

INŻYNIER BUDOWNICTWA

NUMER 3/2024

PL ISSN 1732-3428

Cena 9,90 (w tym 8% VAT)

Projekt techniczny
po 1 kwietnia 2024 r.

Odwodnienia ciągów
pieszych i rowerowych

INWESTYCJA W POBLIŻU
OBIEKTÓW WOJSKOWYCH

ATRA

producent **PROTEKT**

Przemysłowe hełmy ochronne elektroizolacyjne


 Made
in Poland



✓ dedykowane
pracom na wysokości

ATRA 10



EN 397:2012+A1:2012



EN 50365: 2002

✓ Przeznaczone do prac
przy instalacjach niskiego napięcia
do **1000V AC** lub **1500V DC**



✓ LD - Odporność
na zgniatanie boczne



✓ Odporność
na uderzenia



✓ MM - Odporność
na odpryski stopionego
metal



✓ Testowane
w bardzo niskiej
temperaturze (**-30°C**)



✓ Lekka i wytrzymała
konstrukcja z tworzywa
ABS;

ATRA 20

uchylna osłona
wewnętrzna



ATRA 40

uchylna osłona
zewnątrzna



ZESKANUJ KOD
szczegółowa oferta
hełmów ATRA
wraz z akcesoriami

PROTEKT

ADRES REJESTROWY - PROTEKT Grzegorz Łaszkiwicz Spółka z o.o. ul. Starorudzka 9, 93-403 Łódź

BIURO / DZIAŁ HANDLOWY - ul. Skromna 6, 93-405 Łódź, tel. +48 42 29-29-500, handlowy@protekt.com.pl, Fax +48 42 680-20-93

MAGAZYN - ul. Gombrowicza 6, 93-405 Łódź

WWW.PROTEKT.PL

CRYSTARID®

CRYSTARID®
INIEKCJA KRYSTALICZNA®

Autorski Park Technologiczny
mgr inż. Maciej NAWROT
Jarosław NAWROT

📍 05-082 Blizne Łaszczyńskiego
ul. Warszawska 28

☎ 601 32 82 33, 601 33 57 56

✉ info@i-k.pl

www.i-k.pl



INIEKCJA KRYSTALICZNA®

**HYDROIZOLACJA PRZECIWWILGOCIOWA
POZIOMA I PIONOWA**

- Ponad 30 lat doświadczenia
- Niezawodna i trwała ochrona przed wilgocią
- Stosowana w zawilgoconych przegrodach budowlanych
- Blokada wilgoci przez samoorganizację kryształów
- Izolacja jest tym skuteczniejsza, im bardziej zawilgocony jest mur
- Certyfikowane preparaty iniekcyjne produkowane w kraju

SAMORZĄD ZAWODOWY

10 Posiedzenie Krajowej Rady PIIB w Poznaniu
Joanna Karwat

12 PIIB na targach Budma
Joanna Karwat

14 Bezpieczeństwo w rewitalizowanych osiedlach z wielkiej płyty
Józef Jasiczak

WYDARZENIA

21 Prof. Maria Kaszyńska laureatką prestiżowej nagrody Amerykańskiego Instytutu Betonu

22 Wartość dodana ubezpieczenia Ergo Hestii
Artykuł sponsorowany



Okladka:

Maszt telekomunikacyjny to stacja bazowa z zestawem urządzeń nadawczo-odbiorczych oraz urządzeniami im towarzyszącymi. Najwyższym masztem i konstrukcją na świecie do 1991 r. był maszt radiowy w Konstantynowie (646 m) w Polsce. Zawalił się jednak podczas prac konserwacyjnych. Obecnie najwyższą wieżą telekomunikacyjną na świecie jest Tokyo Skytree (634 m) w Japonii, oddana do użytku w 2012 r.

Fot. © scetin – stock.adobe.com

PRAWO

25 Inwestycja w pobliżu obiektów wojskowych
Jakub Woźny
Korina A. Sudół

26 Projekt techniczny po 1 kwietnia 2024 r.
Joanna Maj

30 Legalizacja samowoli budowlanej na przykładzie inwestycji drogowych
Przemysław Rokitowski

37 Kalendarium
Aneta Malan-Wijata

WYDARZENIA

38 Targi Budma 2024

TECHNOLOGIE

39 Hydroizolacje budynku posadowionego na płycie
Maciej Rokiel

46 Hydrostop – izolacja budynków na płycie fundamentowej
Artykuł sponsorowany

RAPORT

48 Przychody 40 największych grup budowlanych w Polsce w 2023 r.
Bartłomiej Sosna

TECHNOLOGIE

49 Pomiary światłowodowe DFOS w diagnostyce konstrukcji sprężonych
Bartosz Piątek

56 SRI – inteligentne budynki w świetle dyrektywy EPBD:2018 – cz. I
Paweł Kwasnowski

26

PROJEKT TECHNICZNY
PO 1 KWIECZNIA 2024 R.



Fot. © SK – stock.adobe.com



Fot. © Daniel Ciesielski – stock.adobe.com

39

HYDROIZOLACJE
BUDYNKU
POSADOWIONEGO
NA PŁYCCIE



Fot. archiwum Karoliny Łach

86

ODWODNIENIA
POWIERZCHNIOWE
CIĄGÓW
PIESZYCH
I ROWEROWYCH

BHP

64 Środki ochrony
indywidualnej
a bezpieczeństwo pracy
w budownictwie
Jerzy Obolewicz

WYDARZENIA

73 O nowoczesnych
technologiach budowlanych
w Łodzi

**KREATOR
BUDOWNICTWA ROKU
2023**

74 Budownictwo – szanse
i zagrożenia – prognoza
na 2024 r.
Wypowiedzi ekspertów



Fot. © kokliang1981 – stock.adobe.com

TECHNOLOGIE

78 Urządzenia ciśnieniowe
montowane w kotłowniach
Tomasz Ługowski

81 PRODUKT MIESIĄCA

81 LITERATURA
FACHOWA

**INŻYNIER ROZMAWIA
PO ANGIELSKU**

82 Waterproofing
Magdalena Marcinkowska

49

POMIARY
ŚWIATŁOWODOWE
DFOS W DIAGNOSTYCE
KONSTRUKCJI
SPRĘŻONYCH

**INŻYNIER ROZMAWIA
PO NIEMIECKU**

84 Die Heizsysteme in
Einfamilienhäusern – Teil 1
Agnieszka Czech

TECHNOLOGIE

86 Odwodnienia
powierzchniowe ciągów
pieszych i rowerowych
Karolina Łach

92 Przejazdy kolejowo-
drogowe. Analiza
numeryczna wpływu
kształtu belki podporowej
na wielkość ugięć
nawierzchni asfaltowej
Cezary Ciesielski

97 NA CZASIE

98 W BIULETYNACH
IZBOWYCH

99 KRZYŻÓWKA



Szanowni Państwo!

W marcowym wydaniu „Inżyniera Budownictwa” na str. 12 i 38 znajdują się relacje z Międzynarodowych Targów Budma 2024. Temu wydarzeniu towarzyszyły tradycyjnie już „Dni Inżyniera Budownictwa”. Relację z konferencji naukowo-technicznej zorganizowanej przez Wielkopolską Okręgową Izbę Inżynierów Budownictwa pt. „Bezpieczeństwo w rewitalizowanych osiedlach z budynków wielkopłytowych” prezentujemy na str. 14. Oba wydarzenia odbyły się z udziałem i pod patronatem naszej redakcji.

W tym numerze polecamy także tekst o tematyce prawnej opisujący, jak będzie wyglądał projekt techniczny po zmianach wchodzących w życie 1 kwietnia 2024 r. Zmiany w rozporządzeniu w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego prezentujemy na str. 26.

Przedstawiamy artykuł o hydroizolacjach budynku posadowionego na płycie – str. 39 oraz o inteligentnych budynkach w świetle dyrektywy EPBD:2018 na str. 56. Wśród publikacji pojawia się też istotny temat dotyczący środków ochrony indywidualnej w kontekście bezpieczeństwa pracy w budownictwie – str. 64.

Dobrych, spokojnych Świąt Wielkanocnych!

Aneta Grinberg-Iwańska,
redaktor naczelna
a.iwanska@wpiib.pl



Następny numer ukaze się 5.04.2024 roku.

WYDAWCA

Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa Sp. z o.o.
00-867 Warszawa, ul. Chłodna 48, lok. 199
tel. 22 255 33 40, biuro@wpiib.pl

Prezes zarządu: **Aneta Grinberg-Iwańska**
Office manager, asystentka prezesa zarządu:
Małgorzata Miękus

STRONY INTERNETOWE

W **piib**.pl
inzynierbudownictwa.pl
izbudujemy.pl
KREATORBUDOWNICTWAROKU.PL

REDAKCJA

Redaktor naczelna: **Aneta Grinberg-Iwańska** – a.iwanska@wpiib.pl
Z-ca redaktor naczelnej: **Anna Dębińska** – a.debinska@wpiib.pl
Redaktor prowadząca: **Agnieszka Korzeniewska**
– a.korzeniewska@wpiib.pl
Redaktorzy: **Magdalena Bednarczyk** – m.bednarczyk@wpiib.pl,
Piotr Bień – p.bien@wpiib.pl
Senior content specialist: **Joanna Karwat** – j.karwat@wpiib.pl
Redaktor prowadząca www.inzynierbudownictwa.pl:
Agnieszka Karpińska – a.karpinska@wpiib.pl
Projekt graficzny: **freeline Studio Beata Walczak**
Skład i łamanie: **Jolanta Bigus-Kończak**

BIURO REKLAMY

Szef: **Natalia Gofek** – tel. 662 026 523, n.golek@wpiib.pl
Beata Gozdur – tel. 882 512 794, b.gozdur@wpiib.pl
Magdalena Nowakowska – tel. 606 548 976,
m.nowakowska@wpiib.pl
Dariusz Strzeszewski – tel. 660 016 060,
d.strzeszewski@wpiib.pl

DRUK

Walstead Central Europe, ul. Obrońców Modlina 11,
30-733 Kraków

RADA PROGRAMOWA

Przewodniczący: **Andrzej Pawłowski** – Polska Izba Inżynierów
Budownictwa

Członkowie:

Ryszard Trykosko – Polski Związek Inżynierów
i Techników Budownictwa
Łukasz Gorgolewski – Stowarzyszenie Elektryków Polskich
Marian Kwietniewski – Polskie Zrzeszenie Inżynierów
i Techników Sanitarnych
Janusz Dyduch – Stowarzyszenie Inżynierów
i Techników Komunikacji RP
Jan Piekarski – Związek Mostowców RP
Krzysztof Ostrowski – Stowarzyszenie Inżynierów
i Techników Wodnych i Melioracyjnych
Andrzej Mikołajczak – Stowarzyszenie Naukowo-Techniczne
Inżynierów i Techników Przemysłu Naftowego i Gazowniczego
Włodzimierz Cichy – Polski Komitet Geotechniki
Adam Baryłka – Stowarzyszenie Inżynierów
i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych



Nakład druk: 6100 egz. Prenumerata e-wydania: 118 909 egz.

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.

BUD & WNICTWO

Trendy & Biznes

– nowy magazyn poświęcony trendom w budownictwie

- Aktualne informacje o rynku budowlanym
- Wywiady z liderami w branży
- Opisy innowacyjnych technologii
- Raporty
- Artykuły techniczne
- Ciekawe realizacje



Zapraszamy do lektury!

Nowość w portfolio Wydawnictwa PIIB znajdują Państwo w e-sklepie na www.inzynierbudownictwa.pl oraz w portalu dla członków Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.

Drogie Koleżanki i Drodzy Koledzy!

Targi Budma 2024 przeszły do historii. Tak jak w poprzednich ponad 30 latach, tak i w tym roku zapiszą się one jako wydarzenie, które wyznacza nowe trendy w budownictwie i łączy profesjonalistów ze wszystkich obszarów naszego sektora. Tym, co jednak najbardziej mnie cieszy po tegorocznej edycji, jest bardzo szerokie spektrum spotkań i rozmów, które przeprowadziliśmy jako przedstawiciele PIIB. Dotyczyły one obecnych problemów branży, wyzwań, z którymi musimy się wszyscy zmierzyć, i kierunków, w jakich podąża ta ważna gałąź gospodarki. Podczas tych wielopłaszczyznowych rozmów z różnymi ekspertami szukaliśmy wspólnie najlepszych rozwiązań i poznawaliśmy ich opinie na temat obecnych bolączek sektora. Nie zawsze zgadzaliśmy się z argumentami naszych adwersarzy, ale szanowaliśmy ich punkt widzenia. Budma jest świetną platformą do takich spotkań i dyskusji, ponieważ w jednym miejscu dostępni są eksperci reprezentujący nie tylko wiele specjalności budowlanych, ale także inne państwa. W tym roku ta europejska perspektywa była szczególnie ważna, choćby w kontekście odbudowy zniszczonej wojną Ukrainy.

**Przestrzeń, w której dostępni
byli inżynierowie budownictwa,
odwiedziło kilka tysięcy osób.**

Sukcesem PIIB była bardzo duża aktywność jej reprezentantów podczas tegorocznych targów oraz duże zainteresowanie odwiedzających naszym stoiskiem. Przestrzeń, w której dostępni byli inżynierowie budownictwa, odwiedziło kilka tysięcy osób. Najczęściej chcieli porozmawiać z naszymi reprezentantami na temat swoich wątpliwości prawno-budowlanych, poradzić się, dopytać o kwestie dotyczące uprawnień oraz proponowanych zmian w Prawie budowlanym. Szczególnie cieszyło nas zainteresowanie młodych osób stawiających swoje pierwsze kroki w naszej branży lub jeszcze studiujących, które na poznańskich targach chciały poznać nowoczesne budownictwo. Wierzę, że nasze



Fot. Tomasz Wróblewski

stoisko, a przede wszystkim szeroka reprezentacja PIIB spełniły swoje zadania zarówno w zakresie merytorycznego wsparcia inżynierów, jak i szerokiej promocji całego samorządu zawodowego.

Ostatnie tygodnie to również początek pierwszych rozmów z nowym rządem powołanym pod koniec ubiegłego roku. Trudno jeszcze oceniać, jak będzie układać się ta współpraca oraz z jakim odzewem spotkają się nasze postulaty, ale dialog został już rozpoczęty. W pierwszej kolejności przedstawiciele resortu rozwoju zdecydowali się na rozmowy w szerokim gronie składającym się z reprezentantów wielu środowisk związanych z sektorem budownictwa. Liczę, że jak najszybciej przejdziemy do kolejnego etapu, czyli indywidualnych rozmów z poszczególnymi samorządami i organizacjami. To ważne, aby stało się to jak najszybciej, ponieważ jest wiele palących problemów, których rozwiązanie było wstrzymywane ze względu na przeciągające się formowanie rządu i zmiany w poszczególnych ministerstwach. A niestety, zwlekanie będzie działać na niekorzyść całej branży. Jako Polska Izba Inżynierów Budownictwa liczymy, że w najbliższym czasie ponownie będziemy mogli realnie uczestniczyć w pracach nad zmianą polskiego budownictwa. Pracy jest wiele, ale jesteśmy do niej merytorycznie przygotowani. Czas działać!

Mariusz Dobrzeński
prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

*Wszystkim członkom
Polskiej Izby
Inżynierów Budownictwa
oraz jej sympatykom
składam najserdeczniejsze życzenia
z okazji Świąt Wielkanocnych.*

*Niech te szczególne dni
będą okazją do rodzinnych spotkań
i zasłużonego odpoczynku.*

*A budząca się do życia wiosna
niech przyniesie Państwu
wiele radości i optymizmu.*

Wesołego Alleluja!

Mariusz Dobrzeński
prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

Posiedzenie Krajowej Rady PIIB w Poznaniu



Obrady prowadził Mariusz Dobrzeński, prezes Krajowej Rady PIIB

Członkowie Krajowej Rady PIIB obradowali w stolicy Wielkopolski ze względu na trwające w tym okresie Międzynarodowe Targi Poznańskie Budma oraz organizowany przez Wielkopolską OIIB „Dzień Inżyniera Budownictwa”.

Spotkanie w formie hybrydowej miało miejsce 31 stycznia br. w nowej sali szkoleniowo-konferencyjnej Wielkopolskiej OIIB. Wszystkich zgromadzonych oraz osoby uczestniczące w posiedzeniu w trybie online uroczystie powitał pełniący rolę gospodarza Andrzej Kulesa, przewodniczący Okręgowej Rady Wielkopolskiej OIIB.

Obrady prowadził Mariusz Dobrzeński, prezes Krajowej Rady PIIB, który rozpoczął od podziękowań skierowanych do przewodniczącego Okręgowej Rady WOIIB. Następnie powitał zaproszonych na spotkanie przedstawicieli organów PIIB: Annę Ficner, zastępczynię przewodniczącej Krajowej Komisji Rewizyjnej, Krzysztofa Latoszka, przewodniczącego Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej, Mariana Zdunka, przewodniczącego Krajowego Sądu Dyscyplinarnego, Dariusza Walaska, Krajowego Rzecznika Odpowiedzialności Zawodowej – koordynatora. W posiedzeniu uczestniczyli również Piotr Chmura, członek Komisji Współpracy z Zagranicą KR PIIB, oraz mecenas Krzysztof Zajac.

Joanna Karwat

Członkowie Krajowej Rady PIIB jednogłośnie zatwierdzili porządek obrad, a następnie przyjęli przygotowany przez Tomasza Piotrowskiego, sekretarza Krajowej Rady PIIB, protokół z poprzedniego posiedzenia organu.

Zestawienie obrazujące wykonanie budżetu PIIB za 12 miesięcy przedstawiła Elżbieta Bryła-Kluczny, skarbnik Krajowej Rady PIIB. Zazaczyła, że nie jest to jeszcze ostateczna wersja realizacji planu finansowego, ponieważ nadal wpływają do izby dokumenty dotyczące 2023 r.

W dalszej części obrad omówiono przygotowania do przeprowadzenia okręgowych zjazdów sprawozdawczych oraz wytyczne dotyczące ujednoczenia numeracji uchwał zjazdowych w okręgowych izbach, co będzie szczególnie istotne po wdrożeniu SEOD (systemu elektronicznego obiegu dokumentów). Zjazdy w okręgach będą odbywać się od 6 do 27 kwietnia br. Choć niektóre z terminów pokrywają się, na każdym ze zjazdów gościć będzie przedstawiciel Krajowej Rady lub Prezydium PIIB. Sekre-

tarz KR PIIB przypomniał, że XXIII Krajowy Zjazd PIIB zaplanowano na 14–15 czerwca 2024 r. Obradujący zapoznali się również z terminarzem posiedzeń KR i Prezydium PIIB w drugim półroczu 2024 r.

Na prośbę prezesa KR PIIB Elżbieta Godzieszka, pełniąca funkcję przewodniczącej Komisji ds. Etyki, przedstawiła zebrany projekt zmian przygotowanych w związku z aktualizacją „Kodeksu zasad etyki zawodowej członków PIIB” (poprawionego i uzupełnionego przez XII Krajowy Zjazd PIIB 28–29 czerwca 2013 r.). Prace nad dokumentem trwają od wielu miesięcy. Stworzono preambułę oraz dodano zapisy dotyczące zagadnień związanych m.in. z dyskryminacją, korupcją, mobbingiem, publikowaniem prywatnych opinii w mediach społecznościowych jako oficjalnego stanowiska PIIB. Jak zaznaczyła Elżbieta Godzieszka, przed przystąpieniem do aktualizacji zapisów w kodeksie etyki członkowie komisji konsultowali się z rzecznikami odpowiedzialności zawodowej. Podczas posiedzenia wiele uwagi poświęcono nowym, precyzyjnym zapisom, które zostały dodane w toku prac.

– Są jeszcze punkty, nad którymi się zastanawiamy, dyskutujemy. Podczas naszego dzisiejszego posiedzenia wielu członków rady wypowiedziało się w kwestii poszczególnych fragmentów, za co bardzo dziękuję. Uważam, że jest to jeden z ważniejszych dokumentów izby, który wierzę, że będziemy przyjmować na najbliższym Krajowym Zjeździe PIIB – powiedział prezes Mariusz Dobrzeński.

Członkowie KR PIIB ustalili harmonogram dalszych prac nad dokumentem oraz procedurę jego opiniowania, by zgodnie z planem delegaci mogli głosować nad nowym kodeksem podczas najbliższego zjazdu izby.

W trakcie posiedzenia Krajowa Rada PIIB zdecydowała także o nadaniu Odznak Honorowych PIIB członkom: Kujawsko-Pomorskiej, Lubuskiej, Opolskiej, Podkarpackiej, Podlaskiej, Śląskiej, Świętokrzyskiej i Warmińsko-Mazurskiej OIIB – łącznie ośmiu złotych oraz 21 srebrnych odznak.

Zebrani wysłuchali podsumowania dotychczasowych działań Zespołu ds. SEOD (powołanego przy Komisji ds. Cyfryzacji). Roman Karwowski, przewodniczący zespołu, przedstawił kalkulację szacunkowych kosztów utrzymania serwera SEOD dla OIIB w pierwszym roku i kolejnych latach. Poinformował również zebranych o korektach wniesionych do harmonogramu wdrożenia nowego systemu. Przesunięte zostały terminy zakończenia poszczególnych etapów, co nie wpłynęło na planowaną datę zakończenia wszystkich prac – 15 stycznia 2025 r.

Podsumowanie XLII sesji, która rozpoczęła się egzaminem testowym 17 listopada 2023 r., omówił Krzysztof Latoszek, przewodniczący Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej PIIB. 2374 osoby uzyskały w tej sesji uprawnienia budowlane, z czego najwięcej w specjalności konstrukcyjno-budowlanej – 1052 osoby, a najmniej, bo tylko 27 osób, w specjalności inżynierskiej kolejowej w zakresie sterowania ruchem kolejowym oraz 44 osoby w specjalności inżynierskiej hydrotechnicznej. Jeśli chodzi o liczbę uprawnień budowlanych nadanych w poszczególnych okręgowych izbach inżynierów budownictwa, to najwięcej decyzji o ich nadaniu wydano w Mazowieckiej OIIB (422), następnie Śląskiej OIIB (249) i Małopolskiej OIIB (225). Ogólna zdawalność egzaminów testowego i ustnego we wszystkich okręgowych izbach inżynierów budownictwa wyniosła 82,14%. W trakcie dwóch sesji egzaminacyjnych (edycji wiosennej i jesiennej) w 2023 r. 4959 osób uzyskało uprawnienia budowlane.

Dariusz Walasek, KROZ PIIB – koordynator, poinformował członków Krajowej Rady PIIB o tym, że w ramach przygotowania do wdrożenia SEOD sąd oraz rzecznicy mają już zweryfikowane wszystkie tryby i druki (zaktualizowane do obowiązujących przepisów). Jak zaznaczył prezes PIIB, aktualnie trwają przeglądy wszystkich dokumentów i procedur obowiązujących w izbie, by wszystkie pliki wgrane do nowego systemu były ujednolicone i spójne.

Następnie Tomasz Piotrowski, sekretarz KR PIIB, przedstawił zebrany dane statystyczne PIIB. Według stanu na 31 grudnia 2023 r. do izby należy 118 649 osób. W tym gronie coraz więcej jest kobiet – aktualnie stanowią one 13,39% (w roku ubiegłym – 12,99%). Największą liczbę inżynierów zrzeszają Mazowiecka OIIB – 17 490 członków, Śląska OIIB – 12 788 osób i Małopolska OIIB – 11 798 członków. Najmniejsza zaś pod względem liczebności jest Opolska OIIB, do której należy 2717 osób. Sekretarz Krajowej Rady PIIB podkreślił również, że we wszystkich okręgowych izbach odnotowano wzrost aktywnych kont w portalu PIIB. Jeśli chodzi o dostęp do serwisów i baz danych (PKN, Wolters Kluwer, Bistyp), inżynierowie budownictwa coraz chętniej z nich korzystają. Duże zainteresowanie członków izby budzą udogodnienia i benefity wprowadzone w minionym roku – uruchomienie elektronicznych płatności za pomocą PayU, dostęp do pakietów medycznych (Luxmed) i sportowych (Medicover) w preferencyjnych cenach. Tomasz Piotrowski przedstawił także statystyki dotyczące mediów społecznościowych PIIB.

Kończąc i zamykając wyjazdowe posiedzenie, prezes Krajowej Rady PIIB podziękował członkom organów izby za przyjazd do Poznania oraz odwiedzenie stoiska Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, które zostało przygotowane na Międzynarodowe Targi Poznańskie Budma 2024. Przedstawiciele Krajowej Rady PIIB uczestniczyli również w „Dniu Inżyniera Budownictwa” organizowanym przez Wielkopolską OIIB. ■



Elżbieta Godzieska przedstawiła zebrany projekt zmian w Kodeksie Etyki PIIB



Spotkanie odbyło się w sali konferencyjno-szkoleniowej Wielkopolskiej OIIB

Fot. autorki



PIIB na targach Budma

Już po raz drugi Polska Izba Inżynierów Budownictwa była obecna ze swoim stoiskiem na poznańskich targach. W ciągu kilku dni gościliśmy w nim wiele osób zainteresowanych pracą naszego samorządu i rozwojem branży budowlanej.

Fot. 1. Uroczyste otwarcie targów z udziałem Mariusza Dobrzeńckiego, prezesa Krajowej Rady PIIB

Opracowała **Joanna Karwat**



Fot. 2. Otwarcie targów

Fot. 1. Fotobuena, fot. 2. Mirosław Praszkowski



Fot. 3. W pierwszym dniu targów miała miejsce uroczystość wręczenia Złotych Medalii targów Budma



Fot. 6. Tomasz Piotrowski, sekretarz KR PIIB



Fot. 4. Spotkanie z Pauliną Hennig-Kłoską, minister klimatu i środowiska



Fot. 7. Stoisko PIIB



Fot. 5. Przedstawiciele okręgowych izb podczas „Dnia Inżyniera Budownictwa” zorganizowanego przez Wielkopolską Okręgową Izbę Inżynierów Budownictwa



Fot. 8. Krzysztof Latoszek, przewodniczący Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej PIIB, udziela informacji

Fot. 3. Mirosław Praszkowski, fot. 4. Krajowe Biuro PIIB, fot. 5–8. Joanna Karwat

Bezpieczeństwo w rewitalizowanych osiedlach z wielkiej płyty



W ramach Targów Budma 2024 i tradycyjnie obchodzonego corocznie w Poznaniu „Dnia Inżyniera Budownictwa” odbyła się 31 stycznia br. na terenie MTP konferencja naukowo-techniczna zorganizowana przez WOIB pt. „Bezpieczeństwo w rewitalizowanych osiedlach z budynków wielkopłytowych”.

Uroczystego otwarcia konferencji dokonał Andrzej Kulesa, przewodniczący Okręgowej Rady Wielkopolskiej OIIB, który w pierwszej kolejności powitał licznie zebranych uczestników i gości oficjalnych: Wojciecha Jankowiaka, wice-marszałka województwa poznańskiego, oraz Mariusza Dobrzeńckiego, prezesa Krajowej Rady PIIB. Po krótkich wystąpieniach wice-marszałka i przewodniczącego głos zabrał prezes Krajowej Rady PIIB, który zwracając się do licznie zgromadzonych uczestników wydarzenia, podkreślił aktualność przedstawianej na konferencji problematyki rewitalizacji osiedli budynków wielkopłytowych w kontekście koniecznej dekarbonizacji budownictwa, szczególnie w odniesieniu do obecnie realizowanej polityki gospodarczej w kraju i na świecie.

Po słowach wstępnych przewodniczenie konferencji przekazano prof. dr. hab. inż. Józefowi Jasiczakowi z Politechniki Poznańskiej, który na wstępie zarysował historyczne

prof. dr. hab. inż. Józef Jasiczak

uwarunkowania powstania po I wojnie światowej idei, w ramach nowo powstałego kierunku w architekturze – modernizmu, budynków wielorodzinnych wznoszonych technologiami przemysłowymi. Do ojców modernizmu zaliczają się Walter Gropius (twórca Bauhausu), Ernst Neufert (twórca koncepcji regularyzacji i typizacji) oraz młody Le Corbusier (twórca późniejszej [1934] „Karty Ateńskiej”). Walter Gropius w „Pełni architektury” stwierdza, że chodziło jedynie o ożywienie samego projektowania, a naturalnym efektem rozwoju technologicznego w budownictwie będą nowe materiały: płyty, stal i żelbeton.

Obecnie w Polsce użytkuje się, głównie w dużych miastach, ponad 60 tys. budynków wielkopłytowych (powstałych po 1960 r.), w których mieszka ponad 10,5 mln Polaków, stąd sprawa szeroko rozumianego

bezpieczeństwa nabiera dużego znaczenia, gdyż na niewielkiej powierzchni grupują się dziesiątki lub setki tysięcy ludności.

Szerszemu spojrzeniu na zagadnienie budownictwa wielkopłyтового sprzyja także nastawienie organów rządowych, o czym może świadczyć wystąpienie Pauliny Hennig-Kloski, minister klimatu i środowiska, podczas ceremonii otwarcia Targów Budma 30 stycznia br., z deklaracją, że na cele transformacyjne łącznie ze wszystkich źródeł w najbliższych latach Polska może wydać ponad 500 mld zł. – *Powinniśmy obierać ambitne cele, ale one muszą być realnie osadzone w gospodarce i muszą dotyczyć bezpieczeństwa obywateli* – stwierdziła minister.

Także zdaniem środowiska inżynierskiego, które reprezentuje Polska Izba Inżynierów Budownictwa, funkcjonowanie miast sprowadza się do zapewnienia bezpieczeństwa, ale należy je rozpatrywać bardzo szeroko, poczynając od:

- modernizacji technicznej (termomodernizacji, wtórnego kotwienia ścian zewnętrznych, wzmocnienia konstrukcji) oraz funkcjonalno-użytkowej budynków (w aspekcie dostosowania do współczesnych wymagań osób z niepełnosprawnościami) z uwzględnieniem możliwości dojazdu do budynków i parkowania samochodów, podjazdów i wind dostawnych nawet dla budynków niskich;
- zapewnienia dostaw energii pochodzących z różnych źródeł (energetyka odnawialna, energetyka jądrowa) wraz z transformacją sektora ciepłownictwa systemowego;
- utrzymywania budowli ochronnych: zgodnie ze stanem na 2017 r. na terenie kraju znajdują się 39 892 zinventaryzowane budowle ochronne, ale istniejące schrony i ukrycia zapewniają miejsce tylko dla 2,84% ludności, a brakuje w polskim ustawodawstwie pojęć definiujących budowle ochronne; po:
- spełnienie wymagań koncepcji tzw. miasta życzliwego, sygnalizowanego już w „Karcie Ateńskiej”, z zielenią między budynkami oraz infrastrukturą pomocniczą, usługami, miejscami rekreacji i wypoczynku.

W trakcie prezentacji poszczególnych referatów o tematyce podanej dalej uczestnicy konferencji zwrócili jeszcze uwagę na trafność sformułowania „rewitalizacja” użytego w tytule konferencji nie w znaczeniu tradycyjnym re- + vita (dosłownie: przywrócenie do życia), ale ustawowym (Ustawa o rewita-

lizacji z dnia 9 października 2015 r.), wyznaczającym dla procesu rewitalizacji zespół działań urbanistycznych i planistycznych, koordynowanych przez lokalną administrację samorządową, których celem jest korzystne, społeczne, architektoniczne, planistyczne oraz ekonomiczne przekształcenie wyodrębnionego obszaru gminy będącego w stanie kryzysu i nakierowanie ich na ożywienie często zapomnianych oraz zdegradowanych obszarów miast, które utraciły swoją pierwotną funkcję.

Pozostając w tym przekonaniu, przystąpiono do prezentacji poszczególnych referatów.

Pierwszy z nich pt. „Kierunki rewitalizacji osiedli z budynków wielkopłytowych – ujęcie niemieckie i założenia krajowe” o charakterze przekrojowym, wprowadzający do tematyki konferencji, przedstawił dr inż. Krzysztof Girus, doktorant Politechniki Poznańskiej zatrudniony w Przedsiębiorstwie BUDOPOL-Poznań. Na początku zarysował on relacje między upływem czasu a zmniejszającą się wartością budynków wielkopłytowych w kontekście ich dalszej bezpiecznej użyteczności. Zamieszczony wykres [1] pokazuje, że po 60 latach eksploatacji budynków wielkopłytowych w Polsce powinno dojść do ich remontu połączonego z modernizacją, by podnieść ich wartość techniczną i funkcjonalno-użytkową, podczas gdy 30 lat temu wystarczyłby remont kapitalny. Przy przyjętej polityce rewitaliza-

cyjnej osiedli mieszkaniowych prace doprowadzą także do wzrostu wartości kulturowej osiedli (koncepcja „miasta życzliwego ludziom”).

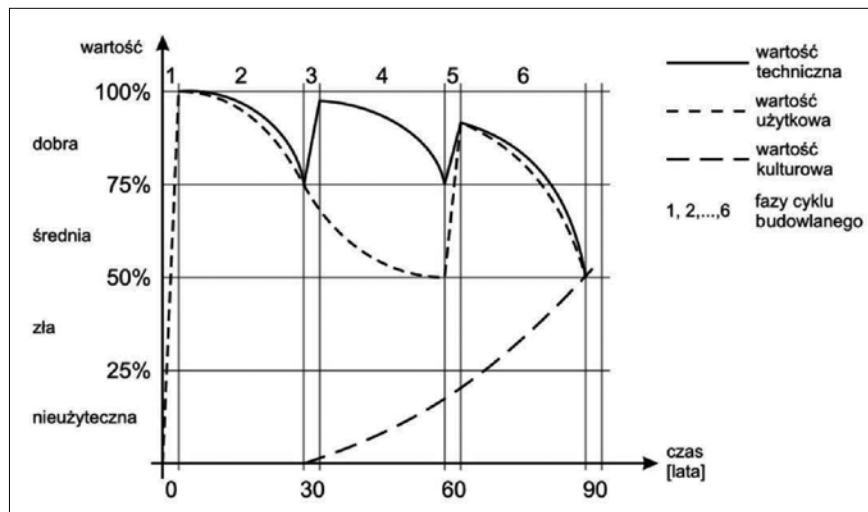
Drugi aspekt trwałościowo-eksploatacyjny budynków omawiany podczas prezentacji jest ściśle przypisany do rozwiązań niemieckich i stosowanych w tym kraju programów rządowych [2]. W ramach prowadzonych akcji porządkowych wyburzono tam 300 000 mieszkań, a pozostałe przebudowano: pozbawiono je barier, wymieniono instalacje i stolarkę, dobudowano windy i loggie, powiększono przestrzenie wspólne (łączone wejścia, świetlice), lokalnie zagospodarowano wody opadowe, zapewniono cyfrowy system dostępu do budynku, wykonano nowe izolacje termiczne (120 mm – ściana i 160 mm – dach), zapewniono łącza Wi-Fi i światłowody, zamontowano oświetlenie LED. Wprowadzono też zmiany konstrukcyjne, takie jak zmiana układu statycznego stref wejściowych (zastąpienie ścian nośnych ramami stalowymi przenoszącymi obciążenie z pozostałych kondygnacji).

Krajowe działania związane z przebudową lub rozbudową zasobów wielkopłytowych były przedmiotem dwóch kolejnych wystąpień. W referacie pt. „Nadbudowy budynków wielkopłytowych, realne możliwości, korzyści” dr inż. Piotr Knyziak z Politechniki Warszawskiej wskazał na niedoceniane dotąd korzyści wynikające z nadbudowy istniejących, starych budynków

Fot. 1. Mirosław Praszkowski



Fot. 1. Krzysztof Girus



Rys. 1. Skuteczna i zalecana polityka w utrzymaniu osiedli wielkopłytowych [1]



Fot. 2. Zmiana gabarytów budynków i stopnia zagęszczenia zabudowy



Fot. 3. Przykład nadbudowy kondygnacji

wielkopłytowych. Przede wszystkim nadbudowa wymaga dokładnego sprawdzenia obiektu pod względem konstrukcyjnym. Jej wykonanie jest świadectwem dobrego stanu budynku. W połączeniu z pracami modernizacyjnymi podnosi wartość mieszkań

również w starszej części obiektu. Można zaprojektować nowy wygląd budynków do tej pory szarych, monottonnych, bez balkonów i o skromnym kształcie.

W efekcie zrealizowania nadbudowy uzyskuje się także zmniejszenie zużycia

funkcjonalno-użytkowego budynków. Nadbudowa może być również związana z powiększeniem powierzchni mieszkań, dobudową zewnętrznych szybów windowych, a na wolnych terenach zielonych – budową parkingów podziemnych dla samochodów osobowych, wózków oraz rowerów. Oczywiście konieczne byłyby nowe rozwiązania prawne i wsparcie ze strony administracji rządowej i samorządowej oraz zdefiniowanie w planach zagospodarowania przestrzennego możliwości nadbudów, miejsc na nowe parkingi, w tym wielopoziomowe z zapewnieniem w nich miejsc dla nowych mieszkańców.

Trzeci referat podejmujący problematykę przebudowy lub wymiany na nowe zużytych technicznie elementów budynków z wielkiej płyty pt. „Działania remontowo-modernizacyjne balkonów i loggi w budynkach z wielkiej płyty w zależności od ich zużycia” przedstawił dr inż. Marcin Kanoniczak z Politechniki Poznańskiej. W sytuacji, w której składowe konstrukcji balkonu lub loggii wykazują poważne uszkodzenia i nie ma możliwości przywrócenia im właściwego stanu technicznego, a działania naprawcze byłyby z punktu widzenia finansowego ekonomicznie nieuzasadnione, należy rozważyć przeprowadzenie całkowitej wymiany tych części obiektu. Istnieje możliwość wprowadzenia zupełnie nowej konstrukcji prefabrykowanej, opartej na szkieletowym ustroju nośnym wykonanym ze stali lub z aluminium. Współcześnie wykonywane są loggie i balkony jako dostawne lub podwieszane do budynku. Nowoczesne rozwiązania

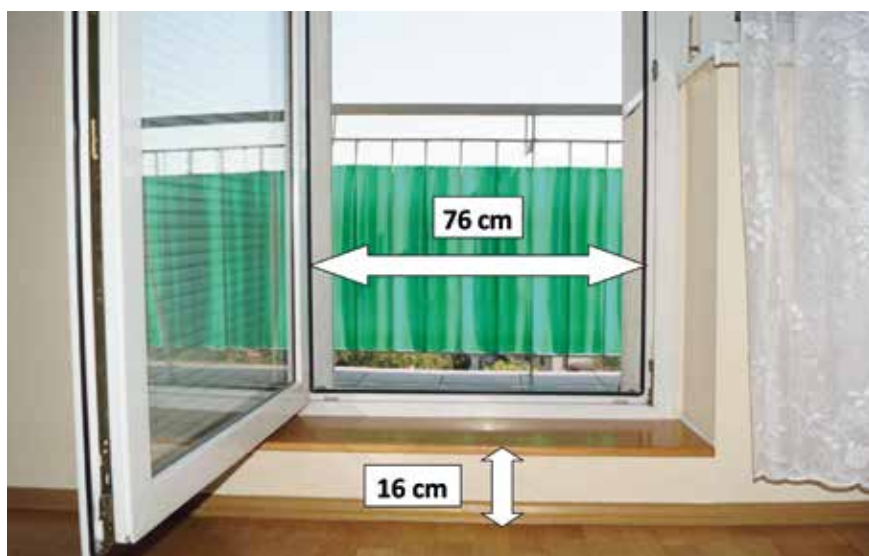


Fot. 4. Piotr Knyziak



Fot. 5. Marcin Kanoniczak

Fot. 2. Leinefelde, Stefan Forster GmbH, fot. 3. Piotr Knyziak, fot. 4-5. Mirosław Praszowski



Fot. 6. Typowe bariery w budynkach wielopłytowych – wysoki próg oraz niewielka szerokość drzwi balkonowych

konstrukcyjne, materiałowe i wymiarowe pozwalają na uzyskanie nowej jakości użytkowej oraz estetycznej. Zastosowanie szerszych i dłuższych płyt podestowych znacząco zwiększy powierzchnię użytkową, a wraz z obniżeniem progów oraz poszerzeniem drzwi poprawie ulegnie funkcjonalność balkonu lub loggii, w tym dostępność do nich dla osób z ograniczoną sprawnością ruchową. Korzystnie zmieni się również wrażenie architektoniczne. Poza tym konstrukcje dostawne lub podwieszane mogą sprawdzić się w obiektach, w których pierwotnie nie przewidziano balkonów całkowicie lub częściowo albo występują one powyżej parteru.

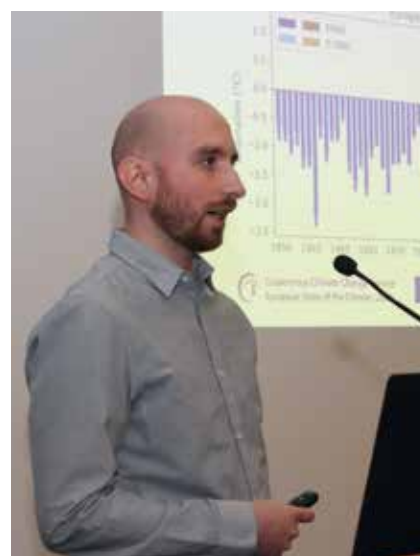
Z kolei tam, gdzie możliwe jest pozostawienie istniejącej konstrukcji balkonów i loggii, konieczne jest wykonanie pełnowartościowej naprawy ustroju nośnego, wymiany hydroizolacji oraz warstw wykończeniowych. Konieczne jest spełnienie wymagania dotyczącego minimalnej wysokości balustrady (110 cm). Przy okazji jej wymiany warto zastosować inny, bardziej optymalny sposób mocowania – do spodu płyty podestowej. Pozwoli to na nieznaczne powiększenie powierzchni balkonu, ale także zapewni ciągłość warstwy izolacyjnej i samej posadzki.

Kolejny referat o czekającej nas transformacji energetycznej w budownictwie

pt. „Możliwości dostosowania istniejących budynków wielopłytowych do perspektywicznych wymagań UE dotyczących ich efektywności energetycznej” przedstawił prof. dr hab. inż. Józef Jasiczak z Instytutu Budownictwa PP, oraz mgr inż. Yauhemi Siadźko, magistrant profesora. W prezentacji zwrócono na wstępie uwagę, że Rada Ministrów przyjęła 9 lutego 2022 r. Długoterminową Strategię Renowacji Budynków (DSRB). Ma ona służyć „efektywnemu kosztowo przekształceniu krajowego zasobu budowlanego w budynek o niemal zerowym zużyciu energii”. Strategia zakłada średnie roczne tempo termomodernizacji na poziomie ok. 3,8% przy założeniu, że do 2050 r. 65% budynków osiągnie wskaźnik EP nie większy niż 50 kWh/m²-rok. Prognozowane tempo zmian zapotrzebowania na energię pierwotną do 2050 r. według DSRB przedstawiono na rys. 3.

