uszkodzenia (fot. 4).

Od wewnątrz, na dźwigarach i ścianach, widoczne były zacieki (fot. 5), a po zdemontowaniu sufitu podwieszanego okazało się, że nie wszędzie ułożona jest izolacja z wełny mineralnej, brakuje paroizolacji z folii, a deskowanie nie jest ułożone dokładnie na przylgę (fot. 6).

Przedostająca się do wnętrza sali woda opadowa spowodowała odspojenie się nawierzchni z tarketu od podłoża. W wykonanej odkrywce (fot. 7) okazało się, że zgodnie z zasadami konstruowania podłóg sportowych wkładzina ta była przyklejona do płyty wiórowej. W styku między tarketem a płytą wiórową stwierdzono obecność grzybów pleśni (fot. 8).

Na folii znajdującej się pod płytą wiórową, nad rusztem, była zastoina wody (fot. 9). Na spodniej powierzchni płyty wiórowej stwierdzono obecność rozwiniętej, aktywnej grzybni grzyba pleśniowego (fot. 10) oraz przebarwienia materiału wskazujące na rozwinięcie się procesów gnilnych (fot. 11).

W trakcie oględzin zaobserwowano również ślady uszkodzeń tynku na ścianach zewnętrznych sali, występujące



Fot. 2 | Pęknięcie pokrycia dachowego



Fot. 3 | Liczne ślady napraw pokrycia



Fot. 4 | Stan pokrycia na krawędzi dachu



Fot. 5 | Zacieki na ścianie i dźwigarze



Fot. 6 | Odkrywka w suficie sali



Fot. 7 | Odkrywka w posadzce sali



Fot. 8 | Ślady porażenia grzybami pleśni na powierzchni płyty wiórowej, w warstwie kleju



Fot. 9 | Zastoina wody na warstwie folii



Fot. 10 | Rozwinięta grzybnia grzyba pleśni na spodniej powierzchni płyty wiórowej



Fot. 11 | Stan spodniej powierzchni płyty



Fot. 12 | Uszkodzenia tynku spowodowane podciąganiem kapilarnym wilgoci

tuż przy posadzce (fot. 12). Są to uszkodzenia spowodowane podciąganiem kapilarnym wilgoci.

W związku z zaobserwowanymi uszkodzeniami ścian przeprowadzono badanie ich zawilgocenia przy użyciu miernika mikrofalowego Moist 200B. Badania wykonano na wszystkich ścianach zewnętrznych od wewnątrz, przy czym w każdym punkcie pierwszy pomiar wykonywano w poziomie podłogi, a kolejne o 50, 100 i 150 cm wyżej. Stosunkowo wysoki poziom zawilgocenia ścian zewnętrznych od wewnątrz, dochodzący przeważnie do poziomu 8%, a miejscowo nawet do 12% wilgotności masowej, wskazuje na brak lub brak skuteczności izolacji poziomej oraz problemy z izolacją pionową. Zasięg podwyższonego zawilgocenia w ścianach dochodził do 100 cm.

W miejscu widocznym na fot. 12 pobrano próbkę tynku do zbadania stężenia szkodliwych soli budowlanych: siarczanów, chlorków i azotanów. Przeprowadzone metodą polową badania, przy zastosowaniu zestawu odczynników (firmy Tikal Polska), wykazały w pobranej próbce brak chlorków i azotanów. Ujawniły się tylko siarczany, i to na poziomie średniego stężenia, według klasyfikacji WTA. Obecność w tynku tylko i wyłącznie siarczanów wskazuje, że został on zawilgocony wodami gruntowymi, które pojawiły się w efekcie podciągania kapilarnego.

Badania próbek powietrza pobranego nad posadzką wykazały 9-krotne przekroczenie dopuszczalnych stężeń zarodników grzybów pleśniowych

i 70-krotne przekroczenie stężenia bakterii. Próbki zostały pobrane, w czasie gdy sala gimnastyczna nie była użytkowana.

W toku laboratoryjnej identyfikacji mykologicznej wyodrębniono w wykonanej odkrywce dziewięć gatunków grzybów pleśniowych. Nie było wśród nich grzybów pleśni najbardziej szkodliwych dla ludzkiego organizmu, jednak zarodniki występujących grzybów mogły być przyczyną podrażnień górnych dróg oddechowych oraz reakcji alergicznych.

Podsumowanie

Przyczyną pęknięcia pokrycia dachowego nad salą sportową był przede wszystkim **źle dobrany materiał do wykonania pokrycia**. Zastosowano papę termozgrzewalną oksydowaną. Nie jest ona modyfikowana polimerami, nie jest to zatem materiał zgodny z wymaganiami projektowymi. Dach nad salą ma powierzchnię wynoszącą ok. 1500 m². Deskowanie jest narażone na odkształcenia związane z oddziaływaniem temperatury i wilgotności. Pokrycie dachowe musi również przenosić te odkształcenia.

Papa, której odkształcalność przy zerwaniu wynosi 2% i która traci giętkość poniżej 0°C, nie ma szans przenosić odkształcenia deskowania zachodzącego na tak dużej powierzchni. Powinna być zastosowana papa modyfikowana polimerami, której odkształcalność przy zerwaniu wynosi ok. 40% i zachowuje giętkość do temperatury -25°C.

Przy wykonywaniu kolejnych warstw dachu pominięto paroizolację, która powinna się znaleźć pod wełną mineralną, od strony wnętrza sali i zabezpieczać wełnę przed dyfuzją pary wodnej.

Zaprojektowana lekka izolacja pionowa ścian zewnętrznych sali okazała się niewystarczająca w istniejących warunkach gruntowo-wodnych. W poziomie posadowienia budynku znajdują się gliny piaszczyste i piaski gliniaste,

które stosunkowo wolno przepuszczają wodę opadową. Po intensywnych opadach atmosferycznych woda nawet na kilka dni wysyca grunt wokół budynku i oddziałuje pod ciśnieniem na fundamenty budynku.

Posadzka sportowa porażona jest grzybami-pleśniami. Czynne grzybnie emitują duże ilości zarodników unoszących się w całym wnętrzu sali wraz z ruchami powietrza. Są one szkodliwe dla ludzkiego zdrowia, działają drażniąco na górne drogi oddechowe, powodując alergię, astmę itp. Dlatego dyrekcja szkoły, do której należy sala, podjęła decyzję o wyłączeniu jej z eksploatacji do czasu znalezienia przez lokalny samorząd środków finansowych na remont dachu, wymianę posadzki sportowej i naprawę izolacji.

Wnioski

Zły dobór papy na pokrycie dachu sali gimnastycznej, za który odpowiedzialność ponosi wykonawca obiektu i nadzór inwestorski, spowodował zagrożące zdrowiu porażenie posadzki sportowej grzybami-pleśniami i konieczność wyłączenia obiektu z eksploatacji, czyli jego awarię.

Jest to kolejny negatywny przykład skutków działania ustawy o zamówieniach publicznych, która wymusza realizację inwestycji za najniższą cenę. Wykonawca, szukając oszczędności, doprowadził w konsekwencji, przy aprobacie nadzoru inwestorskiego, do awarii obiektu.

dr inż. **Lesław Hebda**
mgr inż. **Maciej Warzocha**
BARG Diagnostyka Budowli Sp. z o.o.

Literatura

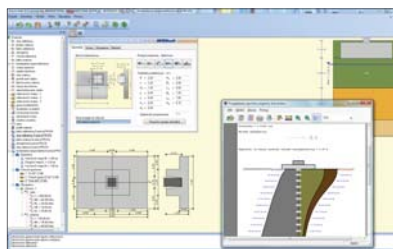
Aprobata techniczna AT/2001-11-0139. Papy asfaltowe zgrzewalne SIZ Horni Benesov V60 S30, SIZ Horni Benesov V60 S37H.

Artykuł oparty na referacie przygotowanym na XXV konferencję „Awaryje budowlane” (Szczecin–Międzyzdroje, maj 2011 r.).



Okno FTT U8 Thermo

Superenergooszczędne okno przeznaczone do budownictwa pasywnego. Współczynnik przenikania ciepła: 0,58 W/m²K. Pakiet szybowy osadzony jest w specjalnie zaprojektowanej ramie skrzydła. Okno sprzedawane jest wraz z kołnierzem uszczelniającym z dodatkową termoizolacją EHV-AT Thermo. Nowatorska konstrukcja okna zapewnia dużą oszczędność energii cieplnej.



Eurokody w programie Konstrukt

Konstrukt – modułowy program inżynierski (łącznie 34 moduły obliczeniowe i graficzne w zakresie konstrukcji żelbetowych, stalowych, drewnianych, murowych, geotechnicznych oraz fizyki budowli). Aktualnie 6 nowych modułów do zbierania obciążeń oraz obliczeń statycznych i wymiarowania: belek, słupów stalowych i żelbetowych oraz fundamentów bezpośrednich wg Eurokodów PN-EN 1991, 1992, 1993 i 1997.



Modernizacja linii kolejowej Świercze – Ciechanów

W grudniu 2011 r. otwarto zmodernizowany odcinek linii kolejowej E 65 Świercze – Ciechanów, o długości ponad 28 km. Umowa na wykonanie robót budowlanych modernizacji infrastruktury kolejowej stacji i szlaków w obszarze LCS Ciechanów, Odcinek Świercze – Ciechanów. LOT A – stacje: Gąsocin, Ciechanów. LOT B – szlaki: Świercze – Gąsocin, Gąsocin – Ciechanów została podpisana w 2009 r. i opiewała na kwotę 576 304 995,41 zł brutto.



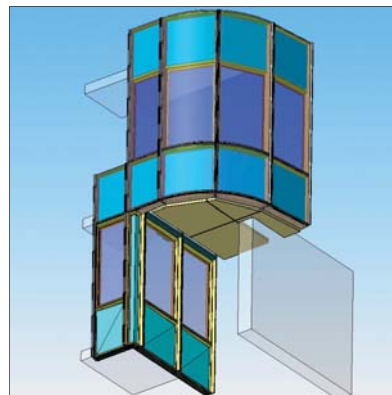
Nowa siedziba ECB

We Frankfurcie nad Menem powstaje siedziba Europejskiego Centrum Finansowego (ECB). Konstrukcja żelbetowa budynku głównego będzie miała 185 m wysokości i budowana jest przy pomocy systemów samowspinających i ochronnych firmy Doka. Centrum ma zostać oddane do użytku w 2014 r.



Hörmann stawia na zrównoważony rozwój

Firma Hörmann już po raz drugi otrzymała deklarację środowiskową Environmental Product Declaration (EPD), opracowaną przez Instytut ift z Rosenheim, dla całej grupy wyrobów. Pierwsza dotyczy drzwi wielofunkcyjnych, druga – bram aluminiowych i bram z segmentów stalowych.



Program Solid Edge

Solid Edge with Synchronous Technology to zaawansowany, intuicyjny w obsłudze program 3D CAD, który pozwala na realizowanie wysokiej klasy projektów konstrukcji budowlanych. Dzięki jego wykorzystaniu można zmniejszyć liczbę błędów projektowych, przyspieszyć proces przygotowania projektu, także dzięki uproszczonej obsłudze głównych narzędzi modelowania.



Tynk kwarcowy firmy Lakma SAT

Francesco Guardi Collezione to nowoczesna masa tynkarska produkowana na bazie wysokiej jakości żywicy akrylowej oraz ściśle wyselekcjonowanych kruszyw kwarcowych. Produkt przeznaczony jest do wykonywania trwałych, cienkowarstwowych wypraw tynkarskich wewnątrz oraz na zewnątrz budynków. Dwie linie kolorystyczne: Natural i Extreme.

Obwodnica Nowogardu otwarta

Druga jezdnia obwodnicy Nowogardu o długości 9,41 km w ciągu drogi S6 została oddana do ruchu. Nowa trasa omija miasto od północnego zachodu. Całkowity koszt realizacji projektu wynosi 228 mln zł. Budowa trwała od kwietnia 2010 r.

Źródło: GDDKiA

Nowy odcinek A1 na Śląsku

Autostrada A1, węzeł „Zabrze Północ” (Wieszowa) – „Gliwice Maciejów” o długości 8 km została oddana do ruchu. Jest to południowa część 20,1-kilometrowego odcinka „Piekary Śląskie” – „Gliwice Maciejów”, którego całkowita wartość wynosi 1258 mln zł brutto. Wykonawca: Dragados. Nadzór: Arcadis.

Źródło: GDDKiA



Warsaw Spire zwyciężcą Eurobuild Awards

Wieżowiec Warsaw Spire, realizowany przez Ghelamco, zwyciężył w kategorii Wybitny Projekt Architektoniczny Roku w Polsce w konkursie Eurobuild Awards. W ramach kompleksu powstaną trzy budynki, w tym 220-metrowa wieża i dwa budynki sąsiadujące o wysokości 55 m. Budowa rozpoczęła się w połowie 2011 r. Projekt: M. & J-M. Jaspers – J. Evers & Partners (Belgia).



Miasteczko Orange

W Warszawie w Al. Jerozolimskich powstaje nowa siedziba Grupy TP SA – pięć połączonych, szkieletokondygnacyjnych budynków o 43,7 m² powierzchni użytkowej, z parkingiem podziemnym na tysiąc samochodów i ogrodem. Inwestor: Qatar Holding LLC. Deweloper: Bouygues Immobilier Polska. Generalny wykonawca: Karmar SA. Projekt: pracownia Stanisława Fiszer.



Młoty wyburzeniowe DeWALT

Nowe modele D25960K i D25961K, w klasie wagowej 16 kg, mają silniki o mocy 1600 W, zapewniające 1450 uderzeń na minutę i unikalne połączenie energii uderzenia z częstotliwością uderzeń na minutę. Wyposażone zostały w aktywny system tłumienia drgań (AVC), dzięki któremu ich poziom obniżył się do 6,8 m/s².



Powstaje Concept Tower w Warszawie

Piętnastokondygnacyjny biurowiec klasy A+ będzie miał łącznie ponad 9 tys. m² nowoczesnej powierzchni biurowej. Koszt inwestycji: 135 mln zł. Oddanie biurowca do użytkowania planowane jest na IV kwartał 2012 r. Inwestor: Grupa Concept Development. Generalny wykonawca: IDS BUD. Projekt: FSP Arcus.

Źródło: Cushman & Wakefield

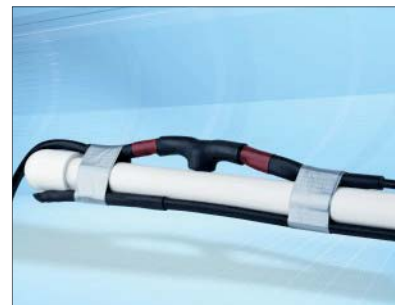
A2 Nowy Tomyśl – Świecko otwarta

Oddano do ruchu 105,9-kilometrowy odcinek autostrady A2, który został zrealizowany w ramach PPP. Będzie to najdłuższy w Polsce odcinek autostrady o nawierzchni betonowej, która charakteryzuje się większą trwałością. Według szacunków będzie mogła być użytkowana bez dodatkowego wzmocnienia przez około 40 lat po wybudowaniu. Generalny wykonawca: A2Strada (Kulczyk Holding oraz Strabag AG, Austria).

Źródło: MTBiGM

Nowy most w Biejkowie

Skanska zakończyła przebudowę drogi i mostu przez Pilicę w miejscowości Biejków (woj. mazowieckie). W miejscu starego, drewnianego mostu powstał nowy, dziewięcioprzęsłowy, stalowo-żelbetonowy. Ma on prawie 140 m długości i niemal 5 m szerokości. Wartość kontraktu to prawie 3,8 mln zł brutto.



Zestaw przeciwoślodzeniowy firmy Armacell

Pozwala on zapobiec zamarzaniu wody wewnątrz rur instalacji. Składa się z kabla grzewczego, przewodu zasilającego oraz czujnika temperatury wyposażonego we włącznik. Dzięki wbudowanemu w strukturę przewodu bimetalicznemu włącznikowi, system sam się aktywuje, gdy temperatura spadnie poniżej 3°C, a wyłącza, gdy wzrośnie do 14°C. Pobór prądu na poziomie 17 W/mb.



Najlepszy ekologiczny biurowiec

Eurocentrum Office Complex został nagrodzony przez Polskie Stowarzyszenie Budownictwa Ekologicznego (PLGBC) jako najlepszy ekologiczny biurowiec w Polsce z precertyfikatem LEED. Otrzymał również nagrodę magazynu EuropaProperty w kategorii „LEED Application In-Process”. Inwestorem jest Grupa Capital Park.

Opracowała
Magdalena Bednarczyk

WIĘCEJ NA www.inzynierbudownictwa.pl

Nadzorowanie i odbiór wewnętrznych okładzin i wykładzin z płytek ceramicznych – cz. I

Odbiorcy coraz więcej wymagają od wnętrzb budynków w zakresie estetyki, bezpieczeństwa użytkowania oraz trwałości, toteż bardzo ważna jest kontrola jakości wykonywanych robót.

Ze względu na coraz większe wymagania podczas robót powiązanych z wykonaniem okładzin i wykładzin ceramicznych należy zwrócić szczególną uwagę na: projektowanie i dobór poszczególnych materiałów; transport, przechowywanie materiałów oraz kondycjonowanie przed wbudowaniem; przebieg prac, właściwe użytkowanie. Wymagania normowe odnośnie do materiałów stosowanych w robotach okładzinowych przedstawione zostały w numerze 11/2011 „IB”.

Pomyłki, do których dochodzi na każdym z wymienionych etapów, mogą uniemożliwić właściwą eksploatację pomieszczeń oraz doprowadzić do zerwania płytek ceramicznych i ponownego wykonania prac.

Podczas odbioru wykładzin i okładzin ceramicznych dość często mają miejsce spory pomiędzy uczestnikami procesu budowlanego. Aktualne normy nie regulują zagadnień związanych z jakością wykonania robót. Celem artykułu jest więc przedstawienie wymagań dotyczących kontroli jakości robót zawartych w Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, w zaleceniach producentów oraz według wieloletnich doświadczeń ITB.

Wykładziny z płytek ceramicznych

Odbierając wykładziny z płytek ceramicznych, należy sprawdzić zgodność wykonanych robót z wymaganiami projektu. Projekt powinien określać:

- konstrukcję podłogi z opisem poszczególnych warstw;
- typ i wytrzymałość podkładu (wytrzymałość na zginanie i ściskanie);
- wymagania do materiałów poszcze-

gólnych warstw (np. rodzaj płytek ceramicznych, zaprawy klejącej, zaprawy do spoinowania, warstw izolacyjnych);

- spadki na poszczególnych fragmentach posadzki;
- sposoby izolacji wpustów kanalizacyjnych, rur c.o. etc. (jeśli takie są);
- sposoby wykonania dylatacji w różnych miejscach posadzki;
- sposoby wykonania przejść/granic pomiędzy pomieszczeniami o różnym przeznaczeniu;
- sposoby wykonania styków między płaszczyznami pionowymi a poziomymi;
- sposoby wykończenia krawędzi (np. w miejscach uskoków posadzki);
- schemat ułożenia płytek ceramicznych;
- wymagania w zakresie antypoślizgowości płytek ceramicznych.