Przyjmując te dane za wyjściowe, przeanalizowano konsekwencje stosowania tej strategii na przykładzie obliczeń przeprowadzonych dla rzeczywistego budynku mieszkalnego, 12-kondygnacyjnego, 10-klatkowego, wykonanego w Kołobrzegu w 1973 r. w systemie WK-70. Dla tego budynku przyjęto trzyetapową modernizację docelową do 2050 r., uzyskując następujące dane:

● **charakterystyka budynku przed zmianami:** piwnica i poddasze z pomieszczeniami nieogrzewanymi, korytarze, klatki



Fot. 7. Yauhemi Siadźko

schodowe i mieszkania z pomieszczeniami ogrzewanymi (22°C), okna z $U = 2,0 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$, drzwi z $U = 3,0 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ – EP = 270,72 kWh/m²-rok;

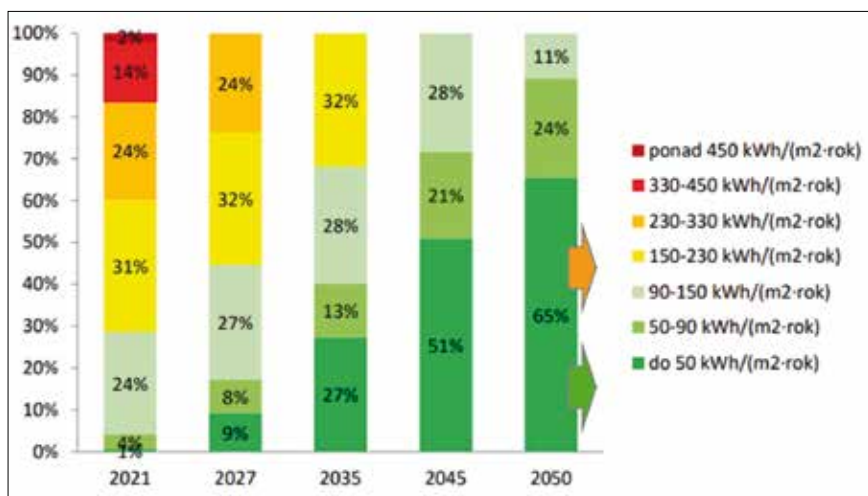
● **pierwszy etap modernizacji:** ściany – docieplenie 20 cm wełny mineralnej, strop nad ostatnią kondygnacją – wymiana 10 cm wełny na 20 cm wełny, strop nad piwnicą – ocieplenie wełną mineralną o grubości 20 cm, wymiana drzwi i okien o parametrach: $U = 0,90 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$, $U = 0,70 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$, zastosowanie ciepłego montażu, EP = 186,78 kWh/m²-rok;

● **drugi etap modernizacji:** wprowadzenie pomp ciepła typu woda-woda (centralna pompa na klatkę umieszczona w pomieszczeniu piwnicznym, odpowiednio zaizolowanym) z przeznaczeniem do c.o. i przygotowania c.w.u., EP = 93,57 kWh/m²-rok;

● **trzeci etap termomodernizacji:** wprowadzenie paneli PV na balkonach – EP = 55,54 kWh/m²-rok, wprowadzenie paneli PV na balkonach i dachu budynku – EP = 12,32 kWh/m²-rok.

Efekty działań zestawiono w tab. 1.

Przetargowy koszt pierwszego etapu modernizacji wynosi 15 mln zł (według wyliczeń z końca 2023 r.), a prognozowany pozostałych dwóch etapów – ok. 21 mln zł, co przy obecnej cenie rynkowej 360 mieszkań znajdujących się w tym budynku na poziomie 100 mln zł stanowi 36% jego wartości. Kwoty te odniesione do 60 tys.



Rys. 2. Procentowy rozkład budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej w poszczególnych okresach według wskaźnika EP (według KAPE i WiseEuropa)

Tab. 1. Wyniki modernizacji etapowej

EPO [kWh/m ² -rok]	EP1 [kWh/m ² -rok]	EP2 [kWh/m ² -rok]	EP3 [kWh/m ² -rok]
270,72	186,38	93,57	12,32

budynków wielopłytowych w Polsce przeznaczonych do planowanych zmian do 2050 r. dają do myślenia, jeśli chodzi o zakres finansowy DSRB.

Na tle tego wystąpienia promującego lokalne i nowoczesne źródła energii zasilających budynek nie należy zapominać o koncesjonowanych przedsiębiorstwach ciepłowniczych, których w kraju jest prawie 400, zasilających obecnie 52,2% budynków wielorodzinnych w kraju w ciepło systemowe, w tym głównie osiedla złożone z budynków wielopłytowych.



Fot. 8. Jacek Szymczak

Wystąpienie pt. „Kierunki transformacji sektora ciepłownictwa systemowego – ujęcie wielkomiejskie i lokalne” mgr. inż. Jacka Szymczaka, prezesa Izby Gospodarczej Ciepłownictwo Polskie, dotyczyło tego właśnie zagadnienia. Wychodząc od idei Fit for 55 i zmian w dyrektywie o efektywności energetycznej (EED), prelegent zwrócił uwagę na nowy, wiążący cel na poziomie Unii Europejskiej związany z redukcją zużycia energii o co najmniej 9% w 2030 r. w porównaniu do bazowego 2020 r. Istotne dla systemów ciepłowniczych są założenia Dyrektywy EED, która przedstawia m.in. zmianę dotychczasowej definicji systemu ciepłowniczego i chłodniczego tak, aby w kolejnych latach spełniała ona następujące kryteria:

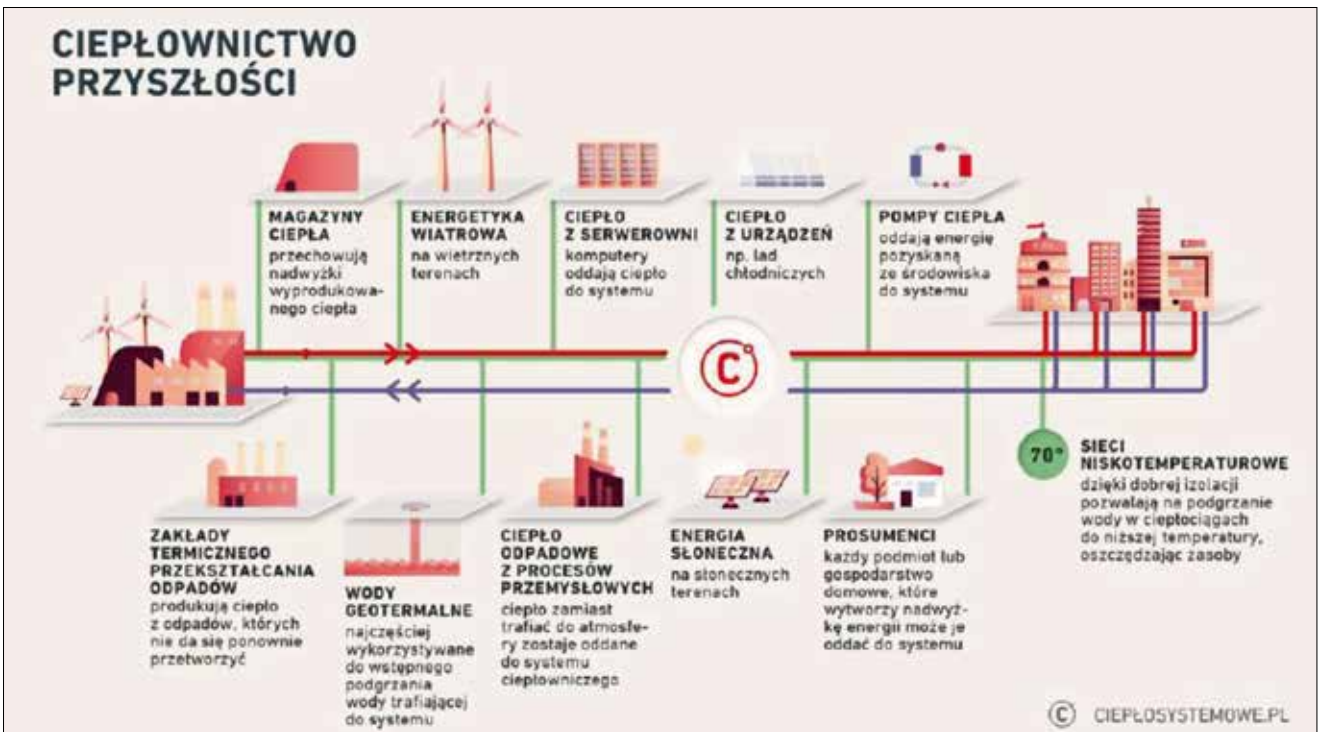
- **do 31 grudnia 2025 r.** – system wykorzystujący co najmniej 50% energii z odnawialnych źródeł, 50% ciepła odpadowego, 75% ciepła z kogeneracji lub 50% połączenia takiej energii i ciepła (definicja dotychczasowa);
- **od 1 stycznia 2026 r.** – system wykorzystujący co najmniej 50% energii z odnawialnych źródeł, 50% ciepła odpadowego, 80% ciepła z wysokosprawnej kogeneracji lub co najmniej połączenie takiego ciepła

dostarczanego do sieci, w której udział energii z odnawialnych źródeł wynosi co najmniej 5%, a łączny udział energii z odnawialnych źródeł, ciepła odpadowego lub ciepła z wysokosprawnej kogeneracji – co najmniej 50%;

- **od 1 stycznia 2035 r.** – system wykorzystujący co najmniej 50% energii z odnawialnych źródeł i ciepła odpadowego, w którym udział energii z odnawialnych źródeł wynosi co najmniej 20%;
- **od 1 stycznia 2045 r.** – system wykorzystujący co najmniej 75% energii z odnawialnych źródeł i ciepła odpadowego, w którym udział energii z odnawialnych źródeł wynosi co najmniej 40%;
- **od 1 stycznia 2050 r.** – system wykorzystujący wyłącznie energię z odnawialnych źródeł i ciepło odpadowe, w którym udział energii z odnawialnych źródeł wynosi co najmniej 60%.

Powyższe kryteria mogą doprowadzić do tego, że zakłady ciepłownicze staną się efektywne tylko w przypadku zwiększenia udziału OZE i ciepła odpadowego w bilansie ogólnym.

Niezależnie od szerokiego programu transformacji ciepłownictwa systemowego realizowany jest „Program polskiej energetyki jądrowej” przyjęty na lata 2020–2033 z możliwością jego przedłużenia do 2040 r. Zapadły już kluczowe decyzje dotyczące pierwszych realizacji elektrowni atomowych i importu technologii z USA, a także Korei Południowej, natomiast pytanie o zagrożenia środowiskowe jest nadal aktualne. Problematyce tej poświęcony był kolejny referat pt. „Systemy bezpieczeństwa elektrowni jądrowych AP1000 i AP300 firmy Westinghouse” wygłoszony przez prof. dr. hab. inż. Janusza Wojtkowiaka z Instytutu Inżynierii Środowiska i Instalacji Budowlanych Politechniki Poznańskiej. Przedstawił on technologie oparte na lekkowodnym reaktorze ciśnieniowym Westinghouse AP1000 i małym reaktorze modułowym Westinghouse AP300™, najbardziej zaawansowanym, sprawdzonym oraz gotowym do wdrożenia rozwiązaniu SMR (small modular reactor). Ponieważ problematyka konferencji dotyczyła szeroko rozumianego bezpieczeństwa,



Rys. 3. Wykorzystanie nowych technologii sprzyjające rozwojowi ciepła systemowego

to nasuwa się pytanie dotyczące źródła potencjalnego zagrożenia ze strony EJ. Zagrożenie stanowią oczywiście izotopy promieniotwórcze powstające w rdzeniu reaktora podczas normalnej pracy elektrowni (po roku pracy reaktora 1000 MWe z ok. 20 t paliwa o aktywności $3,7 \times 10^{20}$ Bq powstaje 400 rodzajów produktów rozszczepienia, w tym blisko 200 promieniotwórczych). Należy podkreślić, że promieniotwórcze izotopy mogą stanowić realne zagrożenie tylko w sytuacjach awaryjnych, polegających na zniszczeniu (stopieniu) rdzenia reaktora. Z tego powodu elektrownię należy wyposażyć w układ bezpieczeństwa niedopuszczający do zniszczenia rdzenia, a w przypadku gdyby jednak do tego doszło, nie pozwoli on na uwolnienie promieniotwórczych izotopów do otoczenia. Służy temu specjalnie zaprojektowany układ bezpieczeństwa, który natychmiast wykrywa wszelkie nieprawidłowości (T, p, v, I), po czym następuje awaryjne wyłączenie reaktora i odbiór ciepła powyłączeniowego, a potem chłodzenie i wentylowanie obudowy bezpieczeństwa. W całym okresie awaryjnym utrzymana jest szczelność tej obudowy. Bezpieczeństwo reaktorów generacji III+ zapewniają: dwupowłokowa obudowa bezpieczeń-



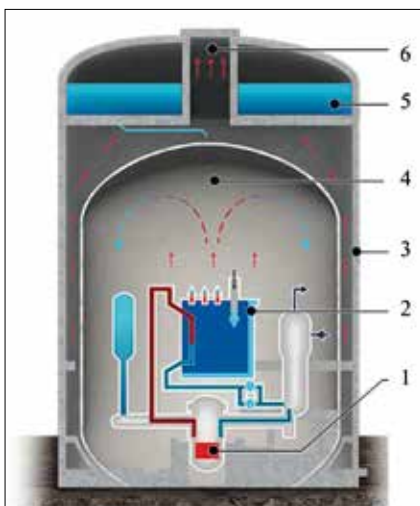
Fot. 9. Janusz Wojtkowiak

stwa odporna na upadek dużego samolotu pasażerskiego, przestrzeń międzypowłokowa tej obudowy wyposażona w awaryjny system chłodzenia oraz system katalitycznej rekombinacji wodoru. Konstrukcja zabezpieczająca jest prosta i bardziej niezawodna (AP1000 ma 35% mniej pomp, 80% mniej rurociągów związanych z bezpieczeństwem i 50% mniej zaworów w porównaniu z generacją II). Systemy te pokazano na rys. 4.

W podsumowaniu autor stwierdził, że układ bezpieczeństwa EJ generacji III+ stanowi zespół barier ochronnych opartych na zwielokrotnionych systemach. Ich dzia-

łanie polega na wykorzystaniu naturalnych zjawisk fizycznych, takich jak przepływ płynu wywołany siłą grawitacji, przepływ ciepła spowodowany konwekcją naturalną dzięki prawu grawitacji, prawo Archimedeasa, zerowa zasada termodynamiki.

Ostatnie wystąpienie na konferencji poświęcono bezpieczeństwu mieszkańców osiedli budynków wielkopłytowych. Problematyka ta jest niezwykle obszerna, poczynając od zagrożeń spowodowanych przestępczością [3] (w odczuciu społecznym 51,9% respondentów odczuwa zagrożenie w parkach miejskich i terenach spacerowych, ale na drugim miejscu zagrożeń ulokowane zostały osiedla z budynków wielkopłytowych, na których dyskomfort odczuwa 46,2%, a odczucia pozytywne ma tylko 23,1% ankietowanych), po bezpieczeństwo drogowe, zagrożenie spowodowane katastrofą konstrukcji prefabrykowanej i czynnikami terrorystycznymi czy nawet militarnymi. Warto tutaj zwrócić uwagę na zagrożenie katastrofą postępującą budynków z elementów prefabrykowanych, które to zagadnienie, po słynnej katastrofie wieżowca Ronan Point w Wielkiej Brytanii,



Rys. 4. Obudowa bezpieczeństwa i system awaryjnego chłodzenia rdzenia EJ z AP300™ SMR:

- 1 – rdzeń reaktora,
- 2 – wewnętrzny zbiornik wody,
- 3 – zbiornik stalowy,
- 4 – wewnętrzna kondensacja i naturalna recyrkulacja,
- 5 – zbiornik wody z odpływem grawitacyjnym PCCS,
- 6 – naturalny konwekcyjny odpływ powietrza.

wymusiło opracowanie całego szeregu przepisów z myślą o wielokondygnacyjnym budownictwie wielopłytowym i zagrożeniach wybuchami gazu dla tego typu konstrukcji (wspominał o tym już wcześniej w swoim wystąpieniu dr inż. Piotr Knyziak). W ostatnich kilkunastu latach szczególnie nasiliły się akty terrorystyczne, które mogą – ale nie muszą – prowadzić do wystąpienia katastrofy postępującej konstrukcji. Jest ona w różnym zakresie uwzględniana w trzech pod-



Fot. 10. Piotr Sielicki

stawowych Eurokodach 0, 1 i 2, a także w opracowaniu FIB z 2008 r. pt. „Design of precast concrete structures with regard to accidental actions” („Projektowanie konstrukcji prefabrykowanych z uwzględnieniem sytuacji wyjątkowych”) [4].

Wypowiadając się także w tym aspekcie, bardzo ciekawy referat pt. „Bezpieczeństwo publiczne i obciążenie wybuchem w inżynierii mechanicznej i budowlanej. Czy jesteśmy świadomi zagrożeń?” przedstawił dr hab. inż. Piotr Sielicki, profesor z Politechniki Poznańskiej. Podkreślił, że rosnące zagrożenia terrorystyczne i możliwości wystąpienia eksplozji materiałów wybuchowych powodują konieczność ochrony strukturalnej konstrukcji przed umyślnymi i przypadkowymi obciążeniami, takimi jak wybuch czy uderzenie pocisku. Konsekwencje takich ekstremalnych warunków związane są z masowymi obrażeniami personelu i ofiarami śmiertelnymi, stratami ekonomicznymi oraz niezmiernymi zakłóceniami społecznymi. Dlatego konieczne jest projektowanie nowoczesnych struktur budowlanych z uwzględnieniem ochrony przed takimi ekstremalnymi wpływami. Jako przykład autor podał wyniki swoich badań nad reakcją niezbrojonego betonu i betonu z dodatkiem stalowych włókien na pociski oraz odłamki lecące z dużą prędkością. Głównym celem badań była weryfikacja odporności serii płyt betonowych o dużej wytrzymałości (60–80 MPa) z wykorzystaniem różnych rodzajów kruszywa, tj. tradycyjnego żwiru, granitu, bazaltu i amfibolitu, poddanych uderzeniom pocisków wojskowych. Okazało się, że rodzaj i kształt kruszywa determinują warunki zniszczenia betonu, a dodanie 50 lub 100 kg włókien stalowych do 1 m³ mieszanki betonu wprost proporcjonalnie ogranicza ilość i objętość odprysków betonu stanowiących w praktyce podstawowe źródło zagrożenia dla ludzi. Przy tej okazji prelegent wspominał także o roli stałych barier posadowionych na gruncie, ze specjalnych materiałów, także pasów roślinności o wysokości

do 2 m (np. potrójny rząd krzewów iglastych), jako elementów ochronnych witrzyn sklepowych, bram, wejść, wjazdów itp., które łatwo zainstalować na osiedlach mieszkaniowych.

Po podsumowaniu dyskusji przez prowadzącego oficjalnego zakończenia konferencji dokonał Andrzej Kulesa, zapraszając na spotkanie w przyszłym roku.

Po raz drugi w historii Targów Budma zorganizowano także (1 lutego br.) konferencję „Dzień przyszłego inżyniera” pod hasłem: „Uprawnienia budowlane – droga do sukcesu dla techników i inżynierów w kreowaniu budownictwa”.

Zaprezentowane zagadnienia przygotowania kadr dla przyszłościowych wyzwań budownictwa i energetyki skierowane były głównie do młodych pracowników technicznych i kadr inżynierskich. Pojawią się tysiące miejsc pracy w różnych segmentach produkcyjnych. To wielka szansa dla sektora akademickiego i zawodowego szkolnictwa branżowego. Przygotowano prezentacje merytoryczne o przyszłości branży energetycznej w Polsce, w tym film pt. „Problemy energetyczne kraju w ujęciu globalnym” udostępniony przez Centralną Grupę Energetyczną S.A., oraz informacje o kierunkach studiów pozwalających na uzyskanie odpowiednich uprawnień budowlanych na poznańskich uczelniach technicznych (Politechnika Poznańska i Uniwersytet Przyrodniczy) oraz Akademiach Nauk Stosowanych w Pile i Lesznie. Przewodniczący Okręgowej Rady Wielkopolskiej OIIB przybliżył zebranim kompetencje i działanie izby. ■

Literatura

1. M.J. Chmielewski *Teoria urbanistyki w projektowaniu i planowaniu miast*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001.
2. 10 Jahre Stadtumabu-Ost 2012, www.observatorium.miasta.pl, 2021.
3. R. Cichocki, P. Jabkowski, *Wskaźniki jakości życia mieszkańców Poznania – poczucie bezpieczeństwa Poznaniaków*, Instytut Socjologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, 2013.
4. A. Cholewicki *Ograniczenie ryzyka katastrofy postępującej w budynkach prefabrykowanych w świetle najnowszych dokumentów i prac badawczych*, konferencja Dni Betonu, Wisła 2008.

Prof. Maria Kaszyńska laureatką prestiżowej nagrody Amerykańskiego Instytutu Betonu

Prof. dr hab. inż. Maria Kaszyńska otrzymała nagrodę Fellow of American Concrete Institute. To prestiżowe wyróżnienie przyznane zostało w uznaniu indywidualnego wkładu w działalność instytutu oraz całej branży związanej z produkcją i modyfikacją betonu. Oficjalne wręczenie nagrody odbędzie się w marcu w Nowym Orleanie.

Prof. Maria Kaszyńska jest absolwentką Wydziału Budownictwa i Architektury Politechniki Szczecińskiej, specjalność: budownictwo przemysłowe i miejskie. Doktorat obroniła na macierzystym wydziale, a habilitację otrzymała na Wydziale Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej. Jest członkiem Prezydium Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN, przewodniczącą Sekcji Inżynierii Materiałów Budowlanych KILIW PAN oraz przedstawicielem Komitetu do współpracy z ACI. W latach 2012–2020 pełniła funkcję dziekana Wydziału Budownictwa i Architektury Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie (dawnej Politechniki Szczecińskiej), była kierownikiem Katedry Konstrukcji Żelbetowych i Technologii Betonu, w której obecnie pracuje. W 2020 r. odebrała nominację profesorską. Również od tego roku przewodniczy Zarządowi Głównemu Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa. Za swoją dzia-



łalność została wyróżniona wieloma nagrodami, m.in. Złotym Krzyżem Zasługi, Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia, Złotym Gryfem Zachodniopomorskim, Medalem Edukacji Narodowej, Odznaką za zasługi dla Budownictwa, Złotą i Złotą z Diamentem odznaką PZITB, Herkulesem Polskiego Budownictwa oraz Betonowym Oskarem.

Amerykański Instytut Betonu to działająca od 1904 r. światowa organizacja zajmująca się rozwijaniem, rozpowszechnianiem i wdrażaniem światowych norm, zasobów technicznych oraz programów edukacyjnych, szkoleniowych i certyfikacyjnych. Międzynarodowym partnerem ACI jest Polska Akademia Nauk.

Z inicjatywy prof. Marii Kaszyńskiej na Zachodniopomorskim Uniwersytecie Technologicznym powstał w 2018 r. jedyny w Europie Studencki Oddział ACI, który w zawodach w 2023 r. w San Francisco wywalczył pierwsze miejsce wśród 33 zespołów z całego świata.

Nagrodę Fellow of American Concrete Institute otrzymuje rocznie zaledwie kilkanaście osób z całego świata. Maria Kaszyńska jest jedynym naukowcem z Polski, który znalazł się w tym elitarnym gronie.

Jakie uczucia towarzyszą temu wyróżnieniu? – *Oczywiście radość. Mam pełną świadomość wagi tego wyróżnienia* – mówi prof. Maria Kaszyńska. – *Już drugą kadencję jestem członkiem z wyboru International Advisory Committee w Amerykańskim Instytucie Betonu, to tylko 13 osób z całego świata. Byłam też jedną z trzech osób wybranych do kapituły nagród ACI w corocznej ACI Awards Gala wybierającej najlepsze obiekty budowlane na świecie. Reprezentuję Polskę oraz Komitet Inżynierii Lądowej PAN w Ameryce i przede wszystkim czuję satysfakcję, że moja 20-letnia działalność została zauważona oraz uhonorowana tak prestiżowym wyróżnieniem.*

Oficjalne wręczenie nagrody nastąpi podczas sesji otwarcia Wiosennej Konwencji Amerykańskiego Instytutu Betonu (ACI) 24 marca br. w Nowym Orleanie. ■

Źródło: www.zut.edu.pl

Prof. dr hab. inż. Maria Kaszyńska od 1977 r. jest pracownikiem naukowo-dydaktycznym Politechniki Szczecińskiej (od 2009 r. – ZUT). Autorka ponad 160 publikacji w czasopismach i materiałach konferencyjnych w kraju oraz za granicą, współautorka czterech patentów i dwóch zgłoszeń patentowych. Jej zainteresowania naukowe oscylują wokół betonów nowej generacji. Była członkiem Rady Naukowej Instytutu Techniki Budowlanej w Warszawie. Od 1996 r. jest członkiem Sekcji Konstrukcji Betonowych oraz Sekcji Inżynierii Materiałów Budowlanych Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN (KILIW), a od 2012 r. członkiem tego komitetu. Od 2016 r. jest już drugą kadencję przewodniczącą Sekcji Inżynierii Materiałów Budowlanych KILIW PAN, a od 2020 r. członkiem prezydium tego komitetu. Od trzeciej kadencji jest również przedstawicielem KILIW PAN do współpracy z American Concrete Institute, a w 2016 r. została wybrana przez ACI do International Advisory Board. Od 1987 r. aktywnie działa w Polskim Związku Inżynierów i Techników Budownictwa, pełniąc w nim wiele znaczących funkcji, oraz w Zarządzie Głównym PZITB. Od 2016 do 2020 r. pełniła funkcję przewodniczącej Komitetu Nauki PZITB, a od 2020 r. jest przewodniczącą PZITB – pierwszą w 90-letniej historii stowarzyszenia kobietą sprawującą te dwie prestiżowe funkcje. Prywatnie jest matką trzech córek i babcią siedmiu wnucząt.

Wartość dodana ubezpieczenia Ergo Hestii

Co poza obowiązkowym ubezpieczeniem OC STU Ergo Hestia oferuje inżynierom budownictwa?

Ergo Hestia ubezpiecza odpowiedzialność cywilną inżynierów budownictwa od 2011 r.! Oprócz obowiązkowego ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej proponujemy ochronę ubezpieczeniową i udostępniamy narzędzia przydatne każdemu inżynierowi w życiu codziennym:

1. Poszerzamy zakres ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej każdego inżyniera budownictwa ponad wymogi ustawowe.

Ochrona ubezpieczeniowa wynikająca z obowiązkowego ubezpieczenia OC została poszerzona w Umowie Generalnej pomiędzy STU Ergo Hestia S.A. a Polską Izbą Inżynierów Budownictwa o dodatkowe elementy w stosunku do rozporządzenia Ministra Finansów w sprawie obowiązkowego ubezpieczenia OC inżynierów budownictwa. Ta dodatkowa ochrona obejmuje m.in. szkody powstałe wskutek rażącego niedbalstwa, wyniku z wykonywania tytułu rzeczoznawcy budowlanego, a także z realizacji

Anna Sikorska-Nowik
kierownik ds. ubezpieczeń
odpowiedzialności cywilnej zawodowej
Biuro Ubezpieczeń Korporacyjnych,
Dział Ubezpieczeń OC Ergo Hestia

Maria Tomaszewska-Pestka
Agencja Wyłączna Ergo Hestii
mtp@ubezpieczeniainzynierow.pl

projektów wykonawczych. Szczegóły ochrony dostępne są w Umowie Generalnej ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej inżynierów budownictwa – członków Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa numer UMP/ 114-0593/PIIB/2020.

2. Obejmujemy każdego inżyniera budownictwa ubezpieczeniem kosztów pomocy prawnej bez dodatkowej składki.

Każdy inżynier budownictwa może skorzystać z ubezpieczenia kosztów

obrony prawnej bez konieczności wykupywania dodatkowej polisy (dział VI umowy generalnej). W przypadku prowadzenia postępowania z udziałem inżyniera budownictwa w charakterze pozwanego, podejrzanego, oskarżonego oraz w wewnętrznym postępowaniu dyscyplinarnym lub zawodowym pozostającym w związku z wykonywaniem zawodu inżyniera budownictwa ubezpieczony może dokonać wyboru pełnomocnika i zwrócić się do Ergo Hestii o refundację kosztów takiego postępowania do wysokości 10 000 zł.

Ponadto od marca 2023 r. każdy inżynier może skorzystać z telefonicznej asysty prawnej, która dotyczy spraw związanych z wykonywaniem czynności zawodowych przez ubezpieczonego i udzielana jest w zakresie:

- prawa budowlanego oraz ustaw i rozporządzeń związanych z procesem inwestycyjnym w budownictwie,





- prawa administracyjnego oraz cywilnego w zakresie zgodności umów związanych z procesem inwestycyjnym w budownictwie z wymienionymi przepisami,
- ochrony danych osobowych w obszarze pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.

3. Obejmujemy każdego inżyniera budownictwa ubezpieczeniem OC w życiu prywatnym bez dodatkowej składki.

Każdy inżynier budownictwa bez konieczności wykupywania dodatkowej polisy może skorzystać z ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej za szkody wyrządzone w związku z wykonywaniem czynności życia prywatnego, w tym:

- posiadaniem i użytkowaniem nieruchomości,
- prowadzeniem gospodarstwa domowego,
- posiadaniem zwierząt domowych (w tym psów),
- amatorskim uprawianiem sportów,
- nadzorem nad dziećmi.

Suma gwarancyjna wynosi 1 000 000,00 zł na jeden i wszystkie wypadki ubezpiecze-

niowe w okresie ubezpieczenia, dla wszystkich ubezpieczonych łącznie.

4. Wystawiamy potwierdzenia ochrony ubezpieczeniowej w zakresie wykonywania samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie w ramach jednoosobowej działalności gospodarczej.

Każdy inżynier budownictwa wykonujący samodzielne funkcje techniczne w budownictwie w ramach działalności gospodarczej może uzyskać bezpłatnie indywidualne zaświadczenie o następującej treści:

W imieniu Sopockiego Towarzystwa Ergo Hestia S.A. informuję, że obowiązkowe ubezpieczenie odpowiedzialności cywilnej inżyniera budownictwa Pana/i xxxxxxxx xxxxxxxxxxxxxxxx o numerze członkowskim xxxxx potwierdzone polisą nr 436000338606 obejmuje wykonywanie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w ramach posiadanych uprawnień budowlanych w związku z prowadzoną działalnością gospodarczą:

Nazwa firmy xxxxxxxx

Adres firmy xxxxxxxx

NIP firmy xxxxxxxx

Zgodnie z § 17 pkt 6 Generalnej Umowy ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej inżynierów bu-

downictwa – członków Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa nr 114-0593/PIIB/2020: „Dla ochrony ubezpieczeniowej nie będzie miał znaczenia fakt, że ubezpieczony wykonuje samodzielne funkcje techniczne w budownictwie w ramach działalności gospodarczej”.

Dane do tego dokumentu można podać przez stronę ubezpieczeniadlainzynierow.pl/zaswiadczenia. Zaświadczenie jest przesyłane do zainteresowanego najpóźniej następnego dnia roboczego.

5. Umożliwiamy podwyższenie sumy gwarancyjnej w ubezpieczeniu OC inżyniera w trakcie okresu ubezpieczenia.

W dowolnym momencie w ciągu roku każdy inżynier budownictwa może podwyższyć sumę gwarancyjną w obowiązkowym ubezpieczeniu OC, czyli zawrzeć ubezpieczenie nadwyżkowe – dodatkowe ubezpieczenie podwyższające sumę gwarancyjną przy zachowaniu identycznego zakresu jak w ubezpieczeniu obowiązkowym w ramach wariantów:

- I wariant: 100 000 euro, składka roczna 190 zł;
- II wariant: 200 000 euro, składka roczna 390 zł;

- III wariant: 250 000 euro, składka roczna 470 zł;
- IV wariant: 300 000 euro, składka roczna 630 zł;
- V wariant: 400 000 euro, składka roczna 980 zł;
- VI wariant: 500 000 euro, składka roczna 1500 zł.

Umowę można zawrzeć przez podanie danych na stronie internetowej ubezpieczeniadlainzynierow.pl/inzynier-budownictwa/. Suma gwarancyjna jest sumą dodatkową, czyli inżynier wybierający II wariant finalnie będzie dysponował sumą 250 000 euro (50 000 euro z obowiązkowego ubezpieczenia i 200 000 euro z ubezpieczenia nadwyżkowego). Polisa jest przesyłana do zainteresowanego najpóźniej następnego dnia roboczego.

6. Oferujemy najatrakcyjniejsze na rynku składki za ubezpieczenie OC osób uprawnionych do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej, członków PIIB – 25 zł na rok.

Każdy inżynier budownictwa w dowolnym momencie w ciągu roku może wykupić ubezpieczenie OC osób upraw-

nionych do sporządzania świadectwa charakterystyki energetycznej z roczną składką 25 zł. Umowę można zawrzeć przez podanie danych na stronie internetowej ubezpieczeniadlainzynierow.pl/inzynier-budownictwa/. Polisa jest przesyłana do zainteresowanego najpóźniej następnego dnia roboczego.

7. Wydajemy pełne zaświadczenia o obowiązkowym ubezpieczeniu OC wymagane w przetargach.

Każdy inżynier budownictwa w dowolnym momencie w ciągu roku może uzyskać bezpłatnie zaświadczenie o obowiązkowym ubezpieczeniu OC zawierające:

- numer polisy ubezpieczenia obowiązkowego,
- potwierdzenie objęcia ubezpieczeniem danej osoby (imię, nazwisko, numer członkowski),
- podstawę prawną ubezpieczenia,
- przedmiot i zakres ubezpieczenia,
- sumę gwarancyjną.

Zaświadczenie to zastępuje indywidualną polisę ubezpieczenia OC wymaganą w przetargach publicznych i niepublicznych.

Dane do tego dokumentu można podać przez stronę ubezpieczeniadlainzynierow.pl/zaswiadczenia. Zaświadczenie jest przesyłane do zainteresowanego najpóźniej następnego dnia roboczego.

8. Oferujemy zniżkę do 25% na ubezpieczenie mieszkań i samochodów.

Prowadzimy obsługę w zakresie ubezpieczeń majątkowych prywatnych i firmowych na dedykowanej ścieżce. Nowym klientom Ergo Hestii oferujemy do 25% zniżki. Proponujemy ubezpieczenia samochodów, nieruchomości oraz sprzętu IT wykorzystywanych w działalności gospodarczej w ramach jednej polisy.

Bezpłatnie porównujemy zakres ubezpieczenia z ofertą innego towarzystwa ubezpieczeniowego. Wystarczy załączyć polisę i przesłać na e-mail: indywidualne@ubezpieczeniadlainzynierow.pl.

9. Tworzymy bazę wiedzy.

W portalu Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa członkom izby pozostawiamy do zapoznania się informacje o ubezpieczeniach, wiedzę z zakresu podstawowych zagadnień prawnych związanych z odpowiedzialnością cywilną, listę pytań i odpowiedzi, procedury zgłaszania szkód, a także informacje o tym, jak procedować w poszczególnych sprawach.

Uczestnicy prowadzonych przez nas kursów otrzymują do dyspozycji materiały szkoleniowe, a każdemu inżynierowi budownictwa udzielamy informacji na indywidualnie zadane pytania. Prosimy je kierować na e-mail: inzynierowie@ubezpieczeniadlainzynierow.pl.

10. Utworzyliśmy dedykowany inżynierom budownictwa serwis ubezpieczeniowy.

W celu sprawnej obsługi inżynierów udostępniliśmy serwis www.ubezpieczeniadlainzynierow.pl, przez który można podać dane do zawarcia dodatkowych ubezpieczeń oraz uzyskać zaświadczenia na potrzeby przetargów. Dedykowany zespół czuwa nad bieżącymi odpowiedziami na pytania ubezpieczonych oraz przypomina o kończących się ubezpieczeniach dodatkowych. ■



Inwestycja w pobliżu obiektów wojskowych

Budowa w sąsiedztwie obiektu wojskowego nie zawsze podlega ograniczeniom czy zakazom.



Jakub Woźny
radca prawny

Zasada wolności budowlanej zakłada, że każdy ma prawo do zabudowy gruntu, jeżeli tylko wykáže prawo do dysponowania nim na cele budowlane, a jego zamierzenie będzie zgodne z przepisami (art. 4 ustawy – Prawo budowlane[1]). Wolność ta oczywiście nie jest absolutna – ograniczają ją inne przepisy regulujące szeroko rozumiany proces inwestycyjno-budowlany. Należą do nich m.in. regulacje dotyczące terenów zamkniętych i ich okolic. Tereny zamknięte to obszary o charakterze zastrzeżonym ze względu na obronność i bezpieczeństwo państwa, o ile status taki został im nadany decyzją ministra lub kierownika urzędu centralnego (art. 2 pkt 9 ustawy – Prawo geodezyjne i kartograficzne [2]). Są to zwłaszcza wszelkiego rodzaju tereny wojskowe. Z uwagi na ich strukturę własnościową (należą głównie do Skarbu Państwa) inwestycje prywatne należą tam do rzadkości.

Proces budowlany może jednak podlegać ograniczeniom także w pobliżu takiego obszaru. Mowa tu o **strefach ochronnych terenów zamkniętych**. Są to obszary bezpośrednio sąsiadujące z terenem zamkniętym, w obrębie których może obowiązywać specjalny reżim budowlany. Zgodnie z art. 4 ust. 3 ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym [3]: „W strefach ochronnych ustala się ograniczenia w zagospodarowaniu i korzystaniu z terenów, w tym zakaz zabudowy” (przy czym zakaz zabudowy w strefach ochronnych wcale nie jest regułą).

Nie każda działka sąsiadująca z terenem wojskowym stanowi automatycznie jego



Korina A. Sudół
adwokat

strefę ochronną. O ewentualnym powstaniu i granicach takiej strefy przesądza bowiem samorząd w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego (dalej: m.p.z.p.). To również samorząd (także w m.p.z.p.) określa, jakiego rodzaju ograniczenia lub zakazy budowlane są konieczne do wprowadzenia w obrębie strefy ochronnej (a w praktyce nawet – czy w ogóle takie powstaną). Wyznaczanie tych stref wokół terenów wojskowych wcale nie jest więc regułą. To, czy inwestycja planowana w pobliżu obiektu wojskowego będzie w ogóle podlegała jakimkolwiek ograniczeniom (a jeżeli tak, to jakim), zależy od jej konkretnej lokalizacji i uwarunkowań konkretnego m.p.z.p., o ile oczywiście on istnieje – bez niego nie powstanie bowiem strefa ochronna. A to oznacza, że bez m.p.z.p. sąsiedztwo terenu zamkniętego standardowo będzie objęte ogólnym reżimem budowlanym.

Jednak nawet istnienie m.p.z.p. i ustanowienie w nim strefy ochronnej nie oznacza, że ograniczenia będą dotyczyły wszystkich rodzajów inwestycji na tych samych zasadach. Istnieją bowiem jeszcze przepisy szczególne, dedykowane inwestycjom o kluczowym charakterze dla rozwoju państwa i społeczeństwa. Przykładowo, w przypadku inwestycji celu publicznego z zakresu łączności publicznej (w praktyce dotyczy to prywatnych inwestycji telekomunikacyjnych) art. 46 ust. 1–1a ustawy o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych [4] wyłącza zakazy przewidziane w m.p.z.p. Wprost stanowi się tam, że **rozwiązania przyjmowane w m.p.z.p. nie mogą uniemożliwiać lokalizowania inwestycji celu publicznego z zakresu łączności publicznej. Dodatkowo, nie stosuje się ustaleń m.p.z.p. w zakresie ustanowionych zakazów lub przyjętych w nim rozwiązań, jeżeli inwestycja jest zgodna z przepisami odrębnymi.** Co za tym idzie, wyłączona jest możliwość wprowadzania zakazów i ograniczeń przewidzianych dla stref ochronnych. Te powstają bowiem właśnie mocą postanowień wspomnianych planów.

Realizacja inwestycji budowlanej w pobliżu obiektu wojskowego niekoniecznie musi więc podlegać ograniczeniom czy zakazom. Wszystko zależy od uwarunkowań konkretnej lokalizacji, a nawet charakteru samej inwestycji. Potencjalny inwestor w pierwszej kolejności powinien ustalić, czy nieruchomości, na której chciałby zrealizować inwestycję, w ogóle znajduje się w granicach strefy ochronnej, a jeżeli tak, to jakiego rodzaju ograniczenia budowlane przewidziano dla niej. Odpowiedź znajdzie w lokalnym m.p.z.p. (jego brak zasadniczo oznacza, że nie ma strefy ochronnej, a co za tym idzie – jej ograniczeń). Ale to nie wszystko. Należy pamiętać, że przepisy szczególnie chronią inwestycje o strategicznym znaczeniu społecznym. Stąd też ewentualne zakazy przewidziane dla strefy ochronnej w m.p.z.p. i tak nie będą dotyczyły np. inwestycji telekomunikacyjnych. ■

Stąd też ewentualne zakazy przewidziane dla strefy ochronnej w m.p.z.p. i tak nie będą dotyczyły np. inwestycji telekomunikacyjnych. ■

Literatura

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 682 ze zm.).
2. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 1752 ze zm.).
3. Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 977 ze zm.).
4. Ustawa z dnia 7 maja 2010 r. o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych (t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 733 ze zm.).



Projekt techniczny po 1 kwietnia 2024 r.

Zmiany w przepisach Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego, które opublikowano w Dzienniku Ustaw 7 listopada 2023 r., wchodzi w życie 1 kwietnia 2024 r. Część istotnych zmian objęła przepisy regulujące zasady sporządzania projektu technicznego.

Zgodnie z przepisami Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [1] opracowanie projektu budowlanego należy do podstawowych obowiązków projektanta, który musi posiadać uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności. W myśl art. 20 ust. 2 ustawy – Prawo budowlane [1] projektant zapewnia sprawdzenie projektu architektoniczno-budowlanego oraz technicznego pod względem zgodności z przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, przez osobę posiadającą uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w odpowiedniej specjalności.

W aktualnym stanie prawnym projekt budowlany obejmuje trzy opracowania techniczne:

- projekt zagospodarowania terenu (działki),
- projekt architektoniczno-budowlany,
- projekt techniczny.



Joanna Maj
radca prawny,
SWK Legal Sebzda-Załużska,
Wójcik, Kamińska Radcowie
Prawni

Szczegółowy zakres danych oraz informacji, jakie powinny się znaleźć w poszczególnych częściach projektu budowlanego, określa art. 34 ust. 3 ustawy – Prawo budowlane [1] oraz Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego [2], którego nowelizację opublikowano w Dzienniku Ustaw 7 listopada 2023 r. [3]. Dodatkowo integralną częścią projektu budowlanego są opinie, uzgodnienia i inne dokumenty, których obowiązek dołączenia wynika z przepisów odrębnych ustaw.

PROJEKT TECHNICZNY – UWAGI OGÓLNE

Projekt techniczny to dokument, który zawiera szczegółowe rozwiązania techniczno-konstrukcyjne. Obejmuje projektowane rozwiązania konstrukcyjne obiektu wraz z wynikami obliczeń statyczno-wytrzymałościowych, charakterystykę energetyczną budynków, projektowane niezbędne rozwiązania techniczne oraz materiałowe, dokumentację geologiczno-inżynierską lub geotechniczne warunki posadowienia obiektów budowlanych (jeżeli są wymagane) oraz inne opracowania projektowe dotyczące rozwiązań budowlanych i techniczno-instalacyjnych. Projekt techniczny musi być zgodny z projektem zagospodarowania działki lub terenu oraz projektem architektoniczno-budowlanym.

Tytułem przypomnienia należy nadmienić, że projekt techniczny nie jest wymaganym załącznikiem do wniosku

o wydanie pozwolenia na budowę (art. 33 ust. 2 pkt 1 ustawy – Prawo budowlane [1]). Jest on wymagany na etapie przystąpienia przez inwestora do robót budowlanych, zgodnie z art. 42 ust. 1 pkt 1 ustawy – Prawo budowlane [1].

Przed rozpoczęciem robót budowlanych inwestor jest mianowicie obowiązany zapewnić sporządzenie projektu technicznego, z zastrzeżeniem art. 34 ust. 3b ustawy – Prawo budowlane [1], w przypadku:

- robót budowlanych objętych decyzją o pozwoleniu na budowę;
- budowy, o której mowa w art. 29 ust. 1 pkt 1–4 ustawy – Prawo budowlane [1];
- przebudowy, o której mowa w art. 29 ust. 3 pkt 1 lit. a ustawy – Prawo budowlane [1];
- instalowania, o którym mowa w art. 29 ust. 3 pkt 3 lit. d ustawy – Prawo budowlane [1].