W przypadku wykonania posadzki chemoodpornej projekt powinien zawierać opis technologii wykonania takiej podłogi.

Do wykonania wykładzin oraz okładzin z płytek ceramicznych można przystąpić dopiero po zakończeniu robót budowlanych stanu surowego, robót tynkarskich oraz robót instalacyjnych (wraz z próbami ciśnieniowymi instalacji).

Przed rozpoczęciem prac wykładzinowych, a później podczas odbioru trzeba sprawdzić protokoły odbiorów podkładu. W przypadku braku takich protokołów i wątpliwości dotyczących wiarygodności protokołów lub upływu znacznego czasu (powyżej 6 miesięcy) od momentu protokółowego odbioru należy przeprowadzić weryfikację stanu podkładu.

Podczas wykonania posadzki zwykłej (posadzki w budynkach mieszkalnych,

nienarażonych na intensywny ruch pieszcy oraz wpływ czynników chemicznych) wytrzymałość podkładu cementowego powinna wynosić co najmniej: na ściskanie – 12 MPa, a na zginanie – 3 MPa.

W przypadku podkładów pod posadzki chemoodporne wytrzymałość podkładu cementowego powinna wynosić co najmniej 20 MPa na ściskanie i 4 MPa na zginanie.

Wstępnie można oszacować wytrzymałość na ściskanie podkładu za pomocą młotka Schmidta. Precyzyjne badanie wytrzymałościowe próbek można przeprowadzić wg normy PN-B-04500:1985 [1] lub PN-EN 13813:2003 [2].

Podkład podłogowy na bazie cementów musi być odpowiednio długo sezonowany. Czas sezonowania każdego centymetra grubości podkładu cementowego wynosi ok. 7–10 dni (ale nie mniej niż 28 dni). Podobna zasada obliczania czasu sezonowania może być zastosowana do tynków cementowych. W przypadku podłoży betonowych czas dojrzewania wynosi od 3 do 6 miesięcy. **W przypadku naklejenia płytek na niesezonowany podkład może dojść do odspojenia lub spękań płytek ceramicznych** wskutek zjawiska skurczu występującego w materiale podkładu. Klejenie płytek do niedojrzałego podkładu jest możliwe w przypadku zastosowania odpowiednich systemowych rozwiązań technologicznych (np. zastosowanie odkształcalnych zapraw ze wzmocniającą warstwą włókienniczą).

W przypadku podłóg ogrzewanych do klejenia płytek ceramicznych do podkładu można przystąpić po „wygrzewaniu” podkładu. Proces

polega na cyklicznym podnoszeniu i zmniejszeniu temperatury wbudowanego grzejnika. Jest to niezbędne w celu niedopuszczenia do nagłego odparowania pozostającej w podkładzie wody. Może to doprowadzić do spękań podkładu, odspojenia się od podkładu płytek, a w skrajnych przypadkach do przeniesienia spękań z powierzchni podkładu na powierzchnię płytek. W przypadku podłóg ogrzewanych do klejenia płytek należy stosować kleje o podwyższonej odkształcalności (tak zwane kleje elastyczne).

Kolejnym elementem odbioru podkładu podłogowego przed rozpoczęciem wykonania posadzki z płytek ceramicznych jest **sprawdzenie spadków oraz równości**. Przy tym należy pamiętać, że posadzki chemo odporne powinny mieć spadki nie mniejsze niż 1,5%, a odległość najdalszego punktu wododziału do wpustu podłogowego nie powinna być większa niż 4 m. Nierówności podkładu nie mogą być naprawiane przez zwiększenie grubości kleju – wyrównanie podkładu należy wykonywać za pomocą specjalnych samopoziomujących zapraw.

Protokołem z odbioru robót zanikających powinna być potwierdzona jakość wykonania warstw izolacyjnych, w tym warstwy chemo odpornej oraz izolacji wodnej (jeśli takie są przewidziane).

Osoba nadzorująca przebieg prac powinna zwrócić uwagę na stan podkładu bezpośrednio przed rozpoczęciem prac – podkład nie może być zakurzony, popękany, rozwarstwiający się, ze śladami korozji, zaolejenia.

W przypadku zastosowania klejów na bazie żywic reaktywnych należy sprawdzić poziom zawilgocenia podkładu i porównać go z wymaganiami zawartymi w karcie technicznej wyrobu.

Podczas wykonywania posadzek z płytek ceramicznych oraz robót okładzinowych należy kontrolować warunki temperaturowe panujące w pomieszczeniu. Jeżeli karta techniczna kleju do płytek ceramicznych nie przewiduje inaczej, minimalna

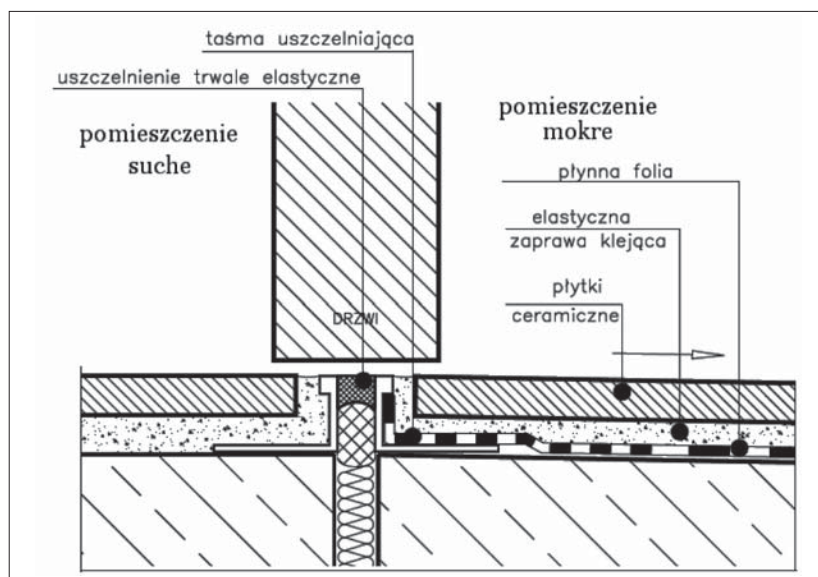
dopuszczalna temperatura powietrza w pomieszczeniu, w którym trwają roboty okładzinowe (przy zastosowaniu klejów cementowych), wynosi $+5^{\circ}\text{C}$. Maksymalne temperatury powinny być podane w kartach technicznych (np. w karcie technicznej kleju). W pomieszczeniach, w których będą wykonywane prace, należy podtrzymywać temperaturę nie niższą niż $+5^{\circ}\text{C}$ w ciągu paru dni przed rozpoczęciem robót. Temperatura ta nie może być obniżona w okresie dojrzwania kleju. W przypadku przechowywania materiałów do wykonania robót okładzinowych w magazynach nieogrzewanych wyroby przed wbudowaniem powinny być kondycjonowane przez 24 h w warunkach temperaturowych pozwalających na wbudowanie.

Przyjmując materiały do robót okładzinowych i wykładzinowych na budowę oraz rozpoczynając odbiór posadzki, należy sprawdzić, czy poszczególne materiały są zgodne z założeniami projektu oraz posiadają dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie. **Dość często osoby nadzorujące zapominają o egzekwowaniu deklaracji dotyczących właściwości antypoślizgowych płytek posadzkowych.**

W trakcie robót należy sprawdzać warunki przechowywania klejów, preparatów gruntujących oraz stan techniczny płytek. Kleje przeterminowane lub przechowywane w niewłaściwych warunkach mogą być zastosowane wyłącznie na podstawie badań laboratoryjnych oraz po uzyskaniu pozytywnej opinii laboratorium badawczego. Uszkodzone płytki ceramiczne nie mogą być zastosowane do robót okładzinowych.

Przed rozpoczęciem klejenia płytek osoba nadzorująca powinna zwrócić uwagę, czy podkład został zagruntowany (jeżeli przewiduje to karta techniczna kleju lub projekt). Preparat gruntujący i klej powinny być kompatybilne (najlepiej aby pochodziły od jednego producenta).

W trakcie wykonania robót wykładzinowych osoba nadzorująca powinna **sprawdzić poprawność wykonania dylatacji**. W miejscach przebiegu dylatacji konstrukcyjnych obiektu, również w posadzce, powinna być wykonana szczelina dylatacyjna. W posadzce ze spadkiem szczelina dylatacyjna powinna być wykonana na linii wodorozdziału. Szczególną uwagę należy zwrócić na dylatację między pomieszczeniami o różnych warunkach eksploatacji, np. pomieszczeniem suchym a mokrym (rys. 1).



Rys. 1 | Przykładowe wykonanie płytek ceramicznych na granicy pomieszczeń suchego i mokrego [4]

W przypadku dylatacji w pomieszczeniach mokrych należy sprawdzić, czy została zastosowana taśma uszczelniająca. Niewprowadzenie takiej taśmy lub uszkodzenie jej ciągłości może doprowadzić do stałego zawilgocenia niższych warstw stropu, rozlania się wody na powierzchni folii na styropianie i skutkować zawilgoceniem ścian. Przykładowe rozwiązanie dylatacji w posadzce z płytek ceramicznych w pomieszczeniu mokrym i suchym parteru budynku niepodpiwniczonego ilustruje rys. 2.



Fot. 1 | Brak wykonania dylatacji spowodował spękanie płytek ceramicznych

W przypadku niewyprowadzenia dylatacji przez płytki ceramiczne można spodziewać się spękania płytek w trakcie użytkowania posadzki (fot. 1).

Podczas wykonania prac wykładzinowych oraz okładzinowych należy zwracać uwagę na zachowanie interwałów czasowych pomiędzy czasem skończenia klejenia płytek a momentem rozpoczęcia spoinowania. O długościach

przerw technologicznych można się dowiedzieć z kart technicznych poszczególnych wyrobów.

Zgłoszona do odbioru posadzka z płytek ceramicznych powinna być czysta. Niedopuszczalne jest występowanie na stronie licowej płytek śladów z pracy do spoinowania.

Według warunków technicznych [3] przy odbiorze wykładzin i okładzin

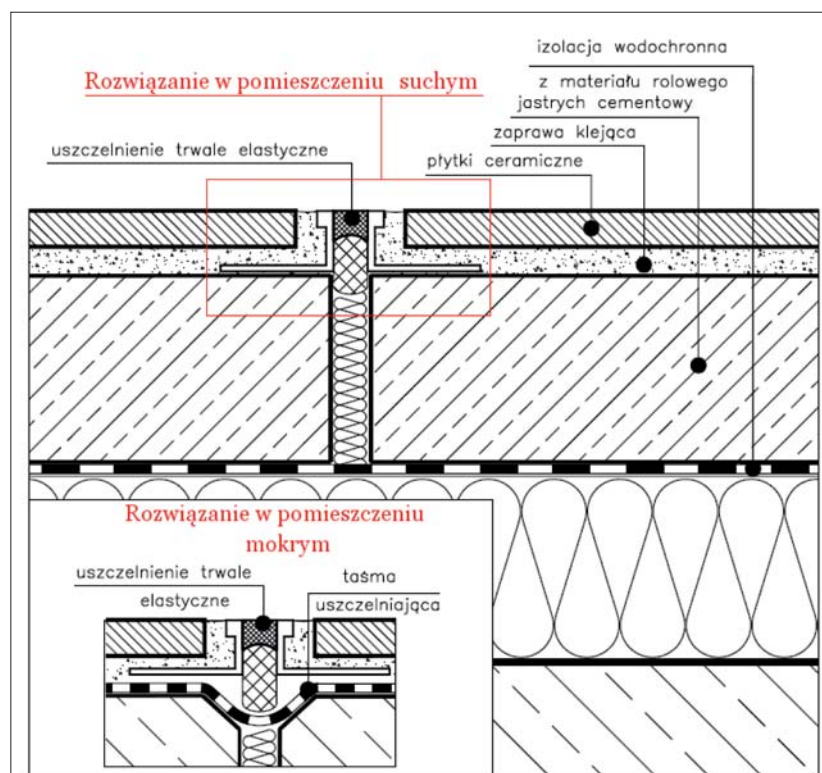
ceramicznych sprawdzeniu podlegają: wygląd płaszczyzn, pionowość/poziomość płaszczyzn, krawędzie przecięcia się płaszczyzn, narożniki, styki z ościeżnicami.

Powierzchnia posadzki powinna być równa i pozioma lub ze spadkiem podanym w projekcie. Dopuszczalne odchylenie powierzchni posadzki od płaszczyzny poziomej lub projektowanej, mierzone 2-metrową łatą w dowolnych kierunkach i w dowolnym miejscu, nie powinno być większe niż 5 mm na całej długości łaty. Spoiny między płytkami przez całą długość i szerokość pomieszczenia powinny tworzyć linie proste; dopuszczalne odchylenie spoin od linii prostej nie powinno wynosić więcej niż 2 mm na metr i 3 mm na całej długości lub szerokości pomieszczenia. Przykład posadzki nie spełniającej wymagania pod względem odchyień spoin przedstawia fot. 2.

Grubość spoin między płytkami powinna mieścić się w przedziale grubości wskazanym w karcie technicznej zaprawy do spoinowania. Grubości spoin powinny być jednakowe.

W przypadku naklejania płytek mozaikowych spoiny między poszczególnymi arkuszami powinny być takiej samej szerokości jak spoiny pomiędzy elementami mozaikowymi.

Posadzka musi być na całej swojej powierzchni ściśle połączona



Rys. 2 | Przykładowe wykonanie dylatacji w pomieszczeniach mokrym i suchym [4]



Fot. 2 | Posadzka z niedopuszczalnymi odchyleniami spoin od linii prostej

z podkładem. Sprawdzenie należy przeprowadzić przez **opukiwanie posadzki**. Głuche odgłosy świadczą o braku kleju pod płytkami. Szczególną uwagę na wypełnienie przestrzeni klejem między płytką ceramiczną a podkładem należy zwracać w przypadku płytek wielkowymiarowych. W przypadku występowania **podkładu pływającego** cokoły powinny

być oddzielone od posadzki trwale elastyczną spoiną (elastyczna fuga, sylikon etc.). Minimalna wysokość cokołów w posadzkach chemoodpornych powinna wynosić 25 cm. W przypadku braku dokumentów potwierdzających antypoślizgowość płytek ceramicznych (wg PN-EN 13845) badanie można przeprowadzić in situ za pomocą wahadła angielskie-

go (metoda badania została opisana w PN-EN 13036-4) po wcześniejszym uzgodnieniu pomiędzy uczestnikami procesu budowlanego oczekiwanych parametrów śliskości.

Jeżeli wymienione badania dadzą wynik dodatni, wykonane wykładziny należy uznać za zgodne z wymaganiami.

dr inż. **Ołeksij Kopyłow**
Instytut Techniki Budowlanej

Literatura

1. PN-B-04500:1985 Zaprawy budowlane – Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.
2. PN-EN 13813:2003 Podkłady podłogowe oraz materiały do ich wykonania – Materiały – Właściwości i wymagania.
3. *Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych*, tom I *Budownictwo ogólne*, część 4, Arkady, Warszawa 1990.
4. Kreisel, *Kleje, gipsy, tynki*, Katalog produktów, Technologie budowlane.

REKLAMA



Patronat medialny: **Inżynier budownictwa**

Nie wiesz jaki zastosować fundament? Obawiasz się o jego wykonanie?

Instytut Badawczy Dróg i Mostów
oraz
Polskie Zrzeszenie Wykonawców Fundamentów Specjalnych
zapraszają na seminarium

„FUNDAMENTY PALOWE 2012”

1 marca 2012 r. w Warszawskim Domu Technika NOT,
ul. Czackiego 3/5, Warszawa.

Celem Seminarium jest popularyzacja wiedzy o projektowaniu oraz wykonywaniu fundamentów palowych. Tematyka skierowana jest do projektantów, wykonawców i inwestorów oraz pracowników administracji, związanych z procesem decyzyjnym dotyczącym specjalistycznych robót fundamentowych. W referatach będą przedstawione praktyczne przykłady dotyczące projektowania, wykonawstwa i kontroli robót. Tematy będą obejmować m.in.: projektowanie pali według Eurokodu, badania i wykonywanie nowych rodzajów pali, mikropale również wykonywane techniką podwodną, głębokie pale wielkośrednicowe wykonywane wybierakiem dłutowym itp. Nie zabraknie tradycyjnego „Bukietu czarnych kwiatów” czyli wskazówek jak nie projektować konstrukcji geotechnicznych.

Adres Komitetu Organizacyjnego:
Instytut Badawczy Dróg i Mostów
Zakład Geotechniki i Fundamentowania
ul. Instytutowa 1, 03-302 Warszawa
tel. (22) 39 00 183
fax (22) 39 00 193

UWAGA!
Szczegółowy program i warunki uczestnictwa są dostępne na stronie: geo.ibdim.edu.pl

Dla członków PIIB – ZNIŻKA wysokości 50 zł od standardowej opłaty za seminarium.

Budowa schematów statycznych rusztowań budowlanych – cz. I

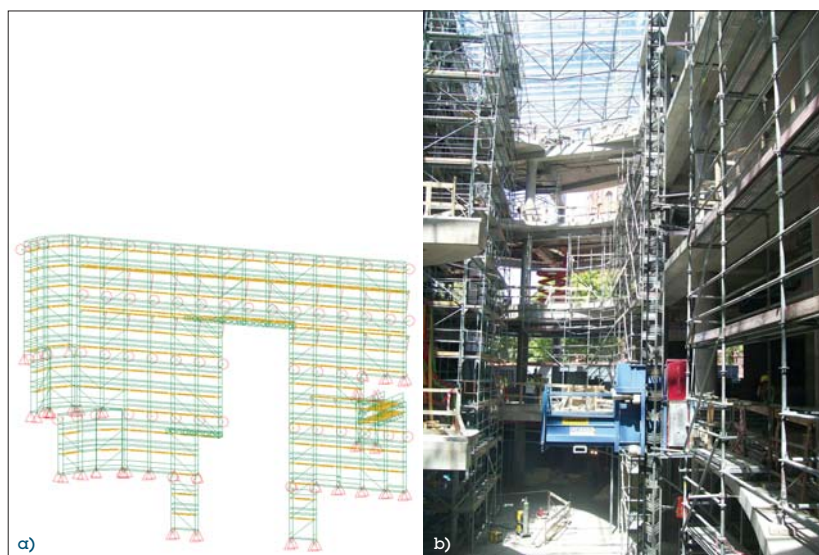
Zalecenia normowe dotyczące jednego etapu projektowania skomplikowanych rusztowań – budowy schematu statycznego, który jest fizycznym modelem konstrukcji.