Szczegółowy zakres projektu technicznego określa § 23 (część opisowa) oraz § 24 (część rysunkowa) rozporządzenia [2]. Część rysunkowa nie ulegnie zmianie, natomiast uzupełnienia doczekała się część opisowa, bowiem w znowelizowanym rozporządzeniu [3] w § 23 po pkt 4 dodano pkt 4a.

ANALIZA AKUSTYCZNA – NOWY ELEMENT PROJEKTU TECHNICZNEGO

Z dniem 1 kwietnia 2024 r. w projekcie technicznym trzeba będzie obowiązkowo zamieszczać analizę rozwiązań technicznych i materiałowych, mających na celu spełnienie wymagań akustycznych wynikających z przepisów Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [4] (dalej jako: WT). Analiza będzie zawierała w szczególności informacje o:

- zakładanym poziomie hałasu zewnętrznego oddziałującego na budynek;
- poziomie wymaganej izolacyjności akustycznej przegród w budynku, w odniesieniu w szczególności do przegród pomiędzy lokalami, okien czy też drzwi wejściowych do lokali;

- wyrobach budowlanych zapewniających wymaganą izolacyjność akustyczną przegród;

- dopuszczalnym poziomie hałasu oraz dźwięku przenikających do pomieszczeń budynku wraz z opisem sposobu spełnienia tych wymagań.

między lokalami mieszkalnymi w budynku mieszkalnym wielorodzinnym powinna charakteryzować się izolacyjnością akustyczną na poziomie min. 50 dB. W praktyce odnotowano jednak przypadki, w których materiały budowlane wykorzystane do wzniesienia takiej ściany nie posiadają

Projekt techniczny jest wymagany na etapie przystąpienia przez inwestora do robót budowlanych.

Tym samym powstaje obowiązek zawarcia w projekcie technicznym informacji wskazujących sposób spełnienia wymagań w zakresie akustyki, wynikających z – równolegle wchodzącej w życie – nowelizacji przepisów WT [5], mającej na celu ukrócenie negatywnego zjawiska w budownictwie mieszkaniowym wielorodzinnym, zwanego potocznie patodeweloperką.

Obowiązek opracowania analizy dotyczącej realizacji następujących kategorii budynków:

- budynku mieszkalnego jednorodzinnego z dwoma lokalami,
- budynku mieszkalnego jednorodzinnego w zabudowie szeregowej lub bliźniaczej,
- budynku mieszkalnego wielorodzinnego.

Użyty w przepisie zwrot „w szczególności” oznacza, że katalog elementów analizy nie jest zamknięty, a ustawodawca zdecydował się jedynie na wskazanie przykładowego wyliczenia, podając absolutne minimum, które powinna zawierać rzetelnie opracowana dokumentacja.

właściwości zapewniających spełnienie tych wymagań. Zdarzają się również sytuacje, w których ściana została wykonana z odpowiednich materiałów budowlanych, jednakże na etapie prac wykończeniowych następuje tzw. pogarszanie izolacyjności akustycznej tych ścian. Oczywiście również częste są przypadki, w których nie ma możliwości jednoznacznego stwierdzenia czy przesądzenia, na którym etapie nie zostały spełnione wymagania akustyczne: na etapie projektu, budowy, wykończenia, czy „jedynie” w wyniku zastosowania wadliwych materiałów budowlanych.

Dzięki wprowadzeniu obowiązku umieszczenia w projekcie technicznym analizy w zakresie rozwiązań technicznych i materiałowych będzie można sprawdzić, jaką izolacyjnością akustyczną powinny charakteryzować się poszczególne przegrody w budynku w celu spełnienia wymagań akustycznych wynikających z przepisów WT [5]. Dotychczas stosowane wymagania akustyczne, z uwagi na brak

Od 1 kwietnia 2024 r. w projekcie technicznym trzeba będzie obowiązkowo zamieszczać analizę rozwiązań technicznych i materiałowych, mających na celu spełnienie wymagań akustycznych wynikających z przepisów WT.

Zgodnie z cytowaną w uzasadnieniu projektu nowelizacji Polską Normą PN-B-02151-3:2015-10 [6], PN-B-02151-3:2015-10/Ap1:2016-02 [7] (przywołaną z kolei w załączniku nr 1 do WT [5]) ściana

takiego obowiązku określonego wprost w przepisach wykonawczych dotyczących zakresu i formy projektu budowlanego, nie zawsze były umieszczane wprost w projekcie, co mogło powodować trudności przy

ewentualnej weryfikacji rozwiązań projektowych przez organy administracji architektoniczno-budowlanej. W praktyce projektanci wskazywali, że sporządzona dokumentacja spełnia wymagania zawarte w przepisach techniczno-budowlanych dla budynku. Omawiana zmiana wprowadza po stronie projektanta obowiązek zawarcia informacji dotyczących zarówno wymagań, jak i sposobu ich spełnienia. Analiza będzie więc stanowiła informację potwierdzającą spełnienie wymagań akustycznych wynikających z WT [5], w tym powołanych w załączniku nr 1 Polskich Norm.

Zmiana przepisów wprowadza po stronie projektanta obowiązek zawarcia informacji dotyczących zarówno wymagań w zakresie izolacyjności akustycznej przegród, jak i sposobu ich spełnienia.

Oczywiście od dnia 1 stycznia 2003 r. stosowanie Polskich Norm jest dobrowolne – o czym stanowi wprost art. 5 ust. 3 Ustawy z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji [8]. Polskie Normy nie należą bowiem do systemu źródeł prawa powszechnie obowiązującego, co wynika z art. 87 Konstytucji RP [9]. Tym samym, nawet gdyby Polska Norma została powołana w przepisie prawa, nie zmieniłoby to jej dobrowolnego statusu, chyba że ustawodawca wprost ten status zmieni, co jest możliwe tylko poprzez wyraźne wskazanie tego w przepisach ustawowych¹.

Jak podkreślił NSA w wyroku z dnia 27 marca 2019 r. [10], „tylko odniesienie do Polskiej Normy wprost w ustawie powiązane z darmową jej dostępnością skutkowało obowiązkem jej stosowania. W demokratycznym państwie prawnym nie sposób bowiem oczekiwać od obywatela stosowania się do regulacji, które nie zostały opublikowane w sposób prawem przewidziany i które są dla niego

niedostępne, względnie trudno dostępne, a taka sytuacja zachodzi w przypadku Polskich Norm, z którymi można się zapoznać po ich zakupie lub w czytelni Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, które znajdują się jedynie w Warszawie, Łodzi i Katowicach. (...) W kontekście przedstawionych powyżej rozważań dotyczących charakteru prawnego Polskich Norm odwołanie to wyklądać jednakże należy nie jako wprowadzenie tej Polskiej Normy do systemu powszechnie obowiązujących źródeł prawa i nałożenie na organy i strony obowiązku jej

stosowania, lecz tylko i wyłącznie jako wskazanie, że zastosowanie danej Polskiej Normy jest jedną z możliwości spełnienia wymogów prawa. Rozporządzenie nie może bowiem modyfikować regulacji rangi ustawowej regulujących status Polskich Norm. Zatwierdzona przez krajową jednostkę normalizacyjną Polska Norma posiadać zatem będzie w postępowaniu walor dokumentu urzędowego w rozumieniu art. 76 § 1 K.p.a., to jest stanowić będzie dowód, że postanowienia w niej zawarte odpowiadają aktualnemu sprawdzonemu poziomowi wiedzy w danej dziedzinie. Dalszym następstwem takiego rozumienia charakteru Polskich Norm będzie stwierdzenie, iż w przypadku powołania się w postępowaniu administracyjnym na określoną Polską Normę koniecznym będzie przeprowadzenie w tym postępowaniu do wodu z dokumentu ją zawierającego, przy czym dowód ten przeprowadzony może zostać z urzędu w sytuacji, gdy na daną Polską Normę powołuje się or-

gan, względnie na wniosek strony, która powołuje się na jej zapisy i która co za tym idzie winna tą Polską Normę przedłożyć do akt sprawy”.

NOWELIZACJA WT A OBOWIĄZEK DOŁĄCZANIA ANALIZY W DOKUMENTACJI BUDOWLANEJ

Ostatnia nowelizacja WT [5] wprowadziła obowiązek zapewnienia przez inwestorów odpowiedniej izolacyjności akustycznej drzwi wejściowych do mieszkania z klatki schodowej lub korytarza komunikacji ogólnej budynków mieszkalnych wielorodzinnych oraz przegród znajdujących się między lokalami w budynku mieszkalnym jednorodzinny dwulokalowy (stropy, ściany), które muszą spełniać wymagania takie jak dla lokali mieszkalnych w budynku mieszkalnym wielorodzinny. Zgodnie z nowymi przepisami ściany wewnętrzne i stropy oddzielające lokale mieszkalne w budynku mieszkalnym jednorodzinny powinny spełniać wymagania akustyczne jak dla przegród między lokalami mieszkalnymi w budynku mieszkalnym wielorodzinny określone w Polskiej Normie dotyczącej wymaganej izolacyjności akustycznej przegród w budynkach.

Ponadto w budynku mieszkalnym:

- jednorodzinny z dwoma lokalami,
- jednorodzinny w zabudowie szeregowej lub bliźniaczej,
- wielorodzinny

wykonywanie robót budowlanych w lokalu nie może pogorszyć wymagań akustycznych określonych w analizie w zakresie rozwiązań technicznych i materiałowych mających na celu spełnienie wymagań akustycznych, o której mowa w przepisach wydanych na podstawie art. 34 ust. 6 pkt 1 ustawy – Prawo budowlane [1].

Odwołując się w tym miejscu do art. 3 pkt 7 ustawy – Prawo budowlane [1], przez roboty budowlane należy rozumieć

¹ Zob. wyrok NSA z dnia 27 marca 2019 r. [10], wyrok WSA w Poznaniu z dnia 27 lipca 2016 r. [11].



budowę, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.

Z kolei w § 326 ust. 2 pkt 1 WT [5] ustawodawca zdecydował się dodać wymaganie w zakresie izolacyjności akustycznej drzwi wejściowych do mieszkania z klatki schodowej lub korytarza komunikacji ogólnej. Mianowicie wartość tego parametru z dniem 1 kwietnia 2024 r. ma wynosić przynajmniej 37 dB.

Obecnie zgodnie z Polską Normą PN-B-02151-3:2015-10 [6] drzwi wejściowe do mieszkania mają izolacyjność akustyczną od dźwięków powietrznych o wartości:

- min. 32 dB – w przypadku gdy w mieszkaniu znajduje się przedpokój, który jest oddzielony od innych pomieszczeń w mieszkaniu drzwiami wewnętrznymi;
- min. 37 dB – w innym przypadku niż opisany powyżej, np. gdy w mieszkaniu znajduje się przedpokój, który nie jest oddzielony od innych pomieszczeń w mieszkaniu drzwiami wewnętrznymi.

W uzasadnieniu projektu czytamy, że zmiana miała na celu podwyższenie komfortu akustycznego w mieszkaniach, a także ujednoczenie wymagań w zakresie drzwi wejściowych do mieszkania z klatki schodowej.

Po 1 kwietnia 2024 r. wykonywanie jakichkolwiek robót budowlanych w lo-

kalu mieszkalnym w budynku mieszkalnym jednorodzinny o dwóch lokalach, jednorodzinny w zabudowie szeregowej lub bliźniaczej oraz w budynku mieszkalnym wielorodzinnym nie będzie mogło pogorszyć wymagań akustycznych zawartych w analizie w zakresie rozwiązań technicznych i materiałowych mających na celu spełnienie wymagań akustycznych.

Wobec przedstawionych zmian w przepisach techniczno-budowlanych, w omawianym zakresie odpowiednim modyfikacjom uległo rozporządzenie dotyczące zakresu i formy projektu budowlanego [3].

PRZEPISY PRZEJŚCIOWE

Nowe przepisy dotyczące projektu technicznego wchodzi w życie 1 kwietnia 2024 r. Ustawodawca zdecydował się także na wprowadzenie pewnych wyjątków od tej reguły. Zgodnie z przyjętymi przepisami przejściowymi możliwe będzie stosowanie dotychczasowych przepisów, jeśli przed dniem wejścia w życie rozporządzenia:

- został złożony wniosek o pozwolenie na budowę, wniosek o wydanie odrębnej decyzji o zatwierdzeniu projektu zagospodarowania działki lub terenu albo projektu architektoniczno-budowlanego bądź wniosek o zmianę pozwolenia na budowę;

- została wydana decyzja o pozwoleniu na budowę lub odrębna decyzja o zatwierdzeniu projektu zagospodarowania działki albo terenu bądź projektu architektoniczno-budowlanego;
- zostało dokonane zgłoszenie budowy lub wykonywania robót budowlanych w przypadku, gdy nie jest wymagane uzyskanie decyzji o pozwoleniu na budowę;
- została wydana decyzja o legalizacji, o której mowa w art. 49 ust. 4 oraz 51 ust. 4 ustawy – Prawo budowlane [1], oraz decyzje, o których mowa w art. 51 ust. 4 tej ustawy [1]. ■

Literatura

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 682 ze zm.).
2. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (t.j. Dz.U. z 2022 r. poz. 1679).
3. Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 27 października 2023 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 2023 r. poz. 2405).
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz.U. z 2022 r. poz. 1225).
5. Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 27 października 2023 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2023 r. poz. 2442).
6. PN-B-02151-3:2015-10 Akustyka budowlana – Ochrona przed hałasem w budynkach – Część 3: Wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej przegród w budynkach i elementów budowlanych.
7. PN-B-02151-3:2015-10/Ap1:2016-02 Akustyka budowlana – Ochrona przed hałasem w budynkach – Część 3: Wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej przegród w budynkach i elementów budowlanych.
8. Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (t.j. Dz.U. z 2015 r. poz. 1483).
9. Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. (Dz.U. z 1997 r. nr 78 poz. 483 ze zm.).
10. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 27 marca 2019 r., sygn. akt II OSK 1214/17.
11. Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Poznaniu z dnia 27 lipca 2016 r., sygn. akt II SA/Po 307/16.



Legalizacja samowoli budowlanej na przykładzie inwestycji drogowych

Samowola budowlana jest zjawiskiem powszechnie występującym w branży budowlanej w naszym kraju. Do tego typu działań dochodzi częściej w budownictwie kubaturowym, jednak także w zakresie budownictwa komunikacyjnego samowole budowlane są coraz częściej wykrywane. Ucieczką od problemu samowoli, oprócz realizacji przedsięwzięć budowlanych zgodnie z prawem, jest możliwość legalizacji, która nie jest procesem łatwym ani tanim.

Wyrażenie „samowola budowlana” brzmi dosyć poważnie i u przeciętnego Kowalskiego będącego inwestorem przy budowie domu jednorodzinnego może wzbudzać niepokój i nerwowość. Najczęstszą przyczyną takiej reakcji jest brak wystarczającej świadomości prawnej oraz wiedzy w zakresie: zdefiniowania samowoli budowlanej, jej następstw i możliwości „wyprostowania” powstałej sytuacji w aspekcie formalno-prawnym. Niejednokrotnie jednak samowola budowlana jest zaplanowanym działaniem, w ramach którego inwestor z pełną premedytacją łamie prawo, licząc jedno-

dr inż. Przemysław Rokitowski
CGR Biuro Ekspertyz Drogowych

cznie na brak wykrycia oraz reakcji ze strony odpowiednich organów. W obu przypadkach konsekwencje podjętych działań sprzecznych z przepisami są takie same i zarówno niewiedza, jak i wyrachowanie karane są w ten sam sposób. Co ważne, samowolą budowlaną może być zarówno realizacja nowej inwestycji od podstaw (np. budowa domu jednorodzinnego) bez wymaganych zgód i pozwoleń, jak i rozbudowa, przebudowa lub remont istniejącego obiektu w spo-

sób, który powoduje kolizję z obowiązującymi przepisami, a jednocześnie wymaga pozwolenia na budowę lub dokonania zgłoszenia prac budowlanych.

CZYM JEST SAMOWOLA BUDOWLANA?

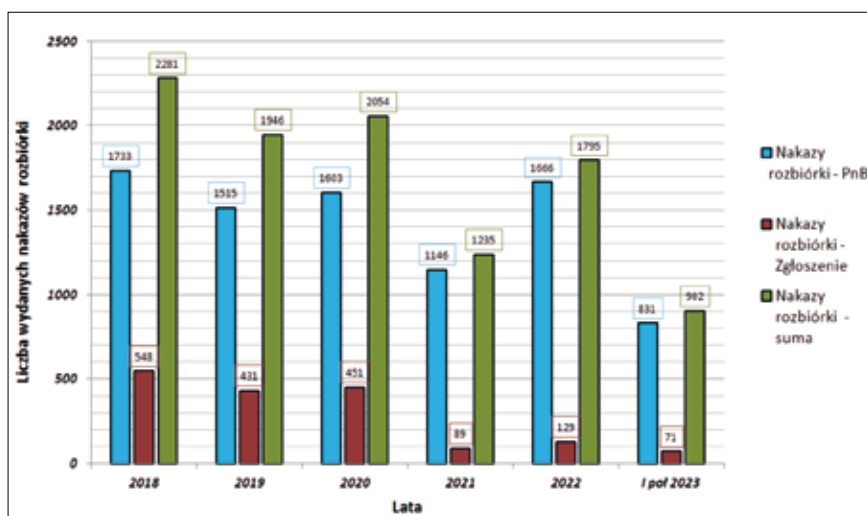
Aktualnie obowiązujący ład prawny, a w szczególności ustawa – Prawo budowlane [1], nie przedstawia dokładnej definicji samowoli budowlanej. Można więc zdefiniować to pojęcie dwójako – na bazie doświadczeń i obserwacji oraz bazując na zapisach Prawa budowlanego. W pierwszym przypadku samowolę budowlaną można opisać jako prowadzenie prac budowlanych polegających

na realizacji nowego obiektu lub rozbudowie, przebudowie, dobudowie, remoncie czy wyburzeniu istniejącego obiektu niezgodnie z obowiązującymi przepisami lub bez wymaganego pozwolenia na budowę, albo zgłoszenia robót, a także jako rozpoczęcie prac budowlanych przed uzyskaniem ostatecznej decyzji o pozwoleniu na budowę lub tzw. milczącej zgody w przypadku zgłoszenia robót. Nie jest możliwe zdefiniowanie samowoli budowlanej za pomocą przepisów prawa. W art. 48 Prawa budowlanego [1] znajdują się zapisy przedstawiające cechy i charakterystykę samowoli budowlanej bez jej precyzyjnego nazwania. Tak więc obiekt budowlany lub jego część, znajdujące się w budowie albo już wybudowane, mogą zostać uznane jako samowola budowlana w przypadku naruszenia ustawy i zawartych w niej procedur w wyniku prowadzenia robót budowlanych bez wymaganego pozwolenia na budowę lub zgłoszenia albo pomimo wniesienia sprzeciwu do tego zgłoszenia. W zaistniałej sytuacji organ nadzoru budowlanego wydaje postanowienie o wstrzymaniu budowy – zarówno dla obiektów w trakcie budowy, jak i tych już wybudowanych – oraz informuje o dalszej procedurze dotyczącej doprowadzenia obiektu do stanu zgodnego z przepisami, tj. jego legalizacji i wynikającej z tego opłacie legalizacyjnej.

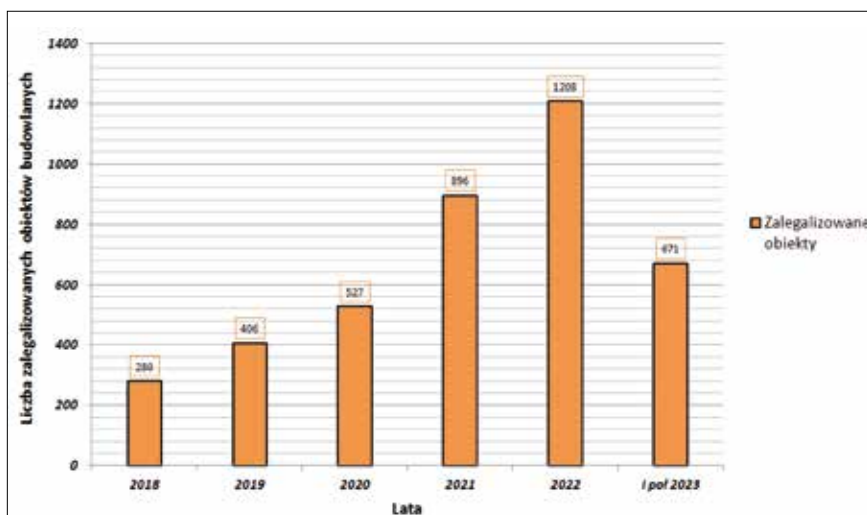
Biorąc pod uwagę powyższe definicje, konieczność przeprowadzenia legalizacji obiektu budowlanego w przypadku realizacji prac niezgodnie z prawem, coraz większą świadomość obywateli w zakresie ich praw i obowiązków czy też zwiększającą się poziom wykrywalności nielegalnych budów, wydaje się, że istnieje wystarczająco dużo elementów odstrasżających inwestorów od takich praktyk. Nic bardziej mylnego. **Prowadzenie prac budowlanych niezgodnie z obowiązującym prawem to problem, który dotyka właścicieli nieruchomości oraz sąsiednich działek, władz lokalnych czy środowisko naturalne,**

jest powszechny. Plaga samowoli budowlanych dotyczyła szczególnie początku lat 90. XX w. po zachodzących w kraju zmianach ustrojowych, kiedy obowiązujący ład prawny był dosyć łagodny i pobłażliwy dla takich działań. Dopiero wprowadzone zmiany ustawodawcze pozwoliły na opanowanie tego masowego procederu i wstępnie usystematyzowały to zagadnienie. I choć w XXI w. problem ten nie jest już tak narbiżny, to wciąż organy nadzoru budowlanego mają pełne ręce roboty w zakresie kontroli, wydawania postanowień o nakazie rozbioru, prowadzenia postępowań legalizacyjnych czy wszczyna-

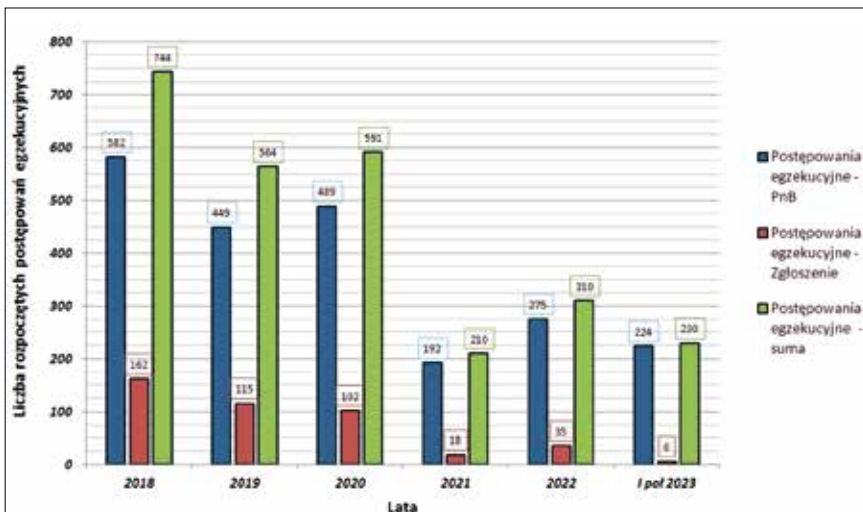
nia postępowań egzekucyjnych z tytułu samowoli budowlanej. Dzięki statystykom przygotowywanym przez Główny Urząd Nadzoru Budowlanego (GUNB) za lata 2018–2023 [2–7] można przeanalizować dane dotyczące wydanych nakazów rozbioru, rozpoczętych postępowań egzekucyjnych z tytułu samowoli budowlanej czy zrealizowanych legalizacji (rys. 1–3). Liczba wydanych nakazów rozbioru obiektów budowlanych w latach 2018–2020 oscylowała wokół 2000, by w roku pandemicznym (2021) wyraźnie spaść, a następnie w 2022 r. znowu osiągnąć poziom zbliżony do 2000 nakazów. Po pierwszym półroczu 2023 r.



Rys. 1. Liczba wydanych nakazów rozbioru z tytułu samowoli budowlanych w latach 2018–2023 [2–7]



Rys. 2. Liczba zalegalizowanych obiektów budowlanych w latach 2018–2023 [2–7]



Rys. 3. Liczba rozpoczętych postępowań egzekucyjnych z tytułu samowoli budowlanych w latach 2018–2023 [2–7]

wyduje się, że także miniony rok nie powinien odbiegać od wartości 2000 wydanych nakazów (rys. 1). **Wśród pozytywnych aspektów omawianych statystyk należy na pewno wskazać liczbę dokonanych legalizacji, która sukcesywnie rośnie.** Oznacza to, iż coraz więcej samowoli budowlanych jest wyłapywanych przez organy nadzoru budowlanego, ale także coraz większa liczba inwestorów ma zamiar uregulować stan prawny swoich inwestycji i poddać je procedurze legalizacji wraz z wniesieniem stosownej opłaty. W 2018 r. w statystykach ujawniono 280 legalizacji, zaś już 4 lata później była to liczba ponad czterokrotnie większa – 1208 legalizacji w 2022 r. (rys. 2). Biorąc pod uwagę dane z I półrocza 2023 r.,

można spodziewać się, iż wynik z całego tego roku będzie wyższy niż 1200 legalizacji, a w związku z tym rosnąca tendencja zostanie utrzymana. W sposób pozytywny należy także ocenić liczbę rozpoczętych postępowań egzekucyjnych w kontekście wychwyconych samowoli budowlanych. W 2018 r. takich postępowań rozpoczęto ponad 700, by w kolejnych 2 latach ich liczba spadła o ok. 150. Rok pandemiczny wyraźnie obniżył liczbę rozpoczętych postępowań (210), jednak rok 2022 z wartością 310 postępowań był powiewem optymizmu. Niestety, tendencja spadkowa prawdopodobnie nie zostanie utrzymana, ponieważ już w I połowie 2023 r. rozpoczęto aż 230 takich postępowań (rys. 3).

PROCEDURY LEGALIZACYJNE SAMOWOLI BUDOWLANEJ

Obiekty budowlane wzniesione z pogwałceniem przepisów prawa nie są z natury rzeczy skazane na rozbiórkę, gdyż istnieje możliwość legalizacji samowoli budowlanej. **Proces ten ma na celu uzupełnienie wymaganej dokumentacji i uzyskanie stosownych zgód, pozwoleń czy uzgodnień oraz doprowadzenie wznoszonego lub wzniesionego obiektu budowlanego do stanu zgodnego z aktualnie obowiązującym prawem.** Obecnie istnieją dwie zasadnicze procedury legalizacji samowoli budowlanej w zależności od okresu, w którym powstał obiekt podlegający legalizacji, tj. budowle wzniesione co najmniej 20 lat temu, tj. przed 1995 r., podlegają uproszczonemu postępowaniu legalizacyjnemu, zaś te, które powstały po 1995 r. – zwykłemu postępowaniu legalizacyjnemu.

Uproszczone postępowanie legalizacyjne, choć z samej nazwy wydaje się wersją korzystniejszą, dotyczy wyłącznie obiektów, które powstały co najmniej 20 lat temu, i niejednokrotnie może okazać się trudniejsze do przeprowadzenia niż zwykłe postępowanie. Organ nadzoru budowlanego w ramach postępowania uproszczonego wymaga złożenia kompletnej dokumentacji legalizacyjnej, na którą składają się:

- oświadczenie o posiadającym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane;

Tab. 1. Zestawienie wydanych nakazów rozbiórki, zalegalizowanych obiektów oraz rozpoczętych postępowań egzekucyjnych w latach 2018–2022 [2–7]

Rok	Nakazy rozbiórki		Legalizacje		Rozpoczęte postępowania egzekucyjne	
	Ogółem	Budownictwo komunikacyjne	Ogółem	Budownictwo komunikacyjne	Ogółem	Budownictwo komunikacyjne
2018	2281	17	280	4	744	0
2019	1946	11	406	7	564	0
2020	2054	6	527	1	591	1
2021	1235	9	896	16	210	0
2022	1795	26	1208	4	310	6



Fot. 1. Fragment wykonanej nawierzchni drogi wewnętrznej (a) oraz nawierzchnia gruntowa podbudowy bez warstwy ścieralnej i z elementami krawężniowymi (b)

- geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza obiektu budowlanego;
- ekspertyza techniczna sporządzona przez osobę posiadającą odpowiednie uprawnienia budowlane, wskazująca, czy stan techniczny obiektu budowlanego nie stwarza zagrożenia dla życia i zdrowia ludzi oraz pozwala na bezpieczne użytkowanie zgodnie z zamierzonym sposobem użytkowania.

Spełnienie wymienionych warunków pozwoli inwestorowi na zalegalizowanie obiektu budowlanego w trybie uproszczonym. O ile w takim przypadku inwestor nie powinien liczyć się z nałożeniem wysokiej opłaty legalizacyjnej, o tyle dużym problemem może okazać się udowodnienie, iż obiekt powstał przed 1995 r. Archiwizacja dokumentów budowlanych przed 1999 r. nie była obowiązkowa dla organów administracji architektoniczno-budowlanej, stąd inwestorzy muszą mieć świadomość, iż jedynie domowe archiwum doku-

mentacji będzie mogło być pomocne w tym zakresie. Skompletowanie wskazanych dokumentów oraz wykazanie, iż obiekt powstał przed 1995 r., pozwala na złożenie do powiatowego inspektora nadzoru budowlanego właściwego wniosku o zalegalizowanie samowoli w trybie uproszczonym.

Zdecydowanie bardziej kosztowną, jednak łatwiejszą pod względem formalnym jest zwykła procedura legalizacyjna dla obiektów, których powstanie datowane jest po 1995 r. W tym przypadku inwestor musi liczyć się z koniecznością przedłożenia wymaganej dokumentacji oraz uiszczenia opłaty legalizacyjnej. Wśród wymaganych do dołączenia do wniosku legalizacyjnego dokumentów znajdują się:

- oświadczenie o posiadaniu prawa do dysponowania nieruchomością na cele budowlane;
- zaświadczenie wójta, burmistrza albo prezydenta miasta o zgodności budowy

objektu z ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego lub innymi aktami prawa miejscowego, albo decyzją o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu;

- projekt zagospodarowania działki lub terenu oraz architektoniczno-budowlany (w postaci papierowej w trzech egzemplarzach lub elektronicznej) wraz z niezbędnymi uzgodnieniami, pozwoleniami i opiniami;
- projekt techniczny (w postaci papierowej w dwóch egzemplarzach).

Na złożenie tych materiałów inwestor ma czas określony we właściwym dokumencie przekazanym przez powiatowego inspektora nadzoru budowlanego. Po pozytywnej weryfikacji i stwierdzeniu braku uchybień w złożonej dokumentacji organ nadzoru budowlanego wydaje postanowienie o ustaleniu opłaty legalizacyjnej. Opłata ta jest obliczana na podstawie załącznika do ustawy – Prawo

budowlane [1] dla obiektów wymagających pozwolenia na budowę oraz wybranych obiektów wymagających zgłoszenia robót. W przypadku m.in. tymczasowych obiektów budowlanych niepołączonych trwale z gruntem, zbiorników bezodpływowych na nieczystości ciekłe o pojemności do 10 m³ czy garaży, wiat i oranżerii wynosi ona 5000 zł (art. 49d ust. 1 pkt 2a), zaś np. zjazdów z dróg krajowych i wojewódzkich, zatok parkingowych na tych drogach, boisk szkolnych, kortów tenisowych czy zatok postojowych dla 10 samochodów – 2500 zł (art. 49d ust. 1 pkt 2b). Dla większości obiektów opłata legalizacyjna jest obliczana na podstawie iloczynu stawki (s) wynoszącej 500 zł, mnożnika równego 50, kategorii obiektu (k) oraz współczynnika jego wielkości (w). **Po uiszczeniu wyliczonej kwoty, która może być opłacona w całości lub w ratach, organ nadzoru budowlanego zatwierdza projekt budowlany albo projekt zagospodarowania terenu lub działki oraz zezwala na wzniesienie budowy, jeśli nie została ona zakończona.**

LEGALIZACJA SAMOWOLI BUDOWLANEJ DRÓG WEWNĘTRZNYCH – STUDIUM PRZYPADKU

Biorąc pod uwagę statystyki przedstawiane przez GUNB, samowole bu-

dowlane w zakresie dróg komunikacji kołowej stanowią znikomy procent wszystkich samowoli poddawanych nakazom rozbiórki, legalizacjom czy postępowaniom egzekucyjnym (tab. 1). Niemniej jednak tutaj również dochodzi do realizacji samowoli budowlanych, w których inwestorami najczęściej są osoby prywatne lub prywatne przedsiębiorstwa zajmujące się wykonawstwem budynków mieszkalnych jedno- lub wielorodzinnych.

W studium przypadku przedstawione zostaną dwie sytuacje, w których organ nadzoru budowlanego rozpoczął postępowanie w zakresie dopuszczenia się samowoli budowlanej przez dewelopera realizującego domy jednorodzinne na terenie województwa śląskiego. Interwencja organu dotyczyła elementów branży drogowej i nie miała związku z budową obiektów mieszkalnych. Lokalizacja obu samowoli budowlanych mieściła się na terenie tego samego miasta, a co za tym idzie – w jurysdykcji tego samego organu nadzoru budowlanego, a dodatkowo odległość pomiędzy oboma miejscami nie przekraczała 500 m.

Pierwszy z przypadków dotyczył rozpoczętych prac budowlanych polegających na wykonaniu nawierzchni drogowej dla drogi wewnętrznej o długości 496 m, prowadzącej ruch do osie-

dla domów jednorodzinnych złożonego z 12 budynków mieszkalnych (fot. 1). Nawierzchnia drogowa o warstwie ścieralnej wykonanej z betonowej kostki brukowej została częściowo zrealizowana, po czym prace budowlane wstrzymano. Na całym obszarze prac drogowych wykonano obramowanie z krawężników betonowych drogowych oraz najazdowych z obniżeniem umożliwiającym wjazd do poszczególnych posesji czy pod wiaty śmietnikowe. Nawierzchnia drogowa z warstwą ścieralną z kostki brukowej charakteryzowała się równością podłużną i poprzeczną, gwarantowała komfortowy przejazd pojazdów i poruszanie się osób pieszych, jednak lokalnie miała nieuporządkowany układ pochyłości podłużnych i poprzecznych tworzący miejsca bezodpływowe. Na całym obszarze objętym pracami drogowymi nie przewidziano odprowadzenia wód deszczowych z wykorzystaniem sieci kanalizacji deszczowej lub innych elementów odwodnienia.

Przedłużający się czas realizacji prac drogowych doprowadził do konieczności długotrwałego użytkowania drogi wewnętrznej o nawierzchni gruntowej, która charakteryzowała się dużą nierównością w kierunku podłużnym i poprzecznym, lokalnymi wybojami oraz problemem z odprowadzeniem wód



Fot. 2. Wykonana nawierzchnia drogi wewnętrznej (a) oraz brak połączenia drogi wewnętrznej z drogą publiczną (b)

Fot. autora

opadowych w głąb warstw niezwiązanych. W okresach intensywnych opadów fragment drogi o nawierzchni gruntowej znacząco utrudniał poruszanie się pieszych, rowerzystów i pojazdów kołowych, co było bezpośrednią przyczyną niezadowolenia i skarg mieszkańców domów jednorodzinnych. W konsekwencji braku postępu w realizacji prac drogowych sprawa została skierowana do powiatowego inspektora nadzoru budowlanego (PINB). PINB zapoznał się z posiadaną dokumentacją projektową i ujawnił brak wykonanego projektu branży drogowej. W związku z tym nałożył na inwestora obowiązek przedłożenia dokumentów legalizacyjnych samowoli budowlanej w zakresie branży drogowej.

W ramach działań podjętych przez projektanta branży drogowej ustalono, iż projekt branży drogowej nie został nigdy wykonany ani przedłożony do organu administracji architektoniczno-budowlanej. Rozpoczęto prace, których celem było stworzenie projektów: architektoniczno-budowlanego, zagospodarowania terenu oraz technicznego, niezbędnych do przedłożenia celem uzyskania postanowienia o ustaleniu opłaty legalizacyjnej, a następnie o legalizacji samowoli budowlanej. Podczas tych prac ujawniono, iż nie zrealizowano projektu oraz prac budowlanych w zakresie sieci kanalizacji deszczowej, a w związku z tym nastąpiła również konieczność wykonania projektu branży instalacyjnej skoordynowanego z branżą drogową. W zamyśle wody opadowe miały być odprowadzone bezpośrednio na niezabudowaną działkę z istniejącą roślinnością niską i wysoką, która sąsiadowała z drogą wewnętrzną. Taka sytuacja prowadziłaby do intencjonalnego zalewania wodami opadowymi działki prywatnej należącej do innego właściciela niż inwestor, a w związku z tym byłaby pogwałceniem ustawy – Prawo wodne [8]. Wystąpiono o warunki techniczne podłączenia do sieci kanalizacyjnej, jednak w odpowiedzi uzyskano informację,



Fot. 3. Powierzchnia bezodpływowa, do której kierowane były wody opadowe z całej powierzchni komunikacyjnej

iż w rejonie realizowanej inwestycji drogowej nie ma istniejącej sieci kanalizacji deszczowej oraz brak jest możliwości podłączenia do historycznie istniejącej na tym terenie kanalizacji ogólnospławnej. **Wymusiło to na inwestorze opracowanie projektu zawierającego zbiornik podziemny do retencji wód opadowych, a dalej do ich stopniowego rozsączania do warstw głębszych.** W trakcie prowadzenia prac projektowych inwestor uzyskał zaświadczenie od prezydenta miasta o zgodności zamierzenia z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego oraz wykazał prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane. Projektant uzyskał niezbędne uzgodnienia z gestorami sieci elektroenergetycznej, telekomunikacyjnej i wodociągowej.

Pełnoprawne projekty branży drogowej oraz instalacyjnej zostały złożone wraz z wnioskiem o pozwolenie na budowę do organu administracji architektoniczno-budowlanej. Inwestor podjął więc błędną decyzję o złożeniu tych opracowań do organu, który w sytuacji rozpoczętego postępowania

legalizacyjnego samowoli budowlanej nie był władny wydać decyzji o pozwoleniu na budowę dla przedsięwzięcia branży drogowej i instalacyjnej. Znalazło to swoje potwierdzenie w odpowiedzi organu administracji architektoniczno-budowlanej, który odmówił wydania pozwolenia na budowę, sygnalizując, iż przedmiotowe przedsięwzięcia objęte są procedurą legalizacyjną PINB. W kolejnym etapie inwestor poprawnie złożył całą dokumentację projektową do powiatowego inspektora nadzoru budowlanego, który poddał ją weryfikacji. Finalnie uzyskano postanowienie o ustaleniu opłaty legalizacyjnej, a po jej uiszczeniu – postanowienie o legalizacji samowoli budowlanej i możliwe było kontynuowanie prac budowlanych.

Drugą sprawą dotyczącą samowoli w zakresie branży drogowej PINB zajął się z urzędu w wyniku swoich bieżących prac. Postanowieniem dotyczącym legalizacji samowoli budowlanej po raz kolejny objęto jedynie roboty związane z budownictwem komunikacyjnym. Droga wewnętrzna o łącznej długości

ok. 137 m została w całości zrealizowana, tj. wykonano wszystkie warstwy konstrukcyjne, włącznie z warstwą ścierną z betonowej kostki brukowej (fot. 2). Droga prowadziła komunikację kołową do pięciu posesji już zabudowanych budynkami mieszkalnymi jednorodzinnymi, wraz z możliwością obsługi kolejnych dwóch działek jeszcze niezabudowanych. Podobnie jak w przypadku wcześniej omawianym, nie zaplanowano elementów odprowadzenia wód opadowych z powierzchni komunikacyjnych. Jednocześnie ukształtowanie przekrojów podłużnych i poprzecznych zrealizowano z ukierunkowaniem do zewnętrznej krawędzi jezdni obramowanej krawężnikiem drogowym wyniesionym na wysokość ok. 12 cm (fot. 3). Prowadziło to do tworzenia się lokalnego zastoiska wodnego w okresach wysokich opadów deszczu, w którym woda opadowa była usuwana dzięki infiltracji poprzez spoiny w nawierzchni brukowanej oraz proces odparowywania wody. Ponadto nie wykonano połączenia drogi wewnętrznej z publiczną poprzez zjazd (fot. 2), kończąc bieg drogi wewnętrznej w granicach działki drogowej prywatnej. Projekt branży drogowej dla przedstawionej realizacji nie został opracowany, a co za tym idzie, nie został złożony z wnioskiem o pozwolenie na budowę.

Organ nadzoru budowlanego nałożył na inwestora obowiązek przedłożenia zaświadczenia o zgodności zamierzenia budowlanego z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego, oświadczenia potwierdzającego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane oraz projektu architektoniczno-budowlanego, zagospodarowania terenu i technicznego. Projektant powziął podobne kroki jak w przypadku poprzedniej legalizacji samowoli budowlanej, uzyskując stosowne uzgodnienia branżowe, realizując opracowanie projektowe branży drogowej oraz zauważając problem z odprowadzeniem wód opadowych. Opracowanie projektowe uwzględniło stan istniejący, tj. opisy-

wało wszystkie elementy układu drogowego jako istniejące i zrealizowane, zaś faktyczną rolę projektanta była weryfikacja wykonanych prac budowlanych w zakresie pochyłeń podłużnych oraz poprzecznych, układu konstrukcyjnego warstw tworzących nawierzchnię drogową i elementów krawędziowych oraz ich wyniesienia w poszczególnych miejscach. Tym razem inwestor nie zdecydował się na równoległą realizację projektu branży instalacyjnej z przedstawieniem rozwiązań mających na celu odbiór wód opadowych.

Opracowanie branży drogowej wraz z pozostałymi dokumentami niezbędnymi do przedłożenia do PINB zostało złożone przez inwestora do organu nadzoru budowlanego, który zaakceptował rozwiązania branży drogowej, jednak nie przyjął dokumentacji w przedłożonej formie z uwagi na braki w zakresie odprowadzenia wód opadowych. PINB nałożył na inwestora obowiązek uzupełnienia dokumentów złożonych z wnioskiem o legalizację samowoli budowlanej i wyznaczył kolejny termin graniczny do ich przedłożenia. Procedura nie została więc ukończona, gdyż należało stworzyć opracowanie branży instalacyjnej. Udział projektanta branży drogowej został jednak zakończony w związku z brakiem uwag od organu do jego projektu.

PODSUMOWANIE

Legalizacja samowoli budowlanej jest procesem nietrywialnym, często długotrwałym, a prawie zawsze bardzo kosztownym. W przedstawionych w artykule przykładach pokazano kompletne lekcje obowiązków wykonania opracowania projektowego branży drogowej i łączącego się z nim bezpośrednio opracowania kanalizacji deszczowej. **Użyte skane pozytywne decyzje organów administracji architektoniczno-budowlanej w zakresie budynków mieszkalnych jednorodzinnych oraz sieci telekomunikacyjnej, elektroenergetycznej i instalacji wodociągowej zaspokoili inwestora, jednak nie pozwoliły na sprawne funk-**

cjonowanie całego organizmu budowlanego na obu osiedlach mieszkaniowych.