Rusztowania budowlane są konstrukcjami tymczasowymi, więc w procesie inwestycyjnym zawsze były traktowane jako nieistotne. Niezależnie od rodzaju konstrukcji rusztowania, czy jest ona typowa czy też zupełnie nie może być zmontowana na podstawie katalogów producenta, kierownicy budów zamawiają rusztowanie w taki sam sposób jak materiały budowlane czy inne urządzenia, czyli w ostatniej chwili. Jednak przy poważnych konstrukcjach rusztowań przyjęcie prawidłowej koncepcji rusztowania, a następnie wykonanie obliczeń statycznych jest czasochłonne. Zawsze ten czas obliczeń można skrócić, gdy rusztowanie się przewymiaruje (czyli przyjmie zbyt gęstą siatkę stоек, zbyt dużo stężeń i innych elementów usztywniających), ale wtedy mamy konstrukcję kosztowną, której zarówno montaż, jak i koszt zakupu lub wynajmu elementów jest duży. W środowisku naukowym można usłyszeć opinie, że nie warto się zajmować rusztowaniami, bo stoją krótko, więc można tylko szacować obciążenia i nośność. I tutaj także dochodzi do absurdu, bo **zgrubne szacowanie również oznacza przewymiarowanie konstrukcji**. Należy zwrócić uwagę, że rusztowania nie składają się ze zbyt masywnych elementów. W praktyce, kiedy obciążenie jest przyłożone w osi jako ściskające lub rozciągające, rusztowanie przeniesie dość znaczne wartości sił, ale wprowadzenie jakichkolwiek obciążeń, które spowodują zginanie elementów, niestety znacznie ogranicza nośność konstrukcji. Poza tym nie można zapominać o złączach, które także mają swoją ograniczoną nośność, najczęściej znacznie mniejszą

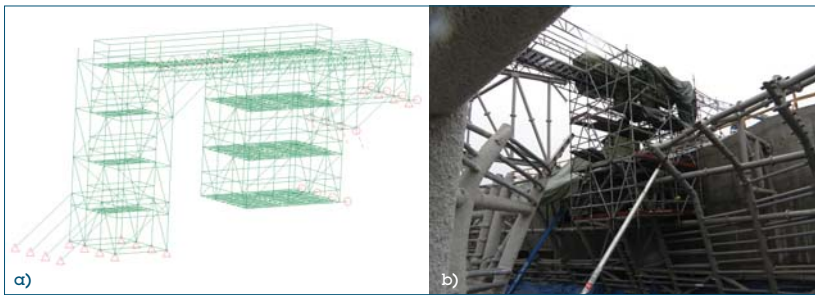
niż nośność łączonych elementów. Inaczej mówiąc, szacowanie z punktu widzenia projektanta oznacza przyjęcie takiego układu konstrukcyjnego, który zapewni bezpieczeństwo ludzi i konstrukcji, czyli tak jak wcześniej uważano, doprowadzi do znacznego przewymiarowania. Jednak ze względów ekonomicznych w taki sposób projektować nie można, a wszelkie parametry (charakterystyki materiałowe, geometryczne, obciążenia, schematy statyczne) przyjęte podczas projektowania powinny możliwie najlepiej opisywać konstrukcję w celu optymalizacji ilości wykorzystanego w rusztowaniu materiału.

W związku z coraz większymi rozmiarami rusztowań i coraz bardziej skomplikowanymi kształtami pojawiła się konieczność wykonywania projektów takich konstrukcji. Konsekwencją tego było wprowadzenie takich norm, jak PN-EN 12811-1:2007

[1], PN-EN 12810-1:2010 [2] i PN-EN 12810-2:2010 [3]. Druga i trzecia norma dotyczy systemów elewacyjnych. Natomiast pierwsza dotyczy wszystkich rodzajów rusztowań roboczych z wyjątkiem pomostów roboczych zawieszonych na linach, rusztowań przejezdnych, rusztowań stosowanych jako zabezpieczenia prac dachowych, układów podpierających, czyli konstrukcji wsporczych szalunków. Ponadto według zapisu w normie nie zawiera ona szczegółowych informacji dotyczących projektowania wież nieruchomości i rusztowań klatkowych. Czytając wymienione normy, odnosi się wrażenie, że zostały one opracowane raczej w odniesieniu do projektowania gotowych zestawów niż konstrukcji nietypowych. Oznacza to, że **w odniesieniu do najbardziej nietypowych konstrukcji projektant musi skorzystać z własnej wiedzy i doświadczenia oraz Eurokodu**



Rys. 1 | Rusztowanie w Galerii Agora w Bytomiu: a) schemat statyczny; b) rusztowanie w trakcie montażu wykonywanego przez Altrad Mostostal Montaż



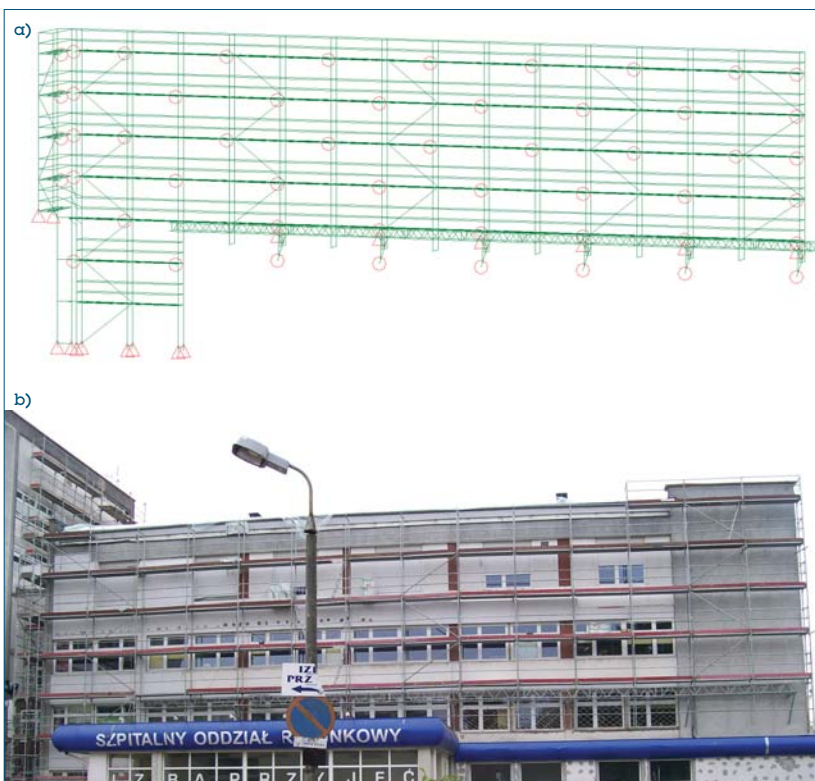
Rys. 2 | Rusztowanie do prac malarskich w Muzeum Historii Żydów Polskich w Warszawie: a) schemat statyczny; b) rusztowanie zmontowane przez Altrad Mostostal Montaż (fot. T. Michalak)

stalowego, czyli normy PN-EN 1993-1-1:2006 [4].

W artykule zostaną omówione zalecenia normowe zawarte we wcześniej wymienionych normach, ale dotyczące zaledwie jednego etapu projektowania rusztowań o nietypowej konstrukcji, tzn. budowy schematu statycznego, który jest fizycznym modelem rzeczywistej konstrukcji. Zostanie również omówiony sposób przyjmowania geometrii schematu, jak również przyjmowanie warunków brzegowych (podpór), połączeń, charakterystyk materiałowych i geometrycznych.

Budowa geometrii schematu statycznego

Podstawą prawidłowego zaprojektowania każdej konstrukcji jest wyznaczenie sił wewnętrznych w prawidłowym, czyli w najbardziej odzwierciedlającym rzeczywistość, schemacie statycznym. Na rys. 1–3 pokazano trzy przykłady rusztowań i ich schematów statycznych. Niestety rysunki schematów statycznych zostały wykonane za pomocą programu komputerowego Algor, a symbole podpór i przegubów nie odpowiadają dokładnie symbolom używanym przez inżynierów budowlanych, np. na rysunkach nie są



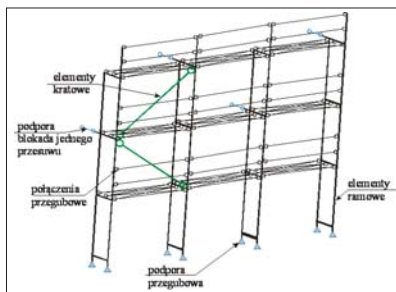
Rys. 3 | Rusztowanie na ścianie Szpitala Kolejowego w Lublinie: a) schemat statyczny; b) rusztowanie zmontowane przez firmę Pro-men

widoczne przeguby. Dlatego na rys. 4 przedstawiono schemat statyczny fragmentu typowego rusztowania ramowego z prawidłowymi oznaczeniami.

Pierwszą decyzją, jaką musi podjąć projektant, jest wybór **przyjętego schematu, czy będzie to układ prętowy płaski czy przestrzenny.**

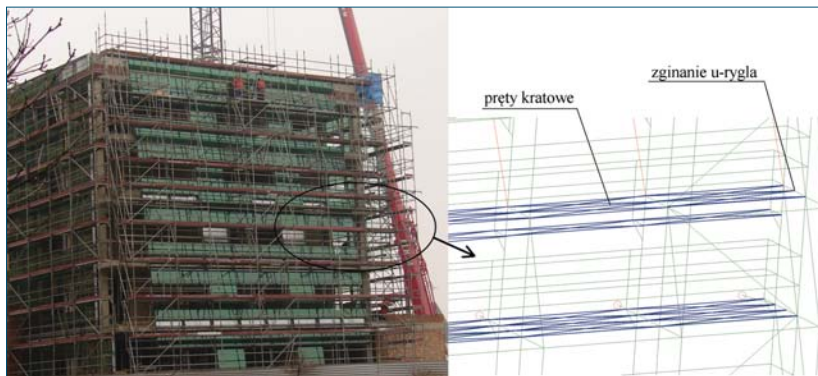
Oba układy są dopuszczone przez normę PN-EN 12810-2:2010 [3] z zastrzeżeniem, że w przypadku układu płaskiego należy uwzględnić wpływy prostopadłe do płaszczyzny ramy. Jednak biorąc pod uwagę fakt, że rusztowania są dość skomplikowanymi konstrukcjami o możliwie najmniejszych przekrojach, to lepiej wykonywać dla tych konstrukcji obliczenia dla układów przestrzennych, które bardziej odzwierciedlają rzeczywistość. Jest to tym bardziej uzasadnione, że projektanci obecnie posiadają narzędzia, które te obliczenia umożliwiają.

Jak już napisano, konstrukcję rusztowania można ukształtować zarówno jako układ prętów, czyli ramę przestrzenną o wymiarach zgodnych z wymogami zawartymi w normach [1], [2], [3] i przepisami bhp, jak i sztywność poziomą pomostów roboczych. Z tym że w normie PN-EN 12810-2:2010 [3] proponuje się, aby sztywność pomostu zastąpić jednym elementem ułożonym po skosie pomostu. Taki sposób przyjęcia sztywności nie jest zgodny z rzeczywistą pracą pomostu, bo po pierwsze w ogóle nie ma przekazania obciążenia z pomostu na poprzeczkę rusztowania, która w rzeczywistości jest zginana, a po drugie nie modeluje własności pomostu, który zachowuje się jak tarcza w płaszczyźnie poziomej. Lepszym rozwiązaniem wydaje się wstawienie dwóch prętów kratowych na dwóch przekątnych jednej płyty pomostowej (por. rys. 4 i 5), po to aby te elementy modelowały pracę płyt pomostowych, dających sztywność w obu kierunkach poziomych, czyli wzdłuż pomostu i w kierunku prostopadłym, i nie pozwalały na niezależne obroty poprzeczek sąsiednich ram. Poza tym



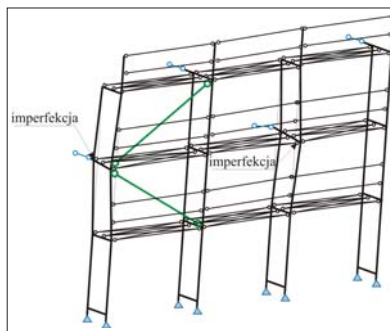
Rys. 4 | Fragment schematu statycznego rusztowania ramowego

zastąpienie każdej płyty pomostowej parą prętów pozwala np. na przeniesienie ciężaru i obciążenia użytkowego na punkty zaczepienia płyt pomostowych. Na rys. 5 pokazane jest rusztowanie, użytkowane od października 2010 do lutego 2011 r. podczas prac elewacyjnych na budynku Izby Skarbowej w Lublinie, i fragment schematu statycznego rusztowania z zamodelowanym pomostem w opisanym wcześniej sposób.



Rys. 5 | Rusztowanie modułowe ROTAX firmy Altrad Mostostal przy Izbie Skarbowej w Lublinie (fot. D. Zaorski)

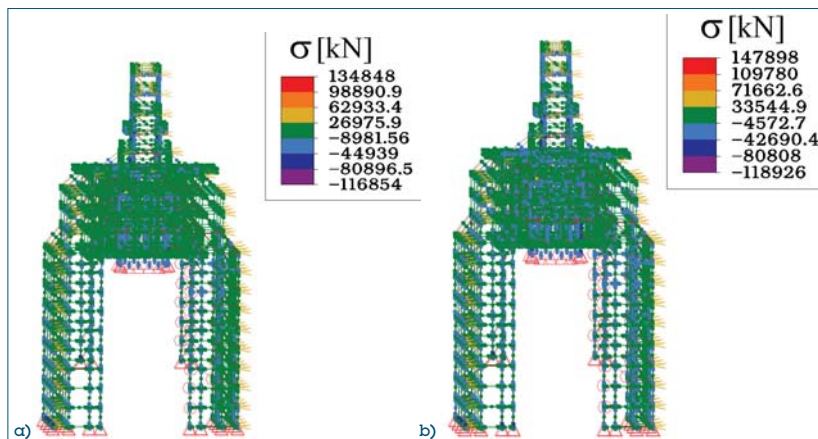
Z narysowaniem geometrii rusztowania wiąże się uwzględnienie możliwych niedokładności montażu i luzu w połączeniach, czyli należy wprowadzić imperfekcje geometryczne. Na rys. 6 pokazano geometrię rusztowania z przykładowymi imperfekcjami, którymi w tym przypadku są obroty ram, powodujące przesunięcie węzłów. Wprowadzenie imperfekcji w schemacie statycznym jest dość pracochłonne, bo wiąże się z wykonaniem rysunku, w którym regularny kształt konstrukcji trzeba zaburzyć przez poprzesuwanie (zwykle ręczne) położenia poszczególnych węzłów.



Rys. 6 | Geometria fragmentu rusztowania po wprowadzeniu imperfekcji

Poza tym należy podjąć decyzję, w jaki sposób niedoskonałości geometrii się rozłożą i który z układów będzie najbardziej niekorzystny. W Eurokodzie PN-EN 1993-1-1:2006 [4] zaproponowano, aby kształt uzyskany po uwzględnieniu imperfekcji odpowiadał formie wybożenia. Oczywiście jest to jedno z lepszych rozwiązań, ale w normie tej znajduje się kolejne zalecenie, które nakazuje

uwzględnienie także kilku kolejnych form wybożenia. Niezależnie od tego, czy zdecydujemy się na uwzględnienie jednej formy wybożenia czy kilku, takie zadanie też jest pracochłonne, jeżeli nie posiada się odpowiednich narzędzi, które zmieniłyby wstępną geometrię z narzuconymi zmianami położenia węzłów. Należy też zwrócić uwagę, że imperfekcje nie mogą być modelowane jako obciążenie geometryczne, bo wiąże się to z wprowadzeniem dodatkowych podpór, które zmieniają schemat statyczny konstrukcji. Zwracamy na to uwagę, bo **wiele osób myli imperfekcje z wymuszeniami geometrycznymi**. Imperfekcje są nieprzewidzianymi zmianami geometrii w stosunku do planowanej idealnej geometrii, ale nie wprowadzają dodatkowych naprężeń poprzez przesunięcie węzła w już zmontowanej konstrukcji. Skoro wprowadzenie niedoskonałości geometrii jest kłopotliwe, to należy zadać pytanie, jaki mają one wpływ na naprężenia konstrukcji. Na rys. 7 pokazano porównanie rozkładu naprężenia w idealnej konstrukcji rusztowania i w konstrukcji, w której wprowadzono imperfekcje, powodujące w kierunku działania wiatru obrót całej konstrukcji o ok. 0,5°. Jak widać, niedoskonałości geometrii powodują wzrost naprężeń o ok. 10%. W związku z tym w praktyce, gdy podczas projektowania konstrukcji nie ma czasu na dokładne analizy, lepiej obniżyć nawet o 20%



Rys. 7 | Naprężenia w prętach (bez uwzględnienia wybożenia) rusztowania przy kapticy Scheiblera w Łodzi: a) geometria idealna, b) geometria naruszona wprowadzeniem imperfekcji

dopuszczalne naprężenia i w odniesieniu do nich projektować konstrukcję, niż rysować rusztowanie o skomplikowanej nieregularnej geometrii.

dr hab. inż. **Ewa Błazik-Borowa**
mgr inż. **Michał Pieńko**
mgr inż. **Aleksander Robak**
Katedra Mechaniki Budowli
Wydziału Budownictwa
i Architektury Politechniki Lubelskiej

Artykuł oparty na szerszych materiałach przedstawianych w 2011 r. w kwartalniku „Rusztowania”

Literatura

1. PN-EN 12811-1:2007 Tymczasowe konstrukcje stosowane na placu budowy. Część 1: Rusztowania. Warunki wykonania i ogólne zasady projektowania.
2. PN-EN 12810-1:2010 Rusztowania elewacyjne z elementów prefabrykowanych – Część 1: Specyfikacje techniczne wyrobów.
3. PN-EN 12810-2:2010 Rusztowania elewacyjne z elementów prefabrykowanych – Część 2: Specjalne metody projektowania konstrukcji.
4. PN-EN 1993-1-1:2006 Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003 r. Nr 47, poz. 401).
6. J. Podgórski, E. Błazik-Borowa, *Wprowadzenie do metody elementów skończonych*, IZT, Lublin 2001.
7. P. Jastrzębski, J. Mutermilch, W. Orłowski, *Wytrzymałość materiałów*, Arkady, Warszawa 1986.

KATALOG INŻYNIERA



Szczegółowe parametry techniczne rusztowań i podestów znajdziesz w nowym wydaniu „KATALOGU INŻYNIERA” edycja 2011/2012 oraz na stronie:

www.kataloginzyniera.pl

O palach prawie wszystko



17 listopada 2011 r. wielką salę konferencyjną w Domu Technika NOT w Warszawie zajęło ponad 250 uczestników seminarium szkoleniowego „Vademecum geoinżynierii – podstawowe techniki palowe”. Seminarium, organizowane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów oraz Polskie Zrzeszenie Wykonawców Fundamentów Specjalnych, miało nieco odmienną formułę od poprzednich z tej serii – tym razem każdy wykład kończył komentarz eksperta.