Inwestor realizował prace drogowe samodzielnie, stawiając sobie za główny cel utworzenie powierzchni komunikacyjnej gwarantującej swobodny i komfortowy przejazd pojazdów oraz ruch pieszy, przy jednoczesnym pominięciu tematyki odprowadzenia wód opadowych. W pierwszym przypadku brak postępu prac budowlanych i uciążliwe warunki ruchu spowodowały wszczęcie postępowania legalizacyjnego, zaś w drugim przypadku zadecydowała praca kontrolna organów nadzoru budowlanego. O ile sytuacja na dłuższym odcinku dróg wewnętrznych została zalegalizowana odpowiednim postanowieniem legalizacyjnym PINB, o tyle w drugim przypadku inwestor spróbował ograniczyć swoje starania wyłącznie do projektu branży drogowej. Próba uszczuplenia zakresu wymaganej legalizacji, a tym samym nakładów finansowych niezbędnych do jej skutecznego przeprowadzenia okazała się nieudana. ■

Literatura

1. Ustawa – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 682 ze zm.).
2. Główny Urząd Nadzoru Budowlanego, *Ruch budowlany w 2018 roku*, Warszawa, luty 2019.
3. Główny Urząd Nadzoru Budowlanego, *Ruch budowlany w 2019 roku*, Warszawa, luty 2020.
4. Główny Urząd Nadzoru Budowlanego, *Ruch budowlany w 2020 roku*, Warszawa, luty 2021.
5. Główny Urząd Nadzoru Budowlanego, *Ruch budowlany w 2021 roku*, Warszawa, luty 2022.
6. Główny Urząd Nadzoru Budowlanego, *Ruch budowlany w 2022 roku*, Warszawa, luty 2023.
7. Główny Urząd Nadzoru Budowlanego, *Ruch budowlany w I półroczu 2023 roku*, Warszawa, sierpień 2023.
8. Ustawa – Prawo wodne (t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 1478).

Kalendarium

16.01.2024
weszło w życie

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 7 grudnia 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2024 r. poz. 54)



Obwieszczenie zawiera jednolity tekst Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska.

26.01.2024
weszło w życie

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 24 stycznia 2024 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o charakterystyce energetycznej budynków (Dz.U. z 2024 r. poz. 101)



Obwieszczenie zawiera jednolity tekst Ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków.

2.02.2024
weszło w życie

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 24 stycznia 2024 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o inwestycjach w zakresie budowy portów zewnętrznych (Dz.U. z 2024 r. poz. 133)



Obwieszczenie zawiera jednolity tekst Ustawy z dnia 9 sierpnia 2019 r. o inwestycjach w zakresie budowy portów zewnętrznych.

Opracowała **Aneta Malan-Wijata**

Przewodnik projektanta



ZAMÓW

www.inzynierbudownictwa.pl/sklep

ZOBACZ

www.portal.piib.org.pl

AUTOREKLAMA

Krótko

Hala B Panattoni Park Poznań A2

Inwestycja generalnego wykonawstwa Harden Construction uzyskała certyfikat BREEM Outstanding. Hala B w Robakowie w ramach Panattoni Park Poznań A2 powstała w formule build-to-suit, ściśle z wymaganiami inwestora, czyli firmy H&M. Obiekt łączy w sobie nowoczesność z maksymalnym poszanowaniem środowiska naturalnego. Przy jego budowie

zastosowano liczne rozwiązania energooszczędne i ograniczające emisję CO₂. Wprowadzono także zasady ekonomii cyrkularnej dzięki segregacji i recyklingowi na poziomie ponad 85% masy wytworzonych odpadów. Obiekt powstał bez stosowania PVC. Hala została wyposażona w system odzyskiwania wody deszczowej i biologiczną oczyszczalnię ścieków. Zastosowane zielone rozwiązania



przełożą się na korzyści dla środowiska, ale też większą efektywność energetyczną obiektu i oszczędności przy jego użytkowaniu. Hala B w Robakowie powstała też z myślą o well-beingu przyszłych

pracowników, dlatego w specjalnej strefie rekreacyjnej znalazły się boisko do siatkówki, koszykówki czy też urządzenia do kalisteniki.

Fot. Harden Construction

MATERIAŁ PROMOCYJNY

Targi Budma 2024



Za nami 32. edycja Międzynarodowych Targów Budownictwa i Architektury Budma, której towarzyszyły Targi Maszyn Budowlanych, Pojazdów i Sprzętu Pomocniczego INTERMASZ, Targi Rozwiązań dla Budownictwa Infrastrukturalnego INFRATEC oraz Targi KOMINKI.

Targi Budma 2024 w liczbach:

- w targach uczestniczyło ponad 650 firm z 25 krajów;
- przez 4 dni na terenach MTP gościło blisko 25 000 profesjonalistów z 43 krajów, a wśród nich przeważali: generalni wykonawcy, przedstawiciele firm budowlanych i fachowcy, inwestorzy, architekci oraz osoby reprezentujące sieci handlowo-dystrybucyjne;
- wśród kilku tysięcy zagranicznych kontrahentów, którzy odwiedzili Budmę, znalazło się ponad 250 kupców reprezentujących sieci handlowe z 27 krajów świata, a ich obecność była możliwa dzięki realizacji przez MTP Programu Hosted Buyers;
- spośród kilkuset prezentowanych na targach nowości 20 produktów zostało wyróżnionych Złotym Medalem Grupy MTP;
- goście uczestniczyli w kilkudziesięciu konferencjach, seminariach, prezentacjach i debatach poruszających najbardziej aktualne problemy branży budowlanej, a także nawiązujących do tegorocznego hasła targów Budma: „Zielona Przyszłość Budownictwa”;
- tegoroczne dwudniowe Forum Designu i Architektury „D&A” poświęcone było roli zasobów wodnych miast: rzek, jezior, wód opadowych, a także funkcji rekreacyjnej związanej z wodą w mieście, a jego tematem była OdNowa. Do źródeł witalności; gośćmi specjalnymi tegorocznego forum były: Yuki Ikeguchi, wiceprezes wykonawczy i partner w Kengo Kuma and Associates, która podzieliła się swoim doświadczeniem w prowadzeniu projektów architektonicznych na całym świecie, oraz Izabela Małachowska-Coqui, która przybliżyła niezwykle ważną rolę wody w mieście na przykładach realizacji w Berlinie, Warszawie, Monachium czy Segen;

- podczas Mistrzostw Polski Młodych Dekarzy oraz Finału Centralnego 52. edycji Turnieju Budowlanego „Złota Kielnia” wyłoniono najlepszych młodych adeptów fachów: dekarz, murarz, posadźkarz czy malarz;
- podczas organizowanej po raz 7. przez Związek Polskie Okna i Drzwi wraz z partnerami Monteriady, promującej kampanię „TERMOMODERNIZACJA + DOBRY MONTAŻ”, można było nie tylko zobaczyć

profesjonalny montaż stolarki budowlanej, ale także dowiedzieć się, jak zdobyć dofinansowanie do termomodernizacji domu i wymiany źródła ciepła z programu „Czyste Powietrze”.

Kolejne targi Budma odbędą się w 2025 r. i będą im towarzyszyły Targi Maszyn, Narzędzi i Komponentów do Produkcji Okien, Drzwi, Bram, Fasad WINDOOR-TECH. ■



Fot. Grupa MTP



Hydroizolacje budynku posadowionego na płycie

Hydroizolacja nie jest elementem decydującym o bezpieczeństwie budynku, ale ma bezpośredni wpływ na komfort jego użytkowania oraz zdrowie przebywających w nim osób. Dlatego sposób zaprojektowania i wykonania powłok wodochronnych nie może być przypadkowy.

Projektowaniu hydroizolacji nie sprzyja sytuacja, w której brakuje aktualnych norm, wytycznych i zaleceń podających zasady konstruowania zabezpieczeń przeciwwodnych. Normy europejskie definiują wprawdzie pewne wymagania stawiane materiałom hydroizolacyjnym, dzieląc je na klasy, nie mówią jednak nic o możliwości zastosowania materiału (a w niektórych przypadkach wręcz wprowadzają w błąd). Wynika ona bowiem nie ze spełnienia wymagań normowych, ale z analizy:

- warunków gruntowo-wodnych i związanego z tym doboru rodzaju systemu (nie materiału!) hydroizolacyjnego, z uwzględnieniem rozwiązania konstrukcyjnego fundamentów (płyta fundamentowa, ławy, materiał ścian fundamentowych itp.);



mgr inż. Maciej Rokiel

rzeczoznawca budowlany
SITPMB-NOT; rzeczoznawca
mykologiczno-budowlany
PSMB

- uwzględnienia przy doborze materiałów ewentualnej agresywności wód gruntowych;
- możliwości wykonania detali (uszczelnień dylatacji, przejść rurowych itp.).

Dopiero na tym etapie przeprowadza się analizę parametrów materiału hydroizolacyjnego (przyczepności, elastyczności/zdolności mostkowania rys, odporności na obciążenia mechaniczne itp.).

Bardzo ważna jest starannie przygotowana dokumentacja techniczna – już na etapie projektowania powinny powstać:

szczegółowe rysunki detali (np. połączeń izolacji pionowej z poziomą, sposobów zabezpieczenia strefy cokołowej, uszczelnienia dylatacji, przejść rurowych – jest to w zasadzie wymóg formalny, jednak często lekceważony) oraz **analiza kosztów wykonania powłok wodochronnych**. Jeżeli chodzi o rysunki detali, najlepiej gdyby ujmowały one konkretne rozwiązanie technologiczno-materiałowe – muszą definiować rodzaj zastosowanego materiału (np. masa KMB, papa termozgrzewalna, elastyczny szlam, membrana samoprzylepna), podając kluczowe dla trwałości eksploatacyjnej parametry wybranego materiału wodochronnego. Modyfikacja detali możliwa jest jedynie ze względu na specyfikę konkretnego materiału danego producenta (np. gruntowanie/brak gruntowania,

sposób wklejania taśmy, stosowanie wkładki zbrojącej/fizeliny ochronnej). Nie może ona jednak w znaczący sposób zmieniać zasadniczych wymogów, takich jak najważniejsze parametry materiału hydroizolacyjnego czy ilości/grubości warstw. Z kolei analiza kosztów jest potrzebna, aby na etapie wykonawstwa nie zaszła potrzeba wymiany materiału na tańszy.

Poprawna dokumentacja to pierwszy etap sukcesu, drugi to poprawne wykonawstwo. Po pierwsze, **nie wolno dopuszczać do samowolnej modyfikacji technologii realizowanych prac przez wykonawcę**. Po drugie, należy bezwzględnie kontrolować poszczególne etapy prac. Po trzecie, trzeba zwrócić szczególną uwagę na detale (są one na początku listy najczęstszych przyczyn przecieków).

Dlatego zgodne ze sztuką budowlaną zaprojektowanie i wykonanie budynku to bezwzględny wymóg bezproblemowej, długoletniej eksploatacji. Podstawą jest odpowiednie rozwiązanie konstrukcyjne części zagłębionej w gruncie. Doświadczenie pokazuje, że znaczącą liczbę problemów związanych z eksploatacją stanowią te związane z wilgocią. Woda jest niestety medium, które bezlitośnie wykorzystuje wszelkie usterki i nieciągłości w warstwach

hydroizolacyjnych, wnikając do wnętrza konstrukcji.

Posadowienie na płycie to jeden z kilku wariantów posadowienia obiektów. Pierwotnie wariant ten stosowany był w przypadku budynków podpiwniczonych, przy obciążeniu wodą pod ciśnieniem (pominam tu kwestie konstrukcyjne, wymuszające taki sposób posadowienia). Na rys. 1 pokazano schemat wykonania hydroizolacji fundamentów tego typu obiektu.

Charakterystyczna dla tego wariantu jest obecność izolacji pod płytą denną. Oznacza to, że nie ma jednego z najbardziej krytycznych detali występujących przy posadowieniu na ławach – połączenia izolacji podłogi (która znajduje się na płycie podłogi na gruncie) z izolacją na ławach fundamentowych. Takie rozwiązanie wymaga wykonania płyty z betonu podkładowego, na którym zrealizowana będzie powłoka uszczelniająca. Nie może to być wylewka z tzw. chudego betonu, lecz płyta konstrukcyjna o grubości adekwatnej do obciążeń.

Do wykonania warstwy wodochronnej stosować można:

- rolowe materiały bitumiczne – papy termozgrzewalne, samoprzylepne membrany bitumiczne [1];

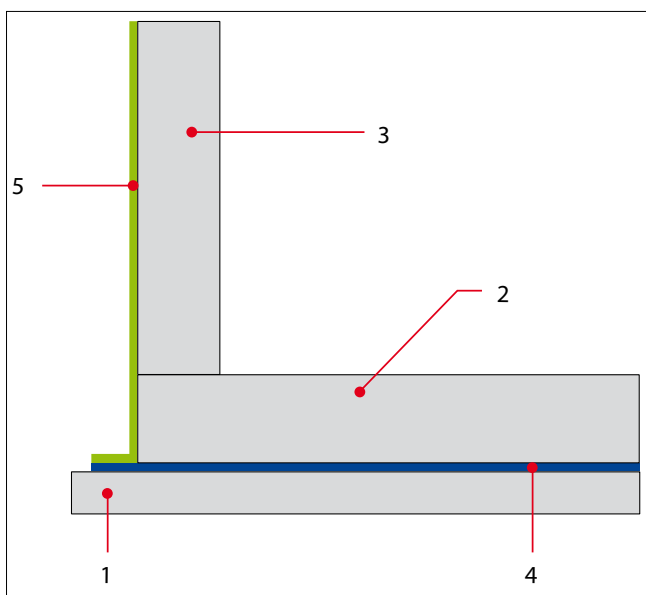
- materiały bezspoinowe – masy KMB, masy hybrydowe [2];

- rolowe materiały z tworzyw sztucznych i kauczuku [3] – jakkolwiek teoretycznie doskonale się nadają, to ze względu na problemy projektowe i wykonawcze wymagają specjalnego podejścia [4–5].

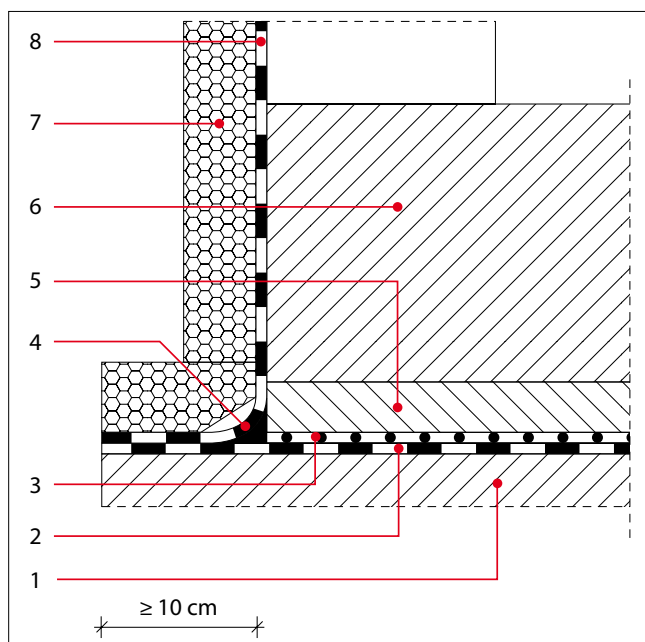
Obciążenia działające na powłokę hydroizolacyjną (płyta konstrukcyjna układana jest na hydroizolacji i w żadnym wypadku nie może jej uszkodzić) wymuszają szczególnie staranny dobór materiałów wodochronnych pod kątem parametrów, a także konieczność ochrony powłoki zarówno w trakcie jej układania, jak i eksploatacji (rys. 2).

Według normy DIN 18533-1 [4] oraz DIN SPEC 20000-202 [6] w przypadku papy i samoprzylepnych membran należy stosować wyłącznie papy polimerowo-bitumiczne modyfikowane SBS-em (ewentualnie APP), w układzie dwuwarstwowym (przy zagłębieniu do 9 m) lub trzywarstwowym (przy większej głębokości posadowienia), przy czym w obu tych przypadkach przynajmniej jedna warstwa papy musi mieć osnowę poliesterową.

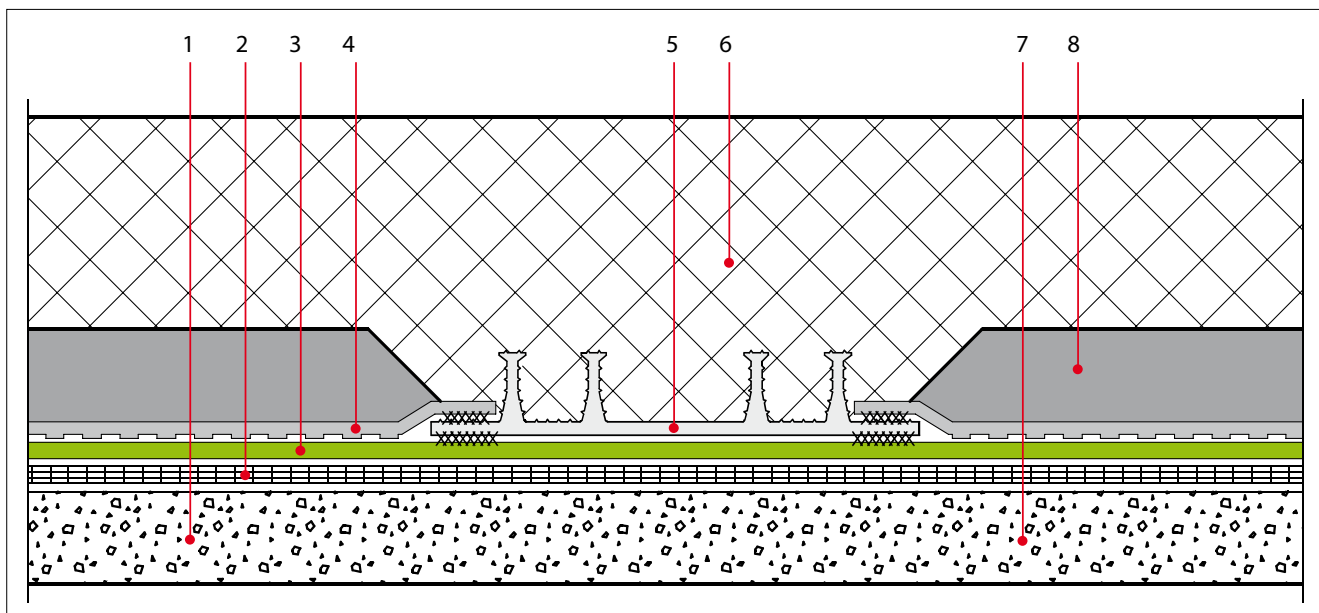
Papa na osnowie z tkaniny szklanej (min. gramatura osnowy to 200 g/m²) powinna mieć grubość przynajmniej 4 mm, a przy



Rys. 1. Układ hydroizolacji przy posadowieniu obiektu na płycie fundamentowej: 1 – konstrukcyjny beton podkładowy, 2 – płyta denną, 3 – ściana fundamentowa, 4 – izolacja pozioma płyty dennej, 5 – izolacja pionowa



Rys. 2. Detal połączenia izolacji poziomej pod płytą z izolacją pionową [12]



Rys. 3. Izolacja z folii/membrany pod płytą denną – detal podziału na sekcje: 1 – konstrukcyjny beton podkładowy (lub inne podłoże zgodne z zaleceniami producenta); 2 – warstwa ochronna (zgodna z zaleceniami producenta systemu), np. geowłóknina; 3 – folia/membrana uszczelniająca; 4 – warstwa ochronna (zgodna z zaleceniami producenta systemu); 5 – taśma uszczelniająca betonowana w płycie, wytyczająca jednocześnie podział na sekcje; 6 – konstrukcyjna płyta denna; 7 – ubity/stabilizowany piasek; 8 – warstwa zaprawy ochronnej [14]

zagłębieniu powyżej 9 m – przynajmniej 5 mm. Papa polimerowa (modyfikowana SBS-em lub APP) na osnowie mieszanej (poliesterowo-szkłanej) powinna mieć grubość min. 4 mm, a w przypadku osnowy poliesterowej (min. gramatura osnowy to 200 g/m²) – przynajmniej 5 mm. Równie istotne są rzeczywiste parametry stosowanych pap – szczelność nie powinna być mniejsza niż 200 kPa/24 h [6]. Ze względu na właściwości mechaniczne papa powinna cechować się m.in. następującymi parametrami [7]:

- maksymalną siłą rozciągającą [N] przy rozciąganiu wzdłuż równą 800 i 600 N – odpowiednio dla pap na osnowie poliesterowej oraz szklanej,
- wydłużeniem wzdłuż lub w poprzek (%) przy maksymalnej sile rozciągającej > 40% i > 2% – odpowiednio dla pap na osnowie poliesterowej oraz szklanej,
- odpornością na uderzenie (metoda A i B) – przy wysokości spadania 500 mm niedopuszczalne jest przebicie pokrycia powodujące przesiąkanie.

W przypadku oceny jakości mas KMB i hybrydowych bardzo istotne są dwa parametry. Pierwszy to tzw. zawartość części stałych, mówiąca o tym, o ile zmniejszy się grubość powłoki po wyschnięciu (zawar-

tość części stałych wynosząca 90% oznacza, że po wyschnięciu grubość hydroizolacji będzie mieć 90% grubości nałożonej świeżej masy). Dostępne na rynku masy KMB mogą się pod tym względem istotnie różnić, co skutkuje znacznym zróżnicowaniem zużycia w celu uzyskania wyschniętej warstwy o żądanej grubości.

W przypadku omawianego zastosowania drugim parametrem jest odporność masy na obciążenia (tzw. obciążalność mechaniczna, w normie PN-EN 15814 [2] nazwana wytrzymałością na ściskanie). Jest ona określana zmniejszeniem grubości warstwy hydroizolacji przy obciążeniu mechanicznym. W odniesieniu do izolacji przeciwwodnej przy obciążeniu mechanicznym 0,3 MN/m² zmniejszenie grubości powłoki hydroizolacyjnej nie może być większe niż 50% (klasa C2A lub C2B). Oznacza to, że nie każdy materiał może być zastosowany do izolacji poziomych – decyzja musi być podjęta indywidualnie, po analizie obciążeń i parametrów związanej masy. Jeżeli chodzi o mostkowanie rys to wymagana jest klasa CB2.

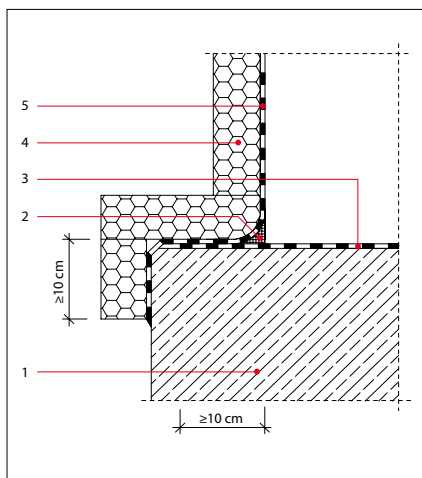
Zaprojektowanie wodochronnego zabezpieczenia z folii z tworzyw sztucznych wymaga przeprowadzenia znacznie szerszej analizy. Nie chodzi tylko o pa-

rametry materiału. Przede wszystkim sam obiekt musi być zaprojektowany w sposób umożliwiający wykonanie powłoki wodochronnej (!). Dlatego punktem wyjścia jest **przeanalizowanie sposobu posadowienia budowli i rozwiązania konstrukcyjnego fundamentów oraz rodzaju występujących trudnych i krytycznych miejsc**. Jeżeli folia nie jest klejona do podłoża (wariant ten występuje rzadko), wymagane jest układanie jej z tzw. podziałem na sekcje [4, 5, 8, 9].

Podział na sekcje jest podstawowym wymogiem zapobiegającym niekontrolowanemu rozprzestrzenianiu się przecieku w razie uszkodzenia powłoki. Uszczelniana powierzchnia musi być podzielona na pola o maksymalnej powierzchni 100 m². Muszą one być od siebie oddzielone, dlatego wymaga to wcześniejszego ustawienia i zamocowania przed betonowaniem specjalnych taśm końcówek (rys. 3).

Według norm DIN 18533-1 [4] oraz DIN SPEC 20000-202 [6] w przypadku obciążenia wodą przy zagłębieniu do 4 m wymagane jest zastosowanie membran:

- z ECB o grubości 2 mm;
- z PIB, PVC-P, EVA lub FPO o grubości 1,5 mm;
- z EPDM o grubości 1,5 mm.



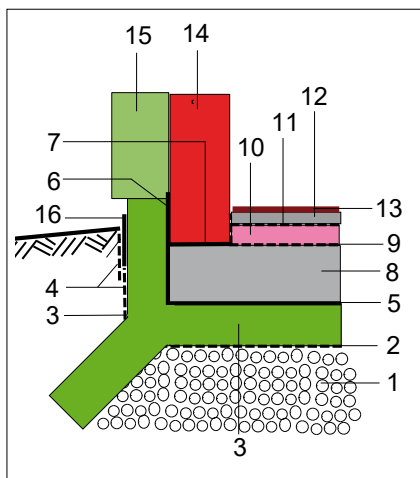
Rys. 4. Detal połączenia izolacji pionowej z płytą denną, gdy ta ostatnia została wykonana jako konstrukcja z betonu wodonieprzepuszczalnego: 1 – płyta z betonu wodonieprzepuszczalnego, 2 – faseta (zamiast niej można stosować taśmę uszczelniającą), 3 – izolacja pod ścianą fundamentową, 4 – termoizolacja w gruncie, 5 – izolacja pionowa [12, 13]

Przy większym zagłębieniu (do 9 m i powyżej) możliwe jest zastosowanie membran:

- z ECB o grubości odpowiednio 2 i 2,5 mm;
- z PIB, PVC-P, EVA lub FPO o grubości 1,5 i 2 mm;
- z EPDM o grubości 1,5 mm.

Niezależnie od grubości, dodatkowo wymagane są inne parametry, np. według [10]:

- brak przecieku przy ciśnieniu wody min. 0,2 MPa przez 24 h;
- wytrzymałość na rozdieranie (gwoździem) ≥ 100 N;
- odporność na obciążenie statyczne – niedopuszczalne przesiąkanie po działaniu obciążenia min. 150 N;
- wytrzymałość złącza na ścinanie – nie mniej niż 80–90% wytrzymałości wyrobu;
- dla wyrobów bez zbrojenia:
 - maks. naprężenie rozciągające wzdłuż i w poprzek > 15 N/mm² dla wyrobów z tworzyw sztucznych oraz > 6 N/mm² dla wyrobów na bazie kauczuku;
 - wydłużenie przy zerwaniu w kierunku podłużnym i poprzecznym $> 250\%$ dla wyrobów z tworzyw sztucznych oraz $> 300\%$ dla wyrobów na bazie kauczuku;
- dla wyrobów zbrojonych:

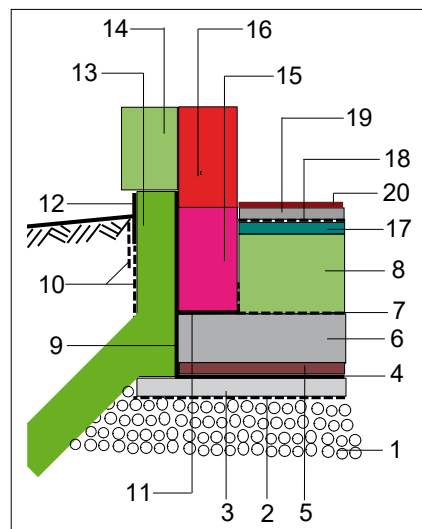


Rys. 5a. Schemat hydroizolacji i termoizolacji budynku niepodpiwniczonego, posadowionego na płycie, gdy termoizolacja znajduje się pod płytą fundamentową: 1 – warstwa płukanego żwiru przerywająca podciąganie kapilarne, 2 – folia lub geowłóknina, 3 – termoizolacja fundamentów, 4 – warstwa ochronna, 5 – hydroizolacja płyty fundamentowej, 6 – hydroizolacja boku płyty fundamentowej i strefy cokołowej, 7 – hydroizolacja pod ścianą konstrukcyjną (należy ją wykonać pod każdą ścianą stojącą bezpośrednio na płycie konstrukcyjnej), 8 – płyta konstrukcyjna, 9 – paroizolacja (lub paroizolacja i hydroizolacja) na płycie konstrukcyjnej, 10 – izolacja akustyczna (lub termiczna i akustyczna) podłogi, 11 – warstwa rozdzielająca, 12 – jastrych, 13 – posadzka, 14 – ściana, 15 – ocieplenie ścian zewnętrznych, 16 – hydroizolacja strefy cokołowej

– maks. siła rozciągająca w kierunku podłużnym i poprzecznym > 500 N/50 mm dla wyrobów z tworzyw sztucznych oraz > 250 N/50 mm dla wyrobów na bazie kauczuku;

– wydłużenie przy maksymalnej sile rozciągającej w kierunku podłużnym i poprzecznym $> 2\%$ zarówno dla wyrobów z tworzyw sztucznych, jak i na bazie kauczuku.

Pewną modyfikacją powyższego rozwiązania jest wariant, gdy płyta konstrukcyjna wykonywana jest z betonu wodonieprzepuszczalnego (podkreślam, że musi to być konstrukcja, a nie sam beton) lub gdy hydroizolacja realizowana jest na płycie (ten ostatni wariant stosuje się wtedy, gdy występuje tylko obciążenie wilgocią, ewentualnie zalegającą wodą opadową). W przypadku płyty z betonu wodonieprzepuszczalnego każda ściana ustawiona na płycie musi być oddzielona pasem izolacji poziomej (rys. 4).



Rys. 5b. Schemat hydroizolacji i termoizolacji budynku niepodpiwniczonego, posadowionego na płycie, gdy termoizolacja znajduje się na płycie fundamentowej: 1 – warstwa płukanego żwiru przerywająca podciąganie kapilarne, 2 – folia lub geowłóknina, 3 – konstrukcyjny beton podkładowy, 4 – hydroizolacja płyty fundamentowej, 5 – warstwa ochronna, 6 – płyta konstrukcyjna, 7 – paroizolacja (lub paroizolacja i hydroizolacja) na płycie konstrukcyjnej, 8 – termoizolacja na płycie fundamentowej, 9 – hydroizolacja boku płyty fundamentowej i ściany fundamentowej/strefy cokołowej, 10 – warstwa ochronna, 11 – hydroizolacja pod ścianą stojącą bezpośrednio na płycie konstrukcyjnej, 12 – hydroizolacja strefy cokołowej, 13 – termoizolacja boku płyty fundamentowej i strefy cokołowej, 14 – ocieplenie ścian zewnętrznych, 15 – pustak/błoczek ścienny o zwiększonej termoizolacyjności, 16 – ściana, 17 – izolacja akustyczna podłogi, 18 – warstwa rozdzielająca, 19 – jastrych, 20 – posadzka



Fot. 1. Skutek błędów w wykonaniu izolacji budynku niepodpiwniczonego, posadowionego na płycie

Na płycie stawiane są także budynki niepodpiwniczone. Ta sytuacja, wbrew pozorom, wygląda zupełnie inaczej. Nie chodzi tylko o hydroizolację (choć i tu jest sporo różnic), ale także o termoizolację. Poziom posadowienia ław fundamentowych powinien znajdować się pod strefą przemarzania gruntu, natomiast płyta fundamentowa często znajduje się w poziomie otaczającego terenu. Zatem konieczne jest dodatkowo odpowiednie wykonanie termoizolacji. **Chodzi zarówno o ciągłość termoizolacji, jak i jej odporność na wilgoć, wodę i mróz przy zachowanej trwałości eksploatacyjnej samej hydroizolacji.**

Ten wariant uważa się za łatwy w wykonaniu, a na hydroizolację pod płytą denną stosuje się folię grubości 0,1 mm (!), czyli w zasadzie malarską. Przykładowy projekt (wykonawczy, bez podania grubości folii) z fatalnym w skutkach efektem, wręcz nieusuwalnym (wykonawca zastosował wspomnianą folię malarską), przewidywał następujący układ warstw: grunt rodzimy, podsypka żwirowo-piaskowa min. 20 cm, folia polietylenowa (zastąpiona folią malarską), podłogowa płyta żelbetowa grubości 20 cm, styropian posadzkowy grubości 4 cm, wylewka betonowa grubości 6 cm, posadzka – 2,5 cm. Izolacji pod ścianami

konstrukcyjnymi nie pokazano, ani nie zastosowano. Z uwagi na to, że ściany konstrukcyjne ustawione bezpośrednio na płycie konstrukcyjnej wykonano z pustaków ceramicznych, stwierdzone wady zaczęły podchodzić pod wady nieusuwalne (fot. 1).

Na rys. 5 pokazano dwa układy warstw podłogi na płycie konstrukcyjnej. Różnica polega na umiejscowieniu termoizolacji. W wariantcie pierwszym znajduje się ona pod płytą konstrukcyjną, w wariantcie drugim na płycie. Podchodząc do zagadnień związanych z projektowaniem i wykonaniem robót, trzeba przyjąć kilka założeń. Podstawowym jest przyjęcie jednej z dwóch wymienionych koncepcji. Na to trzeba nałożyć **zagadnienia związane z obciążeniem wilgocią lub wodą oraz zapewnieniem wymaganej termoizolacyjności.** Elementarnym błędem jest założenie, że hydroizolacja może być wykonana jako przeciwwilgociowa. Powinna ona być stosowana jedynie wtedy, gdy grunt jest na tyle przepuszczalny dla wody, że nigdy nie dojdzie do jej spiętrzenia się. Doświadczenie pokazuje, że widok przedstawiony na fot. 2 jest bardzo często spotykaną sytuacją. Należy zatem stosować wyłącznie zabezpieczenia przeciwwodne. Dodatkowo konieczne jest wykonanie odpowiedniej izolacji termicznej. Tu trzeba wykorzystać wyłącznie poli-

styren ekstrudowany (XPS) – styropian jest absolutnie wykluczony (dotyczy to także tzw. styropianu wodoodpornego).

Posadowienie na płycie generalnie znacznie ułatwia poprawne wykonanie pierwotnych hydroizolacji, jednak zdecydowanie utrudnia prace naprawcze. Ułożenie hydroizolacji pod płytą jest poprawne z punktu widzenia zabezpieczenia przed wodą (przy poprawnym wykonaniu płyta jest sucha), ale w przyszłości, w razie uszkodzenia, jest bardzo trudne w naprawie. W wariantcie z rys. 5a (termoizolacja pod hydroizolacją) podłogiem pod powłokę wodochronną jest materiałem ściśliwym – nie podłogę typu konstrukcyjny beton podkładowy czy nawet grunt, lecz płyty z XPS. Powoduje to, że **w przypadku uszkodzenia powłoki wodochronnej lub błędów w wykonaniu jej naprawa jest niemal niemożliwa** lub przynajmniej bardzo trudna. Iniekcyjna metoda realizowania wtórnej izolacji zewnętrznej bez odkopywania, tzw. iniekcja kurtynowa (zwana także iniekcją w grunt), w tej sytuacji nie daje żadnej gwarancji skuteczności. Metoda ta polega na wywierceniu w przegrodzie (w tym przypadku w płycie fundamentowej) na wylot siatki otworów i wprowadzeniu pod ciśnieniem (nieprzekraczającym 10 barów) w otaczający grunt preparatu, który tworzy powierzchniową powłokę uszczelniającą na styku przegrody z gruntem. Do wykonania tego typu robót stosuje się najczęściej żele akrylowe lub żywice poliuretanowe. Obecność pod płytą nie gruntu, lecz termoizolacji powoduje, że rozchodzenie się żelu jest nieprzewidywalne. Z tego powodu wariant ten modyfikuje się tak, aby termoizolacja znajdowała się na płycie (rys. 5b). Upodabnia go to do schematu pokazanego na rys. 2, przynajmniej w obszarze pod płytą.

Zupełnie inaczej wygląda jednak kwestia termoizolacji. **Przedstawione na rys. 5 warianty najczęściej dotyczą budynków mieszkalnych, zwykle także niskoenergetycznych czy wręcz pasywnych.** Jeżeli termoizolacja ułożona jest pod hydroizolacją (rys. 5a), to do obliczeń cieplno-wilgotnościowych należy przyjmować obliczeniowy współczynnik przewodzenia ciepła



Fot. 2. Zaleganie wody na powierzchni otaczającego terenu – dla takiego obiektu musi być wykonana izolacja typu ciężkiego

$\lambda = 0,041 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$. Dla wariantu z rys. 5b termoizolacja na płycie może być wykonana z EPS-u (o ile nie ma innych uwarunkowań technicznych wymuszających zastosowanie XPS-u, np. wielkości obciążeń w odniesieniu do ścisłości termoizolacji).

Przeanalizujmy zatem układ termoizolacji i hydroizolacji dla podanych powyżej wariantów.

Głębokość posadowienia w przypadku układu pokazanego na rys. 5a jest wręcz minimalna, lecz wierzch płyty znajduje się zwykle poniżej poziomu otaczającego terenu. Dlatego odcinek (6) izolacji pionowej musi być wykonany do poziomu min. 30 cm powyżej poziomu otaczającego terenu. Dla wariantu pokazanego na rys. 5b izolacja pionowa (9) musi być zrealizowana także w identyczny sposób. W obu tych przypadkach zaizolowany jest bok płyty. Odcinek ten jest istotny zwłaszcza w przypadku wody stojącej na powierzchni gruntu (fot. 2). Drugim ważnym odcinkiem będą warstwy hydroizolacyjne pod ścianami (odpowiednio elementy (7) i (11), izolacja ta musi być także wykonana pod ścianami wewnętrznymi). Brak tych dwóch odcinków to jeden z najczęściej popełnianych błędów.

Dobór materiałów nie może być przypadkowy. Teoretycznie na odcinki (7) i (11) izolacji można by zastosować folię z tworzywa sztucznego, oczywiście odpowiednio grubą (rzędu 1,5 mm), ale pozostaje problem szczelnego połączenia tych fragmentów z odcinkami izolacji pionowej (6) oraz (9). Należy także zwrócić uwagę na izolację pod płytą denną (odcinki (5) i (4) odpowiednio na rys. 5a oraz rys. 5b). Podłożem pod ten pierwszy odcinek jest termoizolacja. Nie można więc wykorzystać materiałów bezspoinowych, pozostają jedynie rolowe. Taką powłokę można ułożyć luźno na podłożu, skleić z podłożem lub zastosować materiały rolowe (folie) łączące się (sklejające) ze świeżym betonem. Trzeba tu uwzględnić także wspomnianą izolację pionową i konieczność szczelnego połączenia z izolacją pod ścianami parteru.

Gdy podłożem pod hydroizolację jest konstrukcyjny beton podkładowy (rys. 5b),



Rys. 6. Schemat hydroizolacji i termoizolacji budynku niepodpiwniczonego, posadowionego na płycie, będący połączeniem wariantów pokazanych na rys. 5 [15]

można stosować materiały bezspoinowe (masy KMB i hybrydowe) lub rolowe (w tym ostatnim przypadku wykonanie warstwy (5) z rys. 5b nie musi być obligatoryjne, może wystarczyć np. warstwa rozdzielająca z grubszej folii).

W przypadku konstrukcji płyty zrealizowanej jako biała wanna (podkreślam, musi być to odpowiednio zwymiarowana i wykonana konstrukcja z betonu wodnieprzepuszczalnego, a nie zastosowanie samego betonu) izolacji pod płytą można nie wykonywać (płyta pełni rolę elementu nośnego i zabezpieczającego przed zawilgoceniem czy wodą). Absolutnie nie wolno pomijać jednak odcinków izolacji pionowej i pod ścianami (elementy (6), (9), (7) i (11) odpowiednio na rys. 5a i rys. 5b), a izolacja pionowa musi sięgać aż do spodu płyty fundamentowej.

Można spotkać także zalecenia niejako łączące omawiane powyżej warianty (rys. 6). Pod względem zapewnienia trwałości użytkowej, właściwości ciepłochronnych i odporności na uszkodzenia jest to rozwiązanie zdecydowanie najlepsze. **Termoizolacja (wyłącznie XPS) zostaje zabezpieczona przed zawilgoceniem, a ewentualne uszkodzenie hydroizolacji ma relatywnie niski wpływ na zmniejszenie właściwości ciepłochronnych płyt z polistyrenu ekstrudowanego pod płytą.** Z kolei jednoczesne uszkodzenie dwóch warstw hydroizolacji (jednej pod XPS-em i drugiej na XPS-ie pod płytą) jest mało realne. Stopień niezawodności rozwiązania technologiczno-materiałowego należy określić, biorąc pod uwagę możliwe konsekwencje jej utraty, a także koszt, zakres wysiłków i czynności niezbędnych do ograniczenia ryzyka



Fot. 3. Liniowy mostek termiczny przy drzwiach na taras naziemny

zniszczenia. Zabiegi, które powinny być podjęte, aby osiągnąć odpowiedni stopień niezawodności, obejmują:

- wybór ustroju nośnego, właściwe projektowanie i analizę;
- wdrożenie polityki jakości;
- uwzględnienie w projekcie wymagań dotyczących utrzymania i trwałości;
- zastosowanie środków ochronnych.

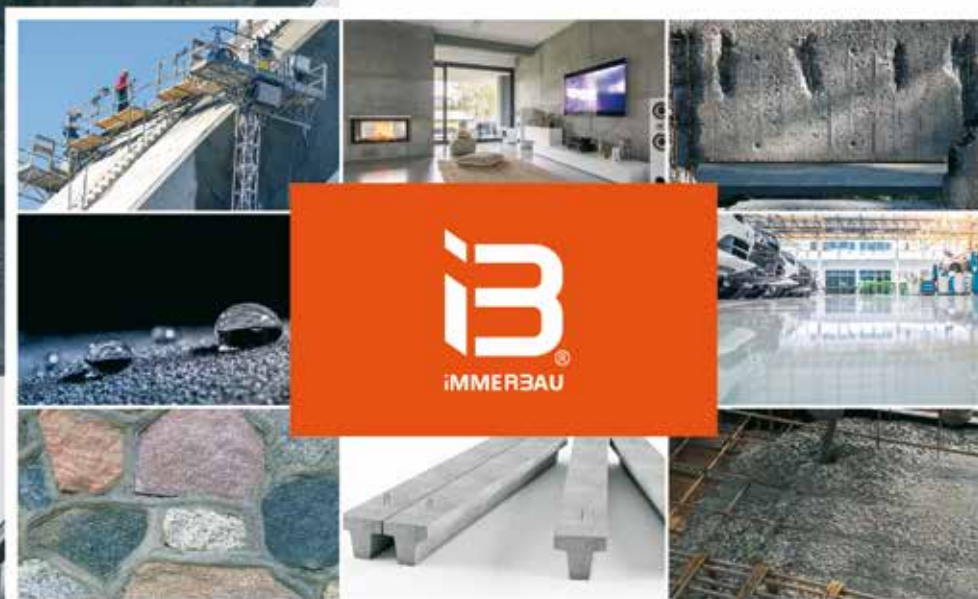
Umieszczenie hydroizolacji pod płytą denną powoduje, że w razie uszkodzenia powłoki wodochronnej czy błędów w jej wykonaniu mamy do czynienia z wadą nieusuwalną, a przecieki i zawilgocenia w obszarze fundamentów, zgodnie z wymaganiami warunków technicznych [11], są niedopuszczalne.

Szczególną uwagę trzeba zwrócić na termoizolację progów drzwiowych (wyjście z budynku, drzwi na taras naziemny itp.), w przeciwnym razie efekt może być taki, jak pokazano na fot. 3 – liniowy mostek termiczny. ■

Literatura

1. PN-EN 13969:2006/A1:2007 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby asfaltowe do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami asfaltowymi do izolacji przeciwwodnej części podziemnych – Definicje i właściwości.
2. PN-EN 15814+A2:2015-02 Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami do izolacji wodochronnej – Definicje i wymagania.
3. PN-EN 13969:2006/A1:2007 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby asfaltowe do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami asfaltowymi do izolacji przeciwwodnej części podziemnych – Definicje i właściwości.
4. DIN 18533-1:2017-07 Abdichtung von erdberührten Bauteilen – Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze – Teil 2: Abdichtung mit bahnenförmigen Abdichtungsstoffen.
5. DIN 18195 Bauwerksabdichtung (Teil 1–10).
6. DIN SPEC 20000-202 Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken – Teil 202: Anwendungsnorm für Abdichtungsbahnen nach Europäischen Produktnormen zur Verwendung als Abdichtung von erdberührten Bauteilen, von Innenräumen und von Behältern und Becken.
7. Komentarz do normy PN-EN 14967 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby asfaltowe do poziomej izolacji przeciwwilgociowej – Definicje i właściwości wraz z zaleceniami ITB dla wyrobów objętych normą, ITB, Warszawa 2010.
8. M. Rokieli, *Poradnik. Hydroizolacje w budownictwie. Projektowanie. Wykonawstwo*, Wyd. III, Grupa Medium, Warszawa 2019.
9. M. Rokieli, *Hydroizolacje podziemnych części budynków i budowli. Projektowanie i warunki techniczne wykonania i odbioru robót*, Wyd. IV, Grupa Medium, Warszawa 2019.
10. B. Francke, *Wyroby hydroizolacyjne z tworzyw sztucznych i kauczuku stosowane w częściach podziemnych budynków i budowli ujęte w normie PN-EN 13967:2012. Wymagania i warunki stosowania. Poradnik*, ITB, Warszawa 2015.
11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002 r. nr 75 poz. 690).
12. *Richtlinie für die Planung und Ausführung von Abdichtung mit kunststoffmodifizierten Bitumen-dickbeschichtungen (KMB) – erdberührte Bauteile*, Deutsche Bauchemie e.V., Frankfurt 2010.
13. *Richtlinie für die Planung und Ausführung von Abdichtung erdberührter Bauteile mit flexiblen Dichtungsschlämmen*, Deutsche Bauchemie e.V., Frankfurt 2006.
14. https://pol.sika.com/dms/getdocument.get/f0edeceb-a6a9-3773-9f7e-ea0c2cb6e7cc/MS_2008_04_Membrany%20hydroizolacyjne_PVC_pol.pdf (dostęp: styczeń 2024 r.).
15. <https://www.swisspor.pl/swisspor-polska-m-1.html>.

REKLAMA



NAPRAWA I OCHRONA BETONU

Immerbau sp. z o.o. ul. Wołowska 92a, 60-167 Poznań
tel. 61 624 86 34, biuro@immerbau.pl

www.immerbau.pl
www.sklep.immerbau.pl

Hydrostop – izolacja budynków na płycie fundamentowej

Postęp w technologiach budowlanych pozwala na sprawne konstruowanie coraz większych obiektów, a także budowanie w niesprzyjających warunkach wodno-gruntowych. Jako producent Hydrostopu z dumą możemy pisać o izolowaniu potężnych obiektów z udziałem naszych produktów.

mgr inż. Adam Grzegorzewicz

dr inż. Paweł Grzegorzewicz

Współcześnie wznoszone obiekty o dużych kubaturach i przy zagęszczonej zabudowie miejskiej są często realizowane z użyciem techniki ścian szczelinowych oraz rozpierającej te

ściany płyty fundamentowej. Przy mniejszym zagęszczeniu zabudowy w przypadku pojedynczej kondygnacji podziemnej budowlę zwykle posadawia się na masywnej płycie fundamentowej sta-

nowiącej oparcie dla ścian fundamentowych. W obu tych przypadkach konieczne jest skuteczne i trwałe uszczelnienie spodu płyty poddanej dużemu naporowi wód gruntowych, a często również ich agresywności.

Jako producent krystalizujących materiałów hydroizolacyjnych udostępniamy



Fot. 1. Wykop w Gdańsku na Wyspie Spichrzów 80 m od koryta Martwej Wisły. Powierzchnia uszczelniana produktem Hydrostop-Mata Penetrująca to ponad 10 000 m²



Fot. 2. Hydroizolacja płyty fundamentowej osiedla mieszkaniowego w Katowicach. Powierzchnia uszczelniana produktem Hydrostop-Mata Penetrująca to ponad 6000 m². Widoczne są częściowo rozłożone taśmy PVC w liniach podziału pól szachownicy betonowania

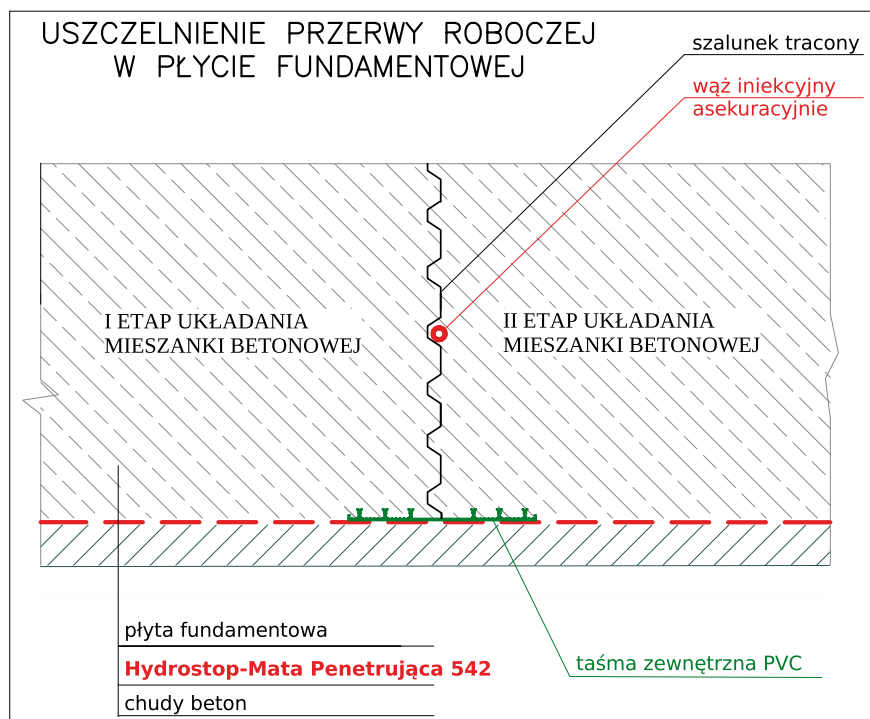
technologię uszczelniania budowli z użyciem produktu **Hydrostop-Mata Penetrująca**. Matę rozkłada się na chudym beto-

nie przed ułożeniem zbrojenia i siatek trapezowych dzielących pola działek do betonowania. Dzięki Macie Penetru-

jącej po ułożeniu mieszanki betonowej tworzy się złożony system izolacji między środowiskiem zewnętrznym a wnętrzem budowli. Styki robocze na połączeniach szachownicy działek betonowania należy uszczelnić dodatkowymi elementami pokazanymi na rysunku.

Użycie produktu Hydrostop-Mata Penetrująca daje szereg korzyści, w tym szczególnie doszczelnienie krystalizujące spodnich warstw betonu płyty, elastyczne uszczelnienie złączone ze spodem płyty i uszczelnienie folią przepuszczającą rysy nawet do 0,4 mm według dokumentacji technicznej materiału. Mata jest łatwa do ułożenia, a uszczelnienie jest odporne na punktowe uszkodzenia w trakcie montażu.

Sieć naszych doradców techniczno-handlowych przedstawia zalety technologii i szczegóły projektowo-wykonawcze montażu hydroizolacji. Zapraszamy też do przeglądania naszego archiwum rysunków .dwg. ■



Rys. Detal uszczelnienia płyty fundamentowej w miejscu przebiegu przerwy roboczej, zaczerpnięty z projektu warsztatowego wykonawcy – Hydrostop-3 sp. z o.o.

Przychody 40 największych grup budowlanych w Polsce w 2023 r.

2023 był trzecim z rzędu rokiem z dwucyfrowym nominalnym wzrostem przychodów grupy 40 największych podmiotów budowlanych działających w Polsce, co w dużej mierze było rezultatem ogólnego wzrostu kosztów budowy.

Lączne przychody 40 wiodących grup budowlanych w 2022 r. wyniosły 67 mld zł, co stanowiło 30% przychodów całego sektora średnich i dużych firm budowlanych. Dzięki lepszej kondycji budownictwa inżynieryjnego oraz z uwagi na utrzymujący się wysoki poziom inflacji w budownictwie firmy odnotowały w 2023 r. nominalny wzrost przychodów o ok. 14%, do rekordowego poziomu 77 mld zł – wynika z najnowszego raportu firmy badawczej Spectis zatytułowanego „Firmy budowlane w Polsce 2023–2028”. Dla dalszego rozwoju grupy największych firm budowlanych konieczne jest szybkie uruchomienie finansowania unijnego dla Polski, tj. całości dostępnych środków z Krajowego Programu Odbudowy oraz budżetu w ramach polityki spójności na lata 2021–2027.

Polski sektor budowlany pozostaje rynkiem bardzo rozdrobnionym z wolno postępującą konsolidacją. Udział rynkowego lidera (Grupy Budimex) w przychodach wszystkich firm budowlanych zatrudniających powyżej dziewięciu pracowników

Bartłomiej Sosna
ekspert rynku budowlanego
Spectis

w 2022 r. wyniósł 3,9% wobec 4,7% dwa lata wcześniej. Z kolei pięć największych grup budowlanych: Budimex, Strabag, Porr, Erbud i Polimex-Mostostal odpowiada za 11,4% przychodów firm z branży zatrudniających powyżej dziewięciu pracowników.

BUDOWNICTWO INŻYNIERYJNE NAPĘDZA OBROTY NAJWIĘKSZYCH WYKONAWCÓW

Z przeprowadzonej przez Spectis analizy bieżących kontraktów największych wykonawców wynika, że w projekty o najwyższej wartości zaangażowane są obecnie grupy: Budimex, Polimex-Mostostal, Interco, Porr, Strabag, Mirbud, Gulermak i Mostostal Warszawa, głównie za sprawą dużych kontraktów drogowych, kolejowych i energetycznych. Wśród firm specjalizujących się w budownictwie niemieszaniowym największą wartość umów realizują: Porr, Adamietz, Budimex, Warbud oraz Skanska, a także Mirbud, Strabag, Dekpol i Kajima.

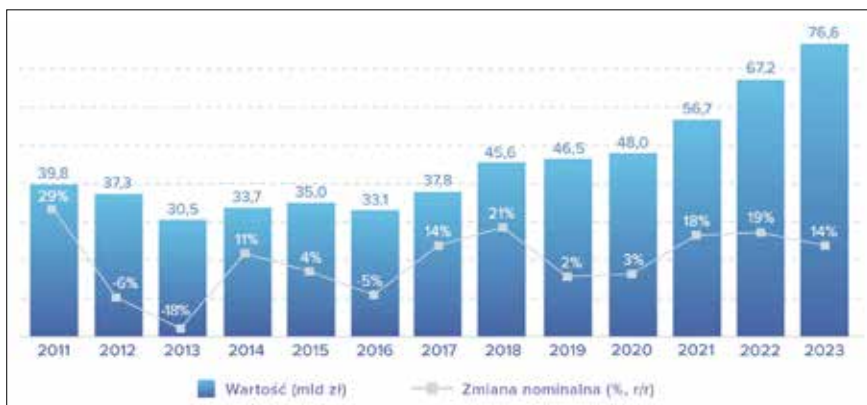
Z kolei w obszarze budownictwa mieszkaniowego wiodącymi wykonawcami są obecnie grupy: Unibep, Skanska i Erbud.

W 2021 r. wejście na listę 40 największych grup budowlanych zapewniało odnotowanie przychodów na poziomie przekraczającym 500 mln zł. Natomiast w 2022 r. konieczne były już do tego przychody w wysokości ok. 650 mln zł. Z kolei aby dostać się na listę 250 największych firm budowlanych, należało osiągnąć w 2022 r. przychody powyżej 120 mln zł.

W OCZEKIWANIU NA PRZYSPIESZENIE

Jak pokazują wyniki finansowe wykonawców za ostatnie lata, budownictwo to nadal sektor wysoce nieprzewidywalny, cechujący się zmienną liczbą dużych zleceń trafiających każdego roku na rynek. Tymczasem przeważająca część największych przedsiębiorstw wyspecjalizowana jest w określonym typie budownictwa, np. przemysłowo-magazynowym, energetycznym, kolejowym, mostowym czy tunelowym, co czyni te podmioty wysoce podatnymi na wahania koniunktury rynkowej.

Podobnie jak rok 2022, także 2023 r. przyniósł firmom wykonawczym sporo negatywnych niespodzianek, m.in. kontynuację spowolnienia w segmencie dużych zamówień publicznych, głównie z powodu braku środków z KPO, wysoki poziom inflacji czy pogorszenie się sytuacji na rynku mieszkaniowym. W rezultacie dynamika zagregowanego portfela zamówień największych wykonawców oscylowała wokół 0%. Jednak już od ostatniego kwartału 2023 r. na rynku pojawia się coraz więcej oznak ożywienia, co powinno pozytywnie wpłynąć na kontraktację wykonawców w 2024 r. ■



Rys. Całkowite dochody ze sprzedaży 40 największych firm budowlanych w Polsce według raportu firmy Spectis „Firmy budowlane w Polsce 2023–2028” (dane za 2023 r. są szacunkowe)

Pomiary światłowodowe DFOS w diagnostyce konstrukcji sprężonych

W konstrukcjach z betonu sprężonego rozkład sił i naprężeń na długości elementu zmienia się w sposób bardziej złożony niż np. w konstrukcjach żelbetowych, dlatego trwają prace nad stworzeniem metody, która umożliwi uzyskanie dokładnych rozkładów badanych parametrów.

Konstrukcje sprężone są stosowane w naszym kraju od ponad 70 lat. Na początku lat 50. XX w. rozpoczęto produkcję pierwszych elementów strunobetonowych, a za pierwszą w Polsce konstrukcją kablabetonową uznaje się most w Starym Młynie k. Końskich z 1953 r. [1, 2]. Od tamtego czasu technologia ta stała się powszechna i obecnie jest wykorzystywana do wykonywania różnego rodzaju elementów budowlanych (np. stropów, dźwigarów dachowych, podkładów kolejowych, belek mostowych). Za sprawą dynamicznie rozwijającej się infrastruktury obserwujemy w naszym kraju prawdziwy rozkwit konstrukcji obiektów mostowych z betonu sprężonego zarówno strunobetonowych, jak i kablabetonowych.



dr inż. Bartosz Piątek

Katedra Dróg i Mostów,
Wydział Budownictwa,
Inżynierii Środowiska
i Architektury,
Politechnika Rzeszowska

Ze statystyk Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad wynika, że mosty sprężone stanowią dziś już prawie połowę wszystkich przepraw na sieci dróg zarządzanej przez nią, podczas gdy jeszcze w 2002 r. ich udział stanowił mniej niż 20% [3]. Dalszy wzrost liczby mostów sprężonych w najbliższych latach będzie rezultatem postępującej rozbudowy sieci dróg krajowych oraz budowy nowych linii kolejowych. Należy podkreślić, że odpowiednio zaprojekto-

wane i zbudowane obiekty z betonu sprężonego należą do konstrukcji najbardziej trwałych i wymagających najmniejszych nakładów na utrzymanie w okresie eksploatacji [4]. Jednakże na etapie wykonania w konstrukcje te wprowadzane są siły sprężające o bardzo dużych wartościach, wskutek czego są one niestety niezmiernie wrażliwe na wszelkie błędy projektowe oraz wykonawcze. W przypadku ich wystąpienia konstrukcje najczęściej ulegają uszkodzeniom, które skracają okres ich prawidłowego funkcjonowania, lub awariom wymagającym bardzo kosztownych napraw. W skrajnych przypadkach może również dojść do katastrofy tego typu obiektów, czego przykłady znane są zarówno w Polsce, jak i za granicą [4-6]. Głównymi zagrożeniami dla konstrukcji sprężonych są uszkodzenia ciągien

sprężających wywołane korozją i przyspieszonym przez nią zmęczeniem stali kabli, a najczęstszą przyczyną problemów jest niedostateczna ochrona stali sprężającej przed korozją spowodowana np. błędami wykonawczymi w postaci pustek w kanałach kablowych [4].

Identyfikacja uszkodzeń w konstrukcjach sprężonych obecnie stosowanymi metodami jest trudna i pracochłonna ze względu na zlokalizowanie cięgien sprężających najczęściej wewnątrz przekroju betonowego [7]. W Polsce i na świecie trwają prace nad opracowaniem efektywnej metody diagnostyki tych konstrukcji. Jedną z obiecujących jest technologia geometrycznie ciągłych pomiarów światłowodowych DFOS (ang. distributed fiber optic sensing) [9–13].

W artykule przedstawiono wybrane wyniki projektu badawczego pt. „System monitorowania i diagnostyki konstrukcji sprężonych za pomocą wbudowanych czujników światłowodowych (DFOS)”, zrealizowanego w latach 2022–2023 na Poli-

technice Rzeszowskiej [14, 15]. Na bazie tych wyników zaprezentowano potencjał technologii do diagnostyki uszkodzeń konstrukcji z betonu sprężonego.

POMIARY DFOS W KONSTRUKCJACH SPRĘŻONYCH

Światłowodowa technika DFOS to innowacyjna i wszechstronna metoda pomiarowa, która znajduje coraz większe zastosowanie w inżynierii lądowej. Umożliwia ona geometrycznie ciągłe pomiary na całej długości czujnika światłowodowego. Oznacza to, że na długości światłowodu rozmieszczone są bardzo gęsto (do 200 na metr) odcinki pomiarowe, z których odczytywane są wyniki. Dzięki temu możemy uzyskać dokładny rozkład badanych parametrów analizowanego elementu konstrukcyjnego. Jest to szczególnie istotne w przypadku konstrukcji z betonu sprężonego, w których rozkład sił i naprężeń na długości elementu zmienia się w sposób znacznie bardziej złożony niż np. w konstrukcjach żelbetowych.

Główne zalety ciągłych geometrycznie pomiarów DFOS, które są istotne dla analizy elementów sprężonych, to m.in.: możliwość pomiaru odkształceń, przemieszczeń czy identyfikacji rys na dowolnie ukształtowanej trasie pomiarowej, możliwość instalacji czujników przed betonowaniem elementów, co pozwala na analizę odkształceń w trakcie sprężania i dojrzewania betonu, oraz większa trwałość czujników światłowodowych niż w przypadku innych metod [12]. Ponadto dzięki uzyskiwaniu dokładnego obrazu pracy konstrukcji na podstawie wielu punktów pomiarowych rozproszonych na długości światłowodu możemy identyfikować lokalne nieprawidłowości w pracy konstrukcji i lokalizować jej uszkodzenia. Tak bogaty zbiór danych pomiarowych umożliwia również tworzenie algorytmów automatycznego wykrywania uszkodzeń na podstawie odpowiednio zdefiniowanych wzorców.

PROGRAM BADAWCZY

W ramach badań przeprowadzonych w projekcie przetestowano łącznie osiem elementów belkowych w dwóch grupach. Pierwsza z nich obejmowała belki do badań w małej skali (o przekroju 20 x 30 cm i długości równej 140 cm), które określono jako quasi-sprężone, ponieważ zawierały kanały kablowe i cięgna sprężające, ale bez naprężania. Badania tych belek miały dać wstępną informację na temat jakości uzyskiwanych wyników z wykorzystaniem wybranych czujników DFOS oraz pozwolić na wybór najlepszych rozwiązań do dalszych badań.

Tab. 1. Zestawienie badanych elementów

Skala badań	Oznaczenie belki	Rodzaj belki	Uszkodzenie
Badania w małej skali ($L_t = 1,2$ m)	MS1(b)	quasi-strunobetonowa	brak
	MS2(z)	quasi-strunobetonowa	ubytek przekroju, korozja
	MK1(b)	quasi-kablobetonowa	brak
	MK2(z)	quasi-kablobetonowa	pustka w kanale kablowym
Badania w dużej skali ($L_t = 7,7$ m)	S1(b)	strunobetonowa	brak
	S2(z)	strunobetonowa	ubytek przekroju, korozja
	K1(b)	kablobetonowa	brak
	K2(z)	kablobetonowa	pustka w kanale kablowym, korozja



Fot. 1. Widok belki MS1(b) podczas badań oraz belek K1(b) i K2(z) w trakcie przygotowań do badań

Fot. autora

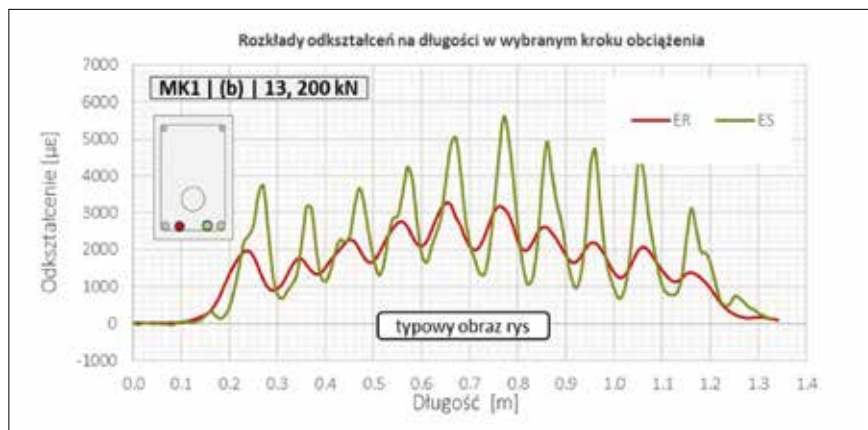
ze spletem sprężającym. Na rys. 1 zaprezentowano oznaczenia i numerację czujników światłowodowych w przekrojach poprzecznych belek z uszkodzeniami, a na fot. 2 – przykładowe fotografie z instalacji czujników wewnątrz belek. Oprócz tego wykonywano pomiary metodami referencyjnymi (tensometrami, czujnikami indukcyjnymi) w celu porównania z techniką DFOS.

WYBRANE WYNIKI BADAŃ

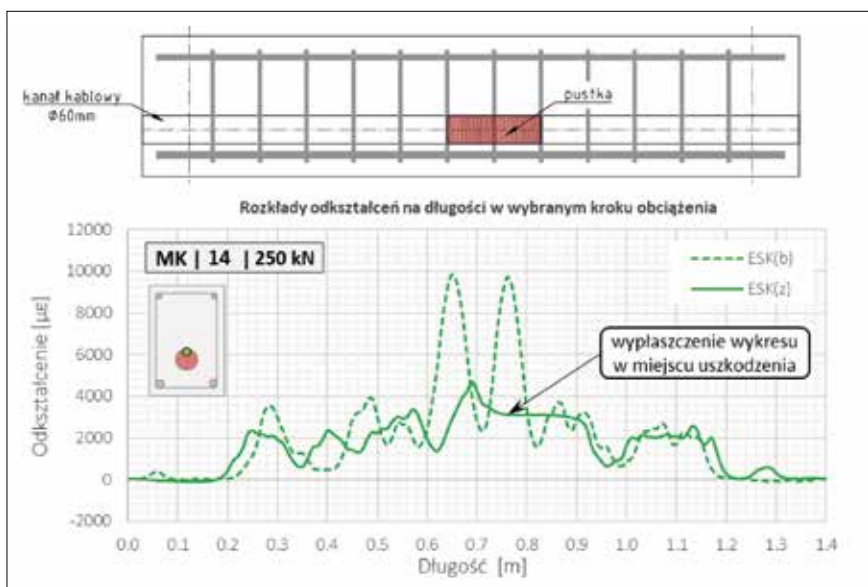
W ramach badań w małej skali przetworzono trzy rodzaje czujników światłowodowych: włókna światłowodowe w powłoce pierwotnej (G) oraz kompozytowe czujniki monolityczne o dużej (ER) i zredukowanej (ES) sztywności. Na rys. 2 przedstawiono porównanie rozkładów odkształceń na poziomie dolnego zbrojenia w belce MS1(b) zmierzony za pomocą czujnika o dużej sztywności (ER) i włókna światłowodowego (G2), a na rys. 3 – porównanie tych samych parametrów w belce MK1(b) zmierzonych czujnikami monolitycznymi o dużej (ER) oraz małej (ES) sztywności.

W obu przypadkach rozkłady odkształceń zmierzonych za pomocą włókien światłowodowych (G) oraz czujników o małej sztywności (ES) charakteryzują się większymi amplitudami niż rozkłady z czujników o dużej sztywności (ER), co wskazuje na większą czułość tych narzędzi i ich lepszy potencjał do wykrywania zarysowań betonu. Ze względu na fakt, że włókna światłowodowe w powłoce pierwotnej są bardzo podatne na uszkodzenia, ich skuteczna instalacja może odbywać się wyłącznie w warunkach laboratoryjnych. Dlatego zdecydowano o wyborze czujników monolitycznych o zredukowanej sztywności osiowej (ES) do dalszych badań w ramach projektu.

Następnym zadaniem było sprawdzenie, które czujniki będą odpowiednie do wykrywania uszkodzeń zasymulowanych w belkach. W tym przypadku również czujniki o zredukowanej sztywności (ES) okazały się najlepszym wybo-



Rys. 3. Porównanie odkształceń na poziomie zbrojenia dolnego w belce MK1(b), zmierzonych za pomocą czujnika o dużej (ER) i małej (ES) sztywności



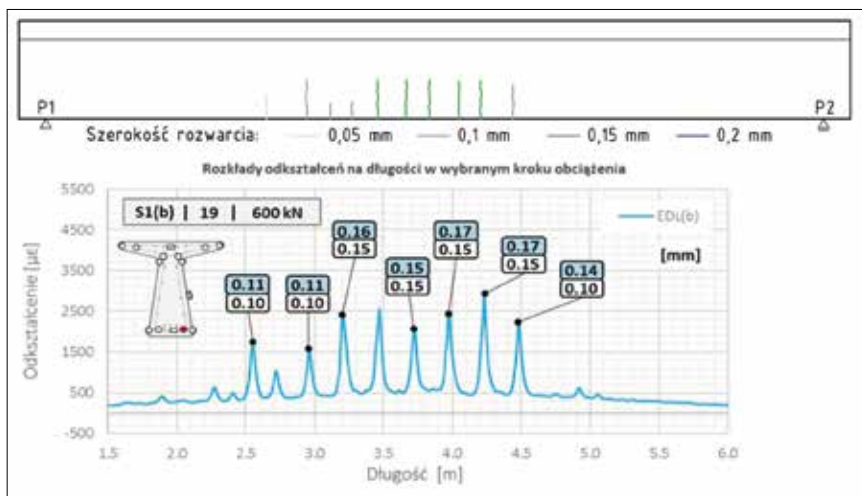
Rys. 4. Porównanie odkształceń wewnątrz kanału kablowego w belkach MK1(b) i MK2(z), zmierzonych za pomocą czujników o małej sztywności (ES)

rem. Można to zaobserwować na przykładzie belek MK1(b) – bez uszkodzeń i MK2(z) – z zasymulowanym uszkodzeniem. Na rys. 4 przedstawiono porównanie odkształceń zarejestrowanych w obu belkach przez czujniki ES umieszczone wewnątrz kanału kablowego, wraz z lokalizacją zasymulowanej pustki.

Za pomocą czujnika ES możliwe było zidentyfikowanie miejsca występowania uszkodzenia w postaci pustki wewnątrz kanału kablowego. W belce MK1(b) w środku rozpiętości widoczne są dwa skoki odkształceń symbolizujące zarysowanie belki, które zostało zarejestrowane również w iniekcji. Natomiast w miejscu występowania pustki w belce MK2(z) wi-

dać wyraźne wypłaszczenie wykresu odkształceń iniektu na skutek braku czułości czujnika.

Kolejnym etapem projektu były badania belek w dużej skali. W przypadku belek strunobetonowych porównywano m.in. wpływ technologii montażu czujników (wewnątrz przekroju przed betonowaniem lub w bruzdach wyciętych na zewnętrznych powierzchniach przekroju po betonowaniu) na jakość uzyskiwanych wyników pod kątem ich przydatności do identyfikowania rys oraz określania ich szerokości rozwarcia. Badania nie wykazały istotnych różnic, zatem obie technologie montażu mogą być skutecznie wykorzystywane do tego



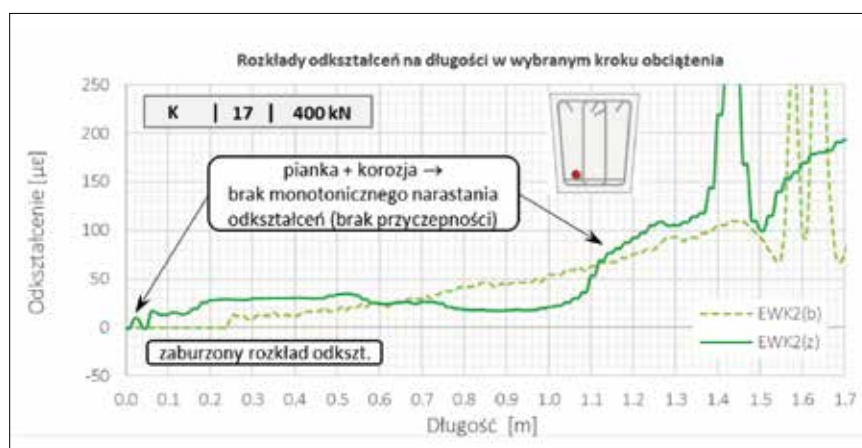
Rys. 5. Porównanie rozkładu i szerokości rys w belce S1(b), zidentyfikowanych za pomocą czujnika światłowodowego ES oraz zaobserwowanych podczas badań

celu. Przykładowy wykres odkształceń betonu w dolnej strefie przekroju belki S1(b) przedstawiono na rys. 5. Należy zaznaczyć, że czujnik światłowodowy umieszczony w zarysowanym betonie wskazuje lokalne, skokowe wzrosty odkształceń, które są spowodowane wystąpieniem rysy w danej lokalizacji i których nie należy bezpośrednio utożsamiać z wartościami odkształceń w betonie. Ponadto na podstawie rozkładów odkształceń można za pomocą odpowiednich algorytmów [13] analitycznie szacować szerokości rozwarcia rys. Obliczone szerokości rys przedstawiono w niebieskich ramkach i porównano z wartościami zaobserwowanymi podczas badań (białe ramki). Dodatkowo, w celu porównania z wykresem odkształ-

ceń zamieszczono zaobserwowany rozkład rys na długości belki.

Różnice w analizie szerokości rys między techniką DFOS a klasycznymi pomiarami w większości przypadków nie przekraczały 0,05 mm. Wartość ta w praktycznych zastosowaniach inżynierskich jest wystarczająca do poprawnej oceny pracy konstrukcji zarysowanej. Warto także podkreślić, że obecnie trwają prace nad doskonaleniem algorytmów obliczeniowych, które pozwolą określać szerokości rys na podstawie światłowodowych pomiarów odkształceń z jeszcze większą dokładnością.

Jednym z celów badań belek kablobetonowych była próba identyfikacji w kanałach kablowych pustek, które



Rys. 6. Porównanie odkształceń wewnątrz kanału kablowego w belkach K1(b) i K2(z), zmierzonych za pomocą czujników o małej sztywności (EWK)

zostały pozostawione na początkowych odcinkach belki K2(z), o długości ok. 1,4 m. Wykresy odkształceń zarejestrowanych czujnikami umieszczonymi wewnątrz kanałów kablowych przedstawiono na rys. 6. Zauważalne są istotne różnice w porównaniu z belką bez uszkodzeń K1(b). Z uwagi na utratę przyczepności czujnika EWK do betonu w obszarach symulowanych pustek rozkład odkształceń na tym odcinku jest zaburzony. W belce K2(z) widać brak charakterystycznego, monolitycznego przyrostu odkształceń na długości kabla, jaki można zaobserwować w nieuszkodzonej belce K1(b).

PODSUMOWANIE

Technika pomiarowa bazująca na geometrycznie ciągłych pomiarach światłowodowych DFOS jest wartościowym narzędziem do oceny stanu technicznego konstrukcji sprężonych. Wyniki badań potwierdziły przydatność narzędzi DFOS do monitorowania zachowania elementów z betonu sprężonego pod obciążeniem (pomiar wartości odkształceń i przemieszczeń) oraz wykrywania w nich uszkodzeń (rys, ubytków przekroju i pustek w kanałach kablowych). Odpowiednio dobrane i zainstalowane czujniki mogą stanowić element systemu monitoringu tego typu konstrukcji. Dzięki znacznemu zwiększeniu zakresu danych pomiarowych otrzymywanych tą techniką (do 200 punktów pomiarowych na metr długości czujnika) można tworzyć algorytmy do wykrywania uszkodzeń oraz systemy zdalnego informowania o nich zarządców infrastruktury i budynków. Obecnie na całym świecie trwają prace nad udoskonalaniem tej techniki i adaptowaniem jej do pomiarów w budownictwie, w tym w konstrukcjach sprężonych, oraz nad opracowaniem coraz nowszych metod interpretacji wyników, w tym zaangażowaniem sztucznej inteligencji do tworzenia automatycznych algorytmów identyfikacji uszkodzeń. Wszystko wskazuje na to, że czujniki

światłowodowe DFOS staną się w nie-dalekiej przyszłości jedną z wiodących technik pomiarowych wykorzystywanych w budownictwie. ■

Badania opisane w artykule zostały zrealizowane w ramach projektu pt. „System monitorowania i diagnostyki konstrukcji sprężonych za pomocą wbudowanych czujników światłowodowych (DFOS)”, sfinansowanego przez Podkarpackie Centrum Innowacji (projekt nr N3_056).

Literatura

1. J. Biliszczuk, *Mosty w dziejach Polski*, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2017.
2. T. Kluz, Z. Ciok, J. Zieliński, *Pierwsze konstrukcje z betonu sprężonego w budownictwie mostowym w Polsce*, „Inżynieria i Budownictwo” nr 2/1955, s. 62–72.
3. Portal informacyjny Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, *Stan obiektów mostowych na drogach krajowych zarządzanych przez GDDKiA*, <https://www.gov.pl/web/gddkia/stan-objektow-mostowych-na-drogach-krajowych-zarządzanych-przez-gddkia> (dostęp: 10.01.2024 r.).
4. A. Jarominiak, *Zagrożenia cięgien sprężających w mostach kablodetonowych*, „Inżynieria i Budownictwo” nr 10/2019.
5. NCHRP 14-28, *Condition Assessment of Bridge Post-Tensioning and Stay Cable Systems Using NDE Methods*, Final Report, 2016, https://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/nchrp/docs/NCHRP14-28_FR.pdf.
6. K. Żółtowski, M. Binczyk, *Most Cłowy w Szczecinie – awaria, która przesądziła o przyszłości konstrukcji sprężonej* [w:] *Awarie Budowlane XXVI: Zapobieganie. Diagnostyka. Naprawy. Rekonstrukcje*, Szczecin 2017.
7. A. Jarominiak, *Nieniszczące metody kontroli stanu kabli mostów kablodetonowych i podwieszonych*, „Drogownictwo” nr 12/2019.
8. R. Sieńko, Ł. Bednarski, *Systemy monitorowania konstrukcji żelbetonowych i sprężonych*, XXXIII Ogólnopolskie Warsztaty Pracy Projektanta Konstrukcji, Gliwice 2018.
9. T. Howiacki, *Światłowody w monitorowaniu konstrukcji inżynierskich*, „Technical Issues” 3/2016, s. 36-42.
10. R. Sieńko, Ł. Bednarski, T. Howiacki, J. Koryciński, *Pomiary deformacji mostu podwieszonoego z wykorzystaniem światłowodowych czujników geometrycznie ciągłych DFOS*, Seminarium Wrocławskie Dni Mostowe WDM2018, Wrocław 2018.
11. R. Sieńko, Ł. Bednarski, T. Howiacki, M. Gotowski, P. Pietraszak, D. Wiluś, *Most Uniwersytecki w Bydgoszczy: światłowodowe pomiary odkształceń DFOS stalowych zakotwień w trakcie ich naprawy* [w:] *Awarie Budowlane XXX: Zapobieganie. Diagnostyka. Naprawy. Rekonstrukcje*, Wydawnictwo Uczelniane ZUT, Szczecin 2022.
12. Ł. Bednarski, R. Sieńko, T. Howiacki, K. Zuziak, *The smart nervous system for cracked concrete structures: theory, design, research, and field proof of monolithic DFOS-based sensors*, „Sensors”, 2022 r., 22(22), 8713, <https://doi.org/10.3390/s22228713>.
13. G. Rodríguez, J.R. Casas, S. Villalba, *Cracking assessment in concrete structures by distributed optical fiber*, Smart Mater. Struct. 2015, 24, 035005, <https://doi.org/10.1088/0964-1726/24/3/035005>.
14. B. Piątek, T. Howiacki, M. Kulpa, T. Siwowski, R. Sieńko, Ł. Bednarski, *Strain, crack, stress and shape diagnostics of new and existing post-tensioned structures through distributed fibre optic sensors*, Measurement, 221, 113480, 2023, <https://doi.org/10.1016/j.measurement.2023.113480>.
15. B. Piątek, *Monitoring światłowodowy DFOS w konstrukcjach kablodetonowych*, „Drogownictwo” nr 5–6–7/2023.

REKLAMA



Executive Club

INFRASTRUKTURA POLSKA I BUDOWNICTWO XV EDYCJA



19 MARCA 2024, SHERATON GRAND WARSAW

dowiedz się więcej na: www.executiveclub.pl >>>

PREFABRYKATY BETONOWE DO WSZYSTKICH TYPÓW BUDOWNICTWA

Masz pytania? Skontaktuj się z nami:
kontakt@betard.pl

→ Więcej na:
www.betard.pl



MOCNY PARTNER
W BUDOWNICTWIE

 **BETARD**

SRI – inteligentne budynki w świetle dyrektywy EPBD:2018 – cz. I

Z najnowszej aktualizacji Dyrektywy Unii Europejskiej na temat efektywności energetycznej budynków (EPBD:2018) dowiadujemy się, że budynki muszą być smart. Działania podjęte przez Komisję Europejską na podstawie dyrektywy doprowadziły nie tylko do określenia, co to znaczy, ale także do opracowania metodyki szczegółowej oceny poziomu gotowości budynku do spełnienia tego wymagania.

Pierwsza część artykułu przedstawia drogę dojścia do zdefiniowania wskaźnika SRI dla budynków i ideę jego ewaluacji, a w drugiej zaprezentowane zostaną szczegółowa metodyka, narzędzia wspomagające tę ocenę oraz przykłady wyników oceny wskaźnika gotowości budynku do inteligencji.

Pojęcie „inteligentny budynek” (IB) funkcjonuje w światowej przestrzeni publicznej od wczesnych lat 80. XX w. Jedną z pierwszych definicji IB została sformułowana na Sympozjum architektów w Toronto w 1985 r. W świetle niniejszego artykułu warto ją przytoczyć: „Inteligentny budynek to taki budynek, w którym dzięki: 1. zastosowaniu innowacji technologicznych i 2. zarządzaniu opartemu na wiedzy i doświadczeniu maksymalizowany jest zwrot kosztów inwestycji”.

Kolejną, znaczącą definicję IB zaproponował w 1991 r. Paull Robathan, założyciel pierwszej w Europie organizacji skupiającej profesjonalistów i entuzjastów nowoczesnych budynków – Intelligent Buildings Group. Brzmiała ona: „Inteligentny budynek tworzy środowisko, które maksymalizuje efektywność procesu użytkowania i pozwala na skuteczne zarządzanie zasobami” [1].

Pierwsze próby definiowania IB były bardzo ogólnikowe, ale z pewnością wskazywały główne idee inteligentnych budynków: zastosowanie innowacji technolo-

mgr inż. Paweł Kwasnowski

Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie,
ekspert PKN KT 173, CEN TC 247

gicznych w celu maksymalizacji zysków dzięki skutecznemu zarządzaniu opartemu na wiedzy i doświadczeniu oraz polepszenie efektywności procesu użytkowania.

Przez wiele kolejnych lat szczegółowe właściwości budynków nazywanych inteligentnymi określali projektanci i dostawcy (na miarę swojej wiedzy, umiejętności oraz wynikających stąd możliwości), a po pewnym czasie również coraz bardziej świadomi klienci i użytkownicy. Znamionną cechą wielu inteligentnych budynków z przełomu wieków był tzw. syndrom chorego budynku.

DYREKTYWY EPBD

Podstawy do rozwoju tematyki inteligentnych budynków można dopatrywać się w pierwszej dyrektywie EPBD (ang. Energy Performance of Buildings Directive – Dyrektywa o sprawności energetycznej budynków) z 2002 r. [2], chociaż de facto **nie była ona poświęcona inteligencji budynków, tylko metodologii oceny ich efektywności (sprawności) energetycznej, przy uwzględnianiu jakości przegród budowlanych i wydajności wszystkich instalacji technicznych.** Bardzo ważnym skutkiem tej dyrektywy było zlecenie europejskim instytucjom normalizacyjnym (CEN¹,

CENELC²) całego pakietu prac nad szczegółowymi normami dla wszystkich instalacji technicznych, które mają wpływ na zużycie energii przez budynki, oraz układów automatyki tych instalacji. W efekcie takich działań w 2007 r. powstała kluczowa dla układów automatyki instalacji technicznych norma EN 15232:2007 [3], w której szczegółowo przeanalizowano i zdefiniowano warunki wpływu automatyki oraz systemów sterowania (BACS) na efektywność energetyczną budynków. Z perspektywy czasu można powiedzieć, że to właśnie ta norma stała się kamieniem węgielnym pod ideę wskaźnika SRI.

Dygresja

Wraz z dyrektywą [2] pojawiły się oficjalne polskie tłumaczenia dokumentów unijnych, co dla zawodowych tłumaczy dokumentów było nie lada wyzwaniem i, co ciekawe, pozostaje nim do dzisiaj. W samej dyrektywie [2] słowo „control” występuje tylko dwa razy, co świadczy o tym, że sterowanie instalacjami technicznymi nie było przedmiotem zainteresowania jej autorów. Te wystąpienia to: „... temperature is controlled or can be lowered, possibly in combination with the control of ventilation, humidity...” [2], przetłumaczone jako „temperatura jest kontrolowana” oraz „kontrola wentylacji” [4]. O tym, że słowo „control” w kontekście instalacji technicznych należy

¹ Z fr. Comité européen de normalisation – Europejski Komitet Normalizacyjny.

² Z fr. Comité Européen de Normalisation Electrotechnique – Europejski Komitet Normalizacyjny Elektrotechniki.

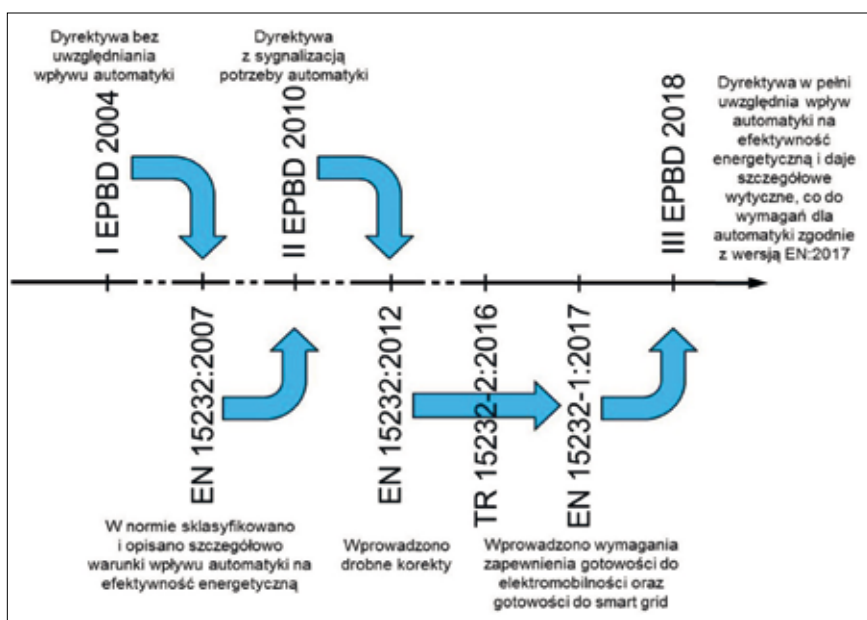
tłumaczyć jako „sterowanie”, tłumaczący dokumenty unijne dowiedzieli się po kilkunastu latach.

Kolejna wersja dyrektywy EPBD (zwana wersją przekształconą) ukazała się w 2010 r. W tej wersji słowo „control” wystąpiło w oryginale angielskim 18 razy [5] i przysporzyło tłumaczom jeszcze większego kłopotu, ponieważ w zależności od kontekstu czasem oznaczało rzeczywiście „kontrolę”, a czasem „sterowanie”, czego tłumacze tak jakby nie rozróżniali i wszystkie wystąpienia słowa „control” przetłumaczyli jako „kontrola” [6].