Pierwszy, wprowadzający wykład dr. Bolesława Kłosińskiego dotyczył ogólnych zagadnień projektowania pali i mikropali, ze szczególnym naciskiem na **znaczenie badania podłoża** i typowe błędy popełniane podczas rozpoznawania podłoża, jak np. zła lokalizacja badań, brak sondowań, brak dokumentacji starych obiektów. Komentujący wykład prof. Kazimierz Gwizdała przypomniał i uściślił definicję pali oraz stwierdził, że wiedza zawarta w wielu polskich normach pochodzi sprzed lat trzydziestu, czym



poparł postulat przedmówcy: **Eurokody nie są straszne i trzeba się z nimi zaprzyjaźnić.**

Następne **referaty poświęcone były różnym rodzajom pali:** wbijany Franki i BSP, CFA, przemieszczeniowym formowanym w gruncie (Piotr Rychlewski; eksperci – kolejno: Ryszard Brzosko, Bogusław Gawor, Hubert Tomczak), palom prefabrykowanym wbijany i wierconym (Krzysztof Grzegorzewicz; eksperci – odpowiednio: Dariusz Sobala, Edward

Marcinków). W ostatnim wystąpieniu inż. Piotr Rychlewski omówił **badania pali**, a ekspertem był prof. Kazimierz Gwizdała. Oczywiście znalazł się także czas na dyskusje uczestników szkolenia z wykładowcami i ekspertami. Warto dodać, że dwaj najwierniejsi uczestnicy seminariów geotechnicznych – Piotr Filipowicz i Mariusz Ćwiech, którzy wzięli udział we wszystkich ostatnich siedmiu seminariach, otrzymali specjalne nagrody od organizatorów.

K.W.

Gdy trzeba przerwać podciąganie kapilarne wody

Wykonanie wtórnej izolacji poziomej jest jednym z najbardziej kłopotliwych i pracochłonnych etapów renowacji obiektów. Od dziesięcioleci próbuje się wykonywać te prace na różne sposoby i z różną skutecznością (lub bezskutecznie).

Do najstarszych metod wykonywania wtórnej izolacji poziomej zaliczyć trzeba **metody mechaniczne**, które można z grubsza podzielić na metody polegające na odcinkowym podcinaniu muru oraz wbijaniu blach w spoiny. Polegają one generalnie na utworzeniu pasa izolacji przecinającego podciąganie kapilarne. Izolacja ta może być wykonana z różnych materiałów: folii, laminatów z tworzyw sztucznych, pap bitumicznych, blach ze stali szlachetnej itp. Spotyka się także różnego rodzaju modyfikowane tworzywami sztucznymi zaprawy cementowe. Niezależnie od zastosowanego materiału wszystkie te czynności muszą prowadzić do trwałego i skutecznego oraz niezależnego od upływu czasu efektu przerwania podciągania kapilarnego. Metoda odtwarzania izolacji poziomej przez **wbijanie w ścianę blach ze stali nierdzewnej** (np. chromowo-niklowych) jest obecnie z powodzeniem stosowana w wielu krajach, także w Polsce. Polega ona na mechanicznym wbijaniu w poziomą spoinę muru specjalnych blach, łączonych na zamek, przechodzących przez całą grubość muru. Wbija się je w odsłoniętą uprzednio spoinę na całej długości ściany, pneumatycznie lub hydraulicznie, z częstotliwością rzędu 1000–1500 uderzeń na minutę, aby m.in. uniknąć lub przynajmniej zminimalizować możliwość spękania i osiadania murów. Warunkiem koniecznym, umożliwiającym stosowanie tej metody, jest obecność wsporczej spoiny grubości przynajmniej 6 mm, przechodzącej przez całą grubość muru. Standardowo stosuje się profilowane (lub

rzadziej gładkie) płyty ze stali szlachetnych (chromowych, chromowo-niklowych oraz chromowo-niklowo-molibdenowych). Stosowane w tej metodzie blachy mają zwiększoną odporność na sole znajdujące się w murze, jednak zalecane jest oznaczanie zawartości chlorków. W ekstremalnych sytuacjach stosuje się blachy z dodatkiem molibdenu. Standardowa grubość tego typu blach wynosi 1,5 mm, szerokość 300–400 mm, długość do 1000–1200 mm (zależy od grubości muru). Przy grubszych murach blachę wbija się z dwóch stron przegrody. Wyprofilowane brzegi blachy służą jako prowadnice oraz zamki umożliwiające łączenie blach na zakład. Chociaż sama czynność wbijania blach nie wymaga specjalnych przygotowań, konieczne jest zapewnienie odpowiedniej przestrzeni, umożliwiającej ustawienie maszyn wbijających.

Praktyka ostatnich kilkunastu lat wskazuje, że do wykonywania przepon poziomych zastosowanie mają przede wszystkim **metody iniekcyjne (iniekcja chemiczna)**. Celem iniekcji chemicznej jest wytworzenie w przegrodzie przepony przerywającej podciąganie kapilarne, a także uzyskanie, w dalszym czasie, w strefie muru nad przeponą obszaru o tzw. wilgotności równowagowej.

Najważniejszymi badaniami, niezbędnymi w procesie iniekcji, są: określenie istniejącego zawilgocenia masowego oraz oznaczenie maksymalnego kapilarnego poboru wody. Oprócz tego ustala się laboratoryjnie udział wilgoci higroskopijnej oraz stopień higroskopijnego przesiąknięcia wilgocią.

Warto zauważyć, że instrukcja WTA nr 4-4-04 Mauerwerksinjektion gegen kapillare Feuchtigkeit wyraźnie nawiązuje do parametru zwanego stopniem nasycenia wilgocią, odwołując się do WTA Merkblatt 4-11-02 Messung der Feuchte von mineralischem Baustoffen. Wynika to z przyjęcia tego właśnie współczynnika jako parametru determinującego użycie konkretnego iniektu. Na tym parametrze bazują wytyczne dotyczące badania skuteczności preparatów do iniekcji, toteż jego oznaczenie jest podstawą do wybrania odpowiedniego preparatu iniekcyjnego, obszaru jego zastosowania oraz późniejszej kontroli. Te wszystkie dane oraz dodatkowe badania pozwalają określić, albo przynajmniej oszacować, w ogólnej wielkości zawilgocenia przegrody udział wilgoci podciąganej kapilarne. Iniekcja jest skuteczna jedynie przy kapilarnym podciąganiu wilgoci i jeżeli mamy do czynienia z innymi źródłami zawilgocenia (opady, woda z roztopów, higroskopijny pobór wilgoci, woda nienapierająca, woda pod ciśnieniem), należy stosować dodatkowe środki zaradczo-flankujące.

Jako **preparaty iniekcyjne** stosuje się w praktyce preparaty na bazie: krzemianów, siloksanów, silikonianów, silanów, mikroemulsji silikonowych, akrylanów, parafin.

Zastosowane przy iniekcji materiały tworzą w przekroju poziomym muru przeponę poziomą przerywającą podciąganie kapilarne. Charakteryzują ją następujące sposoby działania:

- Na skutek osadzania się w porach i kapilarach pewnych substancji

zmniejsza się ich średnica, w szczególnych przypadkach dochodzi do zamknięcia światła kapilar.

- Preparat iniekcyjny, oddziałując na ściany kapilar, hydrofobizuje je, co prowadzi do powstania niezwilżalnej warstwy (przegrody) nieposiadającej zdolności kapilarnego podciągania wody.
- Na skutek właściwości preparatu do iniekcji następuje hydrofobizacja ścian kapilar, a także zwężenie ich światła.

Projektant powinien na podstawie wcześniej przeprowadzonej diagnozy zdecydować o wyborze środka iniekcyjnego, a także na podstawie informacji o porowatości i wytrzymałości cegieł (kamieni) zdecydować o sposobie wykonania aplikacji. Projekt powinien zawierać dokładne informacje o sposobie wykonania iniekcji, określać liczbę rzędów, średnice i rozstaw otworów oraz określać ciśnienie iniekcyjne. **Częstym błędem projektowym jest przyjmowanie jednego rodzaju płynu hydrofobowego dla wszystkich ścian fundamentowych bez względu na stopień ich zawilgocenia.**

Chociaż karty techniczne stosowanych najczęściej preparatów mówią wciąż o możliwości stosowania aplikacji grawitacyjnej, to wydaje się, że w przyszłości w metodach iniekcyjnych odtwarzania izolacji poziomych zastosowanie znajdzie przede wszystkim iniektowanie ciśnieniowe (nisko- i ciśnieniowe). Wynika to z tendencji mówiących, iż iniektowanie przegród powinno zawierać coraz większy stopień pewności ciągłości wykonanej blokady. Nawet przy spełnieniu wszystkich założeń technicznych, aplikując zakładaną ilość płynu hydrofobowego na jednostkę przekroju muru podczas iniektowania grawitacyjnego, zawsze istnieje możliwość nierównomiernego rozprowadzenia go wzdłuż linii pasa iniekcji. Poza tym iniekcja grawitacyjna nie będzie skuteczna dla murów

mokrych. Skuteczność przepony jest także ściśle związana z możliwością penetracji muru przez materiał iniekcyjny, dokładniej mówiąc wypełnionych wodą kapilar.

Mury żebrawce stanowią poważny problem, zwłaszcza gdy dodatkowo wykonywano je jako warstwowe, tzn. z pustką powietrzną, będącą swoistym ociepleniem ściany. Brak dogłębnej analizy takiego stanu może skutkować nawet nieskutecznością wykonanych prac.

Na etapie projektowania należy wykonać próbne wiercenia przegród na różnych jej wysokościach.

W ścianach budowli historycznych sam sposób ich wykonania, rodzaj materiału oraz wielowiekowe wyteżenie powodowało powstanie różnych nieregularnych pustek, kawern i rozstępów. Dzięki wierceniom próbnym można stwierdzić konieczność wykonania w przegrodach iniektowania wstępnego, np. z niskoskurczliwych zapraw pucolanowych. Jest to podstawowy warunek (zarówno przy iniekcji ciśnieniowej, jak i beciśnieniowej) poprawnego odtworzenia przepon poziomych. Wykonywanie iniekcji niskociśnieniowych w murach z pustkami spowoduje, że podana normowa ilość iniektu nie wypełni właściwie (w sposób zapewniający zachowanie ciągłości blokad poziomych) otworów iniekcyjnych. Czynność ta jest niestety bardzo często pomijana na etapie projektowania poziomej izolacji wtórnej w budynkach historycznych. Należy zwrócić uwagę, aby iniekcja wstępna była wykonana z systemowych zapraw. Iniektowanie wstępne powinno być stosowane każdorazowo przy zabytkowych murach warstwowych (tu alternatywą może być niekiedy zastosowanie tzw. lanc iniekcyjnych – fot. 1) lub murach z kamienną okładziną licową. Dla murów warstwowych z pustką powietrzną zastosowanie lancy iniekcyjnej jest niekiedy jedynym rozwiązaniem (rys. 1).

Dokumentacja projektowa powinna na rzutach i przekrojach określać przebieg

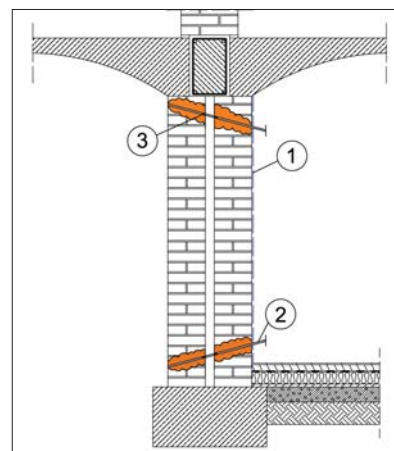


Fot. 1 | Lanca iniekcyjna (fot. C. Magott)

poziomych i pionowych blokad hydrofobowych, a projekt wykonawczy zawierać taki stopień uszczegółowienia, aby z rysunków można było odczytać informacje o wszelkich robotach towarzyszących pracom izolacyjnym. Chodzi o pokazanie wszelkich newralgicznych przejść izolacji pionowej w poziomą oraz wynikających tego faktu uszczelnień dodatkowych.

Z punktu widzenia skuteczności iniekcji istotna jest zarówno wielkość porów, jak i stopień ich wypełnienia wilgocią oraz sposób, w jaki preparat iniekcyjny przerywa podciąganie kapilarne. Dlatego też struktura porowatości (rozkład objętości porów w zależności od ich średnicy) ma zasadniczy wpływ na wybór metody i materiału do iniekcji, drugim istotnym parametrem jest ich łączna objętość.

Z podanych wyżej powodów instrukcja WTA nr 4-4-04 Mauerwerksinjektion gegen kapillare Feuchtigkeit zwraca



Rys. 1 | Schemat wykonywania izolacji typu wannowego w połączeniu z wykonaniem poziomych blokad hydrofobowych w murach warstwowych: 1 – mineralna izolacja typu wannowego; 2 – lanca iniekcyjna; 3 – uszczelnienie (przepona pozioma) (rys. C. Magott)

uwagę na konieczność określenia stanu budynku/budowli czy przegrody, mając na uwadze:

- rodzaj materiału użytego do wykonania przegrody,
- geometrię,
- jednorodność,
- pęknięcia,
- zarysowania (szerokość i długość rys oraz ich układ),
- wielowarstwowość muru,
- wytrzymałość,
- stateczność cieplną,

Powyższe zgodnie z instrukcją nr 4-5-99 Beurteilung von Mauerwerk – Maurerwrkdiagnostik.

Usytuowanie otworów iniekcyjnych zależy od warunków wilgotnościowych ściany i warunków gruntowych na zewnątrz obiektu poddawanego renowacji. Informacje o właściwościach muru najlepiej uzyskać, wykonując wiercenia próbne. Osiowy rozstaw otworów zależy od chłonności muru (zwłaszcza zaprawy). Otwory

wykonuje się jedno-, dwu- lub wielorzędowo, pamiętając, by nie wykonywać ich w strefie występowania wody pod ciśnieniem. W związku z tym obszar wykonywania robót ograniczony jest do obszaru występowania wilgoci bezciśnieniowej, tj. do obszaru cokołowego (powyżej poziomu otaczającego terenu) oraz – w przypadku ścian piwnic – powyżej maksymalnego poziomu występowania wody ciśnieniowej. Ogólne zalecenia doboru preparatów iniekcyjnych podano w tab. 1.

Iniekcja grawitacyjna

Iniekcja grawitacyjna stosowana jest coraz rzadziej. Penetracja iniektu w kapilary następuje wyłącznie na skutek działania siły ciężkości i chłonności kapilarnej muru. Ograniczeniem jest zatem stopień kapilarnego przesiąknięcia wilgocią muru. Iniekcja ta może być stosowana tylko dla murów o stopniu przesiąknięcia wilgocią nieprzekraczającym 60% (dla muru ceglanego odpowiada to wilgotności masowej rzędu

10–12%). Poza tym metoda ta jest bardzo praco- i czasochłonna (czas wysycania nie może być krótszy niż 24 godziny).

Średnica otworów wynosi 2–3 cm, rozstaw osiowy 10–12,5 cm, a kąt nachylenia 30–45°. Otwór iniekcyjny powinien przecinać przynajmniej jedną spoinę wsporczą, w przypadku grubszych murów – przynajmniej dwie poziome spoiny. Odległość między końcem otworu a krawędzią ściany (w rzucie poziomym) powinna wynosić 5–8 cm. W murach grubych (powyżej 60 cm) iniekcję grawitacyjną należy wykonywać dwustronnie (z przesunięciem otworów na przeciwległych powierzchniach ściany o połowę rozstawu), głębokość otworu powinna wynosić 2/3 grubości ściany.

Iniekcja ciśnieniowa

Iniekcja ciśnieniowa to obecnie podstawowy sposób wykonywania iniekcji. Może być wykonywana w murach mokrych o stopniu przesiąknięcia

Tab. 1 | Typowe warianty iniekcji w zależności od stanu muru, kapilarnego stopnia przesiąknięcia wilgocią oraz wilgotności względnej powietrza

Mur bez pustek i spękań			
	Iniekcja bezciśnieniowa	Iniekcja ciśnieniowa	Iniekcja wielostopniowa
Kapilarny stopień przesiąknięcia wilgocią < 60% Względna wilgotność powietrza < 85%	Preparaty na bazie krzemianów Mikroemulsje silikonowe Kremy iniekcyjne	Preparaty na bazie krzemianów Mikroemulsje silikonowe	
Kapilarny stopień przesiąknięcia wilgocią < 60% Względna wilgotność powietrza > 85%	Preparaty na bazie krzemianów Mikroemulsje silikonowe Kremy iniekcyjne	Preparaty na bazie krzemianów Mikroemulsje silikonowe	Mikroemulsje silikonowe + aktywator
Kapilarny stopień przesiąknięcia wilgocią > 60% Względna wilgotność powietrza < 85%		Preparaty na bazie krzemianów Mikroemulsje silikonowe	
Kapilarny stopień przesiąknięcia wilgocią > 60% Względna wilgotność powietrza > 85%			Mikroemulsje silikonowe + aktywator
Mur niejednorodny, z pustkami i rysami			
	Iniekcja bezciśnieniowa	Iniekcja ciśnieniowa	Iniekcja wielostopniowa
Kapilarny stopień przesiąknięcia wilgocią < 60% Względna wilgotność powietrza < 85%	Kremy iniekcyjne	Wstępna iniekcja wypełniająca pustki + preparaty na bazie krzemianów/ mikroemulsje silikonowe	Suspensja cementowa + mikroemulsja silikonowa
Kapilarny stopień przesiąknięcia wilgocią < 60% Względna wilgotność powietrza > 85%	Kremy iniekcyjne	Wstępna iniekcja wypełniająca pustki + preparaty na bazie krzemianów/ mikroemulsje silikonowe	Suspensja cementowa + mikroemulsja silikonowa
Kapilarny stopień przesiąknięcia wilgocią > 60% Względna wilgotność powietrza < 85%		Wstępna iniekcja wypełniająca pustki + mikroemulsje silikonowe	Suspensja cementowa + mikroemulsja silikonowa
Kapilarny stopień przesiąknięcia wilgocią > 60% Względna wilgotność powietrza > 85%		Wstępna iniekcja wypełniająca pustki + mikroemulsje silikonowe	Suspensja cementowa + mikroemulsja silikonowa

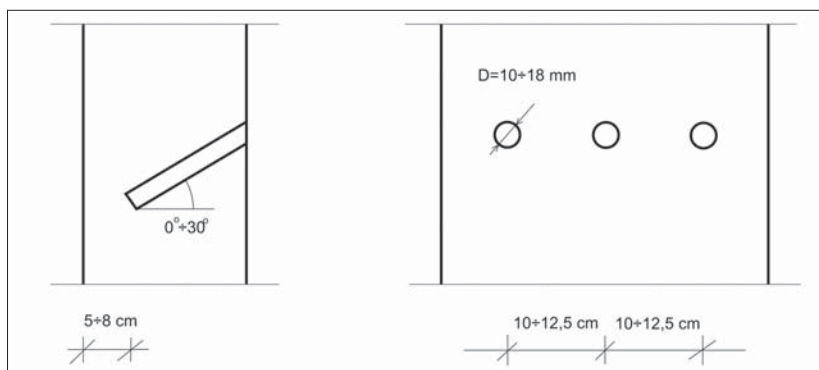
wilgotcią $95\% \pm 5$ (zaleca się wówczas stosowanie mikroemulsji silikonowej), otwory mogą być wykonywane poziomo lub pod niewielkim kątem. Znacznie ułatwia i przyspiesza cykl wysycania muru.