Przełomem w uznaniu inteligencji budynków za rzeczywistość okazała się Dyrektywa EPBD z 2018 r. W Dyrektywie (EU) EPBD 2018/844 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 30 maja 2018 r., zmieniającej Dyrektywę EPBD 2010/31/EU o efektywności energetycznej budynków oraz Dyrektywę EE 2012/27/EU o efektywności energetycznej, **słowo „smart” jest użyte 23 razy!** [7]. Dla porównania, w poprzedniej wersji dyrektywy EPBD:2010 [5] słowo to nie występuje ani razu.

Po prawie 12 latach od pierwszej publikacji normy EN 15232:2007 [3] o wpływie systemów sterowania i automatyki oraz technicznego zarządzania budynkami na efektywność energetyczną budynków **wiedza ta wreszcie dotarła do środowisk odpowiedzialnych za pracę nad kolejnymi wersjami dyrektywy EPBD.** Okazało się bowiem, że po udoskonaleniu do maksimum parametrów izolacji termicznej budynków oraz instalacji technicznych i źródeł energii, w tym pełnego wykorzystania OZE, tzw. ostatnią milę w zakresie efektywności energetycznej budynków można (i trzeba) pokonać dzięki systemom BACS i TBM³ oraz inteligentnemu współdziałaniu tych systemów.

Historia ewolucji dyrektywy EPBD, normy EN 15232 i ich wzajemnego wpływu na siebie jest przedstawiona na rys. 1.



Rys. 1. Historia ewolucji dyrektywy EPBD i normy EN 15232

NIEZWYKŁA KARIERA SŁOWA „SMART”

Zgodnie z dyrektywą [7] wszystko, co jest związane z eksploatacją budynków, ma być smart, w tym: budynki jako takie, domy mieszkalne i budynki komercyjne, sieci zasilające, ładowanie pojazdów elektrycznych, wszystkie instalacje techniczne w budynkach, stosowane technologie, liczniki wszystkich mediów, systemy sterowania i automatyki obsługujące instalacje techniczne budynków, zwłaszcza odpowiedzialne za komfort i wygodę użytkownika. **Głównym powodem wprowadzania inteligencji do otaczającego nas świata jest potrzeba dekarbonizacji oraz redukcji emisji CO₂.**

W celu przejścia od aktualnej rzeczywistości do świata smart w dyrektywie [7] zaplanowano bardzo szczegółowe działania:

1. Inicjatywy Komisji Europejskiej Smart Finance and Smart Buildings Initiative, których zadaniem jest zapewnienie mechanizmów umożliwiających realizację długoterminowych strategii renowacyjnych budynków w Unii Europejskiej pod kątem znacznego zwiększenia ich efektywności energetycznej.

2. Cyfryzacja i ujednolicenie europejskiego rynku energii – inicjatywy Digital Single Market oraz Energy Union.

3. Wdrożenie dla budynków wskaźnika Smart Readiness Indicator of buildings (SRI – wskaźnika gotowości budynku do inteligencji), którego zadaniem jest umożliwienie miarodajnej, jednoznacznej oceny stanu istniejącego i postępu prac w nakreślonym kierunku działań.

W dyrektywie zdefiniowano opisowo założenia do wskaźnika SRI w następujący sposób: „The smart readiness indicator should be used to measure the capacity of buildings to use information and communication technologies and electronic systems to adapt the operation of buildings to the needs of the occupants and the grid and to improve the energy efficiency and overall performance of buildings” [7].

Bezpośrednie, literalne tłumaczenie tego tekstu na język polski zdaniem autora brzmi tak: **„Wskaźnik gotowości (do) inteligencji powinien być stosowany do oceny zdolności budynków do korzystania z technologii komunikacyjnych**

³ BACS – Building Automation and Control System – system sterowania i automatyzacji budynku; TBM – Technical Building Management – zarządzanie instalacjami technicznymi budynku.

i informatycznych oraz systemów elektronicznych w celu dostosowania funkcjonowania budynków do potrzeb użytkowników i sieci (zasilającej) oraz w celu polepszenia efektywności energetycznej i całkowitej wydajności budynków”.

W oficjalnym tłumaczeniu dyrektywy EPBD:2018 na język polski czytamy: „Wskaźnika gotowości **budynków do obsługi inteligentnych sieci (?) należy używać w celu zmierzenia** zdolności budynków do wykorzystania technologii informacyjno-komunikacyjnych i systemów elektronicznych w celu dostosowania funkcjonowania budynków do potrzeb użytkowników i sieci oraz w celu poprawy efektywności energetycznej i ogólnej **charakterystyki** budynków” [8].

Dygresja

Trudno zgadnąć, dlaczego w tłumaczeniu znalazło się wyrażenie „obsługi inteligentnych sieci”, chociaż w oryginale nie ma takiego sformułowania w całym zdaniu opisu. Niestety, nie są to tylko igraszki słowne, ponieważ oficjalne tłumaczenia dokumentów unijnych wchodzą do przepisów i już mamy całą serię rozporządzeń ministerialnych, w których zamiast pojęcia „wskaźnik gotowości (budynku) do inteligencji” jest użyte wyrażenie „wskaźnik gotowości budynków do obsługi inteligentnych sieci”.

SRI – WSKAŹNIK GOTOWOŚCI (BUDYNKU) DO INTELIGENCJI

Literalnie SRI oznacza **wskaźnik gotowości budynku do inteligencji**. Rzeczywiście rolą jego jest ocena gotowości budynku do inteligencji, a nie sama inteligencja. Gotowość oznacza stan aktualny i możliwość wprowadzania zmian oraz rozbudowy funkcjonalności budynku w zakresie obsługi użytkowników i efektywności energetycznej.

Podstawowe cele wdrożenia wskaźnika SRI:

1. stymulacja procesu przejścia do bardziej inteligentnych i efektywnych energetycznie budynków,
2. spełnienie oczekiwań wobec współczesnych budynków:

3. dostosowywanie działania budynków zgodnie z potrzebami użytkowników,

4. współpraca budynków z inteligentnymi sieciami zasilającymi (Smart Grid),

5. polepszenie efektywności energetycznej i całkowitej wydajności budynków.

Zgodnie z dyrektywą [7] Komisja Europejska była zobowiązana do utworzenia opcjonalnego systemu oceny gotowości budynków do inteligencji (smart readiness of buildings) w skali ogólnoeuropejskiej. **To zobowiązanie obejmowało: zdefiniowanie wskaźnika, opracowanie metodyki jego obliczania oraz określenie technicznych uwarunkowań jego wdrożenia.**

Wyniki prac komisja przedstawiła w raporcie [9] z czerwca 2020 r. Zawarto w nim kompleksową definicję inteligencji budynku, co niewątpliwie oznacza, że należy pogodzić się z pojęciem „inteligentny budynek”. W raporcie nie użyto słowa „inteligent” w odniesieniu do budynku, ale słowo „smart”, które jest już powszechnie używane w odniesieniu do rzeczy martwych, jako synonim „inteligencji” obiektu technicznego, np. smart TV, smart phone, smart watch, smart grid, smart home.

W raporcie zamieszczono definicję „smartness of buildings”, którą literalnie można przetłumaczyć jako „inteligentność” (rzeczy), w odróżnieniu od inteligencji (ludzkiej). Można spodziewać się, że w języku potocznym przyjmie się jednak, a może już jest przyjęte, wyrażenie „inteligencja budynku”.

INTELIGENCJA (INTELIĞENTNOŚĆ) BUDYNKU WEDŁUG RAPORTU

W raporcie [9] przyjęto następującą definicję inteligencji budynku: „Smartness of a building refers to the ability of a building or its systems to sense, interpret, communicate and actively respond in an efficient manner to changing conditions in relation the operation of technical building systems or the external environment (including energy grids) and to demands from building occupants” [9], czyli: „Inteligentność bu-

dynku (ang. smartness of a building) odnosi się do zdolności budynku lub jego systemów do wykrywania, interpretacji, komunikacji i aktywnej odpowiedzi w skuteczny sposób na zmieniające się warunki w odniesieniu do systemów technicznych budynku lub środowiska zewnętrznego (włączając w to zasilające sieci energetyczne) oraz żądań użytkowników” (tłumaczenie autora).

Porównanie tej definicji „inteligencji” ze słownikową nie pozostawia cienia wątpliwości: budynki mają zachowywać się jak obiekty inteligentne.

Trzy kluczowe funkcjonalności, które zgodnie z aneksem 1A dyrektywy [7] powinny być oceniane w ramach wskaźnika SRI, to:

- zdolność do zapewnienia (wysokiej) sprawności energetycznej i funkcjonowania budynku poprzez dostosowywanie zużycia energii przez budynek, np. poprzez wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych;
- zdolność do dostosowania trybów pracy budynku w odpowiedzi na potrzeby użytkowników, przy zwróceniu uwagi na dostępność przyjaznej obsługi, zapewnienie zdrowych warunków klimatycznych wewnątrz budynku oraz zdolność raportowania zużycia energii;
- elastyczność całkowitego zapotrzebowania budynku na energię elektryczną, przy uwzględnieniu możliwości zezwolenia na uczestnictwo w aktywnej oraz pasywnej, a także jawnej i niejawnej reakcji na zapotrzebowanie, w odniesieniu do sieci zasilającej, np. przez elastyczność oraz możliwości przesuwania obciążeń.

W dalszej kolejności w metodologii oceny wskaźnika SRI należy także wziąć pod uwagę:

- zdolność do współdziałania pomiędzy systemami (inteligentne liczniki mediów, systemy sterowania i automatyzacji budynku, wbudowane sprzęty gospodarstwa domowego, samoregulujące urządzenia do regulacji temperatury powietrza wewnątrz budynku oraz czujniki jakości powietrza wewnątrz budynku i w wentylacji) oraz



Rys. 2. Kryteria wpływu na wskaźnik SRI



Rys. 3. Domeny techniczne budynku, których funkcjonalności podlegają ocenie

• pozytywny wpływ istniejących w budynku sieci komunikacyjnych, w szczególności istnienie gotowej fizycznej infrastruktury szybkiej sieci komputerowej, w tym punktów dostępowych.

I właśnie powyższe punkty są dowodem na to, że wskaźnik SRI to nie tylko ocena zdolności budynku do obsługi inteligentnych sieci, ale o wiele więcej.

METODYKA OCENY WARTOŚCI WSKAŹNIKA SRI DLA OKREŚLONEGO BUDYNKU

Metodyka oceny wskaźnika SRI polega na ustaleniu wpływu właściwości instalacji technicznych budynku, z uwzględnieniem sposobów sterowania nimi, na kryteria funkcjonalne zdefiniowane przez cele wdrożenia wskaźnika SRI. Dla oceny tego wskaźnika zdefiniowano **7 kryteriów wpływu (impact criteria) na całkowitą wartość SRI**. Poszczególne kryteria ukazują wpływ obszarów technicznych budynku (domen) na dane kryterium wpływu. **Wartości cząstkowe po obliczeniu średniej składają się na całkowity wskaźnik SRI dla budynku.**

Kryteria wpływu obejmują trzy grupy funkcjonalności omówione wcześniej:

- A.** oszczędzanie energii i działania systemów, w tym:
 - 1.** efektywność energetyczną budynku,
 - 2.** obsługę i ochronę przed uszkodzeniami;

B. zapewnienie potrzeb użytkowników, w tym:

- 3.** komfort użytkowników,
- 4.** wygodę użytkownika,
- 5.** warunki zdrowotne i dobre samopoczucie użytkowników,
- 6.** dostępność informacji bieżących dla użytkowników o kosztach eksploatacji, wraz z możliwością wpływu przez użytkownika na zużycie energii;
- C.** zapewnienie współpracy z sieciami inteligentnymi, czyli
- 7.** elastyczności energetycznej budynku, w tym współpracy z inteligentnymi sieciami zasilania oraz możliwości magazynowania energii.

Na każde z kryteriów wpływu mogą oddziaływać wszystkie instalacje techniczne budynku, nazywane przy definiowaniu wskaźnika SRI domenami.

Przy ewaluacji SRI należy ustalić procentowy wpływ każdej domeny na każde kryterium wpływu. Domeny funkcjonowania budynku obejmują wszystkie jego instalacje techniczne, które są odpowiedzialne za zużycie energii przez budynek. Domeny te, jako energochłonne instalacje technologiczne, zostały zidentyfikowane i sklasyfikowane już w 2007 r. w normie EN 15232:2007 [3] i zaktualizowane w najnowszej wersji normy z 2017 r. [10]. Należą do nich nastę-

pujące grupy instalacji technicznych budynku:

- ogrzewanie, w tym magazyny ciepła, OZE;
- chłodzenie, w tym magazyny chłodu, OZE;
- ciepła woda użytkowa, w tym magazyny c.w.u., OZE;
- wentylacja i klimatyzacja;
- oświetlenie;
- dynamika elewacji budynku (głównie osłony przeciwsłoneczne);
- elektryczność (jako całość), w tym magazyny energii elektrycznej, OZE, współpraca ze Smart Grid;
- ładowanie samochodów elektrycznych;
- sterowanie i monitoring.

W każdej z dziewięciu domen funkcjonowania budynku można wyróżnić usługi (services) dostępne w jej ramach. Usługi te również zostały sklasyfikowane w pierwszej wersji normy [3]. Oznaczają one różne funkcjonalności instalacji technicznych dostępne w danym obszarze funkcjonowania budynku – np. w obszarze „ogrzewanie” może występować 10 wariantów technologicznych instalacji (usług) odpowiedzialnych za ogrzewanie (tab. 1).

Dodatkowo, w każdej z usług może być dostępna jedna z pięciu funkcjonalności (poziomów) sterowania:

- brak możliwości sterowania lokalnego,

- tylko nastawy ręczne lokalne,
- sterowanie automatyczne lokalne,
- sterowanie automatyczne lokalne ze zdalnym zadawaniem parametrów i wreszcie najwyższy poziom sterowania,
- sterowanie według zapotrzebowania w każdym pomieszczeniu wraz z oddziaływaniem zwrotnym na źródło energii.

Im wyższa jest funkcjonalność (poziom) sterowania w ramach usługi

(konkretnej instalacji), tym większe jest oddziaływanie tej usługi na wpływ domeny technicznej na dane kryterium wpływu na SRI.

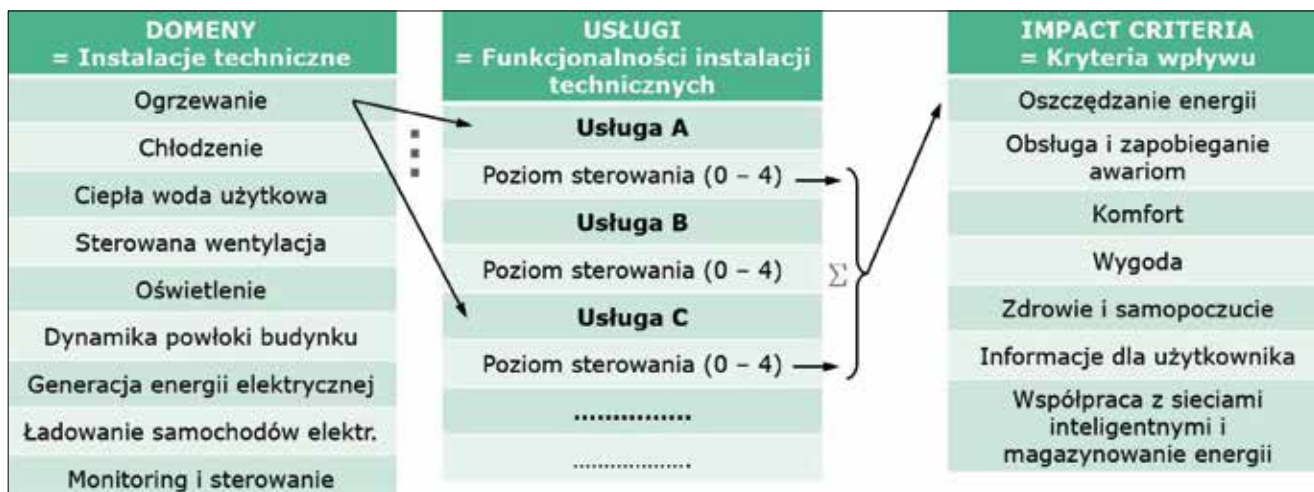
W tab. 1 zilustrowano listę usług, czyli wariantów różnych rozwiązań technicznych, dla obszaru „ogrzewanie” oraz listę funkcjonalności sterowania dla jednej z usług (tu: sterowanie emisją ciepła w pomieszczeniach).

Identyczne jak dla usługi 1.1 funkcjonalności sterowania są przypisane do pozostałych usług 1.2–1.10, możliwych w ramach instalacji „ogrzewanie”.

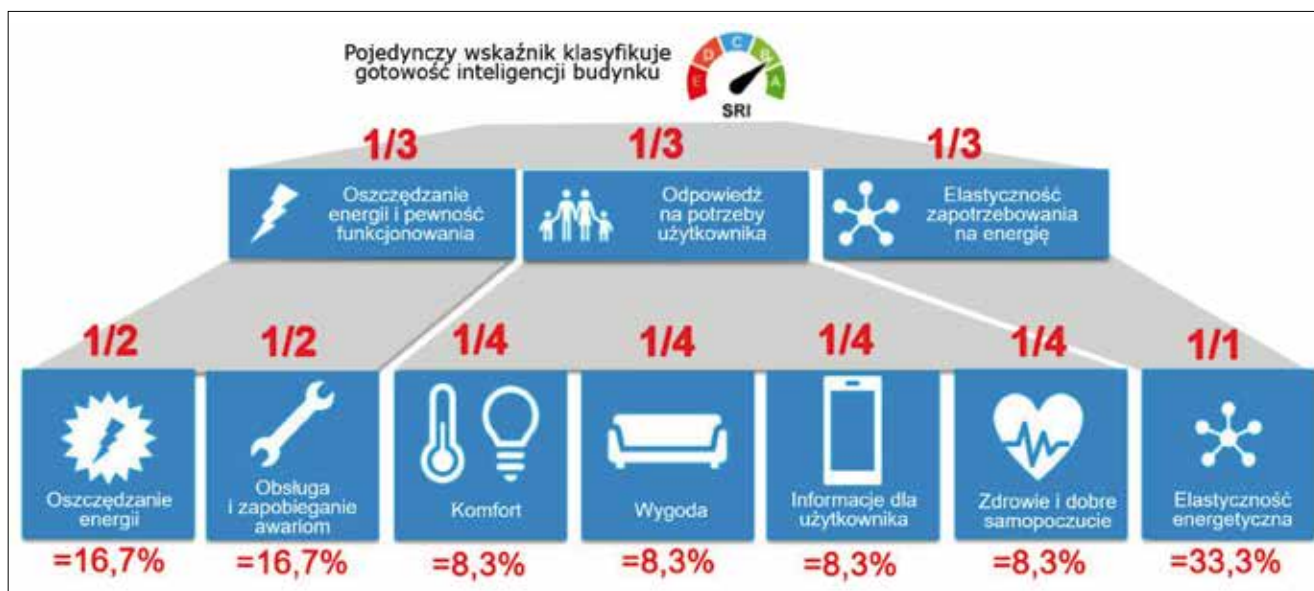
W tab. 2 przedstawiono przykładową ewaluację określonego budynku pod kątem obliczenia cząstkowych SRI dla poszczególnych kryteriów wpływu oraz finalny wynik całkowitego SRI dla tego budynku. W kolumnach

Tab. 1. Ilustracja usług i poziomów sterowania dla domeny „ogrzewanie” (opracowanie autora na podstawie [10])

1. Domena (obszar) „ogrzewanie” (woda grzewcza dla centralnego ogrzewania) (lista usług/lista funkcjonalności w ramach usługi)	
1.1.	Usługa sterowanie emisją (odbiorniki ciepła, radiatory) w pomieszczeniach
	Funkcjonalności usługi sterowanie emisją w pomieszczeniach
1.1.0	Bez oddziaływania w każdym pomieszczeniu
1.1.1	Oddziaływanie ręczne w każdym pomieszczeniu, zawór ręczny
1.1.2	Indywidualne sterowanie w pomieszczeniu przez termostat lokalny
1.1.3	Indywidualne sterowanie w pomieszczeniu ze zdalnym ustawianiem trybu z systemu BACS
1.1.4	Indywidualne sterowanie w pomieszczeniu ze zdalnym ustawianiem trybu z systemu BACS, ze sterowaniem w zależności od zapotrzebowania i wpływem zwrotnym na źródło
1.2.	Sterowanie elementami termoaktywnymi w trybie ogrzewania
1.3.	Sterowanie dystrybucją wody grzewczej
1.4.	Sterowanie pompami wody grzewczej
1.5.	Sterowanie z harmonogramu odbiornikami i/lub dystrybucją
1.6.	Sterowanie konwencjonalnymi źródłami ciepła
1.7.	Sterowanie pompami ciepła
1.8.	Sterowanie jednostkami zewnętrznymi
1.9.	Praca sekwencyjna różnych źródeł ciepła
1.10.	Sterowanie ładowaniem magazynów ciepła



Rys. 4. Ilustracja procesu ewaluacji SRI – działania należy przeprowadzić dla każdej domeny i każdego kryterium wpływu (opracowanie autora)



Rys. 5. Przykład ustalenia wpływu domen na poszczególne kryteria wpływu oraz wskaźnik SRI (opracowanie autora na podstawie [9])

tabeli widzimy współczynniki wpływu na całkowitą wartość wskaźnika SRI, natomiast w wierszach – udział wpływu poszczególnych domen technicznych na określone współczynniki wpływu na SRI.

PODSUMOWANIE

SRI jest aktualnie opcjonalnym narzędziem kształtującym obraz współczesnego budynku. Można się jednak spodziewać, że ze względu na sytuację na rynku energii, nawet jeżeli wskaźnik SRI nie stanie się obo-

wiązkowy z powodu regulacji prawnych, to z pewnością będzie obowiązkowy ze względów marketingowych oraz użytkowych.

Aby uzyskać wysoki całkowity wskaźnik SRI dla budynku, należy spełnić 10 warunków:

Tab. 2. Przykładowa ewaluacja budynku pod kątem cząstkowych SRI dla poszczególnych kryteriów wpływu i finalny wynik SRI (tłumaczenie autora) [9]

Kryterium wpływu na SRI	Efektywność energetyczna	Obsługa i ochrona przed uszkodzeniami	Komfort	Wygoda	Zdrowie i dobre samopoczucie	Informacje dla użytkownika	Elastyczność energetyczna i magazyny	SRI całkowity
SRI cząstkowe ⇨	39%	18%	60%	71%	48%	59%	0%	42%
Domeny ⇩								
Ogrzewanie	32%	18%	62%	55%	24%	24%	0%	
Chłodzenie	65%	51%	78%	72%	61%	55%	0%	
c.w.u.	17%	0%	45%	70%	67%	83%	0%	
Wentylacja i klimatyzacja	41%	0%	55%	60%	34%	44%	0%	
Oświetlenie	85%	14%	90%	100%	83%	15%	0%	
Dynamika elewacji budynku	10%	0%	31%	56%	22%	46%	0%	
Elektryczność	10%	0%	-	-	-	68%	0%	
Ładowność samochodów elektrycznych	-	38%	-	82%	-	84%	0%	
Sterowanie i monitoring	52%	43%	62%	72%	45%	64%	0%	

- zmaksymalizować efektywność energetyczną budynku (zgodnie z zaleceniami normy EN 15232, PN-EN ISO 52120:2022);
- zwiększyć produkcję energii z lokalnych, odnawialnych źródeł energii i konsumować tę energię na potrzeby własne, a ewentualne nadwyżki udostępniać lokalnie do sieci inteligentnych;
- stymulować rozwój i pojemności lokalnych magazynów różnego typu energii;
- rozwijać możliwości współpracy budynku z inteligentnymi sieciami zasilania, w szczególności poprzez wymianę informacji o zapotrzebowaniu i lokalnej produkcji energii oraz rozwój technik przesyłania energii pomiędzy lokalnymi użytkownikami i producentami;
- dekarbonizować energię grzewczą i chłodniczą zużywaną w budynku;
- wspierać użytkowników końcowych przez inteligentne systemy opomiarowania mediów i możliwości świadomego oddziaływania użytkownika na konsumpcję energii;
- udostępniać użytkownikom informacje o bieżących, dynamicznych kosztach energii (taryfy dynamiczne, zależne od aktualnego popytu i podaży energii);
- stymulować modele biznesowe agregacji użytkowników w lokalnych mikrohubach energetycznych;

- tworzyć inteligentne i połączone okręgi energetyczne oraz dzielnice;
- rozwijać infrastrukturę do obsługi pojazdów elektrycznych.

Większość z tych czynników dotyczy działań wewnętrznych związanych z budynkami oraz ich instalacjami technicznymi, ale niektóre z nich dotyczą otoczenia i środowiska, w którym budynek istnieje. Te czynniki zewnętrzne w stosunku do budynku mają umożliwić jego dwukierunkową współpracę w zakresie energetycznym z otaczającym go środowiskiem. ■

Artykuł napisany w ramach projektu pt. „Obserwatorium Transformacji Energetycznej jako instrument wspierania społeczno-gospodarczego rozwoju Polski (OTE)” współfinansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach programu badań naukowych i prac rozwojowych „Społeczny i gospodarczy rozwój Polski w warunkach globalizujących się rynków” GOSPOSTRATEG.

Literatura

1. P. Robathan, *Briefing: Intelligent buildings*, Property Management, vol. 9 No. 2/1991, pp. 162-176 (<https://doi.org/10.1108/02637479110029946>).
2. Directive 2002/91/EC Of The European Parliament And Of The Council of 16 December 2002 on the energy performance of buildings, Official Journal of the European Union L 1/65, 4.1.2003.
3. EN 15232:2007 Energy performance of buildings – Impact of Building Automation, Controls and Building Management, CEN 2007.
4. Dyrektywa 2002/91/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16 grudnia 2002 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków, Dziennik Urzędowy Wspólnot Europejskich L 1/65, 4.1.2003.
5. Directive 2010/31/EU Of The European Parliament And Of The Council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings (recast), Official Journal of the European Union L 153/13, 16.6.2010.
6. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (wersja przekształcona), Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 153/13, 16.6.2010.
7. Directive (Eu) 2018/844 Of The European Parliament And Of The Council of 30 May 2018 amending Directive 2010/31/EU on the energy performance of buildings and Directive 2012/27/EU on energy efficiency (Text with EEA relevance), Official Journal of the European Union L 156/75, 19.6.2018.
8. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/844 z dnia 30 maja 2018 r. zmieniająca dyrektywę 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków i dyrektywę 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej (Tekst mający znaczenie dla EOG), Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 156/13, 19.6.2018.
9. S. Verbeke, D. Aerts, G. Reynnders et al., *Final report on the technical support to the development of a smart readiness indicator for buildings: Final report*, Publications Office of the European Union, Directorate-General for Energy, 2020 (<https://data.europa.eu/doi/10.2833/41100>).
10. EN 15232-1:2017 Energy performance of buildings – Part 1: Impact of Building Automation, Controls and Building Management, CEN 2017.

Krótko

Zmiany w programie „Czyste Powietrze”

W związku z niepokojącymi działaniami związanymi ze sprzedażą z polskim rynku oraz dofinansowywaniem w ramach programu „Czyste

Powietrze” (PPCP) pomp ciepła, które w rzeczywistości nie spełniają deklarowanych w karcie produktu i etykiecie energetycznej parametrów, Narodowy Fundusz Ochrony

Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW) – w porozumieniu m.in. z przedstawicielami branży producentów i dystrybutorów pomp ciepła oraz stroną społeczną – wypracował dodatkowe wymogi, które z uwzględnieniem okresu przejściowego, zaczną obowiązywać 1 kwietnia br. Zmiany te mają na celu ochronę beneficjentów i zapewnienie, że dofinansowanie w ramach PPCP będzie można uzyskać tylko na urządzenia o potwierdzonej jakości. Gwarancją tego będzie wpisanie danej pompy ciepła

na listę zielonych urządzeń i materiałów (ZUM), a dotowane będą tylko te pompy ciepła, które zostaną wpisane na tę „uszczelnioną” listę. Podobne rozwiązanie dotyczyć będzie wyboru kotła zgazowującego drewno oraz kotła na pellet drzewny, przy czym nie planuje się w przypadku tych źródeł ciepła zmiany wymogów PPCP, a jedynie obowiązkowy wybór urządzeń wyłącznie z listy ZUM. Lista ZUM dostępna jest na stronie internetowej: lista-zum.ios.edu.pl.

Źródło: NFOŚiGW
 Fot. © Cedric – stock.adobe.com



DELABIE



Stelaż z elektronicznym zaworem TEMPOMATIC z podwójnym uruchamianiem do spłukiwania bezpośredniego

Koniec z ciekącą wodą w toaletach publicznych dzięki spłukiwaniu bezzbiornikowemu od DELABIE!

- **Hiperoszczędność wody:** system zapobiegający przeciekom, „inteligentne” spłukiwanie automatyczne (dopasowanie objętości spłukiwania do potrzeb)
- **Wydajność:** silne spłukiwanie dostępne w każdym momencie
- **Higiena:** brak stagnacji wody pozwala uniknąć ryzyka rozwoju bakterii, bezdotykowe spłukiwanie automatyczne, higieniczne spłukiwanie okresowe co 24 h od ostatniego uruchomienia
- **Łatwa instalacja:** wstępnie zmontowany stelaż samonośny z wodoszczelną skrzynką przystosowaną do każdego rodzaju ścian (system spłukujący dostępny również w wersji bez stelaża)
- **Komfort:** uruchamianie automatyczne (bezdotykowe) lub zamierzone (przycisk)

Firma DELABIE, ekspert w dziedzinie **Armatury i urządzeń sanitarnych do budynków użyteczności publicznej**, projektując designerskie gamy zrównoważonych produktów o wysokiej wydajności, wpisuje się w trend oszczędności wody i energii.

30 LAT
GWARANCJI

50 LAT
DOSTĘPNE CZĘŚCI

Więcej informacji na delabie.pl



Środki ochrony indywidualnej a bezpieczeństwo pracy w budownictwie

W trosce o bezpieczeństwo i ochronę zdrowia pracowników na budowach należy ich wyposażyć w środki ochrony indywidualnej i przestrzegać zasad bhp.



dr hab. inż. Jerzy Obolewicz, prof. IBOA

ORCID: 0000-0002-7866-0039

Instytut Inżynierii Bezpieczeństwa Obiektów Antropogenicznych CRB
Międzynarodowa Akademia Nauk Stosowanych w Łomży

Teren budowy to miejsce zatrudnienia pracowników budowlanych, gdzie występuje wiele zagrożeń bezpieczeństwa [1–10]. Pracownicy narażeni są na czynniki niebezpieczne, szkodliwe oraz uciążliwe. Należą do nich m.in. poruszające się środki transportu, spadające elementy, śliskie i nierówne powierzchnie, ostre i wystające przedmioty, hałas, drgania mechaniczne, niska temperatura, wysoka wilgotność powietrza, czynniki chemiczne czy stres [2, 11].

Pracodawca jest zobowiązany ograniczać zagrożenia poprzez stosowanie rozwiązań organizacyjnych i technicznych [6]. W sytuacji, gdy ograniczenie zagrożeń w wyniku zastosowania rozwiązań organizacyjnych i technicznych nie jest wy-

starczające, jest on obowiązany zapewnić pracownikom środki ochrony indywidualnej odpowiednie do rodzaju i poziomu zagrożeń oraz poinformować ich o sposobach posługiwania się tymi środkami [8, 12–15].

Środki ochrony indywidualnej (ŚOI) to urządzenia lub wyposażenie przeznaczone do noszenia bądź trzymania w celu ochrony przed jednym zagrożeniem lub większą ich liczbą, które mogą mieć wpływ na zdrowie lub bezpieczeństwo podczas pracy [15]. Do środków ochrony indywidualnej zalicza się również:

- zespoły składające się z kilku urządzeń lub rodzajów wyposażenia, połączone ze sobą w celu ochrony człowieka przed jednym lub wieloma jednocześnie występującymi zagrożeniami;

- urządzenia lub wyposażenie ochronne połączone z nieochronnym środkiem wyposażenia indywidualnego noszonym lub też trzymanym przez osobę w celu wykonania określonych czynności;
- wymienne składniki środków ochrony indywidualnej, które są istotne dla ich właściwego funkcjonowania, używane wyłącznie do takich środków.

ŚRODKI OCHRONY INDYWIDUALNEJ

Praktycznie rzecz ujmując – środki ochrony indywidualnej to wszelkie środki (urządzenia lub wyposażenie) przewidziane dla użytkownika, które chronią go przed następstwami zagrożeń występujących w jego środowisku pracy [16]. Należą do nich:

- odzież ochronna, m.in. ochraniacze brzucha, klatki piersiowej, barku;
- ochrona kończyn dolnych, np. ochraniacze stóp, obuwie ochronne, ochraniacze kolan;
- ochrona kończyn górnych, m.in. ochraniacze łokci, dłoni;

- ochrona głowy, np. hełmy;
- ochrona twarzy i oczu, m.in. okulary ochronne;
- ochrona słuchu, m.in. nauszniki, wkładki przeciwhałasowe;
- ochrona układu oddechowego, w tym maski przeciwpyłowe;
- środki izolujące cały organizm, np. kombinезony gazoszczelne;
- środki chroniące przed upadkiem z wysokości, w tym kask, szelki, liny.

Środki ochrony indywidualnej podzielono na trzy kategorie [15]:

- **kategorię I**, która obejmuje wyłącznie następujące zagrożenia minimalne:
 - powierzchowne urazy mechaniczne;
 - kontakt ze środkami czyszczącymi o słabszym działaniu lub dłuższy kontakt z wodą;
 - kontakt z gorącymi powierzchniami o temperaturze nieprzekraczającej 50°C;

- uszkodzenie wzroku w wyniku narażenia na działanie światła słonecznego (innego niż podczas obserwacji słońca);
- czynniki atmosferyczne, które nie mają charakteru ekstremalnego;
- **kategorię II**, która obejmuje środki ochrony indywidualnej nienależące do I lub III kategorii ryzyka, np. hełmy przemysłowe, gogle, okulary ochronne, rękawice, buty i odzież np. ostrzegawczą lub dla spawaczy;

Tab. 1. Powinności dotyczące środków ochrony indywidualnej (ŚOI)

Lp.	Etapu postępowania	Powinności dotyczące:	
		Pracodawcy	Pracowników
1	Przygotowanie	Określenie zagrożenia, jego rodzaju, stopnia, częstości narażenia i dobór ŚOI.	
2	Dostarczenie	Dostarczenie pracownikom do stosowania ŚOI.	Pobranie ŚOI do użytkowania.
3	Przekazanie informacji o ŚOI i zasadach ich stosowania	Określenie warunków stosowania ŚOI, w tym czasu i przypadków, w których powinny być używane.	Zapoznanie się z warunkami stosowania ŚOI.
		Opracowanie instrukcji zrozumiałej dla pracowników, która określa sposoby użytkowania, kontroli i konserwacji.	Zapoznanie się z instrukcją stosowania ŚOI.
		W razie potrzeby zorganizowanie pokazu używania ŚOI.	W przypadku zorganizowania pokazu – uczestnictwo w pokazach.
4	Użytkowanie ŚOI	Nadzór i kontrolowanie sposobu użytkowania ŚOI. Aby nadzór ten był skuteczny, kontrola musi być prowadzona na dwóch poziomach: – bezpośrednio przed przystąpieniem do każdego użycia przez odpowiednio przeszkolonego użytkownika; – okresowo (np. raz w roku) przez kompetentną, specjalnie do tego celu przygotowaną osobę w zakładzie pracy lub bezpośrednio przez producenta (np. jego autoryzowany serwis). Obydwa wymienione poziomy kontroli są niezwykle istotne, ponieważ umożliwiają identyfikację uszkodzeń powodujących utratę parametrów ochronnych, co minimalizuje prawdopodobieństwo zastosowania niesprawnego sprzętu. Ponadto są dokonywane przez osoby, których zdrowie – a w skrajnych przypadkach i życie – zależy od stanu technicznego sprzętu.	Umożliwienie kontroli ŚOI i sposobu ich użytkowania. Istnieje możliwość przeprowadzenia samodzielnej kontroli stanu technicznego ŚOI, jednak wymaga to od użytkownika odpowiedniej wiedzy. Źródłem podstawowych informacji z tego zakresu są instrukcje użytkowania dostarczane przez producentów [21].
		Sprawdzenie wpływu użytkowania ŚOI w przypadku, gdy jest on stosowany przez więcej niż jedną osobę.	Umożliwienie sprawdzenia wpływu użytkowania ŚOI w przypadku, gdy jest on stosowany przez więcej niż jedną osobę.
		ŚOI, które nie spełniają stawianych im wymagań, np. są uszkodzone lub wynik ich przeglądu okresowego był negatywny, powinny być wycofane z użytkowania.	W przypadku gdy sprzęt (w tym ŚOI) był wykorzystywany w zdarzeniu wypadkowym lub uległ uszkodzeniu, bądź zabrudzeniu mającemu wpływ na prawidłowe działanie, należy go przekazać pracodawcy w celu dokonania przeglądu bezpośrednio po wynikłej sytuacji.
5	Wycofanie z użytkowania (kasacja)	ŚOI, które nie spełniają stawianych im wymagań, np. są uszkodzone lub wynik ich przeglądu okresowego był negatywny, powinny być wycofane z użytkowania.	W przypadku gdy sprzęt (w tym ŚOI) był wykorzystywany w zdarzeniu wypadkowym lub uległ uszkodzeniu, bądź zabrudzeniu mającemu wpływ na prawidłowe działanie, należy go przekazać pracodawcy w celu dokonania przeglądu bezpośrednio po wynikłej sytuacji.

Tab. opracowanie autora na podstawie [3]

• **kategorię III** dotyczącą wyłącznie zagrożeń, które mogą mieć bardzo poważne konsekwencje, takie jak śmierć lub nieodwracalne szkody na zdrowiu – należą do niej:

- promieniowanie jonizujące;
- środowisko o wysokiej temperaturze, którego oddziaływanie jest porównywalne do działania powietrza o temperaturze wynoszącej co najmniej 100°C;

Oceniając ryzyko zawodowe, należy zwrócić uwagę na ochronę kończyn górnych i dolnych.

- kontakt z niebezpiecznymi dla zdrowia substancjami i mieszaninami;
- atmosfera o niedostatecznej zawartości tlenu;
- szkodliwe czynniki biologiczne;

- środowisko o niskiej temperaturze, którego oddziaływanie jest porównywalne do działania powietrza o temperaturze wynoszącej -50°C lub mniej;
- upadek z wysokości;

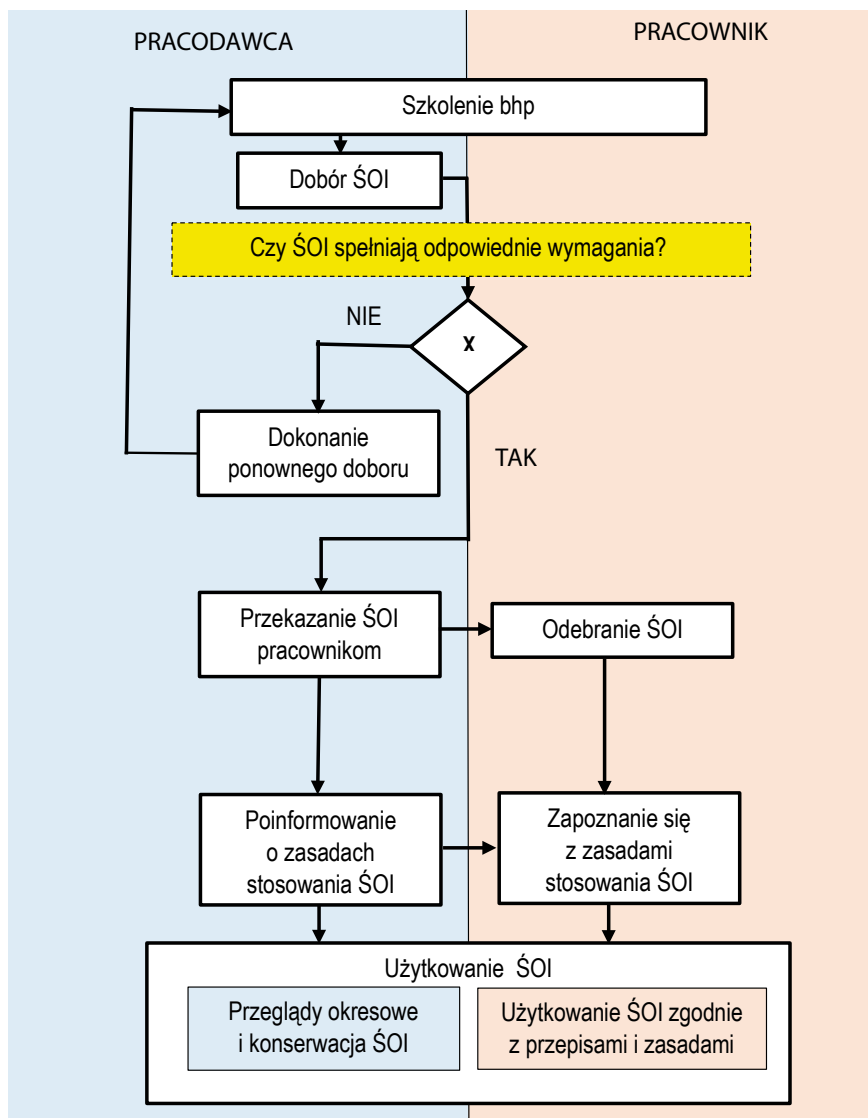
- porażenie prądem elektrycznym;
- utonięcie;
- przecięcia spowodowane przez przenośną pilarkę łańcuchową;
- kontakt ze strumieniem pod wysokim ciśnieniem;
- rany postrzałowe lub pchnięcia nożem;
- szkodliwy hałas.

Dla prawidłowego doboru ŚOI niezbędna jest **ocena ryzyka zawodowego** na stanowisku pracy [13, 17–19]. Do jej przeprowadzenia należy wykorzystać informacje dotyczące m.in.:

- lokalizacji stanowiska pracy oraz wykonywanych na nim operacji technologicznych;
- stosowanych środków pracy, materiałów i procesów technologicznych;
- wykonywanych czynności, ich sposobu oraz czasu realizacji;
- zidentyfikowanych zagrożeń i ich źródeł;
- wymaganych przepisów prawnych;
- stosowanych środków ochrony, wypadków oraz zdarzeń potencjalnie wypadkowych.

Ocenę ryzyka należy powtórzyć, gdy na stanowisku pracy dokonano jakichkolwiek zmian co do stosowanych maszyn lub urządzeń ochronnych, organizacji pracy, rodzaju obrabianych materiałów itd.

Za stan bezpieczeństwa pracownika budowlanego odpowiada bezpośredni pracodawca [13]. Jego obowiązkiem jest zapewnienie organizacji i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający osoby zatrudnione przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych dla zdrowia i uciążliwości zgodnie z obowiązującymi przepisami. W przypadku budowy, na której roboty budowlane wykonują osoby zatrudnione przez różnych pracodawców, którzy są podwykonawcami, za bezpieczeństwo i ochronę zdrowia odpowiada kierownik budowy/robot pełniący funkcję koordynatora sprawującego nadzór nad wszystkimi pracownikami. Oznacza to, że każdy z pracodawców jest zobowiązany do zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia swoim pracownikom.



Rys. 1. Procedura ŚOI

Tab. 2. Zestawienie potrzeb w zakresie informacji odnoszących się do środków ochrony indywidualnej w zależności od grupy odbiorców szkoleń [14, 22–24]

Lp.	Odbiorcy	Potrzeby
1	Producenci	<ul style="list-style-type: none"> • Podstawowe informacje o omawianej grupie ŚOI.
2	Dystrybutorzy	<ul style="list-style-type: none"> • Zagrożenia, jakie mogą zostać wyeliminowane lub ograniczone w wyniku stosowania ŚOI. • Cechy, jakimi powinny charakteryzować się ŚOI przeznaczone do ochrony przed określonymi zagrożeniami. • Sposób, w jaki cechy ŚOI są definiowane w odpowiednich normach odnoszących się do wymagań technicznych. • Metody badania ŚOI na zgodność z wymaganiami określonymi w dyrektywie 89/686/EWG i normach zharmonizowanych [24]. • Zasady wprowadzania ŚOI na rynek polski oraz europejski.
3	Osoby odpowiedzialne za dobór	<ul style="list-style-type: none"> • Podstawowe informacje o omawianej grupie ŚOI. • Zagrożenia, jakie mogą zostać wyeliminowane lub ograniczone w wyniku stosowania ŚOI. • Cechy, jakimi powinny charakteryzować się ŚOI przeznaczone do ochrony przed określonymi zagrożeniami. • Sposób, w jaki cechy ŚOI są definiowane w odpowiednich normach odnoszących się do wymagań technicznych. • Sposób, w jaki należy skorelować cechy danego ŚOI z zagrożeniem występującym w środowisku pracy (zasady doboru). • Sposób, w jaki ŚOI powinny być użytkowane. • Sposób zarządzania ŚOI w zakładzie pracy.
4	Użytkownicy	<ul style="list-style-type: none"> • Podstawowe informacje o omawianej grupie ŚOI. • Zagrożenia, jakie mogą zostać wyeliminowane lub ograniczone w wyniku stosowania ŚOI. • Sposób, w jaki ŚOI powinny być użytkowane.
5	Osoby odpowiedzialne za kontrolę	<ul style="list-style-type: none"> • Podstawowe informacje o omawianej grupie ŚOI. • Zagrożenia, jakie mogą zostać wyeliminowane lub ograniczone w wyniku stosowania ŚOI. • Cechy, jakimi powinny charakteryzować się ŚOI przeznaczone do ochrony przed określonymi zagrożeniami. • Sposób, w jaki cechy ŚOI są definiowane w odpowiednich normach odnoszących się do wymagań technicznych. • Metody badania ŚOI na zgodność z wymaganiami określonymi w dyrektywie 89/686/EWG i normach zharmonizowanych. • Zasady wprowadzania ŚOI na rynek polski oraz europejski. • Sposób zarządzania ŚOI w zakładzie pracy. • Obowiązki pracodawców, pracowników, producentów i dystrybutorów.

Jeśli likwidacja zagrożeń nie jest możliwa, należy zastosować odpowiednie rozwiązania organizacyjne i techniczne, w tym właściwe rodzaje środków ochrony zbiorowej, które ograniczają wpływ tych zagrożeń na zdrowie i bezpieczeństwo pracowników. Pracodawca zawsze powinien zapewnić pierwszeństwo stosowania ochrony zbiorowej nad ochroną indywidualną, ale jeśli rozwiązania organizacyjne i techniczne nie są wystarczające, ma on obowiązek zapewnić odpowiednie środki ochrony indywidualnej.

Zgodnie z Kodeksem pracy każdy pracodawca musi dostarczyć osobom zatrud-

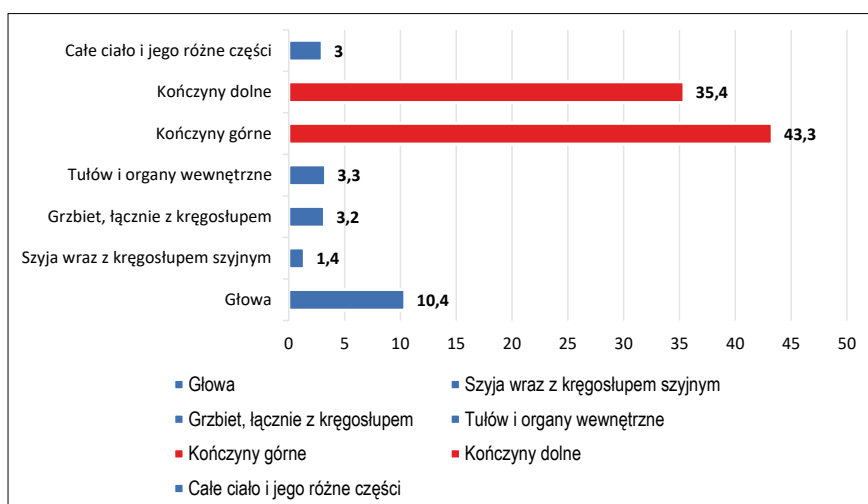
nionym nieodpłatnie środki ochrony indywidualnej chroniące przed działaniem niebezpiecznych i szkodliwych dla zdrowia czynników występujących w środowisku pracy oraz poinformować te osoby o sposobach posługiwania się nimi [13].

Nie można dopuścić do pracy osobę bez środków ochrony indywidualnej, jeśli są one przewidziane do stosowania

na danym stanowisku. Ustawodawca określił również obowiązki kierującego pracownikami, który musi organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami oraz zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy.

W celu prawidłowego doboru ŚOI niezbędna jest ocena ryzyka zawodowego na stanowisku pracy.

Pracodawca powinien także poinformować osoby zatrudnione o istniejących zagrożeniach, w szczególności



Rys. 2. Poszkodowani w wypadkach przy pracy według umiejscowienia urazu w I półroczu 2023 r.

o tych, przed którymi chronić je będą środki ochrony indywidualnej, oraz przekazać informacje o tych środkach i zasadach ich stosowania.

Do obowiązków pracownika należy używanie środków ochrony zbiorowej, a także przydzielonych środków ochrony indywidualnej, odzieży i obuwia roboczego zgodnie z ich przeznaczeniem.

Szczegółowe zasady stosowania środków ochrony indywidualnej zawiera załącznik nr 2 do Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy [20].

Oprócz zasad określonych prawem pracodawcę i zatrudnionego obowiązują również powinności wynikające z peł-

nionej funkcji lub z nakazu moralnego. Typowe takie powinności dotyczące środków ochrony indywidualnej przedstawiono w tab. 1.

Pomocna w doborze i użytkowaniu środków ochrony indywidualnej może być procedura ŚOI (rys. 1).

Rozpoczyna ją szkolenie informacyjne bhp. Jest ono wskazane dla wszystkich, którzy będą uczestniczyli w tzw. cyklu życia ŚOI, tj. producentów, dystrybutorów, osób odpowiedzialnych za dobór, użytkowników, osób odpowiedzialnych za kontrole [14, 22]. Każda z tych grup odbiorców szkolenia powinna otrzymać odpowiedni zakres informacji w zależności od potrzeb (tab. 2).









Przygotowując się do szkolenia informacyjnego bhp, powinno się przeprowadzić analizę wypadków budowlanych, a w niej umiejscowić urazy, aby zwrócić podczas szkolenia szczególną uwagę na miejsca występowania najczęstszych urazów u poszkodowanych (rys. 2). Pozwoli to lepiej zrozumieć zagrożenia pojawiające się na budowie i właściwie się przed nimi zabezpieczyć.

Tab. 3. Wykaz prac, podczas których wymagane są środki ochrony kończyn górnych

Lp.	Rodzaj robót	Charakterystyka szczegółowa
1	Roboty ogólnobudowlane	Prace, do których używane są ostre, tnące, kłujące, parzące, szczególnie chropowate lub inne stwarzające ryzyko uszkodzenia rąk przedmioty lub materiały. Nie będą się tu kwalifikowały prace przy obsłudze maszyn, jeżeli istnieje ryzyko wciągnięcia rękawicy – pochycenie rękawicy przez działający element maszyny może skutkować urwaniem lub zmiżdżeniem palców albo całej dłoni.
		Prace wymagające kontaktu z brudną bielizną, odzieżą, szmatami, niezidentyfikowanymi, starymi ubraniami czy odpadami budowlanymi.
2	Roboty spawalnicze	W trakcie spawania albo cięcia metali za pomocą łuku elektrycznego, a także przy innych czynnościach, które wymagają użycia lamp łukowych albo innych źródeł promieniowania ultrafioletowego.
3	Roboty ziemne, montażowe	Prace wykonywane zimą na otwartej przestrzeni, a także w komorach chłodniczych oraz powodujące narażenie rąk na substancje, w których mogą występować zarazki.
4	Roboty instalacyjne	Prace przy instalacjach kanalizacyjnych, wodociągowych, c.o. oraz roboty, które wiążą się z ręcznym czyszczeniem rur oraz zbiorników lub wymagające kontaktu ze ściekami.
5	Roboty wykończeniowe	Roboty, w trakcie których ręce pracownika narażone są na kontakt z substancjami żrącymi, toksycznymi lub drażniącymi.
		Prace, podczas wykonywania których przedramiona pracownika narażone są na poranienie lub oparzenie rozprysniętymi materiałami żarzącymi się.
		Roboty, które narażają pracowników na działanie substancji chemicznych, biologicznych lub rakotwórczych.
		Prace, podczas których niezbędne jest używanie noży.
6	Roboty transportowe	Prace w trakcie przenoszenia ładunków mających wysoką temperaturę, ostre, tnące i kłujące krawędzie, chropowatych lub innych stwarzających ryzyko uszkodzenia rąk.

Tab. opracowanie autora, rys. materiały statystyczne GUS

Tab. 4. Szczegółowe wymagania i/lub oznaczenia dla wybranych grup rękawic ochronnych

Lp.	Nazwa środka ochrony kończyn górnych	Charakterystyka środka ochrony kończyn górnych*	Znakowanie rękawic
1	Rękawice chroniące przed czynnikami mechanicznymi	Rękawice ochronne zabezpieczające przed czynnikami mechanicznymi.	
		Rękawice chroniące przed przecięciem przy uderzeniu.	
		Rękawice chroniące przed przecięciem piłą tarczową.	
		Rękawice chroniące przed elektrycznością statyczną.	
		Rękawice chroniące przed czynnikami chemicznymi.	
		Rękawice chroniące przed mikroorganizmami.	
2	Rękawice chroniące przed zimnem	Rękawice chroniące przed zimnem.	
		Rękawice chroniące przed czynnikami termicznymi.	
3	Rękawice strażackie	<p>Każde opakowanie zawierające rękawice powinno być oznakowane i mieć następujące informacje: nazwa i pełny adres producenta lub upoważnionego przedstawiciela, nazwa rękawicy lub jej symbol, oznaczenie jej wielkości, znak graficzny (wraz z kodem cyfrowym j.w.).</p> <p>Jeżeli właściwości ochronne rękawic mogą być znacząco obniżone przez starzenie (np. jeden lub kilka poziomów ulega obniżeniu po upływie roku od wyprodukowania rękawicy, a przed jej zużyciem), należy podawać termin ważności na rękawicy i jej opakowaniu.</p>	Każda rękawica powinna być oznakowana numerem normy PN-EN 659 [25].
4	Rękawice ochronne stosowane do pracy z nożami ręcznymi	Oznakowanie powinno zawierać następujące informacje: nazwę lub znak producenta albo importera, dane dotyczące typu lub numeru modelu, oznaczenie wielkości, maksymalną dopuszczalną temperaturę czyszczenia, jeśli wynosi ona mniej niż +82°C, znak graficzny, symbol CE.	Zgodnie z normą PN-EN 1082-1:1999 [26].
5	Rękawice ochronne elektroizolacyjne	<p>Oznakowanie nie może pogarszać jakości rękawicy. Powinny być w nim zawarte następujące informacje: symbol podwójnego trójkąta, nazwa, znak handlowy lub identyfikacyjny producenta, klasa rękawic, kategoria rękawic (jeśli dotyczy), wielkość rękawic, miesiąc i rok produkcji, symbol CE.</p> <p>Dodatkowo, na każdej rękawicy powinny być umieszczone odpowiednie elementy umożliwiające oznaczenie daty rozpoczęcia użytkowania rękawic oraz ich okresowych prób i przeglądów.</p>	<p>Oznaczenia barwne poszczególnych klas rękawic ochronnych.</p> <p>Norma PN-EN 60903:2006 [27].</p>

*Parametry ochronne rękawic powinny być przedstawione za pomocą znaku graficznego wraz z liczbami określającymi poziomy skuteczności.

Z analizy poszkodowanych (rys. 3) wynika, że należy zwrócić szczególną uwagę na ochronę kończyn górnych i dolnych przy ocenie ryzyka zawodowego na budowlanych stanowiskach pracy.

ŚRODKI OCHRONY KOŃCZYN GÓRNYCH I DOLNYCH PRACOWNIKA

Środki ochrony kończyn górnych i dolnych należą do indywidualnego wyposażenia ochronnego pracownika. Według ustawodawstwa UE wyposażenie ochronne oznacza każdy sprzęt przeznaczony do używania lub noszenia przez pracownika w celu jego ochrony przed zagrożeniami, które mogą wpłynąć na jego bezpieczeństwo i zdrowie, oraz wszelkie wyposażenie dodatkowe użyte w tym celu [24].

Środki ochrony kończyn górnych i dolnych

Przy pracach budowlanych istnieje szczególne zagrożenie dotyczące urazów rąk pracownika. Może być ono wywołane niską lub wysoką temperaturą, wibracją, substancjami chemicznymi, substancjami o charakterze toksycznym lub drażniącym oraz wystąpić podczas robót z materiałami podatnymi na gnicie, mogącymi tym samym być źródłem infekcji. Wykaz prac, w trakcie których szczególnie wymagane są środki ochrony kończyn górnych, przedstawiono w tab. 3.

Do środków ochrony kończyn górnych zalicza się przede wszystkim:

- rękawice ochronne;
- ochraniacze: palców, dłoni, nadgarstka,

nadgarstka i przedramienia, łokcia, przedramienia oraz ramienia;

- środki biologiczne, np. kremy, pasty, maści:

– zapewniające ochronę przed wodą, wodnymi roztworami soli, a także kwasami i zasadami (hydrofobowe);

– chroniące przed benzyną, naftą, olejem napędowym, farbami i lakierami (hydrofilowe), które nie powinny być stosowane w kontakcie z olejami, smarami oraz rozpuszczalnikami ze względu na to, że chłoną wodę.

Dobór odpowiedniego środka ochrony kończyn górnych, np. rękawic, uzależniony jest przede wszystkim od danego zagrożenia, czasu jego oddziaływania, natężenia i częstotliwości występowania. Każda rękawica przekazana do użytkowania pracownikowi powinna być oznakowana w sposób trwały, czytelny i widoczny. Oznakowanie musi zawierać następujące informacje: nazwę, znak handlowy lub inne dane określające producenta albo jego autoryzowanego przedstawiciela, nazwę rękawicy lub jej symbol pozwalający użytkownikowi skojarzyć produkt z jego producentem lub autoryzowanym przedstawicielem, oznaczenie wielkości, symbol CE, znak graficzny (wraz z kodem cyfrowym w przypadku odporności na czynniki mechaniczne i termiczne). Szczegółowe wymagania i/lub oznaczenia dla wybranych grup rękawic przedstawiono w tab. 4, kategorie obuwia ochronnego w tab. 5, a obuwia zawodowego w tab. 6.

Tab. 5. Kategorie obuwia ochronnego

Lp.	Kategoria	Wymagania podstawowe	Wymagania dodatkowe
1	PB	-	-
2	P1	-	Zabudowana pięta. Właściwości antyelektrostatyczne. Absorpcja energii w części piętowej.
3	P2	-	Takie jak dla kategorii P1 i dodatkowo: przepuszczalność wody i absorpcja wody.
4	P3	-	Takie jak dla kategorii P2 i dodatkowo odporność na przekłucie.
5	P4	-	Właściwości antyelektrostatyczne.
6	P5	-	Takie jak dla kategorii P4 i dodatkowo odporność na przekłucie.

Tab. 6. Kategorie obuwia zawodowego

Lp.	Kategoria	Wymagania podstawowe	Wymagania dodatkowe
1	01	-	Zabudowana pięta. Podeszwy odporne na olej napędowy. Właściwości antyelektrostatyczne. Absorpcja energii w części piętowej.
2	02	-	Takie jak dla kategorii 01 i dodatkowo: przepuszczalność wody i absorpcja wody.
3	03	-	Takie jak dla kategorii 02 i dodatkowo odporność na przebicie. Urzeźbienie podeszwy.
4	04	-	Podeszwy odporne na olej napędowy. Właściwości antyelektrostatyczne. Absorpcja energii w części piętowej.
5	05	-	Takie jak dla kategorii 04 i dodatkowo odporność na przebicie. Urzeźbienie podeszwy.

WPROWADZENIE I OZNAKOWANIE STREF ZAGROŻENIA NA BUDOWIE

Zastosowanie znaków bezpieczeństwa na stanowiskach pracy jako forma motywująca do używania środków ochrony indywidualnej przez pracowników budowlanych. Ze względu na to, że środki ochrony indywidualnej, w tym kończyn górnych i dolnych, bardzo często wywołują u pracowników budowlanych uczucie dyskomfortu, konieczność ich noszenia przez cały czas trwania zmiany roboczej może powodować negowanie przez nich przydatności tych środków.

W rzeczywistości budowlanej narażenie na czynniki niebezpieczne i szkodliwe występuje często jedynie przy wykonywaniu niektórych czynności zawodowych (np. podczas obsługi maszyn), w określonych pomieszczeniach (np. narażenie na hałas lub pyły przy obsłudze linii technologicznych) i bywa krótkotrwałe.









Rozwiązaniem tego problemu jest wprowadzenie i oznakowanie stref zagrożenia na terenie budowy, w których pracownicy zobowiązani są do stosowania środków ochrony indywidualnej przy wykonywaniu określonych czynności zawodowych. Taki obowiązek nakłada na pracodawcę Prawo budowlane [28].

W Unii Europejskiej minimalne wymagania dotyczące stosowania barw i znaków bezpieczeństwa określa Dyrektywa 92/58/EWG w sprawie minimalnych wymagań dla zapewnienia znaków bezpieczeństwa i/lub higieny pracy [29]. Postanowienia tej dyrektywy zostały przeniesione do prawa polskiego na mocy rozporządzenia w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy [20]. Szczegółowe wymagania dotyczące barw, znaków oraz sygnałów bezpieczeństwa zawarte są w polskich normach [30–34].

Głównym zadaniem znaków, barw i sygnałów bezpieczeństwa na budowie jest informowanie pracowników o występujących zagrożeniach. Wszystkie miejsca, w których mogą pojawić się zagrożenia, powinny być oznaczone widocznymi znakami lub barwami bezpieczeństwa. Przed ich umieszczeniem w konkretnym miejscu na budowie należy dokonać analizy oceny ryzyka zawodowego oraz zastosować wszystkie możliwe środki eliminujące to ryzyko.

Pracodawca ma obowiązek zastosowania w przedsiębiorstwie budowlanym barw, znaków lub sygnałów bezpieczeństwa wszędzie tam, gdzie nie można zlikwidować zagrożenia przez wykorzystanie środków ochrony zbiorowej lub innych użytych w organizacji pracy. Powinien on również zapewnić pracownikom informacje dotyczące ich użycia.

Tab. 7. Wybrane znaki nakazu dotyczące stosowania ŚOI na stanowiskach pracy

Lp.	Znak	Znaczenie	Grupa ŚOI
1		Nakaz stosowania ochrony oczu	Środki ochrony oczu i twarzy
2		Nakaz stosowania ochrony głowy	Sprzęt ochrony głowy
3		Nakaz stosowania ochrony słuchu	Sprzęt ochrony słuchu
4		Nakaz stosowania ochrony dróg oddechowych	Sprzęt ochrony układu oddechowego
5		Nakaz stosowania ochrony nóg	Środki ochrony nóg
6		Nakaz stosowania ochrony rąk	Środki ochrony rąk
7		Nakaz stosowania ochrony twarzy	Środki ochrony oczu i twarzy
8		Nakaz stosowania sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości	Sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości

W zależności od potrzeb **powinno się zastosować stałe znaki bezpieczeństwa** (np. zakazu, ostrzegawcze, nakazu,

Sposób przekazania tego typu instrukcji uzależniony jest m.in. od wielkości przedsiębiorstwa oraz panujących

Pracodawca ma obowiązek zastosowania barw, znaków lub sygnałów bezpieczeństwa tam, gdzie nie można zlikwidować zagrożenia przez wykorzystanie ŚOI.

ewakuacyjne) **lub tymczasowe** (np. sygnalizowanie niebezpieczeństwa, kierowanie ludźmi wykonującymi niebezpieczne czynności).

w nim zwyczajów. Instrukcje mogą np. przybrać formę tablic informacyjnych, ulotek rozdawanych pracownikom podczas szkoleń okresowych lub zostać

przekazane ustnie. W zależności od potrzeb znaki bezpieczeństwa powinny być czyszczone i konserwowane, sprawdzane, naprawiane oraz wymieniane w regularnych odstępach czasu, tak aby zapewnić zachowanie ich dobrej jakości. Wybrane znaki nakazu dotyczące stosowania środków ochrony indywidualnej na stanowiskach pracy przedstawiono w tab. 7.

PODSUMOWANIE

Na rynku dostępnych jest wiele rodzajów ŚOI. Prawidłowy ich wybór powinien być poprzedzony oceną ryzyka zawodowego, w szczególności identyfikacją czynników szkodliwych, sposobu ich oddziaływania na organizm człowieka, czasu narażenia i wymaganego obszaru ochrony.

Dobierając ŚOI, nie wolno pominać aspektów ergonomicznych, takich jak możliwość wykonywania pracy oraz komfort termiczny używających ich osób.

Należy również pamiętać o wymaganiach prawnych, a w szczególności o zgodności dostarczonych pracownikom środków ochrony z wymaganiami dotyczącymi oznaczenia CE. ■



Literatura

- A. Baryłka, J. Obolewicz, *Safety engineering of anthropogenic objects. Safety and health protection (s&hp) in managing construction projects*, „Inżynieria Bezpieczeństwa Obiektów Antropogenicznych” nr 3/2020.
- W. Drozd, W. Klimczak, *Analiza wypadków budowlanych jako zdarzeń niezamierzonych*, „Przegląd Budowlany” nr 9–10/2022.
- J. Obolewicz, A. Baryłka, M. Szczerbak, A. Kuczyńska-Cesarz, *The knowledge map as a management tool for the perception of occupational health and safety for construction facult tiles students*, „Inżynieria Bezpieczeństwa Obiektów Antropogenicznych” nr 1/2021.
- J. Obolewicz, A. Baryłka, M. Szota, *Safety engineering of anthropogenic facilities in applied sciences*, „Inżynieria Bezpieczeństwa Obiektów Antropogenicznych” nr 3/2023.
- J. Obolewicz, A. Baryłka, M. Szota, *Safe operation of buildings during the winter period*, JAMME Volume 116, Issue 1, January 2023.
- J. Obolewicz, *Demoskopia bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia przedsiębiorzeń budowlanych*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2019.
- J. Obolewicz, *Identyfikacja bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w przedsiębiorstwach budowlanych [w:] Problemy przygotowania i realizacji inwestycji budowlanych*, Warsztaty Inżynierów Budownictwa, Puławy 2007.
- J. Obolewicz, *Ochrona pracy na budowie*, „Promotor” nr 3/2022.
- J. Obolewicz, *Safety engineering of anthropogenic objects. Engineering safety of construction objects – legal regulations*, „Inżynieria Bezpieczeństwa Obiektów Antropogenicznych” nr 3/2020.
- J. Obolewicz, *Wpływ techniki na bezpieczeństwo i ochronę zdrowia w budownictwie*, „Safety & Defense” nr 1/2016.
- J. Ejdyś, A. Lulewicz, J. Obolewicz, *Zarządzanie bezpieczeństwem w przedsiębiorstwie*, Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok 2008.
- M. Ambroziewicz, K. Zamajtyś, J. Żołyński, *Przydział środków ochrony indywidualnej*, OpenLEX Wolters Kluwer, Warszawa 2020.
- Ustawa z dnia 9 marca 2023 r. o zmianie ustawy – Kodeks pracy oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2023 r. poz. 641).
- G. Owczarek, *Sprawozdanie z zadania 4.Z.03 (pakiet multimedialnych materiałów szkoleniowych dotyczących doboru i użytkowania środków ochrony indywidualnej dla pracowników)*, CIOP-PIB, Warszawa 2014.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/425 z dnia 9 marca 2016 r. w sprawie środków ochrony indywidualnej (Dz.U. L 81 z 31.03.2016, s. 51–98).
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 lutego 2011 r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 419).
- K. Głowczyńska-Woelke, P. Rozowski, *Ocena ryzyka zawodowego. Materiał pomocniczy dla pracodawców*, Państwowa Inspekcja Pracy, Warszawa 2023.
- Cz. Kowalczyk, *Jak ocenić ryzyko zawodowe*, Główny Inspektorat Pracy, Warszawa 2010.
- W.M. Zawieski, *Ryzyko zawodowe. Metodyczne podstawy oceny*, CIOP-PIB, Warszawa 2007.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (t.j. Dz.U. z 2003 r. nr 169 poz. 1650 ze zm.).
- K. Baszczyński, G. Bartkowiak, R. Hrynyk, K. Łęzak, K. Makowski, G. Owczarek, *Poradnik do samodzielnej kontroli stanu technicznego środków ochrony indywidualnej*, CIOP-PIB, Warszawa 2010.
- G. Owczarek, *Poradnik dla Wykładowców*, CIOP-PIB, Warszawa 2015.
- Środki ochrony indywidualnej*, CIOP-PIB, Warszawa 2010.
- Dyrektywa 89/656/EWG z dnia 30 listopada 1989 r. w sprawie minimalnych wymagań w dziedzinie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników korzystających z wyposażenia ochrony osobistej.
- PN-EN 659 Rękawice ochronne dla strażaków.
- PN-EN 1082-1:1999 Odzież ochronna – Rękawice i ochrony ramion chroniące przed przecięciami i ukłuciami nożami ręcznymi – Rękawice z plecionki pierścieni i ochrony ramion.
- PN-EN 60903:2006 Prace pod napięciem – Rękawice z materiału izolacyjnego.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 682).
- Dyrektywa 92/58/EWG z dnia 24 czerwca 1992 r. w sprawie minimalnych wymagań dla zapewnienia znaków bezpieczeństwa i/lub higieny pracy.
- PN-92/N-01252 Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa.
- PN-92/N-01256/01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-92/N-01256/02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
- PN-93/N-01256/03 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy.
- PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach przeciwpożarowych.

Tylko 11 producentów wprowadza legalnie PRZEPUSTNICE WENTYLACYJNE na polski rynek

Zgodnie z przepisami wymagane jest uzyskanie oddzielnych **Krajowych Ocen Technicznych** dla poszczególnych wyrobów wentylacyjnych.



klimat-pro.pl

KLIMAT PRO, jako odpowiedzialny producent posiada 12 oddzielnych KOT-ów na:

ODDYMIANIE • PRZEWODY I KSZTAŁTKI PROSTOKĄTNE • PRZEWODY I KSZTAŁTKI KOŁOWE • ŚCIENNE I DACHOWE WYRZUTNIE • CZERPNIENIA • PRZEWODY PREIZOLOWANE PROSTOKĄTNE • NAWIEWNIKI I WYWIEWNIKI • ANEMOSTATY • KRATKI WENTYLACYJNE • PRZEPUSTNICE • ELEMENTY MONTAŻOWE • REGULATORY O ZMIENNYM PRZEPŁYWIE

REKLAMA

WYDARZENIA

O nowoczesnych technologiach budowlanych w Łodzi

14–15 marca br. Łódzka OIIB po raz piąty organizuje konferencję naukowo-techniczną pt. „Nowoczesne technologie w budownictwie – wybrane zagadnienia”.

Konferencja Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa ma na celu zaprezentowanie nowych rozwiązań i technologii, które pojawiły się w budownictwie. Wydarzenie promuje innowacyjność jako element sprzyjający rozwojowi techniki budowlanych. Każdy z uczestników będzie miał okazję nie tylko poszerzyć

swoją wiedzę, ale również spojrzeć pod innym kątem na zagadnienia i rozwiązania stosowane w pracy inżyniera od lat.

Prelegentami będą: prof. dr hab. inż. Krzysztof Wilde, prof. dr hab. inż. Andrzej Szarata, dr hab. inż. Artur Piekarczyk, dr hab. inż. Jacek Szer, prof. dr hab. inż. Anna Halicka, prof. dr hab. inż. Renata Ko-

tynia, prof. dr hab. inż. Wiesław Trąmpczyński, dr hab. inż. Ryszard Walentyński.

Konferencja odbędzie się przy współpracy Expo Property BIS S.C. – organizator Targów INTERDOM 2024. Patronem konferencji jest Instytut Techniki Budowlanej. Patronat honorowy konferencji objęli: Wojewoda Łódzki, Politechnika Łódzka, Polska Izba Inżynierów Budownictwa. ■



Budownictwo – szanse i zagrożenia – prognoza na 2024 r.



Sławomir Paszkiewicz
prezes zarządu
Selena S.A.

Dla firm działających w branży budowlanej 2023 r. nie należał do łatwych. Wciąż utrudniony dostęp do kredytów hipotecznych, wysoka inflacja, niestabilna sytuacja geopolityczna to tylko niektóre czynniki mające wpływ na mniejszą liczbę oddanych do użytku mieszkań czy rozpoczętych budów. Niezaspokojane od jakiegoś czasu potrzeby mieszkaniowe, szczególnie młodych rodzin, kumulują się obecnie i będą musiały być zaspokojone, gdy uruchomione zostaną atrakcyjne programy wsparcia w finansowaniu zakupu własnego mieszkania.

Ceny materiałów wydają się być obecnie ustabilizowane, lecz nie uważam za realistyczne oczekiwanie, że powrócą one do poziomu sprzed wybuchu wojny w Ukrainie. Nie przewiduję też znacznego podrożenia kluczowych materiałów, z wyjątkiem tych, których ceny są zależne od koszturopy.

Mysząc o wyzwaniach, przed jakimi stajemy w rozpoczynającym się 2024 r., musimy założyć, że sytuacja w branży budowlanej nie zmieni się radykalnie już od pierwszych miesięcy. Należy jednak brać pod uwagę dłuższą perspektywę czasową. Uważam, że kolejne lata przyniosą poprawę koniunktury w budownictwie, a tym samym zmianę na lepsze dla nas, czyli producentów materiałów budowlanych.

Kamila Kurowska-Gawryś
dyrektor generalny,
dyrektor zarządzający/CEO
SUEZ Consulting/SAFEGE Polska

Szansą dla budownictwa w 2024 r. będzie rozwój inteligentnych systemów transportu, zielonych technologii budowlanych czy cyfrowych innowacji w zarządzaniu infrastrukturą. Zaobserwujemy zwiększone zainteresowanie zrównoważonym rozwojem, w tym ekologicznymi aspektami budowy i eksploatacji. W przyszłości wyzwaniom takim, jak dostępność kadry i materiałów, optymalizacja kosztów oraz wydajności, towarzyszyć będą nowe, związane z modelami finansowania, koniecznością regulacji i standaryzacji, zadbania o bezpieczeństwo cyfrowe, zwróceniem uwagi na zmiany klimatyczne oraz wykorzystania



AI. Kluczowe okażą się działania w zakresie realizacji wstrzymanych inwestycji publicznych, w tym uruchomienie środków z KPO. Równie istotne będzie podejście do interwencjonizmu państwa w strategiczne inwestycje, takie jak Centralny Port Komunikacyjny, kontrakty energetyczne (w tym temat szerokich dyskusji i działań – energetyka atomowa), rozwój infrastruktury przesyłowej i rozbudowa portów. Te decyzje będą miały wpływ na polski rynek budowlany.

Maciej Strychalski
dyrektor marketingu
Klimas Wkręt-met

Pracę w tak dynamicznie rozwijającej się firmie jak Klimas Wkręt-met pokazuje, że każde zagrożenie da się przekuć w szansę, wszystko jest więc kwestią perspektywy.

Jedną z największych szans dla polskiego budownictwa jest powrót możliwości pozyskania środków z Unii Europejskiej. Skoro z samego tylko Funduszu Odbudowy blisko 134 mld euro ma zostać przeznaczony na rozwój gospodarki czy inwestycje związane z ochroną środowiska, oznacza to dla branży budowlanej nowe zamówienia i wymusza szukanie adekwatnych rozwiązań. To także krok w stronę zrównoważonego rozwoju, który należy traktować jako kolejny etap rozwoju cywilizacyjnego związany z odpowiedzialnością za kolejne pokolenia.



Tak podchodzimy do tematu w Klimas Wkręt-met, działając dwutorowo: z jednej strony redukujemy nasz ślad węglowy, z drugiej pracujemy nad rozwiązaniami, które w konsekwencji przełożą się na realizację przyjaznych środowisku inwestycji. W polityce zmierzającej do rozsądnego gospodarowania zasobami należy szukać szans na wprowadzenie innowacji budowlanych i motywacji do odpowiedzialnego kreowania pożądanych oraz uzasadnionych ekonomicznie produktów.

– odpowiadają laureaci tytułu Kreator Budownictwa Roku 2023



Dominik Szela

współwłaściciel i prezes zarządu
SUEZ Izolacje Budowlane Sp. z o.o.

Rok 2024 przynosi wiele szans dla branży budowlanej. Skoncentrowanie na nowoczesnych metodach, innowacyjnych materiałach i rozwiązaniach stwarza pole do popisu dla firm pragnących się wyróżnić. Inwestorzy zdają się być gotowi na ryzyko, inwestując w nowatorskie projekty, które zmienią standardy w branży. W tym roku kluczowe będzie skupienie się na potrzebach inwestora, a nie tylko na procesie budowy czy zyskach. Firmy oferujące innowacyjne materiały i rozwiązania dostosowane do oczekiwań klientów zyskują przewagę. Kluczowe dla tempa budowy i jakości stają się prefabrykowane materiały, takie jak kształtki uszczelniające marki TOPWET TWOT i TWUT. Zapewniają one estetykę, przyspieszenie procesu budowy oraz wysoką jakość. Ponadto mają gwarancję producenta, która potwierdza trwałość rozwiązań. Wyzwanie stanowi opór niektórych wykonawców tkwiących w starych schematach oraz deweloperów skupiających się przede wszystkim na tanich rozwiązaniach. Firmy, które nie dostosują się do zmieniających się standardów, mogą napotkać trudności. Etyka biznesu, skupienie na zadowoleniu klienta i dostarczanie efektywnych rozwiązań stają się kluczem do uzyskania przewagi na konkurencyjnym rynku budowlanym.

Agata Szachta

dyrektor generalny
WBPM „MÓJ DOM”
MD Prefabrykacja

W 2024 r. wchodzimy z optymizmem, prognozujemy zmiany w strukturze rynku deweloperskiego i nieunikniony skok technologiczny całej branży budowlanej. Jako producent prefabrykatów betonowych specjalizujemy się w segmencie budownictwa deweloperskiego i instytucjonalnego. Dostarczamy produkty do większości kluczowych firm deweloperskich. Sektor wynajmu instytucjonalnego prezentuje się perspektywnie, co może być receptą na problem z dostępem do kredytów. Podobnie jak w innych krajach europejskich powinien mieć on coraz większy udział w rynku mieszkaniowym. Wychodzimy jako producent naprzeciw zagrożeniom branży,



proponując budynki modułowe i w pełni prefabrykowane, spełniające najwyższe standardy zrównoważonego budownictwa. Szansą na rozwój przedsiębiorstw jest skok technologiczny. Nacisk na koordynację międzybranżowe i praca na modelach 3D pozwalają na wyłapywanie kosztownych błędów oraz szybszy, dobrze zaplanowany proces budowy. Na przykładach naszych inwestycji udowadniamy, że prefabrykacja ma znaczący wpływ na ograniczenie czasu i kosztów procesu budowlanego.

Paweł Fiuczek

dyrektor zarządzający
Harden Construction
Poland sp. z o.o.

Rok 2024 ma przynieść poprawę w branży budowlanej, choć nie zostanie osiągnięty poziom boomu z lat 2020–2022 związanego z dynamicznym rozwojem e-commerce. Wówczas inwestycje magazynowe napędzane niskimi kosztami finansowania przyspieszyły. Obecnie rynek obiektów przemysłowych ustabilizował się po okresie koniunkturalnego spadku, a symptomy wzrostu stają się dopiero widoczne. Dynamika ta jednak będzie niższa niż w okresie pandemii. Prognozujemy, że II połowa roku przyniesie poprawę w branży budowlanej i nastrojów wśród inwestorów, których obecna ostrożność wynika z niepewnej sytuacji gospodarczej. Jako generalny wykonawca musimy ciągle optymalizować koszty, aby pozostać konkurencyjną firmą. Nasze inwestycje to efekt ulepszenia rozwiązań, podnoszenia kwalifikacji kadry, właściwego doboru oraz dywersyfikacji podwykonawców i dostawców, co umożliwi nam rozwój. Rynek budowlany nadal jest jednak niepewny z uwagi na inflację, wojnę w Ukrainie i globalną niestabilność polityczno-gospodarczą. W budownictwie, niezależnie od sytuacji rynkowej, kluczowe jest być elastycznym, identyfikować i ograniczać ryzyka oraz być gotowym na nowe wyzwania.



wać koszty, aby pozostać konkurencyjną firmą. Nasze inwestycje to efekt ulepszenia rozwiązań, podnoszenia kwalifikacji kadry, właściwego doboru oraz dywersyfikacji podwykonawców i dostawców, co umożliwi nam rozwój. Rynek budowlany nadal jest jednak niepewny z uwagi na inflację, wojnę w Ukrainie i globalną niestabilność polityczno-gospodarczą. W budownictwie, niezależnie od sytuacji rynkowej, kluczowe jest być elastycznym, identyfikować i ograniczać ryzyka oraz być gotowym na nowe wyzwania.

Budownictwo – szanse i zagrożenia – prognoza na 2024 r.



Jarosław Szczupak
prezes zarządu
ALSTAL Grupa Budowlana

Rok 2024 i kolejne będą dla naszej branży lepsze niż ostatnie 3 lata. ALSTAL zakończył 2023 r. z przychodami 420 mln zł, czyli wzrostem o 10%. Jednocześnie przychody planowane na ten rok wynoszą 650 mln zł, co jednoznacznie wskazuje na ożywienie popytu na usługi budowlane. W strategii na lata 2024–2028 zaplanowaliśmy dynamiczny rozwój. Chcemy być w czołówce generalnych wykonawców z sektora kubaturowego. Liczę, że po wyborczy klimat polityczny zwiększy dynamikę w sektorze budownictwa komercyjnego w obszarach: hotelowym, mieszkaniowym i przemysłowym. Równie istotny jest sektor zamówień publicznych, gdzie przewiduję wzrost popytu na nasze usługi. Napływ długu oczekiwanych środków finansowych z UE spowoduje wzrost zamówień z sektorów szpitalnego i sportowego, w których jesteśmy jednym z liderów. Zagrożeniem, oprócz inflacji i wojny w Ukrainie, może być „kłęska urodzaju”, czyli spiętrzenie zamówień w ostatnich latach perspektywy unijnej 2021–2027. Analogiczna sytuacja miała miejsce podczas poprzedniej perspektywy finansowej. Wtedy ALSTAL poradził sobie świetnie, a jego zysk wzrósł czterokrotnie.

Maciej Ryś

wiceprezes zarządu
WIŚNIEWSKI Sp. z o.o. S.K.A.

Firma WIŚNIEWSKI jest jednym z liderów branży budowlanej w kraju. Nasze bramy garażowe, okna, drzwi i systemy ogrodzeniowe trafiają obecnie na najważniejsze europejskie rynki. W 2024 r. chcemy rozwijać ekspansję zagraniczną i ugruntować silną pozycję na rynku, wykorzystując do tego rozwiązania z zakresu automatyzacji oraz robotyzacji produkcji. Stawiamy na wykorzystanie najnowszych technologii w procesach biznesowych i produkcyjnych. Niewątpliwie szansę na rozwój branży budowlanej stanowią programy termomodernizacyjne. Realizacja Europejskiego Zielonego Ładu przewidyje przeprowadzenie 7,5 mln termo-



modernizacji w latach 2021–2050. Spowoduje to przełom w wykorzystaniu technologii, materiałów i oferowanych produktów. Firma WIŚNIEWSKI na te zmiany jest już przygotowana. W swojej ofercie ma m.in. superciepłe bramy UniTherm i PRIME czy trzyszybową wersję okien PRIMO 82, które są nawet o 36% cieplejsze niż dwuszybowe, co przekłada się na niższe rachunki za ogrzewanie czy klimatyzację.

Waldemar Lipiec

wiceprezes zarządu
Grupa KDM Sp. z o.o.

Rok 2024 w branży budowlanej będzie okresem nie tylko dużych możliwości, ale i wyzwań. Niestabilne ceny materiałów budowlanych, zmienne warunki rynkowe, niedobór wykwalifikowanej kadry – te i inne elementy wpływają na poczucie niepewności. Przyjęta przez Grupę KDM trafna strategia rozwoju oparta na dwóch filarach: generalnym wykonawstwie i projektach HVAC pozwala nam jednak optymistycznie spoglądać w najbliższą przyszłość. Robimy dalej swoje, zgodnie z misją i wizją Grupy KDM. Pozyskujemy nowych inwestorów dzięki wiedzy naszego zespołu, elastycznemu oraz kompleksowemu podejściu do każdego zlecenia. Nasza marka umacnia się na rynku. Jako szansę traktuje-



my wzrost świadomości inwestorów w zakresie dbałości nie tylko o koszty budowy, lecz także eksploatacji oraz aspekty ekologiczne. Mamy nadzieję, że ten trend utrzyma się i w połączeniu z prognozowanym na koniec roku napływem funduszy napędzających projekty publiczne z wykorzystaniem nowych technologii i odnawialnych źródeł energii – co jest ważną częścią naszego biznesu – osiągniemy swoje kolejne kamienie milowe.

– odpowiadają laureaci tytułu Kreator Budownictwa Roku 2023



Karolina Kozłowska

manager ds. marketingu
i komunikacji
Delabie Sp. z o.o.

Sektor budowlany stoi w obliczu kolejnych przemian w 2024 r. Rosnące zainteresowanie ekologią i zrównoważonym rozwojem staje się nie tylko trendem, ale i koniecznością. W kontekście tych zmian firma DELABIE, jeden z liderów produkcji specjalistycznej armatury sanitarnej do obiektów publicznych, już teraz odpowiada na potrzeby przyszłości.

Zaangażowanie w ekologiczne rozwiązania jest widoczne w każdym aspekcie działalności firmy. Nasze wyroby zapewniają do 90% oszczędności wody i energii, a do ich produkcji wykorzystujemy materiały pochodzące z odzysku, takie jak stal nierdzewna czy aluminium.

Jesteśmy też przekonani, że długowieczność produktów to klucz do zrównoważenia konsumpcjonizmu. Dlatego w 2024 r. wydłużamy naszą gwarancję do 30 lat oraz zapewniamy dostępność części zamiennych przez 50 lat od zakupu produktów. Takie podejście pozwala na znaczne ograniczenie odpadów oraz zmniejszenie śladu węglowego. Nasze rozwiązania to inwestycja w przyszłość, która wspiera zrównoważony rozwój i odpowiada na potrzeby zarówno obecne, jak i przyszłe.

Tytuły  przyznane


Poznaj Laureatów




www.KreatorBudownictwaRoku.pl

ORGANIZATOR

WYDAWNICTWO
POLSKIE INŻYNIEROW BUDOWNICTWA

PATRONAT HONOROWY

Ministerstwo
Rozwoju i Technologii

PATRONAT HONOROWY

POLSKA
IZBA
INŻYNIEROW
BUDOWNICTWA

PATRONAT HONOROWY

Narodowe Centrum Badań i Rozwoju

PARTNER GŁÓWNY

Podlaskie

PARTNER PROJEKTU

WALBRZYŃSKA SPECJALNA
STREFA EKONOMICZNA

PARTNER PROJEKTU
RAWSKI GROUP
Autoryzowany Dealer Jaguar Land Rover


PARTNER PROJEKTU

TAILORS CLUB

PATRONAT MEDIALNY
DGP | Dziennik
Gazeta Prawna

Urządzenia ciśnieniowe montowane w kotłowniach



Czy urządzenie ciśnieniowe podlega dozorowi technicznemu? Jakie wymagania trzeba spełnić, aby eksploatować zgodnie z przepisami urządzenie podlegające dozorowi technicznemu? Takie i inne, podobne pytania często są zadawane ekspertom Urzędu Dozoru Technicznego.