Otwory wierce się w rozstawie osiowym 10–12,5 cm, poziomo lub pod kątem do 30° (rys. 2, fot. 2). Średnica zależy od zastosowanych pakierów i zazwyczaj wynosi 10–18 mm. Przy iniekcji dwurzędowej rozstaw otworów w jednym poziomie nie powinien przekraczać 20 cm przy maksymalnym odstępie między rzędami 8 cm. Proces wysycania powinien przebiegać przy jednostajnym ciśnieniu nieprzekraczającym 10 barów (zazwyczaj 3–5 barów – iniekcja niskociśnieniowa) do momentu uzyskania równomiernej, poziomej

strefy działania (ciśnienie należy dobrać indywidualnie dla każdego muru, nie może ono powodować jego uszkodzenia). Należy również sprawdzić, czy nie dochodzi do wycieku preparatu iniekcyjnego przez rysy, niewypełnione fugi lub pustki w murze. Jeżeli tak sytuacja ma miejsce, trzeba wykonać wstępne wypełnienie rys i pustek systemową, upłynnioną zaprawą. Zużycie preparatu do iniekcji nie będzie w każdym przypadku jednakowe, jest ono uzależnione od porowatości materiału konstrukcji.

Ogólny zarys technologii prac iniekcyjnych (iniekcja grawitacyjna i ciśnieniowa):

- wyznaczenie linii i odległości odwiertów na ścianie;
- wywiercenie otworów o żądanej średnicy;



Rys. 2 | Schemat iniekcji ciśnieniowej (rys. M. Rokiel)



Fot. 2 | Iniekcja ciśnieniowa (fot. C. Magott)

- odpylenie otworów;
- wstępna iniekcja otworów rzadką zaprawą wypełniającą ewentualne pustki i ubytki (opcjonalnie);
- ponowne wywiercenie otworów w tych samych miejscach lub kilka centymetrów powyżej (opcjonalnie);
- odpylenie otworów (opcjonalnie);
- wysycanie pasa muru preparatem tworzącym przeponę poziomą;
- zasklepienie odwiertów specjalną zaprawą.

Niekiedy wymagane może być wstępne uszczelnienie pasa muru szlamem lub naprawa spoin w tej strefie.

Zdecydowanie zalecane jest sprawdzenie możliwości zastosowania preparatu i dobranie rozstawu otworów na konkretnym obiekcie przez **wykonanie próbnej iniekcji**. Zużycie materiału będzie zależęć od objętości porów przegrody. Iniekcję należy prowadzić do utworzenia jednorodnej, poziomej przepony przerywającej podciąganie kapilarne.

Konieczne jest także dokumentowanie wszystkich istotnych parametrów mających wpływ na poprawność wykonywanych prac i skuteczność iniekcji. Według wytycznych WTA 4-4-04 są to:

- dane identyfikujące firmę wykonawczą;
- obiekt;
- okres, w którym wykonywano prace iniekcyjne;
- minimalna i maksymalna temperatura podłoża;
- wilgotność względna powietrza;
- zastosowany preparat iniekcyjny;
- rodzaj (baza) preparatu iniekcyjnego;
- zasada działania preparatu iniekcyjnego;
- producent/dostawca preparatu iniekcyjnego;
- wilgotność iniektowanego muru;
- stopień przesiąknięcia wilgocią muru;
- nazwa i typ użytego wilgotnościomierza;
- grubość ściany;
- rodzaj materiału ściany i rodzaj muru (cegła, cegła wapienno-piaskowa, piaskowiec, kamień naturalny, beton;

Tab. 2 | Zalecenia doboru wariantów iniekcji wielostopniowej

Warianty iniekcji wielostopniowej			
	Etap 1	Etap 2	Etap 3
Mur niejednorodny, z pustkami i rysami			
	Suspensja cementowa	Mikroemulsja silikonowa	
Mur bez pustek i spękań			
Kapilarny stopień przesiąknięcia wilgocią < 60% Względna wilgotność powietrza < 85%		Mikroemulsja silikonowa	
Kapilarny stopień przesiąknięcia wilgocią > 60% Względna wilgotność powietrza < 85%		Mikroemulsja silikonowa	Aktywator (opcjonalnie)
Kapilarny stopień przesiąknięcia wilgocią > 60% Względna wilgotność powietrza > 85%		Mikroemulsja silikonowa	Aktywator

mur mieszany, mur jednowarstwowy, wielowarstwowy; spoina zwierztała, mocna; inne);

- inne istotne szczegóły (pustki, stara przepona itp.);
- iniekcja jednorzędowa (rys. 2), dwurzędowa (rys. 3), dwustronna;
- średnica otworów;
- rozstaw otworów;
- kąt nachylenia;
- głębokość nawiertów;
- usytuowanie rzędu otworów (kondygnacja podziemna, parter, piętro, poziom gruntu, wysokość ponad poziomem otaczającego terenu, pod stropem, na dole ściany itp.);
- sposób przeprowadzenia iniekcji (ciśnieniowa, stosowany agregat/pompa, ciśnienie iniekcji; bezciśnieniowa, zastosowany dodatkowy osprzęt/zasobnik; dodatkowe

czynności – alkalizacja muru przed/ po iniekcji, wstępne osuszanie pasa iniekcji itp.);

- zużycie materiału (zakładane, rzeczywiste) na każdy otwór;
- inne istotne informacje.

Iniekcja wielostopniowa

Iniekcja wielostopniowa jest wariantem iniekcji ciśnieniowej z zastosowaniem mikroemulsji silikonowej, szczególnie zalecanym dla murów z pustkami i/lub mokrych. Składa się ona z różnych etapów, stosowanych w kombinacjach 1+2 lub 2+3 w zależności od rodzaju muru. Sam etap 2 odpowiada typowej iniekcji ciśnieniowej.

- Etap 1: wstępna iniekcja chłonną kapilarnie i płynną zaprawą (suspensją) cementową pozwalającą na wypełnienie pustych przestrzeni i rys.

- Etap 2: właściwa iniekcja preparatem na bazie mikroemulsji silikonowych (rozcieńczonym wodą, proporcje rozcieńczenia od 1:10 do 1:15).

- Etap 3: w trudnych warunkach (wysoki stopień przesiąknięcia wilgocią oraz wysoka względna wilgotność powietrza) stosuje się dodatkowo specjalne aktywatory, takie jak produkty na bazie krzemianów lub silikonatów.

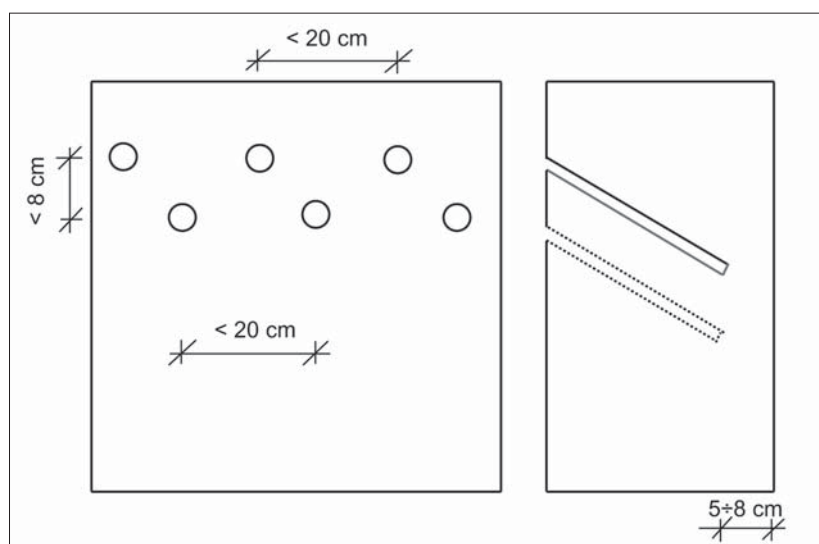
Zalecenia doboru wariantów iniekcji wielostopniowej – tab. 2.

Termoiniekcja

W przypadku osuszania termoiniekcyjnego, dostarczając ciepło, osusza się wstępnie fragmenty murów budynku do stosunkowo niskiej wilgotności masowej, nieprzekraczającej 7–8%, po czym wykonuje się klasyczną iniekcję ciśnieniową.

Mur osusza się za pomocą mikrofal. Suszenie następuje podczas przesuwania generatora mikrofalowego po powierzchni przegrody (fot. 3). Przy użyciu tej techniki można dowolnie ograniczać osuszany obszar. Spotykane w budownictwie urządzenia mikrofalowe do osuszenia przegród charakteryzują się częstotliwością wynoszącą ok. 2,5 MHz lub 2,5 GHz i mocą od 800 W do kilku kW. Ze względu na to, że można osiągnąć temperaturę niebezpieczną dla muru, konieczne jest stałe monitorowanie temperatury. Osuszanie tym sposobem może być skuteczne w murach grubości do 2,5 m.

Kolejną zaletą tej techniki jest to, że podczas emisji mikrofal dochodzi również



Rys. 3 | Schemat iniekcji ciśnieniowej dwurzędowej (rys. M. Rokiel)



Specjalistyczne produkty linii budowlanej

Specjalistyczne rozwiązania techniczne pomocne przy wznoszeniu nowych konstrukcji żelbetonowych oraz wykonywaniu prac naprawczych w obiektach użyteczności publicznej i przemysłowych, inżynierii komunikacyjnej i budowlach hydrotechnicznych, a także obiektach zabytkowych.

- ✓ Domieszki do betonu (MAPEFLUID, DYNAMON, VISCOFLUID, CHRONOS)
- ✓ Preparaty antyadhezyjne do form i szalunków (DISARMANTE)
- ✓ Preparaty pielęgnacyjne do betonu (MAPEURE)
- ✓ Systemy naprawy i ochrony betonu (linia MAPEGROUT, linia PLANITOP)
- ✓ Systemy renowacji i wzmacniania konstrukcji murew (linia MAPE-ANTIQUE, linia POROMAP, PLANITOP HDM, MAPEGRID G220)
- ✓ Systemy hydroizolacji i uszczelnień (linia PLASTIMUL, MAPELASTIC, linia MAPEPROOF, linia MAPEFLEX)
- ✓ Systemy specjalnych powłok ochronnych (linia MAPECOAT, linia ELASTOCOLOR)
- ✓ Systemy FRP wzmacniania konstrukcji taśmami i matami z włókien węglowych (linia CARBOPLATE, linia MAPEWRAP)
- ✓ Posadzki przemysłowe (MAPEFLOOR, ULTRATOP)





Fot. 3a, b | Generatory mikrofalowe stosowane do wstępnego osuszenia pasci iniekcji (fot. C. Magott)

do denaturacji życia biologicznego mogącego występować w przegrodzie poprzez ich termiczne zniszczenie. Po etapie osuszenia muru w przegrodzie wykonuje się klasyczną iniekcję ciśnieniową. Zastosowanie wstępnego osuszenia pasci muru powoduje, że preparat wprowadzany jest w kapilary wypełnione w znacznie mniejszym stopniu wodą, co poprawia zdolność

iniektu do penetracji w strukturę przegrody.

Iniekcja impulsowa

Iniekcja impulsowa jest wariantem iniekcji ciśnieniowej z zastosowaniem mikroemulsji silikonowej. Specjalny agregat wytwarza ciśnienie cyklicznie, czas impulsu wynosi zazwyczaj od 0,5 do 2,5 sek., przerwy między nimi natomiast 0,5–5 minut. Cały proces iniekcji sterowany jest automatycznie, odpowiednio ustawiony programator pozwala na zoptymalizowanie parametrów procesu (ciśnienie, czas impulsu, przerwa, czas trwania iniekcji).

Zasady wiercenia otworów w iniekcji impulsowej są takie same jak dla typowej iniekcji ciśnieniowej. Nie stosuje się pakerów, lecz specjalne lance iniekcyjne – rurki z nawierconymi rzędami

otworów o średnicy nieprzekraczającej 1 mm. Zaletą tej metody jest możliwość wykonywania iniekcji w murach warstwowych i niejednorodnych bez czasochłonnych i trudnych wstępnych iniekcji. Wadą jest brak możliwości uwzględnienia różnorodnych parametrów muru na odcinku obsługiwanym przez tę samą pompę oraz brak możliwości kontroli zużycia preparatu dla każdego otworu.

mgr inż. **Maciej Rokieli**

Polskie Stowarzyszenie
Mykologów Budownictwa

mgr inż. **Cezariusz Magott**

Polskie Stowarzyszenie
Mykologów Budownictwa
Izoserwis – Izolacje Budowlane Sp. z o.o.

UWAGA: Wykaz literatury zostanie przez autorów zamieszczony na końcu ostatniej części cyklu artykułów poświęconych renowacji obiektów

O budownictwie wymiernie

Na kolejnej konferencji „Rynek budowlany w badaniach i statystyce”, organizowanej przez Fundację Wszechnicy Budowlanej i OWEOB „Promocja” – Sekocenbud, prof. Zofia W. Bolkowska przedstawiła opracowanie dotyczące sytuacji obecnej i przewidywanej w budownictwie po 11 miesiącach 2011 r.:

- **Generalnie utrzymuje się niewysokie tempo wzrostu.** W listopadzie produkcja budowlana była wyższa o 13% niż rok temu. Po 11 miesiącach 2011 r. statystyczne wskaźniki wzrostu produkcji budowlanej wynosiły ponad 16%, ale liczone do niskiej bazy 2012 r. Największy wzrost ma miejsce w przedsiębiorstwach zajmujących się budownictwem infrastrukturalnym, niewielki – w budownictwie kubaturowym.
- **Budownictwo mieszkaniowe nadal jest w słabej kondycji.** Liczba mieszkań oddanych do użytkowania wzrasta tylko w budownictwie indy-

widualnym (głównie są to budynki na wsi, budowane „sposobem gospodarczym”), deweloperzy budują mniej.

- **Nastąpiło pogorszenie oceny koniunktury w budownictwie** – tak uważa 1/3 przedsiębiorców i narzeka na wysokie koszty zatrudnienia, konkurencję, rosnące koszty materiałów (w rzeczywistości rosną one nieznacznie). Na taką ocenę – zdaniem pani profesor – wpływ mają sugestie informacji prasowych.
- **Ożywił się budowlany rynek pracy.** Przeciętne zatrudnienie w budownictwie zwiększyło się, średnie wynagrodzenie wzrosło o ok. 5%, a w budownictwie infrastrukturalnym – nawet o 8%, przy czym są to wielkości nie skorygowane o inflację.
- **Powstają zatory płatnicze** i wiele przedsiębiorstw (ok. 40%) często korzysta z kredytów krótkoterminowych.
- **Przedsiębiorstwa zatrudniające ponad 9 osób zaczęły więcej inwestować**, a ciepły zima sprzyja budownictwu.

Referat dotyczący aktualnych problemów chemii budowlanej, w tym przede wszystkim tynków, wygłosił Krzysztof Milczarek z firmy Atlas. Zauważył, że źle się dzieje na rynku, gdy często jedynym kryterium wyboru produktu przez inwestora lub wykonawcę jest cena.

O roli geodezji dla budownictwa w kontekście m.in. budowy zintegrowanego systemu informacji o nieruchomościach mówił Jacek Uchański z Warszawskiego Przedsiębiorstwa Geodezyjnego.

Z kolei Anna Łaszczyńska z OWEOB „Promocja” zaprezentowała referat „Sieci i przyłącza sanitarne – koszty i różnice cenowe”, dowodząc m.in., że w przypadku budowy zewnętrznej sieci wodociągowej zdecydowanie największy wpływ na całkowity koszt wykonania ma koszt materiałów, a w przypadku budowy przyłącza obiektu do sieci wodociągowej – koszty robocizny i (w niewiele mniejszym procencie) koszty materiałów.

Krystyna Wiśniewska |

Dobór materiałów konstrukcyjnych kominów na etapie projektowania obiektu budowlanego – cz. I

Każdego roku notuje się wiele przypadków zatruc tlenkiem węgla. Tymczasem polskie przepisy z zakresu wentylacji budynków i techniki kominowej nie nadążają za zmianami techniczno-technologicznymi, jakie zaszły w budownictwie w ostatnim dwudziestoleciu.

Kominy i systemy kominowe to konstrukcje towarzyszące budownictwu mieszkaniowemu od setek lat. W początkowym okresie kominy przeznaczone były do odprowadzania spalin z palenisk opalanych paliwami stałymi, takimi jak drewno, węgiel lub torf. Jednak wraz z rozwojem cywilizacyjnym oraz rozwojem techniki grzewczej kominy zmieniły swoją funkcję i obecnie wyróżnia się trzy rodzaje systemów kominowych:

- dymowe – do odprowadzania spalin z palenisk opalanych paliwem stałym; spaliny zawierają poza spalinami również pyły i sadzę oraz parę wodną;
- spalinowe – do odprowadzania spalin z palenisk gazowych i urządzeń grzewczych opalanych paliwem płynnym;
- wentylacyjne – do wentylacji budynku i odprowadzania zużytego powietrza z pomieszczenia do atmosfery; w niektórych rozwiązaniach kominy wentylacyjne służą także do doprowadzania powietrza.

Rozwój techniki grzewczej zmierza w kierunku doskonalenia konstrukcji urządzeń grzewczych pod kątem poprawy bezpieczeństwa ich użytkowania oraz zwiększenia efektywności energetycznej. W domowych urządzeniach grzewczych duży nacisk kładzie się na poprawę bezpieczeństwa ich użytkowania oraz zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych; szczególnie dotyczy to urządzeń gazowych. W ostatnim okresie powstały nowe rozwiązania techniczne, takie jak: kotły gazowe z zamkniętą komorą spalania, kotły kondensujące, wprowadzono

także wielofunkcyjność urządzeń grzewczych.

Przykładem takich rozwiązań mogą być kotły gazowe c.o. dwufunkcyjne, które są stosowane w systemach centralnego ogrzewania i równocześnie mogą być wykorzystywane do podgrzewania wody użytkowej.

Nowe rozwiązania techniczne domowych urządzeń grzewczych spowodowały konieczność wprowadzenia zmian konstrukcyjnych w technice odprowadzania spalin z tych urządzeń. W wyniku tego powstały nowe rozwiązania dla systemów odprowadzania spalin z urządzeń grzewczych z zamkniętą komorą spalania oraz systemy odprowadzania spalin z kotłów kondensujących.

Zmieniła się również funkcja systemów spalinowych, które dotychczas były przeznaczone wyłącznie do odprowadzania spalin do atmosfery. Obecnie systemy te służą równocześnie do odzysku ciepła spalin i podgrzewania powietrza dostarczanego do spalania. Dzięki temu uzyskuje się znaczącą poprawę efektywności energetycznej urządzenia, a także, co jest najważniejsze, poprawę bezpieczeństwa eksploatacji przez wyeliminowanie ewentualnej możliwości zatrucia produktami spalania (tlenkiem węgla).

Obecnie systemy te służą równocześnie do odzysku ciepła spalin i podgrzewania powietrza dostarczanego do spalania. Dzięki temu uzyskuje się znaczącą poprawę efektywności energetycznej urządzenia, a także, co jest najważniejsze, poprawę bezpieczeństwa eksploatacji przez wyeliminowanie ewentualnej możliwości zatrucia produktami spalania (tlenkiem węgla).

Urządzenia tego typu mają zamknięte komory spalania oddzieloną od pomieszczenia, w którym są zamontowane, powietrze do spalania pobierane jest z zewnątrz, a spaliny odprowadzane są także na zewnątrz. Jest to szczególnie ważne w nowoczesnym budownictwie, charakteryzującym się szczelnością stolarki budowlanej oraz nową techniką izolacji termicznej budynków.

Wymagania konstrukcyjne dla systemów kominowych

Systemy kominowe są wyrobami budowlanymi i w związku z tym powinny spełniać wymagania zawarte w ustawie – Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. oraz w dyrektywie Unii Europejskiej 89/106/EWG Wyroby budowlane. W związku z powyższym każdy system kominowy powinien spełniać podstawowe wymagania dla wyrobów budowlanych, takie jak:

- bezpieczeństwo konstrukcji,
- bezpieczeństwo pożarowe,
- bezpieczeństwo użytkowania,
- odpowiednie warunki higieniczne i zdrowotne oraz ochrona środowiska,
- ochrona przed hałasem i drganiami,
- oszczędność energii i odpowiednia izolacyjność cieplna przegród.

Materiały techniczno-informacyjne firmy Schiedel Opole



Szczegółowe wymagania dla kominów i systemów kominowych określa 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.), w którym określono następujące **wymagania dla kominów:**

- Kminy powinny być wykonane z materiałów niepalnych i posiadać odporność ogniową co najmniej 60 min.
- Kminy spalinowe powinny mieć wewnętrzną powierzchnię gładką i odporną na destrukcyjne działanie spalin.
- Systemy kominowe powinny zapewniać odpowiednią szczelność w zależności od rodzaju pracy kominu (kminy pracujące w podciśnieniu – klasa N, kminy pracujące w nadciśnieniu – klasa P).
- Wszystkie materiały powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie w zakresie sanitarnym, a także parametrów ciśnienia, temperatury, wilgotności i odporności ogniowej występujących w warunkach eksploatacji.
- Rozwiązania konstrukcyjne kominów powinny przeciwdziałać zawilgoceniu na całej ich długości.
- Przekrój przewodów dymowych i spalinowych powinien być dostosowany do obciążenia cieplnego pochodzącego od urządzeń grzewczych. Na całej długości przewodów nie powinno występować zmniejszenie ich przekroju.
- Stosowanie zbiorczych przewodów kominowych, wentylacyjnych, spalinowych i dymowych z przykanalikami jest zabronione.

Dopuszcza się stosowanie zbiorczych systemów powietrzno-spalinowych przystosowanych do pracy z urządzeniami z zamkniętą komorą spalania, wyposażonych w zabezpieczenie przed zanikiem ciągu kominowego.

- Kminy powinny być skonstruowane w taki sposób, aby istniał dostęp

do okresowego czyszczenia i kontroli w trakcie eksploatacji.

- W przypadku zmiany funkcji kominu (np. z wentylacyjnego na spalinowy) należy dostosować przekrój kominu do nowych warunków i zabezpieczyć przed oddziaływaniem kondensatu.
- Wnętrze kominu powinno być gładkie, tak by straty oporu przepływu powodowane tarciem i osadzaniem się nagaru były jak najmniejsze.
- Kminy używane sezonowo powinny mieć wyloty zabezpieczone łatwo demontowaną siatką odporną na korozję, niedopuszczającą do osadzania się zanieczyszczeń oraz do zakładania gniazd przez ptaki.

Dla uzyskania odpowiedniej efektywności energetycznej urządzeń grzewczych, **należy dobrać odpowiedni rodzaj systemu kominowego** w zależności od: rodzaju paliwa (węgiel, olej opałowy, gaz), rodzaju urządzenia grzewczego, mocy cieplnej urządzenia. Dobór systemu kominowego zależy od:

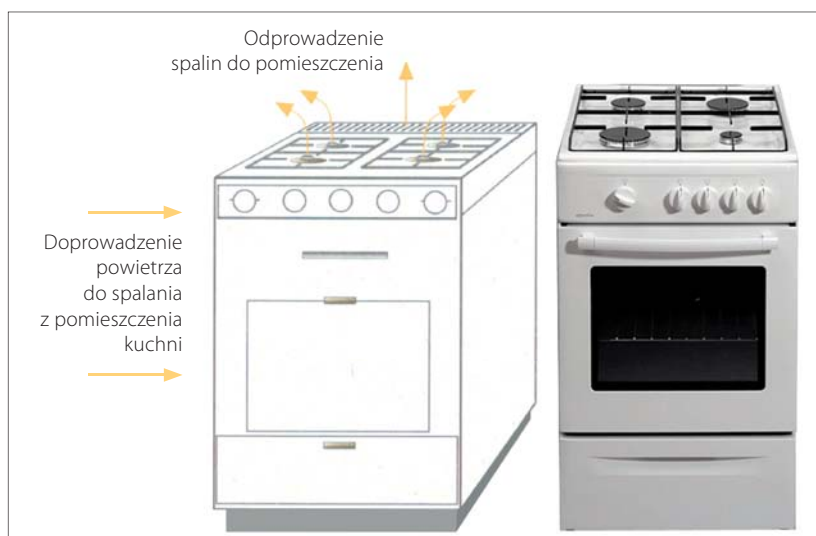
- obliczenia oporów przepływu,
- obliczeń cieplnych,
- temperatury spalin,
- rodzaju materiałów systemu kominowego,
- geometrycznych ograniczeń wysokości kominów.

Urządzenia grzewcze stosowane w budownictwie komunalnym

Po przystąpieniu Polski do Unii Europejskiej przyjęto nową klasyfikację urządzeń grzewczych. Stosuje się podział urządzeń na trzy podstawowe rodzaje (w normach nazywane jako typy, czasem jako grupy) oznaczane „A”, „B” lub „C”, znacznie zróżnicowane pod względem doprowadzenia powietrza do spalania i odprowadzenia spalin. W każdym z tych trzech rodzajów jest jeszcze dalszy dokładniejszy podział, w zależności od budowy urządzenia, rodzaju wyposażenia i zasad funkcjonowania.

Urządzenia typu A

Urządzenia te pobierają powietrze do spalania z otoczenia lub atmosfery (jeżeli są użytkowane na wolnej przestrzeni) albo z pomieszczenia, w którym są użytkowane, i wydzielają spalinę wprost do otoczenia lub do pomieszczenia, w którym są użytkowane. Są to urządzenia sklasyfikowane jako urządzenia z otwartym paleniskiem. Stosowanie ich w pomieszczeniu jest możliwe, pod warunkiem że dopuszczają to wymagania sanitarne oraz ochrony środowiska dla tego typu pomieszczenia. Pomieszczenie musi mieć właściwy układ wentylacji o wydajności zapewniającej dostarczenie odpowiedniej ilości powietrza, określonych przepisami dopuszczalnych stężeń



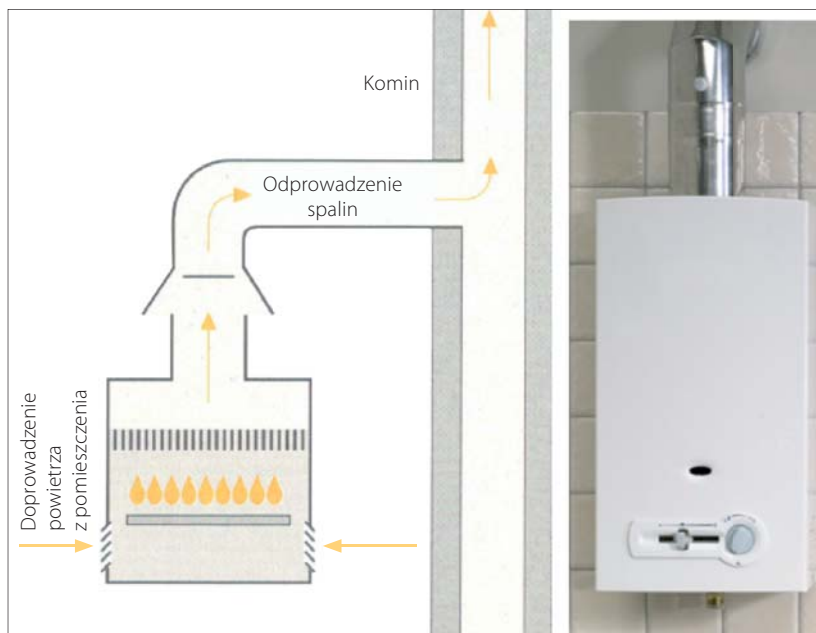
Rys. 1 | Urządzenia grzewcze typu A

czynników szkodliwych pochodzących ze składników spalin.

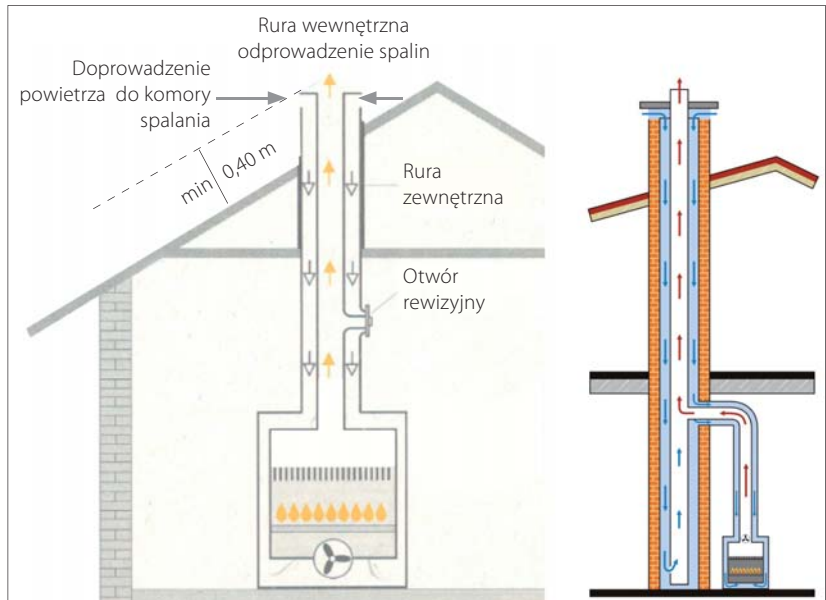
Pomieszczenie musi być wyposażone w system wentylacji grawitacyjnej lub odpowiednią wentylację mechaniczną. Takie urządzenia są nazywane urządzeniami otwartego spalania i są oznaczone jako urządzenia rodzaju A (rys. 1).

Urządzenia typu B

Urządzenia pobierają powietrze z pomieszczenia, w którym są użytkowane, i odprowadzają spaliny przewodem kominowym na zewnątrz pomieszczenia, w którym są użytkowane. Urządzenia te mają komorę spalania z wymiennikiem ciepła; za nim, na wyjściu spalin z urządzenia jest przerywacz ciągu i rurowy przewód spalinowy od króćca spalinowego na urządzeniu do wlotu do przewodu kominowego. Przy prawidłowej pracy urządzenia jest niedopuszczalne, aby spaliny z układu spalinowego wydostawały się do pomieszczenia, choćby w niewielkiej ilości. W takich urządzeniach stosuje się zabezpieczenia przeciw cofaniu spalin do pomieszczenia. Urządzenia tego typu nazywane są urządzeniami z odprowadzeniem spalin i oznaczone są jako urządzenia rodzaju B (rys. 2).



Rys. 2 | Urządzenia grzewcze typu B



Rys. 3 | Urządzenia typu C

Urządzenia typu C

Urządzenia pobierają powietrze do spalania z zewnątrz pomieszczenia, w którym są użytkowane, i wydzielają spaliny na zewnątrz pomieszczenia. Te urządzenia mają komorę spalania i układ przewodów doprowadzających powietrze i odprowadzających spaliny szczelnie odizolowany od pomieszczenia, w którym są użytkowane. Szczelne zamknięcie układu powietrzno-spali-

nowego wewnątrz takiego urządzenia względem pomieszczenia całkowicie wyklucza możliwość wydostawania się spalin do pomieszczenia. Takie urządzenia są nazywane urządzeniami zamkniętego spalania lub urządzeniami z zamkniętą komorą spalania i są oznaczone jako urządzenia typu C (rys. 3). Rozwój techniki w gazownictwie wskazuje, że przyszłość urządzeń gazowych będzie należeć do urządzeń typu C, gdyż tylko takie mogą skutecznie uchronić od przedostawania się spalin do pomieszczenia i w pełni zapewnić bezpieczeństwo użytkowników przed możliwością zatrucia tlenkiem węgla. Budownictwo, przede wszystkim mieszkaniowe, będzie musiało iść z postępem i stosować zamknięte układy powietrzno-spalinowe. Należy również pamiętać, że niezależnie od tego musi istnieć dla każdego mieszkania właściwy układ wentylacyjny służący do prawidłowej wymiany powietrza.

Zbigniew A. Tałach

Stowarzyszenie „Kominy Polskie”

Literatura

1. A. Strugała, G. Czerski, Z.A. Tałach, *The chimney as a technological challenge of modern times*, "The concentric chimney and air supply ducts – directions of chimney systems development in housing

perspective”, Scientific editor Rudolf Kania, Opole-Vienna 2011.

2. Z.A. Tałach, *Materiały konstrukcyjne systemów kominowych jako element poprawy efektywności energetycznej instalacji grzewczych*, materiały konferencyjne V Kongres Instalexpo, Warszawa 2007.
3. Z. Tałach, J. Budzanowski, *Odprowadzanie spalin z urządzeń gazowych i układów kogeneracyjnych – Przegląd współczesnych technik*, „Rynek Instalacyjny” nr 7/8/2002, Warszawa.
4. Z.A. Tałach, P. Cembala, *Przepisy prawne i legislacyjne w UE i Polsce w świetle wymagań*

dla systemów odprowadzania spalin i wentylacji budynków, konferencja naukowo-techniczna „Paliwa stałe w małej energetyce rozproszonej – stan aktualny i perspektywy”, 27–28 września 2011 r., Gliwice.

5. G. Czerski, Cz. Butrymowicz, Z.A. Tałach, *Badania użytkowanych gazowych prze-*

pływowych ogrzewaczy wody, „Gaz, Woda i Technika Sanitarna” nr 3/2011.

6. Dyrektywa Rady Europejskiej 89/106/EWG w sprawie ujednoczenia przepisów prawnych dotyczących wyrobów budowlanych.
7. PN-EN 1443:2005 Kominy. Wymagania ogólne.

KATALOG INŻYNIERA



Szczegółowe parametry techniczne systemów kominowych znajdziesz w nowym wydaniu „KATALOGU INŻYNIERA” edycja 2011/2012 oraz na stronie:

www.kataloginzyniera.pl

krótko

20 lat minęło...

Uni-Bud Korporacja Przedsiębiorców Budowlanych, która na rynku funkcjonuje od 1991 r., obchodem swego święta nadała formułę konferencji. Zagadnienia nowych możliwości i perspektyw dla polskich firm usługowych w krajach UE na przykładzie rynku niemieckiego i austriackiego oraz miejsca polskiego budownictwa w Europie przedstawili eksperci, z którymi Uni-Bud współpracuje od lat. W dalszej części uroczystości wręczone zostały odznaki państwowe oraz odznaki honorowe „Za zasługi dla budownictwa”.

Korporacja Uni-Bud opiniuje projekty dotyczące polityki gospodarczej państwa w dziedzinie budownictwa, prowadzi doradztwo prawne, organizacyjne, finansowe i techniczne dla inwestorów oraz wykonawców w kraju, a także zagranicą, działa na rzecz integracji i powiązań kooperacyjnych firm członkowskich z najlepszymi firmami w kraju oraz zagranicą. Promuje nowe rozwiązania i regulacje prawne, ekonomiczne, techniczne oraz organizacyjne w budownictwie, jak również dziedzinach pokrewnych, prowadzi analizy, studia i badania z zakresu budownictwa w Polsce oraz krajach UE, współpracuje także z innymi organizacjami działającymi na rzecz rozwoju budownictwa w kraju i zagranicą.



Inżynier budownictwa



PREZENT DLA PRENUMERATORÓW

Osoby, które zamówią roczną prenumeratę „Inżyniera Budownictwa”, otrzymają bezpłatny „Katalog Inżyniera” (opcja dla każdej prenumeraty)

„KATALOG INŻYNIERA” edycja 2012/2013 wysyłamy 01/2013 dla prenumeratorów z roku 2012

Numery archiwalne:

w cenie 9,90 zł za zeszyt (w tym VAT)

UWAGA! Warunkiem realizacji prenumeraty studenckiej jest przesłanie na numer faksu 22 551 56 01 lub e-mailem (prenumerata@inzynierbudownictwa.pl) kopii legitymacji studenckiej

Wyliczoną kwotę prosimy przekazać na konto:

54 1160 2202 0000 0000 9849 4699

Prenumerata będzie realizowana po otrzymaniu należności.

Z pierwszym egzemplarzem otrzymają Państwo fakturę.

Wypełniony kupon proszę przesłać na numer faksu **22 551 56 01**

Zapraszamy do prenumeraty miesięcznika „Inżynier Budownictwa”.

Aby zamówić prenumeratę, prosimy wypełnić poniższy formularz. Ewentualne pytania prosimy kierować na adres: prenumerata@inzynierbudownictwa.pl

ZAMAWIAM

Prenumeratę roczną na terenie Polski (11 ZESZYTÓW W CENIE 10) od zeszytu:

w cenie 99 zł (w tym VAT)

Prenumeratę roczną studencką (50% rabatu) od zeszytu

w cenie 54,45 zł (w tym VAT)

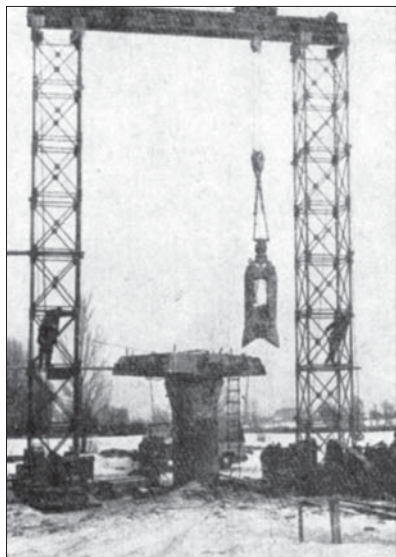
Imię:	
Nazwisko:	
Nazwa firmy:	
Numer NIP:	
Ulica:	nr:
Miejscowość:	Kod:
Telefon kontaktowy:	
e-mail:	
Adres do wysyłki egzemplarzy:	

Oświadczam, że jestem płatnikiem VAT i upoważniam Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa Sp. z o.o. do wystawienia faktury bez podpisu. Oświadczam, że wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych przez Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa Sp. z o.o. dla potrzeb niezbędnych z realizacją niniejszego zamówienia zgodnie z ustawą z dnia 29 sierpnia 1997 r. o ochronie danych osobowych (Dz.U. z 2002 r. Nr 101, poz. 926).

Pale wiercone

– specjalne techniki formowania i zwiększania nośności

Pale wiercone zostały opisane w „IB” nr 3/2011. Najczęściej wykonuje się je za pomocą palownic wyposażonych w urządzenie rurujące, które pogrąża przy wierceniu i wyciąga przy betonowaniu rurę obsadową. Urządzenie rurujące czasami mylone jest z głowicą pokrętną – historycznym narzędziem używanym w początkach wykonywania pali wielkośrednicowych, które umożliwiało pogrążenie i wyciągnięcie rury tylko za pomocą grawitacji i sprężonego powietrza. Współczesna palownica wyposażona jest w wysoki (zwykle kilkunastometrowy) maszt, po którym porusza się stół obrotowy żerdzi. Żerdź składa się z kilku teleskopowych segmentów umożliwiających wykonanie pala o długości większej od masztu. Na dolnym końcu żerdzi mocowane są narzędzia wiernicze (świdry, kubły itp.) odpowiednie do warunków gruntowych i fazy wykonania pala.



Fot. 1 | Historyczny przykład wykonywania pali. Pneumatyczna głowica udarowo-pokrętna. GP-2 i wybierak WD-10 przy budowie podpory rozdzielczej mostu Łazienkowskiego

Czasami zdarza się, że grunty lub uwarunkowania wykonawcze zmuszają do poszukiwania innych narzędzi wykonania pala. Jednym z nich jest **chwytnak linowy**, który powszechnie używany jest do wykonywania ścian szczelinowych i **baret** najczęściej o wymiarach 2,80(2,50) x 0,80(0,60) m. W przypadku pali ma on przekrój okrągły. Jest to urządzenie znane w Polsce od kilkudziesięciu lat, nazywane jest również **wybie-rakiem** lub wybierakiem dętowym. Pierwsze pale wielkośrednicowe wykonywane były chwytnakami jednolinitowymi, w których system zapadek pozwalał na otwarcie i zamknięcie urządzenia. Było to podstawowe narzędzie wiernicze, w czasach kiedy niedostępne były jeszcze wyspecjalizowane palownice. Chwytnaki zawieszane były na zwykłym trójno-gu lub specjalnych bramownicach z wciągarkami. Dużych kłopotów dostarczało wykonawcy zerwanie się liny nośnej i wydobycie z otworu urwanego chwytnaka. Obecnie używa się nowoczesnych chwytnaków dwulinowych.

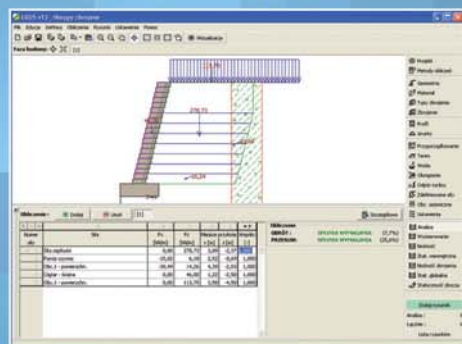
Na tak wykonanych palach posadowiono wiele obiektów mostowych, wśród których można wymienić mosty: kolejowy przez Dźwinę w Woli-nie, w Zadusznikach przez Wisłę na linii LHS, przez Nogat w Malborku, w Ostrowcu Świętokrzyskim, obiekty Trasy Łazienkowskiej w Warszawie oraz nowsze: podpora nurtowa mostu autostradowego przez Wisłę w Toruniu, przejście podziemne obok stacji metra przy pl. Bankowym w Warszawie, obiekty autostrady A4 Tarnów–Rzeszów, podpory mostu przez Wisłę w Kwidzynie.

geotechnical software suite
GEO5

Oprogramowanie do projektowania i konstrukcji geotechnicznych

Wersja 13

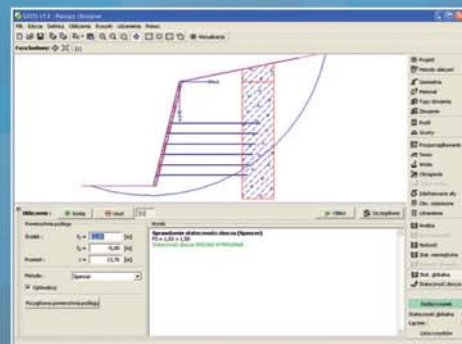
Programy według Eurokodów



Nowy program

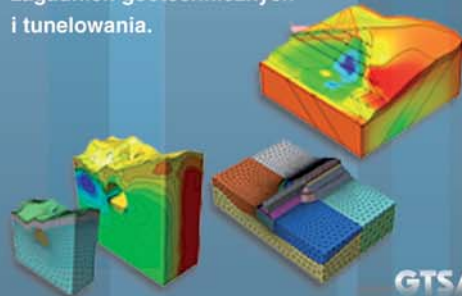
Nasypy zbrojone

Program ma zastosowanie do analizy nasypów zbrojonych.



mmgeo.pl

Program MES 2D i 3D do analizy zagadnień geotechnicznych i tunelowania.



GTS//

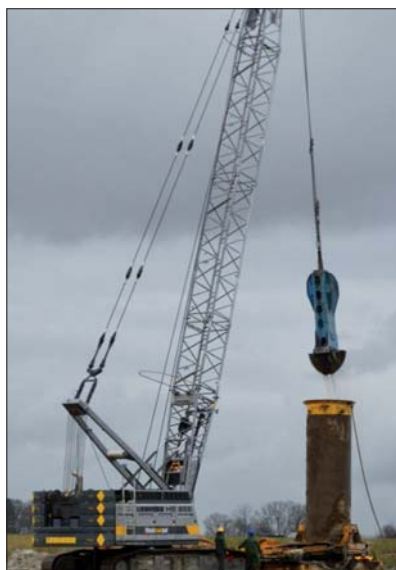
MMGEO
ul. Relaksowa 33/110
02-796 Warszawa

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

Wyłączny dystrybutor w Polsce:

mmgeo

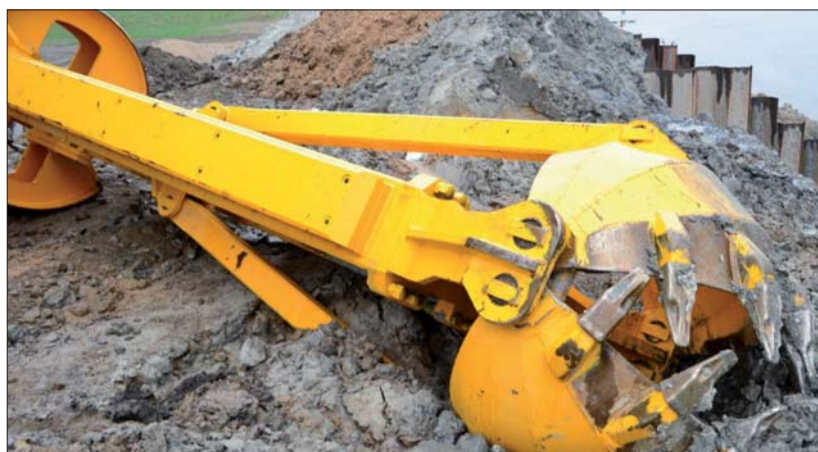
Pierwszym przypadkiem, gdy warto rozważać użycie chwytaków linowych jest **znaczna długość pali**. Przy palach długości kilkudziesięciu metrów praca narzędziem wiertniczym na żerdzi jest bardzo czasochłonna. Żerdź przy tej długości składa się z kilku odcinków, które muszą się połączyć i rozłączyć w czasie każdego podnoszenia i opuszczania narzędzia wiertniczego, a maszyna zaczyna pracować na granicy swoich możliwości. Chwytnak linowy opuszcza się do głębokiego otworu i podciąga na powierzchnię z dużo większą prędkością. Ponadto skuteczność pracy chwytaka nie zależy od głębokości. Szybsze wykonanie pala przekłada się na mniejsze odprężenie gruntu i większe nośności.



Fot. 2 | Wykonywanie pali podpór mostu przez Wisłę w Kwidzynie za pomocą nowoczesnego dźwigu wyposażonego w urządzenie rurujące



Fot. 3 | Dłuto do rozbijania przeszkód w gruncie



Fot. 4 | Chwytnak linowy do wydobywania urobku

Drugim przypadkiem jest **możliwość usuwania przeszkód zalegających w gruncie**, np. w postaci głazów. W dolinach rzecznych występowanie bruku kamiennego na stropie glin jest często spotykane. Chwytnak linowy radzi sobie lepiej w takich sytuacjach od świdrów kubłowych. Wynika to z odmiennego sposobu odpajania gruntu i nagarniania urobku do narzędzia. Ponadto chwytnak może pracować jako dłuto i rozbijać średniej wielkości przeszkody. Wyposażenie dźwignicy umożliwia stosowanie zamiennie specjalnego dłuta skutecznie rozkruszającego duże głazy (fot. 3 i 4).

Należy zwrócić uwagę, że do oczyszczania dna otworu na zakończenie wiercenia przed betonowaniem należy użyć narzędzia o gładkich krawędziach, które zapewni wyrównanie dna. Chwytnak taki zawieszony jest do dźwigu – fot. 1.

Chwytnakiem linowym można wykonywać pale w trudnych miejscach, np. na skarpach, pod liniami energetycznymi lub rurociągami. Wysokość przestrzeni do pracy limitowana jest tylko długością wystającej rury osadowej i wysokością samego chwytaka. W przypadku pracy w oddaleniu od maszyny bazowej ograniczeniem może być udźwig żurawia.

Jeśli projektowany pal charakteryzuje się niewystarczającą nośnością, poszukuje się sposobu jej zwiększenia. Możliwych jest do zastosowania kilka metod, w tym m.in. **iniekcje**

poboczniczy, trzy metody iniekcji podstaw, rozwiercanie (poszerzanie) podstawy.

Rozwiercanie podstawy jest szczególnie korzystne, kiedy nośność poboczniczy jest niewielka, a większość obciążenia przekazywana jest na mocniejsze grunty w podstawie. Dobre efekty uzyskuje się w gruntach spoistych, co najmniej półzwardych i w miękkich skałach. Bardzo trudne jest wykonanie rozwiercenia w gruntach niespoistych i nawodnionych, ponieważ nie zachowana jest wtedy stateczność otworu. Co prawda, możliwe jest zastosowanie zawiesziny bentonitowej, ale proces odbywa się wtedy bez kontroli. Rozwiercenie podstawy pala może osiągnąć



Fot. 5 | Rozwiertak do powiększania podstaw pali [2]



Fot. 6 | Odkopana powiększona podstawa pala

średnicę nawet trzykrotnie większą od średnicy trzonu i zależne jest od warunków gruntowych [1]. Przy rozwierceniu podstawy rośnie kilkakrotnie jej powierzchnia i możliwość przeniesienia obciążeń. Jednak rozwiercenie powoduje wyłączenie z pracy pobocznic ponad rozwierceniem zwykle na długości dwóch średnic podstawy [2].

Powiększenie podstawy jest wykonywane specjalnym rozwiertakiem, który opuszcza się na żerdzi na dno wykonanego otworu. Pod wpływem nacisku żerdzi otwierają się boczne ostrza skrawające grunt, który nagarniany jest do specjalnego pojemnika na spodzie rozwiertaka. Po wykonaniu poszerzenia dokonuje się inspekcji dna, korzystając ze specjalnej klatki opuszczanej na dno otworu. Poszerzenie podstawy w odpowiednich warunkach gruntowych przez doświadczonego wykonawcę może przynieść bardzo dobre efekty ekonomiczne i techniczne w postaci znacznie zwiększonej nośności pala. Na fot. 5

pokazano rozwiertak, a na fot. 6 – odkopaną poszerzoną podstawę podczas prób technologicznych rozwiertaków w latach 70. ubiegłego wieku.

mgr inż. Piotr Rychlewski
Instytut Badawczy Dróg i Mostów

Literatura

1. PN-EN 1536:2010 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych – Pale wiercone.
2. B. Kłosiński, E. Marcinków, *Pale wiercone – współczesne metody wykonania*, seminarium Fundamenty palowe, Warszawa 22 kwietnia 2009 r.

KATALOG INŻYNIERA



Szczegółowe informacje o wykonawczych firmach budowlanych znajdziesz w nowym wydaniu „KATALOGU INŻYNIERA” edycja 2011/2012 oraz na stronie:

www.kataloginzyniera.pl

REKLAMA

AARSLEFF



Roboty palowe

- Dostawa i instalacja pali prefabrykowanych wbijanych do posadowienia mostów, konstrukcji inżynierskich oraz obiektów kubaturowych
- Wzmacnianie nasypów i korpusów drogowych - pale wbijane, kolumny DSM
- Posadowienie na palach wbijanych ekranów akustycznych i słupów sieci trakcyjnych
- Instalacja mikropali
- Wbijanie i wwbrowywanie pali stalowych
- Badanie nośności pali – próbne obciążenia statyczne, dynamiczne testy nośności pali, badania ciągliwości pali

Zabezpieczenia głębokich wykopów

- Stalowe ścianki szczelne – instalacja grodzic z zastosowaniem metod tradycyjnych oraz bezwibracyjnej metody wciskania grodzic prasą hydrauliczną SILENT PILER
- Ścianki berlińskie
- Iniekcyjne kotwy gruntowe
- Roboty ziemne i odwodnieniowe
- Pomiaru wibracji

Projektowanie

- Prace projektowe dla potrzeb wykonywanych robót, realizowane we własnej pracowni projektowej
- Serwis projektowy – www.aarsleff.com.pl/serwis.php – do pobrania rysunki, specyfikacje, wytyczne oraz **KALKULATOR PALI**
- program do projektowania fundamentów palowych



PILETEST

Próbne obciążenia statyczne głębokich fundamentów

Próbne obciążenia statyczne z zastosowaniem instrumentów:

- ekstensometrów
- tensometrów

Próbne obciążenia dynamiczne pali wbijanych i wierconych

Badania ciągłości pali metodami :

- Pile Integrity Testing
- Cross-hole Sonic Logging

Doradztwo techniczne w zakresie fundamentowania specjalnego

PILETEST SP. Z O.O.

UL. WARSZAWSKA 153/123, 43-300 BIELSKO-BIAŁA

PHONE +48 33 822 22 88, FAX +48 33 812 22 46

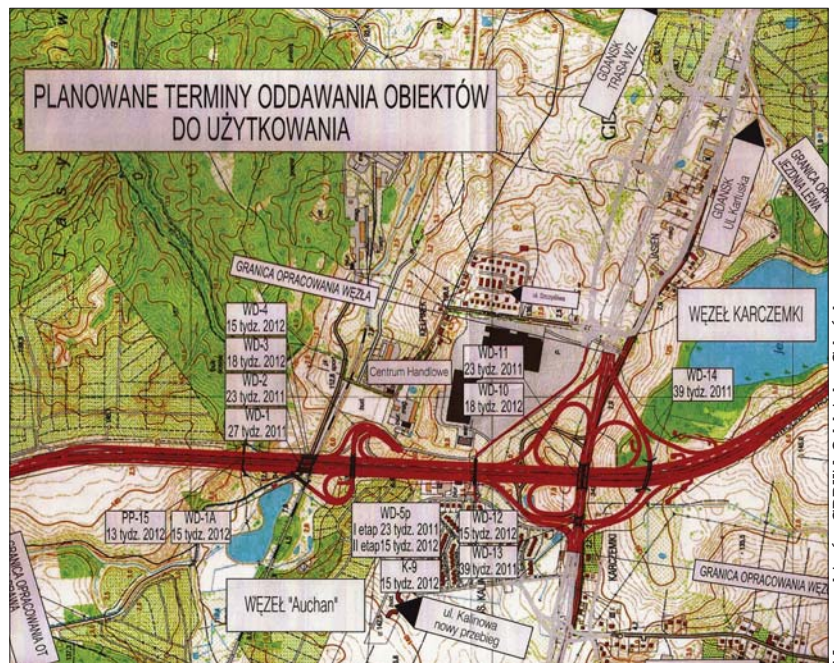
**NIEZALEŻNI
SPECJALIŚCI**

| WWW.PILETEST.PL

Węzeł Karczemki w Gdańsku

Pierwszą jaskółką nowoczesnej sieci komunikacyjnej w aglomeracji trójmiejskiej była obwodnica (droga ekspresowa S6) Gdynia–Pruszcz Gdański, wybudowana w latach 1973–1977 i następna, Gdynia–Straszyn, w latach 1978–1984. Kolejne drogowe inwestycje miały coraz węższy zakres, a ich realizacja wydłużała się w czasie. Głównym hamulcem był brak pieniędzy. Wejście Polski do Unii Europejskiej, a co za tym idzie korzystanie z jej funduszy, stworzyło nowe możliwości. Od 2010 r. Trójmiasto, a szczególnie Gdańsk, jest wielkim placem budownictwa drogowego. Realizowane są koncepcje, kwalifikowane dawniej do sfery marzeń, których korzenie sięgają lat 70. minionego wieku. Ich ideą było stworzenie funkcjonalnej i bezkolizyjnej sieci komunikacyjnej w miastach aglomeracji i połączenie jej z ważnymi drogami regionu i kraju. Czynnikiem mobilizującym do podejmowania śmiałych inwestorskich decyzji był wybór Gdańska na jedno z miast współgospodarzy mistrzostw piłkarskich Euro 2012.

Zbudowane w latach 70. w kształcie połowy czterolistnej koniczynki dwupoziomowe skrzyżowanie obwodnicy Trójmiasta i wylotowej z Gdańska ul. Kartuskiej, biegnącej dalej w kierunku Żukowa (droga krajowa nr 7), było na miarę potrzeb tamtych czasów. Zwielokrotniony w ostatnich latach ruch kołowy spowodował, że węzeł stał się miejscem newralgicznym, powodującym korki i zagrożenie dla bezpieczeństwa jadących. Przebudowa węzła stała się pilną potrzebą. Status quo równało się z zahamowaniem rozwoju budownictwa w południowej części Gdańska i coraz trudniejszymi warunkami życia mieszkańców istniejących już osiedli. Przygotowywanie miasta na przyjęcie



Czerwonym kolorem zostały na mapie oznaczone budowane odcinki dróg węzła Auchan i węzła Karczemki z zakreślonymi na czarno miejscami budowanych obiektów inżynierskich. Siwym kolorem zakreślono budowaną równoległą Trasę W-Z, łączącą centrum Gdańska i stadion PGE Arena z portem lotniczym

kibiców na Euro 2012 sprawiło, że była to już potrzeba paląca.

– Koszt inwestycji – mówi inż. **Franciszek Rogowicz**, członek Rady POIIB, w tamtym czasie dyrektor Oddziału GDDKiA w Gdańsku, będący od pół roku na emeryturze – był głównym czynnikiem hamującym rozpoczęcie rozbudowy węzła. Możliwość skorzystania z funduszy unijnych była szansą na rozbudowę węzła. Z ogromną starannością przygotowaliśmy projekt, a w uzasadnienie rangi inwestycji w systemie komunikacyjnym aglomeracji trójmiejskiej zaangażowali się gospodarze regionu i posłowie. Szczególnie skuteczną pomocą posła min. Sławomira Nowaka. W drugiej połowie 2009 r. węzeł Karczemki znalazł się na liście podstawowej Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko na lata 2007–2013. To oznaczało, że mamy pieniądze. Niewątpliwie perspektywa

przyjęcia przez Gdańsk tysięcy kibiców rozgrywek piłkarskich Euro 2012 była czynnikiem dopingującym do podjęcia korzystnej dla nas decyzji, zarówno w resorcie rozwoju regionalnego, jak i na szczelbu UE. Dla mnie było to uwieńczenie długiego i trudnego etapu uruchomienia inwestycji. Z chwilą oddania jej w ręce budowlanych nie miałem już obaw o jej losy. Nie potrafię bez emocji mówić o węźle Karczemki. W pewnym sensie to moje ostatnie dziecko w ponad czterdziestoletniej pracy inżynierskiej. Bardzo mnie cieszy, że będzie to nie tylko funkcjonalny obiekt, ale i o walorach estetycznych. Już teraz pięknie rysuje się w krajobrazie kładka pieszo-rowerowa nad obwodnicą i drogami zbiorczo rozprowadzającymi. Z uznaniem gdańszczan i przyjezdnych spotkał się wiadukt z gdańskimi lwami i pomorskim gryfem. Uważam, że budując trwałe obiekty użyteczności

publicznej, nawet w trudnych czasach, trzeba w nie tchnąć to, co będzie ich duszą. Tylko wtedy zostanie po nas trwały ślad – świadectwo czasu.

Węzeł Karczemki to ogromny plac budowy, na którym praca przebiega na wielu płaszczyznach. Zawiera dwa wielopoziomowe skrzyżowania drogowe – mniejsze na wysokości centrum handlowego Auchan, przeznaczone do obsługi przyległych osiedli mieszkaniowych i kompleksu handlowego, odcinające lokalny ruch, drugie, znacznie większe skrzyżowanie, uzupełniające wszystkie połączenia obwodowej Trójmiasta (S6) z ul. Kartuską i Trasą W-Z. W wyniku rozbudowy węzła powstanie jedenaście wiaduktów o łącznej długości 585 m, dwanaście łącznic drogowych, przepust potoku Strzyża o długości 105 m, przystosowany jako przejście dla zwierząt, kładka dla pieszych i rowerzystów, przystosowana do ruchu karetek pogotowia, o długości 73 m, trzeci dodatkowy pas ruchu obwodnicy Trójmiasta o długości 3,5 km dla jezdni w kierunku Gdyni i Tczewa. Przebudowana trasa

będzie drogą klasy S z dwoma jezdniami dwupasmowymi i projektowaną prędkością do 100 km/h. Oczywiście są to kluczowe obiekty. Do tego należy dodać pięć zbiorników retencyjnych, odwodnienie i uzbrojenie terenu, bu-

Wartość projektu
– 262 392 035 zł.
Wartość wydatków kwalifikowanych
– 204 626 645 zł.
Środki z Funduszu Spójności UE
– 173 932 zł.
Termin ukończenia budowy węzła
– 15 maja 2012 r.

dowę sieci energetycznych oraz technicznych, związanych z systemem inteligentnego sterowania ruchem TRISTAR. Inwestycja po zakończeniu (planowanym na 15 maja 2012 r.) zapewni szybkie i bezkolizyjne połączenie lotniska w Rębiechowie z nowym stadionem PGE Arena i centrum Gdańska, poprzez realizowaną równolegle Trasę W-Z, finansowaną również w 85 proc. z funduszy UE. Węzeł Karczemki otwiera Gdańsk na Kaszuby. Z symulacji ruchu wynika, że nawet

w 2025 r. nie będzie w tym miejscu kłopotów z płynnością ruchu.

Na budowie węzła rozmawiamy o przebiegu robót z inż. **Józefem Konopką**, inżynierem kontraktu, sprawującym nadzór nad budową z ramienia konsultanta – Polskiego Rejestru Statków, z inż. **Sławomirem Rytlewskim**, kierownikiem projektu z Oddziału GDDKiA w Gdańsku, z inspektorami nadzoru z PRS – inż. **Tomaszem Studnickim** (roboty mostowe) i inż. **Tomaszem Krawczakiem** (roboty drogowe) oraz z kierownikiem budowy inż. **Bartoszem Alejskim**, najmłodszym w tym gronie

(uprawnienia budowlane w otrzymał w 2006 r.). W październiku zaawansowanie budowy w robotach inżynierskich, branżowych i w robotach drogowych wyniosło 70%.

– 23 marca 2010 roku – mówi inż. Sławomir Rytlewski – *przekazaliśmy protokółarnie teren budowy Budimexowi, firmie wykonawczej, która wygrała przetarg, oferując najkorzystniejszą cenę za roboty, a równocześnie znanej na rynku budowlanym z realizacji wielu poważnych budów, również drogowych. Polski Rejestr Statków przyjął obowiązki konsultanta. Projektant węzła biuro Transprojekt Gdańsk sprawuje nadzór autorski. Cztery miesiące później wmurowany został kamień węgielny. Dużym wyzwaniem było zorganizowanie budowy bez przerywania normalnego ruchu kołowego, który na obwodnicy trójmiejskiej dochodzi do 70 tys. pojazdów na dobę. Zwężenie ruchu do jednego pasa groziło paraliżem nie tylko tej drogi, ale i innych dróg w Trójmieście. Musieliśmy znaleźć rozwiązanie pozwalające na utrzymanie dwu pasów jezdni na obwodnicy w każdym kierunku, mimo prowadzonej budowy. Wspólnie z wykonawcą i służbami odpowiedzialnymi za bezpieczeństwo ruchu drogowego poszukiwaliśmy rozwiązania, które pozwoli na zachowanie*



Fot. 1. | Kierownictwo budowy. Od lewej stoją: Tomasz Studnicki, inspektor nadzoru robót mostowych, Bartosz Alejski, kierownik budowy, Sławomir Rytlewski, kierownik projektu, Józef Konopka, inżynier kontraktu, i Tomasz Krawczak, inspektor nadzoru robót drogowych



Fot. 2. | Kładka pieszo-rowerowa nad obwodnicą Trójmiasta na wysokości kompleksu handlowego Auchan. Ustrój niosący to stalowa belka ciągła zespolona z żelbetową płytą, podwieszona do dwóch łuków usytuowanych na zewnątrz konstrukcji. Rozpiętości belki wynoszą 7,70 m + 61,60 m + 7,70 m. Konstrukcja, oprócz podwieszenia, oparta jest na ryglach pomiędzy łukami. Na zdjęciu uchwyciono moment podawania betonu jednocześnie z dwóch pomp po dwóch stronach kładki

płynności ruchu i równocześnie na prowadzenie robót budowlanych.

Wykorzystane zostały niemieckie doświadczenia z remontów autostrad sprecyzowane w wytycznych z 1995 r. (RSA 95). Wynikało z nich, że sprawdzono w praktyce, z pomyślnym wynikiem, stosowanie na odcinkach nie dłuższych niż 6 km zawężonych pasów ruchu, 3 m – pas podstawowy i 2,5 m – pas tzw. szybki. Dbając o oznakowanie i zastępując bariery ruchomymi elementami typu U-24, ruch pojazdów odbywał się bez przeszkód. Zaskoczeniem dla kierowców była poprawa płynności na ul. Kartuskiej mimo jej przebudowy. System minirond, organizowanych zależnie od potrzeby, pozwolił na likwidację korków, będących wcześniej normą na tej drodze.

O powodzeniu przebiegu budowy decyduje jej przygotowanie logistyczne i dokumentacyjne, podkreślili rozmówcy. – Bazując na wieloletnim doświadczeniu w zarządzaniu i nadzorowaniu inwestycji budowlanych, w pierwszych miesiącach realizacji – rozwija temat inż. Józef Konopka – skupiliśmy się na wyjaśnianiu wszelkich wątpliwości, na dokładnym przeanalizowaniu i weryfikacji dokumentacji projektowej, opracowaniu wzorów dokumentów wynikających z umowy z konsultantem, z warunków kontraktu

dla robót budowlanych i inżynierskich projektowanych przez zamawiającego według FIDIC oraz z procedur beneficjenta projektów Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko, ustaleniu wzajemnych relacji między uczestnikami procesu budowlanego, opracowaniu harmonogramów rzeczowo-finansowych. Ustalono procedury badań i sprawdzeń materiałów i wyrobów, procedury odbioru i rozliczania robót budowlano-montażowych. Zorganizowane zostało przez wykonawcę polowe laboratorium do badania materiałów budowlanych, natomiast badania kontrolne wykonuje laboratorium GDDKiA według ustalonych procedur. Konsultant – Polski Rejestr Statków – przeprowadził audyty w wytwórniach mas betonowych i mieszanek asfaltowych mających zaopatrzyć wykonawcę. W toku budowy systematycznie odbywają się cotygodniowe narady koordynacyjne i raz w miesiącu posiedzenia rady budowy w celu zweryfikowania „raportu o postępie prac” i omówienia problemów związanych z realizacją robót.

Tomasz Krawczak, inspektor nadzoru robót drogowych, zwrócił uwagę, na bardzo skomplikowane warunki gruntowe w obrębie prowadzonych robót. Sławomir Rytlewski, który legitymuje się długim stażem inżynierskim,

twierdzi, że pierwszy raz spotyka tak skomplikowane warunki gruntowe.

– Zmieniają się one – powiedział – z dnia na dzień, ponieważ poziom wód gruntowych nie jest stabilny. Takiego zjawiska nie spotkał nawet na Żuławach. Woda nieustannie wędruje między morenowymi warstwami gruntu. Wspólnie z wykonawcą, konsultantem i projektantem na bieżąco są uzgadniane alternatywne metody wzmocnienia gruntu.

Od strony zachodniej węzła Auchan, pod wykonanymi nasypami, zostało zrobione głębokie fundamentowanie. Zastosowano kolumny CMC o długości 20 m. Podobnie było w rejonie jeziora Jasień, gdzie jest bagieny teren. Długość wszystkich wbudowanych kolumn to ok. 100 km. Według stanu badań geologicznych w momencie opracowywania projektu grunt z wykopów zaplanowano do wbudowania w nasypy. W czasie wydobywania gruntu okazało się, że bez poddania go procesowi osuszania wapnem lub popiołami lotnymi nie nadaje się do tego celu. Podobnie jest z nośnością gruntu, według wcześniejszych badań nie wymagał wymiany, a po jakimś czasie konieczna była wymiana albo wzmocnienie. Jest to najpoważniejsze utrudnienie na tej budowie powodujące straty czasu.

Tomasz Studnicki, inspektor nadzoru robót mostowych, stwierdził, że nasycenie budowlami inżynierskimi tej inwestycji drogowej należy do największych, z jakimi spotkał się w swojej praktyce. Poprosiliśmy o rozszyfrowanie roboczych oznaczeń na załączonej do artykułu mapie.

– Pod budowanymi – wyjaśnia – i będącymi w budowie obiektami, o symbolach roboczych WD-1a, WD-1, WD-2, WD-3 i WD-4, w przyszłości przebiegać będzie trasa Pomorskiej Kolei Metropolitalnej. Obiekt WD-5p umożliwił będzie bezkolizyjny dojazd i wyjazd z parkingu centrum handlowego Auchan i osiedla Wiszące Ogrody pod obwodnicą Trójmiasta. WD-10

i WD-11 to obiekty nad obwodnicą Trójmiasta w ciągu ulicy Kartuskiej (kontynuacja Trasy W-Z). W ciągu Trasy W-Z leżą także dwa mniejsze WD-12 i WD-13 o ustrojach ramowych. WD-14 to najdłuższy wiadukt dwuprzęsłowy (46,5 m + 42,5 m) usytuowany w ciągu łącznicy DL-5 umożliwiający bezkolizyjny zjazd pojazdów jadących z Gdyni w kierunku centrum Gdańska nad obwodnicą Trójmiasta. Przepust PP-15 to remontowany istniejący przepust w ciągu rzeki Strzyży pod obwodnicą Trójmiasta o przekroju 2 m x 2 m, długości 105,45 m, usytuowany w okolicy wypływu z jeziora Kiełpiniek. Dla posadowienia wszystkich obiektów zastosowano pale wielkośrednicowe o średnicy od 800 do 1000 mm, szeroki wachlarz stosowanych w nowoczesnym budownictwie rozwiązań konstrukcyjnych, w tym:

- ustroje żelbetowe sprężane podłużnie (obiekty WD-1a, WD-2, WD3, WD-4);
- ustroje niosące o konstrukcji płyty żelbetowej zespolonej z dźwigarami stalowymi (WD-4-remont, WD-10-remont, WD-11, WD-14);
- ustroje ramowe z konstrukcją płyty z prefabrykowanych belek strunobetonowych „Kujan” (WD-12 i WD-13);
- jednoprzęsłowa konstrukcja stalowa o przekroju skrzynkowym

z ocynkowanych blach falistych SUPER COR (WD-5P);

- kładka dla pieszych (K-9) o pomoście żelbetowym zespolonym ze stalowym rusztem, podwieszonym za pomocą want do dwóch łuków rurowych rozchylanych na zewnątrz.

Dla robót towarzyszących zaprojektowano również ciekawe rozwiązania konstrukcyjne, np. ścianki szczelne pozwalające na etapowanie robót, zakotwione w nasypach za pomocą kotew gruntowych. Ściany czołowe remontowanego przepustu PP-15 dla przeniesienia naporu nowo dobudowanego potężnego nasypu (wys. 23 m) zakotwiono w gruncie za pomocą gwoździ gruntowych typu Tytan. Takie same gwoździe posłużyły również do wykonania zakotwienia murów oporowych przy obiekcie WD-10 (istniejący wiadukt w ciągu ulicy Kartuskiej). Oczepy filarów obiektów WD-11 i WD-14 sprężono podłużnie kablami. Stosowanie nowatorskich rozwiązań jest niezbędne ze względu na potrzebę utrzymania natężonego ruchu w ciągu obwodnicy Trójmiasta i spełnienia bezwzględного warunku terminowego zakończenia robót. Wykonawca prowadzi roboty w cyklu 24 godzin na dobę. Dostawy materiałów odbywają się nocą.

Z inż. Bartoszem Alejskim, kierownikiem budowy, ruszamy w teren. To pierwsza budowa, którą kieruje samodzielnie. Dobra szkoła operatywności i organizacji pracy, a także umiejętności inżynierskich. Trudno o większe skomasowanie różnorodnych robót i problemów, chociażby z gruntem. Na węźle codziennie pracuje ponad 200 osób i 100 jednostek sprzętowych. Ogromne wykopy, nasypy, ciężki sprzęt, tysiące ton zbrojenia, kruszywa itd., a przy tym normalny ruch kołowy na obwodnicy i ul. Kartuskiej to codzienność na tej budowie. Bartosz Alejski zauważa, że mogą pochwalić się brakiem ciężkich wypadków. Nikt z pracujących nie odniósł poważniejszego uszczerbku na zdrowiu. Na organizowaniu bezpiecznych warunków pracy, podkreśla, jego firma nie oszczędza. Zapewnia odpowiedni sprzęt i nadzór. Fotografujemy wiadukt z herbami Gdańska i Kaszub. Silnie wiejący wiatr zagłusza słowa gospodarza, który opisuje poszczególne obiekty. Bezkolizyjne połączenie obwodnicy Trójmiasta z Trasą W-Z mierzy 2,5 km i jest jednym z najdłuższych w podobnych obiektach. Pas jezdni, na którym staliśmy, został już otwarty dla kierowców – kolejna zmiana tymczasowego ruchu, tym razem ułatwiająca życie zmotoryzowanym. Długość rozbudowywanych odcinków dróg w węźle w sumie wynosi 18 830 m. W perspektywie rysuje się łuk kładki nad obwodnicą, swego rodzaju budowlanego klejnociku na tej wielkiej budowie. Jeszcze nie jest wykończona. Za rok o tej porze Bartosz Alejski i jego koledzy z Budimeksu będą na kolejnej budowie, może w Trójmieście, a może w innym miejscu, bogatsi o doświadczenie z realizacji najnowocześniejszego węzła komunikacyjnego w Polsce Północnej, o rozwiązaniach uwzględniających włączenie w przyszłości obiektów inżynierskich do trasy przyszłej kolei metropolitalnej, której projekt czeka na realizację.

Wanda Burakowska
Fot. Andrzej Jamiołkowski



Fot. 3. | Fragment budowy węzła Karczemki z widokiem na Kaszuby

Ośrodek Zdrowia i Ośrodek Pomocy Społecznej w Gierałtovicach

Inwestor: Gmina Gierałtowiec

Główni projektanci: OVO Grąbczewscy Architekci Katowice

Architekci/autorzy: Barbara Grąbczewska i Oskar Grąbczewski

Wykonawca: PW Robud Gliwice

Kierownik budowy: Przemysław Tymoszek

Rok realizacji: 2010

Fot. Tomasz Zakrzewski





NR 1 NA ŚWIECIE
GMV jest największym na świecie producentem hydrauliki do dźwigów (wind) hydraulicznych.

Ponad **750.000** dźwigów na świecie jest wyposażonych w hydraulikę GMV.

Ponad **50** lat na rynku!

DŹWIGI - WINDY
250 - 10.000 kg

www.gmv.pl
info@gmv.pl



DŹWIG GREEN LIFT® - TML® PANORAMICZNY



DŹWIG VL® SAMOCHODOWY

GMV Polska Sp. z o.o.

ul. Marconich 2 lok. 2, 02-954 Warszawa
Tel. 22 651 91 45, Faks 22 858 99 69

GREEN LIFT®, GL®, GLF®, TML®, FLUITRONIC®, GPL®, GEARLESS BELT-MRL®, GLB-MRL®, HOME LIFT®, SLIM LIFT®, BIG SPACE®, INFOLIFT® są zastrzeżonymi znakami towarowymi GMV w Polsce lub w UE