Tomasz Ługowski

główny specjalista koordynacji inspekcji
Wydział Urządzeń Ciśnieniowych
Departament Techniki Urzędu Dozoru Technicznego

Poza projektantami i osobami sprawującymi nadzór techniczny, na podobne pytania odpowiedzi szukają również wspólnoty i spółdzielnie mieszkaniowe, zarządcy budynków oraz osiedli mieszkaniowych w aspekcie urządzeń montowanych w kotłowniach, zasilających budynki mieszkalne w ciepło oraz ciepłą wodę użytkową. W artykule zostaną wyjaśnione i przybliżone te zagadnienia, które będą przydatne w szczególności osobom odpowiedzialnym za eksploatację tych urządzeń.

URZĄDZENIA PODLEGAJĄCE DOZOROWI TECHNICZNEMU W KOTŁOWNIACH

Rodzaje urządzeń technicznych, które podlegają dozorowi technicznemu, określone zostały w Rozporządzeniu Rady

Ministrów w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu [1], nazywanym rozporządzeniem rodzajowym.

W rozporządzeniu wyszczególniono jako podlegające dozorowi technicznemu m.in. urządzenia ciśnieniowe, w tym:

- **kotły cieczone** o pojemności większej niż 2 l, przeznaczone do podgrzewania cieczy bez zmiany jej stanu skupienia, z użyciem ciepła uzyskiwanego z paliwa w wyniku reakcji egzotermicznej lub z energii elektrycznej, z wyjątkiem kotłów cieczowych w instalacjach systemu otwartego;
- **zbiorniki stałe** przeznaczone do magazynowania cieczy lub gazów albo prowadzenia w nich procesów technicznych, dla których iloczyn nadciśnienia i pojemności

jest większy niż 50 barów x litr, a nadciśnienie jest wyższe niż 0,5 bara.

Aby można było zgodnie z prawem eksploatować urządzenie techniczne podlegające dozorowi technicznemu, użytkownicy musi zgłosić je do dozoru technicznego i uzyskać decyzję zezwalającą na eksploatację, wydaną przez organ właściwej jednostki tego dozoru – zazwyczaj w przypadku wspólnot mieszkaniowych jest to Urząd Dozoru Technicznego (UDT). Mówi o tym art. 14 ustawy o dozorze technicznym [2].

FORMY DOZORU TECHNICZNEGO DLA WYBRANYCH URZĄDZEŃ W KOTŁOWNIACH

Aby dowiedzieć się, jaką formą dozoru technicznego objęte są urządzenia techniczne, należy odwołać się do Rozporządzenia Ministra Rozwoju i Technologii w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego dla niektórych urządzeń ciśnieniowych podlegających dozorowi technicznemu [3].

Nie wszystkie kotły wodne zdefiniowane w rozporządzeniu rodzajowym czy zbiorniki stałe (ciśnieniowe) podlegające dozorowi technicznemu wymagają zgłoszenia do UDT i uzyskania decyzji zezwalającej na eksploatację. Ustawa o dozorcze technicznym wyklucza z tego obowiązku urządzenia objęte dozorem technicznym uproszczonym lub oznaczone przez wytwarzającego znakiem dozoru technicznego.

W załączniku nr 1 do przywołanego rozporządzenia wymieniono te urządzenia, określając właściwą dla nich formę dozoru technicznego oraz terminy badań technicznych.

W przypadku **kotłów cieczowych (wodnych)** o temperaturze dopuszczalnej poniżej lub równej 110°C, bo takie głównie są instalowane w budynkach wspólnot mieszkaniowych, ustalono następujące formy dozoru technicznego:

- 1) dozór uproszczony** w przypadku urządzeń:
 - a)** kotłów paleniskowych o mocy ≤ 70 kW,
 - b)** kotłów kondensacyjnych o mocy ≤ 100 kW,
 - c)** elektrycznych oraz gazowych pojemnościowych podgrzewaczy wody użytkowej o $TD < 100^\circ C$ i pojemności $V \leq 300$ l,

2) dozór pełny dla kotłów, których parametry techniczne są wyższe od ustalonych w pkt. 1, a więc:

- a)** kotłów paleniskowych o mocy > 70 kW,
- b)** kotłów kondensacyjnych o mocy > 100 kW,
- c)** elektrycznych oraz gazowych pojemnościowych podgrzewaczy wody użytkowej o $TD < 100^\circ C$ i pojemności $V > 300$ l.

W przypadku zbiorników ciśnieniowych instalowane są, najczęściej w kotłowniach, naczynia wzbiorcze oraz zasobniki ciepłej wody.

Mówiąc o podległości pod dozór techniczny i formie dozoru technicznego nad zbiornikami ciśnieniowymi, posługujemy się wielkością iloczynu objętości zbiornika - V i ciśnienia dopuszczalnego - PD^* . Wszystkie zbiorniki ciśnieniowe, których $PD \times V \leq 300$ barów \times l lub $PD \leq 0,7$ bara, objęte są formą dozoru technicznego uproszczonego.
*Ciśnienie dopuszczalne (PD) - graniczna wartość nadciśnienia przestrzeni ciśnieniowej urządzenia w najwyższym punkcie przestrzeni ciśnieniowej, przy której organ właściwej jednostki dozoru technicznego zezwala na eksploatację urządzenia ciśnieniowego.
W praktyce, w przypadku instalacji c.o. jest to wartość ciśnienia, na jaką nastawiony jest zawór bezpieczeństwa zainstalowany w instalacji.

DOKUMENTACJA WYMAGANA DLA DECYZJI ZEZWALAJĄCEJ NA EKSPLOATACJĘ

Aby uzyskać decyzję zezwalającą na eksploatację urządzenia technicznego (kotła, zbiornika ciśnieniowego), należy dokonać zgłoszenia urządzenia w formie pisemnego wniosku skierowanego do właściwego terenowo oddziału UDT (lub biura UDT), dołączając dwa komplety dokumentacji dla każdego ze zgłaszanych urządzeń wchodzących w skład instalacji kotłowni, podlegających dozorowi technicznemu.

Wniosek o objęcie dozorem technicznym urządzenia można przesłać również drogą elektroniczną, załączając wersję cyfrową (skan) wymaganej dokumentacji zgłoszeniowej.

W przypadku kotłowni, gdzie zainstalowanych jest kilka urządzeń (kocioł, zbiorniki ciśnieniowe), które wymagają zgłoszenia i objęcia dozorem technicznym, mogą być one zgłaszane na jednym wniosku.

Do wniosku o objęcie dozorem technicznym, zgodnie z § 11 ust. 2 rozporządzenia MRiT w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego [3], eksploatujący (lub osoba działająca w jego

Tab. 1. Formy dozoru technicznego wraz z terminami badań dozorowych zbiorników ciśnieniowych, które mogą być instalowane w kotłowniach

Urządzenie	Forma dozoru	Terminy badań		
		Rewizja zewnętrzna	Rewizja wewnętrzna	Próba ciśnieniowa
Zbiorniki wypełnione całkowicie wodą $100^\circ C < TD \leq 110^\circ C$	pełny	2 lata	-	-
Zbiorniki wypełnione całkowicie wodą $TD \leq 100^\circ C$ i pojemności $V \leq 1000$ l albo $TD \leq 40^\circ C$	uproszczony	-	-	-
Zbiorniki wypełnione całkowicie wodą $40^\circ C < TD \leq 100^\circ C$ i pojemności $V > 1000$ l	pełny	4 lata	-	-
Naczynia wzbiorcze przeponowe o $PD < 8$ barów i $V < 1000$ l	pełny	4 lata	-	-
Naczynia wzbiorcze przeponowe pozostałe	pełny	2 lata	-	-
Naczynia wzbiorcze bezprzeponowe o temperaturze wody $TD \leq 110^\circ C$	pełny	2 lata	6 lat	-
Naczynia wzbiorcze bezprzeponowe pozostałe	pełny	1 rok	4 lata	8 lat

UWAGA: zasobniki ciepłej wody użytkowej z zamontowanymi grzałkami elektrycznymi klasyfikowane są jako elektryczne pojemnościowe podgrzewacze wody użytkowej.

imieniu) dołącza dokumentację, która powinna zawierać wskazane elementy:

1. Opis techniczny urządzenia, w którym zamieszcza się:

- dane techniczne, numer fabryczny, oznakowanie urządzenia;
- parametry źródeł zasilania, charakterystykę i rodzaj czynnika roboczego – grzewczego, rodzaj paliwa, wydajność palnika;
- wykaz i sposób zabudowy osprzętu ciśnieniowego oraz zabezpieczającego (zawór bezpieczeństwa) i automatyki zabezpieczającej wraz z wykazem nastaw;
- przeznaczenie urządzenia ciśnieniowego wraz z opisem jego pracy.

2. Dokumenty określone w przepisach dotyczących oznakowania CE, dostarczane przez wytwarzającego każde zgłaszane urządzenie lub zespół, w skład którego wchodzi urządzenie, w przypadku montażu prowadzonego z końcową oceną zgodności. Pomocne są tu deklaracje zgodności dla poszczególnych elementów instalacji, a w przypadku gdy przedmiot oceny zgodności stanowi zespół, deklaracja jest niezbędna w celu zidentyfikowania jego granic.

3. Rysunek konstrukcyjny każdego zgłaszanego urządzenia ciśnieniowego z podaniem nominalnej i minimalnej grubości ścianek głównych elementów (w szczególności płaszcza i den) oraz wykazem materiałów użytych do jego budowy lub inny dokument z tymi informacjami w postaci uzgodnionej z UDT.

4. Schemat instalacji z zaznaczeniem lokalizacji każdego zgłaszanego urządzenia ciśnieniowego, źródeł zasilania, osprzętu

ciśnieniowego i zabezpieczającego oraz automatyki zabezpieczającej.

5. Plan usytuowania każdego zgłaszanego urządzenia ciśnieniowego z uwzględnieniem rozmieszczenia sąsiednich urządzeń (schemat instalacji i plan usytuowania można przedłożyć w 2 egzemplarzach dla całej instalacji [kotłowni]).

6. Opis doboru osprzętu zabezpieczającego wraz z jego dokumentacją, z uwzględnieniem źródeł zasilania (dobór nie jest wymagany dla urządzeń objętych końcową oceną zgodności jako zespół).

7. Instrukcję eksploatacji każdego zgłaszanego urządzenia ciśnieniowego.

W przypadku nowych inwestycji czy też modernizacji związanych z wymianą kotłów lub zbiorników ciśnieniowych UDT proponuje, aby w umowach z firmami instalującymi urządzenia wymagać przygotowania dokumentacji dozоровej niezbędnej do objęcia urządzeń dozorem technicznym.

Przesłany do UDT wniosek o objęcie dozorem technicznym urządzenia wraz z dokumentacją podlega sprawdzeniu pod względem kompletności i prawidłowości – czynność ta wykonywana jest przez inspektora UDT w biurze. Po pozytywnej ocenie złożonego wniosku oraz dokumentacji odbiorczej inspektor umawia się na wizytę w miejscu eksploatacji zgłaszanych urządzeń, gdzie identyfikuje urządzenie, sprawdza ich stan techniczny i oznakowanie oraz przeprowadza badanie odbiorcze.

Wykonane czynności inspektor UDT zapisuje w protokole z badania

odbiorczego, a pozytywny wynik tego badania jest podstawą do wydania decyzji zezwalającej na eksploatację urządzenia technicznego.

Dokumenty wystawiane są w postaci elektronicznej, a ich wydruk przesyłany jest eksploatującemu wraz z kompletem dokumentacji odbiorczej. Zbiór protokołów dotyczących danego urządzenia stanowi jego „księgę rewizyjną”, którą należy przechowywać i przedkładać przy kolejnych badaniach wykonywanych przez inspektorów UDT. ■

Trzeba pamiętać, iż eksploatację urządzeń technicznych podlegających dozоровi technicznemu należy prowadzić zgodnie z ich przeznaczeniem i z zasadami określonymi we właściwych warunkach technicznych dozoru technicznego [3] oraz trzeba przestrzegać instrukcji eksploatacji, stosując odpowiednie środki bezpieczeństwa.

Literatura

1. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2012 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozоровi technicznemu (Dz.U. z 2012 r. poz. 1468).
2. Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozоровie technicznym (Dz.U. z 2000 r. poz. 1321 z późn. zm.).
3. Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 17 grudnia 2021 r. w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego dla niektórych urządzeń ciśnieniowych podlegających dozоровi technicznemu (Dz.U. z 2022 r. poz. 68).

Tab. 2. Wykaz prac przeprowadzanych przez inspektora UDT w ramach badań odbiorczych

<p>1. Sprawdzenie, czy urządzenia są zainstalowane i wyposażone zgodnie z dokumentacją zgłoszeniową</p>	<p>Należy zaznaczyć, iż wykonywanie wskazanych czynności odbywa się zawsze w obecności eksploatującego (lub osoby upoważnionej) i wymaga zapewnienia kompetentnej obsługi technicznej. UDT zachęca, aby w przypadku badań odbiorczych kotłów, ale również okresowych wykonywanych w trakcie ich eksploatacji, zapewnić obecność przedstawiciela właściwego serwisu, który w sposób profesjonalny zabezpieczy przeprowadzenie prób funkcjonalnych.</p>
<p>2. Sprawdzenie działania osprzętu zabezpieczającego (zawór bezpieczeństwa) i ciśnieniowego, a w razie potrzeby dokonanie ich regulacji</p>	
<p>3. Przeprowadzenie badania i prób funkcjonalnych zgodnie z wymaganiami zawartymi w instrukcji eksploatacji oraz dokumentacji odbiorczej</p>	



Centrale rekuperacyjne SlimAIR

Centrale rekuperacyjne z serii SlimAIR to nowoczesne jednostki o wydajności 250, 350, 500 i 800 m³/h przy 100 Pa, wyposażone w energooszczędne wentylatory EC. Mają zaawansowane funkcje, m.in. wbudowaną nagrzewnicę wstępną, możliwość podłączenia dodatkowych czujników jakości powietrza, sterowanie chłodnico-nagrzewnicą i przepustnicą do gruntowego wymiennika ciepła, współpracę z protokołem Modbus oraz możliwość podłączenia do Internetu, co pozwala na zdalne sterowanie za pomocą aplikacji mobilnej. Sterowniki i czujniki łączą się z rekuperatorem bezprzewodowo, zapewniając prosty montaż oraz wygodną obsługę. Więcej: www.alnor.com.pl.

CRYSTARID® – zabezpieczenie murów przed wilgocią

CRYSTARID®-IK to certyfikowany wyrób budowlany przeznaczony do zabezpieczania przed wilgocią murów z cegły, kamienia, ceglano-kamiennych oraz z bloczków betonowych. Jest preparatem iniekcyjnym przeznaczonym do wykonywania przepon przeciwwilgociowych w technologii Iniekcji Kryształicznej®, służącej do wytwarzania poziomej i pionowej izolacji przeciwwilgociowej w murach zawilgoconych na skutek kapilarnego podciągania wody z gruntu. Skuteczność i trwałość technologii jest potwierdzona w warunkach wysokiego stopnia zawilgocenia oraz zasolenia przegrody budowlanej. Więcej: www.i-k.pl.



Literatura fachowa



Małgorzata Jastrzębska,
Karolina Knapik-Jajkiewicz,
Magdalena Kowalska,
wyd. 1, 202 s.,
oprawa miękka,
Wydawnictwo Naukowe PWN,
Warszawa 2024

ZRÓWNOWAŻONA GEOTECHNIKA. WYBRANE MATERIAŁY ALTERNATYWNE, CZĘŚĆ 1

W związku z pogłębiającymi się zmianami klimatycznymi każda osoba związana zawodowo z geoinżynierią stanie kiedyś wobec konieczności zastosowania innowacyjnych rozwiązań i technologii ulepszenia gruntu w oparciu o materiały zrównoważone/alternatywne – stanowiące mniejsze obciążenie dla środowiska, odporne na zmiany klimatu, a jednocześnie skuteczne i niedrogie. Autorzy – specjalizujący się w dziedzinie geotechniki – pokazują, jak w praktyce wykorzystuje się materiały odpadowe do mieszanek gruntowych w celu wzmocnienia gruntu. Książka ma pomóc czytelnikowi w realizacji nowoczesnych rozwiązań geoinżynierskich w duchu niskoemisyjnej gospodarki o obiegu zamkniętym. W tomie 1 publikacji

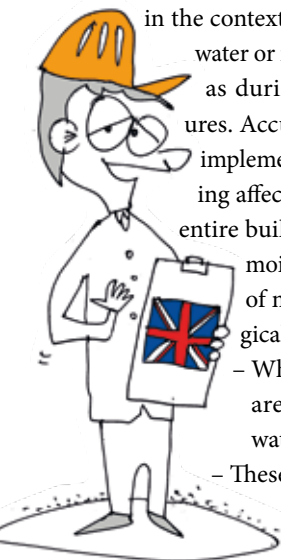
omówiono materiały odpadowe powstające podczas produkcji energii elektrycznej, w hutnictwie żelaza i stali oraz podczas produkcji spoiw mineralnych; odpady gumowe pochodzące z recyklingu zużytych opon samochodowych; odpady naturalne w postaci włókien roślinnych i zwierzęcych oraz innych naturalnych odpadów poużytkowych.

Opracowanie kierowane jest przede wszystkim do inżynierów projektujących i wykonujących posadowienia budowli i inne obiekty geotechniczne, obiekty infrastruktury komunikacyjnej czy np. budowle inżynierskie związane z gospodarką odpadami. Będzie przydatne również pracownikom naukowym i studentom wydziałów budownictwa lądowego i wodnego, inżynierii lądowej oraz inżynierii środowiska.

Publikacja została objęta patronatem „Inżyniera Budownictwa” oraz magazynu „Budownictwo. Trendy i Biznes”.

Waterproofing

- The purpose of waterproofing is simply to protect the building from water and moisture. This is particularly important in the context of high underground water or rainwater levels, as well as during water system failures. Accurate and professional implementation of waterproofing affects the durability of the entire building, protects it from moisture, the development of mold, fungi, and biological corrosion.
- What building elements are most vulnerable to water and moisture?
- These include foundations, bathrooms, balconies, and terraces.
- How to waterproof the foundations?



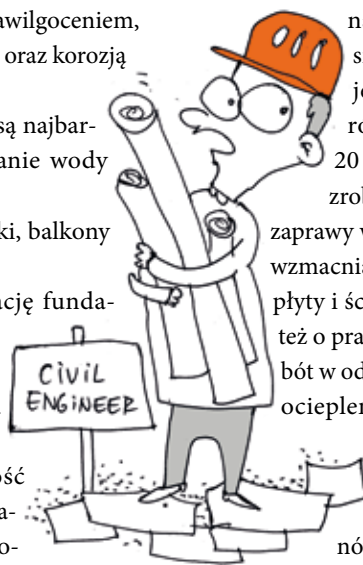
- If the rooms of the building are above the ground, it is only necessary to eliminate the absorbability of the foundations and their walls by applying a coating insulation (e.g. of asphalt-rubber emulsion), and horizontal insulation on foundation walls and the floor on the ground (e.g. with two layers of torching membrane).
- What if we deal with a building with a basement?
- In this case, water and moisture can enter the underground part of the building through an external partition. Protection will be provided by waterproofing of light, medium or heavy type. Each of them must guarantee continuity and integrity of the entire surface of the walls and floors below the ground.
- How do you make such insulation when underground water pressure is high?
- It is worthwhile to make a slab foundation with felt or bentonite insulation, and in special cases – waterproofing with so-called „white tank” technology.
- How to create protection against leaks in the bathroom?
- On the floor, proofing against moisture should be carried out, and on the walls,

- in the places most exposed to water (around the bathtub, shower, washbasin) – waterproofing to the required height (from 10 cm to 200 cm). The insulation can be made of a flexible liquid sealing film.
- There is also the issue of insulating the terrace and balcony.
- The hot spot is usually the contact surface between the terrace or balcony and the wall. It is necessary to make a tight and continuous coating on the slab while bringing it out to the previously leveled wall (min. 20 cm). The coating can be made of two-component waterproof mortar with a reinforcing tape laid at the interface between the slab and the wall. It is also necessary to remember to carry out the works in the correct order: thermal insulation of the walls, insulating and making proper slopes for terraces and balconies, flashing, and sealing.

Hydroizolacje

- Zadaniem hydroizolacji jest zabezpieczenie budynku przed działaniem wody i wilgoci. Ma to szczególne znaczenie w kontekście wysokiego poziomu wód gruntowych lub opadowych, a także podczas awarii instalacji wodnej. Dokładne i profesjonalne wykonanie hydroizolacji wpływa na trwałość całego budynku, chroni go przed zawilgoceniem, rozwojem pleśni, grzybów oraz korozją biologiczną.
- Jakie elementy budynku są najbardziej narażone na działanie wody i wilgoci?
- Są to fundamenty, łazienki, balkony oraz tarasy.
- Jak wykonać hydroizolację fundamentów?
- Jeżeli pomieszczenia budynku znajdują się ponad terenem, należy tylko wyeliminować nasiąkliwość fundamentów i ścian fundamentowych poprzez wykonanie izolacji powłokowej (np. z emulsji asfaltowo-kauczukowej) oraz poziomej na ścianach fundamentowych i podłodze

- na gruncie (np. z dwóch warstw papy termozgrzewalnej).
- A co w przypadku budynku podpiwniczonego?
- W tym wypadku woda i wilgoć mogą przedostać się do pomieszczeń w podziemnej części budynku przez przegrodę zewnętrzną. Ochronę zapewni hydroizolacja typu lekkiego, średniego lub ciężkiego. Każda z nich musi zagwarantować ciągłość oraz szczelność całej powierzchni ścian i podłóg znajdujących się poniżej terenu.
- Jak wykonać taką izolację przy dużym naporze wód gruntowych?
- Warto wykonać fundament płytowy z izolacją z papy lub bentonitu, a w szczególnych przypadkach – hydroizolację w technologii białej wanny.
- Jak zabezpieczyć się przed przeciekami w łazience?
- Na podłodze należy wykonać izolację przeciwwilgociową, a na ścianach w miejscach najbardziej narażonych na działanie wody (wokół wanny, prysznic, umywalki) – hydroizolację do wymaganej wysokości (od 10 do 200 cm). Izolację można zrobić z elastycznej folii uszczelniającej w płynie.
- Została nam kwestia izolacji tarasu i balkonu.
- Punktem newralgicznym jest zwykle styk tarasu czy balkonu ze ścianą. Należy wykonać szczelną i ciągną powłokę na płycie z jednoczesnym wyprowadzeniem jej na wcześniej wyrównaną ścianę (min. 20 cm). Powłokę można zrobić z dwuskładnikowej zaprawy wodoszczelnej z taśmą wzmacniającą ułożoną na styku płyty i ściany. Trzeba pamiętać też o prawidłowej realizacji robót w odpowiedniej kolejności: ocieplenie ścian, ocieplenie i wykonanie odpowiednich spadków tarasów oraz balkonów, obróbki blacharskie i uszczelnienia.



Przygotowała **Magdalena Marcinkowska**

Słowniczek Vocabulary

waterproofing – hydroizolacje
water – woda
moisture – wilgoć
failure – awaria
mold – pleśń
fungus (fungi) – grzyb (grzyby)
biological corrosion – korozja biologiczna
vulnerable to – podatny/narażony na
above/below the ground – ponad terenem/poniżej terenu
coating insulation – izolacja powłokowa
horizontal insulation – izolacja pozioma
torching membrane – papa termozgrzewalna
felt – papa
“white tank” technology – technologia białej wanny
leak – przeciek
bathtub – wanna
shower – prysznic
washbasin – umywalka

Użyteczne zwroty Useful phrases

The purpose of ... is to protect the building from... – Zadaniem ... jest ochrona budynku przed...

This is particularly important in the context of... – Ma to szczególne znaczenie w kontekście...

It affects the durability of the entire building. – Wpływa na trwałość całego budynku.

It is necessary to... – Trzeba/należy...

How to waterproof (the foundations)? – Jak wykonać hydroizolację (fundamentów)?

Water and moisture can enter the building through... – Woda i wilgoć mogą przedostać się do budynku przez...

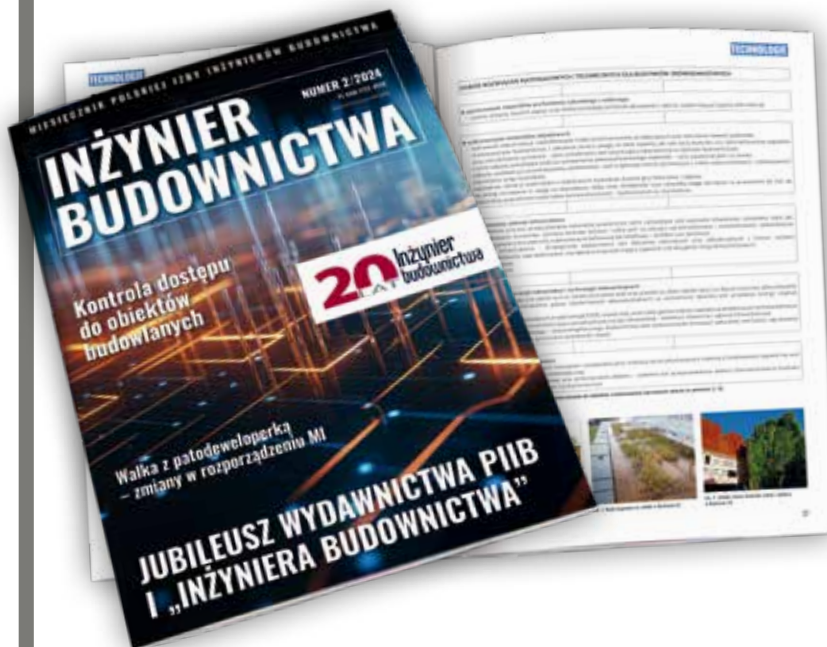
Protection will be provided by... – Ochronę zapewni...

The insulation/coating can be made of... – Izolację/powłokę można wykonać z...

There is also the issue of... – Została nam kwestia...

Remember to carry out the works in the correct order. – Pamiętaj o wykonaniu robót w odpowiedniej kolejności.

W PRENUMERACIE TANIEJ!



Prenumerata roczna od dowolnie wybranego numeru na terenie Polski w cenie **99 zł** (11 numerów w cenie 10) + 54,12 zł koszt wysyłki z VAT

Prenumerata roczna studencka od dowolnie wybranego numeru w cenie **54,45 zł** (50% taniej)* + 54,12 zł koszt wysyłki z VAT

Numery archiwalne w cenie **9,90 zł** + 4,92 zł koszt wysyłki z VAT za egzemplarz

Wersja drukowana i e-wydanie w e-sklepie

ZAMÓW NA:
www.inzynierbudownictwa.pl/sklep/

* Warunkiem realizacji prenumeraty studenckiej jest przesłanie e-mailem (prenumerata@wpiib.pl) kopii legitymacji studenckiej

Die Heizsysteme in Einfamilienhäusern – Teil 1

– Guten Tag liebe Hörer! Wie jeden Monat treffen wir uns heute im Studio, um sich in der Begleitung unseres lieben Experten, Herrn Christian Deka, dieses Mal dem Thema „die Heizung“ in Einfamilienhäusern näher anzuschauen.

– Guten Tag liebe Hörer, guten Tag Herr Redakteur! Es muss betont werden, dass die Heizungsinstallation eine der kostspieligsten in unserem Haus ist. Deswegen ist es sehr wichtig, schon in der Planungs- und Bauphase unserer Immobilie genau darüber nachzudenken, welches Heizsystem wir in Betracht ziehen, denn spätere Änderung der Installation könnte mit hohen Kosten verbunden sein.

– Herr Deka, sagen Sie uns bitte, worauf wir die Aufmerksamkeit lenken sollen, bevor wir uns für eine bestimmte Lösung entscheiden.

– Vor der Wahl des Heizsystems müssten wir unsere Immobilie auf die Lage und Möglichkeit des Netzanschlusses prüfen. Wir sollen uns auch vergewissern, ob wir genug Platz für das von uns gewählte Heizsystem haben. Nicht ohne Bedeutung ist auch die Anzahl der Personen im Haushalt, was mit dem Warmwasserbedarf und der Heizungskapazität eng verbunden ist. Wir sollen auch abwägen, ob wir über das ausreichende Budget verfügen und ob es uns an einer umweltfreundlichen Heizungsinstallation liegt.

– Herr Deka, könnten wir die gängigsten Heizsysteme besprechen?

– Ja, natürlich. Zuerst müssten wir Entscheidung treffen, ob die Basis für die Heizung in unserem Haus die erneuerbaren oder die konventionellen Energiequellen bilden sollen. Heizöl, Erd- und Flüssiggas gehören seit vielen Jahren zu den beliebtesten Energieträgern im Falle von Einfamilien-

häusern. An Beliebtheit gewinnen heutzutage die Gas-Brennwertkessel, die auf der Verbrennung von Flüssig- und Erdgas basieren. Sie nutzen die im Abgas verborgene Wärme und sind dadurch mehr effizient als Gasheizung vom alten Typ. Diese Methode der Hausheizung gehört leider nicht zu den billigsten Lösungen. Sie gilt dafür als bequem und eigentlich wartungsfrei. Die Ölheizungstechnologie wird eher als veraltet angesehen und dadurch einigermaßen selten in modernen Einfamilienhäusern angewendet. Auf dem Markt befinden sich auch Öl-Brennwertkessel, die z. B. als Bestandteil einer Hybridheizung zum Einsatz kommen. Eine andere Alternative stellt die Holzheizung dar, die auch Biomasseheizung genannt wird. Die Rohstoffe wie Pellet oder Hackschnitzel werden als Brennstoff zur Erzeugung der Wärme genutzt. Vorteilhaft ist in diesem Fall der Brennstoffpreis, der im Vergleich zu Heizöl und Erdgas billiger ist. Wir müssen aber über ausreichende Menge des vor Feuchtigkeit geschützten Platzes verfügen, um diesen Brennstoff lagern zu können.

– Herr Deka, wenn wir aber auf den Umweltschutz setzen und die erneuerbaren Energiequellen ausnutzen möchten, welche Möglichkeiten würden uns zur Verfügung stehen.

– Erwähnenswert sind in diesem Fall sicherlich die Solarthermieanlagen, die die Sonnenstrahlen in die Wärmeenergie umwandeln und im Endeffekt der Brauchwassererwärmung und der Unterstützung des ganzen Heizsystems dienen. Die Solarinstallation besteht aus den auf dem Dach platzierten flachen oder röhrenförmigen Sonnenkollektoren. Direkt unter ihnen befindet sich der Absorber, der die Sonnenstrahlen aufnimmt und auf diese Weise entstandene Wärme an das Röhrensystem weiterleitet. Die Wärme wird weiter dank einer aus Wasser und Frostschutzmittel bestehenden Flüssigkeit transportiert. Von dort aus kann sie zur Erwärmung des Brauchwassers verwendet oder mit Hilfe eines anderen Wärmetauschers an den Heizkreislauf weitergeleitet werden. Die Ef-

fizienz von diesem Heizsystem hängt u. a. von der Größe der Anlage, der Neigung des Daches sowie der Kollektoren, dem Einfallswinkel der Sonne oder der Ausrichtung des Daches nach den Himmelsrichtungen. Diejenigen, die die Anwendung von Solarthermieanlagen in Erwägung ziehen, sollen sich dessen bewusst sein, dass dieses Heizsystem nicht imstande ist, den gesamten Heizwärmebedarf im Haus zu decken.

– Herr Deka, unsere Zeit ist leider um. Wir versprechen aber nächstes Mal unser heutiges Thema fortzusetzen. Auf Wiedersehen liebe Hörer, auf Wiedersehen Herr Deka!

– Auf Wiederhören!

Systemy grzewcze w zabudowie jednorodzinnej – część 1

– Witajcie drodzy słuchacze! Dziś, jak co miesiąc, spotykamy się w studio, aby w towarzystwie naszego drogiego eksperta, pana Christiana Deki, przyjrzeć się bliżej tym razem tematowi „ogrzewania” w zabudowie jednorodzinnej.

– Dzień dobry, drodzy słuchacze, dzień dobry, panie redaktorze! Warto podkreślić, że instalacja grzewcza jest jedną z najdroższych w naszym domu. Dlatego niezwykle ważne jest, aby już na etapie planowania i budowy nieruchomości dokładnie przemyśleć, jaki system ogrzewania bierzemy pod uwagę, gdyż późniejsza zmiana instalacji mogłaby się wiązać z wysokimi kosztami.

– Panie Deka, proszę nam powiedzieć, na co powinniśmy zwrócić uwagę, zanim zdecydujemy się na konkretne rozwiązanie.

– Przed wyborem systemu grzewczego musielibyśmy sprawdzić naszą nieruchomości pod kątem lokalizacji i możliwości przyłączenia do poszczególnych sieci. Powinniśmy się również upewnić, czy dysponujemy wystarczającą ilością miejsca na wybrany przez nas system grzewczy. Nie bez znaczenia jest też liczba osób zamieszkujących gospodarstwo domowe,



co jest ściśle powiązane z zapotrzebowaniem na ciepłą wodę i wydajność grzewczą. Warto także rozważyć, czy dysponujemy wystarczającym budżetem i czy zależy nam na instalacji grzewczej przyjaznej środowisku.

- Panie Deka, czy moglibyśmy omówić najpopularniejsze systemy grzewcze?
- Tak, oczywiście. Na początku musielibyśmy zdecydować, czy ogrzewanie naszego domu ma opierać się na źródłach odnawialnych czy konwencjonalnych. Olej opałowy, gaz ziemny oraz płynny od wielu lat należą do najpopularniejszych źródeł energii w przypadku zabudowy jednorodzinnej. Coraz większą popularnością cieszą się obecnie gazowe kotły kondensacyjne bazujące na spalaniu gazu płynnego i ziemnego. Wykorzystując ciepło ukryte w spalinach, zapewniają większą wydajność niż ogrzewanie gazowe starego typu. Niestety ten sposób ogrzewania domu nie należy do najtańszych rozwiązań. Uważany jest za to za wygodny i właściwie bezobsługowy. Technologia ogrzewania olejowego uchodzi za przestarzałą i dlatego jest stosunkowo rzadko stosowana w nowoczesnej zabudowie jednorodzinnej. Na rynku dostępne są również olejowe kotły kondensacyjne, które mogą być np. częścią hybrydowego systemu grzewczego. Inną alternatywę stanowi ogrzewanie drewnem, zwane także ogrzewaniem biomasą. Surowce takie jak pelet czy zrębki drzewne wykorzystywane są jako paliwo do wytwarzania ciepła. Zaletę w tym przypadku stanowi ich cena, która jest niższa w porównaniu z ceną oleju opałowego i gazu ziemnego. Aby móc przechowywać ten rodzaj paliwa, musimy dysponować dużą ilością zabezpieczonego przed wilgocią miejsca.
- Panie Deka, gdybyśmy chcieli postawić na ochronę środowiska i wykorzystać odnawialne źródła energii, to jakie możliwości mielibyśmy do dyspozycji?
- W tym przypadku z pewnością warto wspomnieć o systemach solarnych, które przekształcają promienie słoneczne w energię cieplną, a docelowo służą

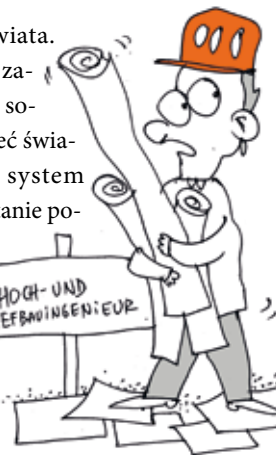
do podgrzewania wody użytkowej i wspomagania całego systemu grzewczego. Instalacja solarna składa się z umieszczonych na dachu płaskich lub rurowych kolektorów słonecznych. Bezpośrednio pod nimi znajduje się absorber, który pochłania promienie słoneczne i przekazuje powstałe ciepło do systemu rur. Jest ono dalej transportowane dzięki cieczy składającej się z wody oraz środka zapobiegającego zamarzaniu. Takie ciepło może zostać wykorzystane do podgrzania wody użytkowej lub przekazane do obiegu grzewczego za pomocą innego wymiennika ciepła. Wydajność tego systemu grzewczego zależy m.in. od wielkości instalacji, nachylenia dachu i kolektorów, kąta padania słońca czy też usytuowania dachu wzglę-

dem kierunków świata.

Osoby rozważające zastosowanie instalacji solarnych powinny mieć świadomość, że ten system grzewczy nie jest w stanie pokryć całości zapotrzebowania domu na ogrzewanie.

- Panie Deka, niestety nasz czas dobiegł już końca. Następnym razem obiecujemy kontynuować dzisiejszy temat. Do widzenia, drodzy słuchacze, do widzenia, panie Deka!
- Do usłyszenia!

Przygotowała **Agnieszka Czech**



Słownictwo Vokabeln

Heizsystem n – system ogrzewania
Heizung f – ogrzewanie
Heizungsinstallation f – instalacja grzewcza
kostspielig – kosztowny
Planungs- und Bauphase f – etap planowania i budowy
Immobilie f – nieruchomość
sich vergewissern – upewnić się
Haushalt m – gospodarstwo domowe
Netzanschluss m – przyłączenie do sieci
Warmwasserbedarf m – zapotrzebowanie na ciepłą wodę
Heizungskapazität f – wydajność grzewcza
abwägen – rozważyć
umweltfreundlich – przyjazny środowisku
erneuerbar – odnawialny
Energiequelle f – źródło energii
Heizöl n – olej opałowy
Erd- und Flüssiggas n – gaz ziemny i płynny
Öl-/Gas-Brennwertkessel m – olejowy/gazowy kocioł kondensacyjny
Abgas n – spaliny
verborgen – ukryty
Gas-/Holz-/Öl-/Hybrid-/Biomasseheizung – ogrzewanie gazowe/drewnem/olejowe/hybrydowe/biomasą
wartungsfrei – bezobsługowy

Rohstoff m – surowiec
Pellet n – pelet
Hackschnitzel n – zrębka drzewna
Brennstoff m – paliwo
röhrenförmig – rurowy
Umweltschutz m – ochrona środowiska
Solarthermieanlage f – system solarny
umwandeln – przekształcać
Brauchwasser n – woda użytkowa
Sonnenkollektor m – kolektor słoneczny
Absorber m – absorber
Frostschutzmittel n – środek zapobiegający zamarzaniu
Flüssigkeit f – ciecz
Wärmetauscher m – wymiennik ciepła
Heizkreislauf m – obieg grzewczy
Neigung f – nachylenie
Einfallswinkel m – kąt padania

Użyteczne zwroty Nützliche Ausdrücke

es muss betont werden – należy podkreślić
etwas in Betracht ziehen – brać coś pod uwagę
mit hohen Kosten verbunden sein – wiązać się z wysokimi kosztami
etwas auf etwas prüfen – sprawdzać coś pod kątem
die Entscheidung treffen – podjąć decyzję
sich etwas bewusst sein – być czegoś świadomym
die Ausrichtung nach den Himmelsrichtungen – usytuowanie względem kierunków świata

Odwodnienia powierzchniowe ciągów pieszych i rowerowych

Urządzenia odwadniające powinny być tak zaprojektowane, wykonane i eksploatowane, by zapewniały bezpieczeństwo i komfort użytkownikom, nie przyczyniały się do obniżenia trwałości drogi oraz spełniały wymogi ochrony środowiska.



dr inż. Karolina Łach

Politechnika Krakowska, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki,
Katedra Geoinżynierii i Gospodarki Wodnej

Odwodnienie powierzchniowe realizowane jest głównie poprzez nadanie powierzchniom dróg dla pieszych, dróg dla rowerów, dróg dla pieszych i rowerów odpowiednich pochyłeń, które ułatwiają grawitacyjne odprowadzenie wody, a także wykorzystanie muld, rowów i ścieków wraz z wpustami deszczowymi.

DEFINICJE I WYMOGI PRAWNE WYNIKAJĄCE ZE ZMIAN PRZEPISÓW

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych [1] zawiera ogólne wymagania funkcjonalno-techniczne, które pozwalają na oddanie drogi do użytkownika oraz prawidłowe pełnienie jej funkcji. Zastąpiło ono Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie [2].

Rozporządzenie z 2022 r. [1] pozwala na zminimalizowanie konieczności uzyskiwania zgody na odstępstwa od przepisów techniczno-budowlanych, gdyż wprowadza pojęcie tzw. trudnych warunków, czyli okoliczności uniemożliwiających zastosowanie standardowego rozwiązania lub powodujących zbyt wysokie koszty w jego stosowaniu. Trudne warunki mogą wynikać z istniejącego ukształtowania lub zagospodarowania terenu, ze stopnia złożoności warunków gruntowo-wodnych lub

z konieczności ograniczenia oddziaływania na środowisko.

Jeśli chodzi o odwodnienia ciągów pieszych i rowerowych, nastąpiła zmiana nazewnictwa oraz wymogów dotyczących tych urządzeń. Mianowicie Ustawa z dnia 5 sierpnia 2022 r. o zmianie ustawy o Rządowym Funduszu Rozwoju Dróg oraz niektórych innych ustaw [3] stworzyła wspólny słownik pojęć drogowych. I tak:

- chodniki i drogi dla pieszych stały się **drogami dla pieszych**,
- drogi dla rowerów i pieszych stały się **drogami dla pieszych i rowerów**.

Na drodze dla pieszych mogą być realizowane inne czynności niezwiązane z ruchem pieszych, ale musi być wydzielony chodnik oraz ewentualnie pasy obsługujące lub buforowe.

Droga dla pieszych według rozporządzenia [1] dzieli się na trzy części:

- **chodnik** – przestrzeń przeznaczona wyłącznie do ruchu pieszych;
- **pas buforowy** – pas przylegający od strony jezdni, torowiska lub drogi dla rowerów, np. dla postoju pojazdów;
- **pas obsługujący** – pas przylegający od strony granicy pasa drogowego, np. do prowadzenia działalności gospodarczej, obiektów małej infrastruktury.

Na drodze dla pieszych mogą być realizowane inne czynności niezwiązane z ru-

chem pieszych, ale musi być wydzielony chodnik (droga dla pieszych składa się co najmniej z chodnika) oraz ewentualnie pasy obsługujące lub buforowe, w których znajdują się ławki, latarnie, podjazdy, schody itp., a także mogą parkować samochody.

W rozporządzeniu z 2022 r. [1] zawarto wymaganie, zgodnie z którym **pochylenie poprzeczne drogi dla pieszych ma umożliwiać skuteczne odwodnienie i nie powinno przekraczać 2%**. W trudnych warunkach, a także w miejscach zjazdów, wjazdów, wyjazdów dopuszczone jest większe pochylenie, jednak pochylenie poprzeczne chodnika nie powinno być większe niż 3%. Poprzednie przepisy (z 1999 r.) [2] mówiły o tym, że pochylenie powinno wynosić od 1% do 3% oraz że wybór pochylenia powinien być podyktowany rodzajem nawierzchni, nie było natomiast

szczegółowych wytycznych dotyczących tej zależności.

Według rozporządzenia z 2022 r. [1] **pochylenie poprzeczne drogi dla rowerów lub drogi dla pieszych i rowerów powinno zapewniać skuteczne odwodnienie oraz powinno być nie mniejsze niż 1% i nie większe niż 3%**. Nie zmienia to postanowień poprzedniego rozporządzenia [2], w którym w odniesieniu do ścieżek rowerowych oraz ścieżek pieszo-rowerowych określone były takie same wartości pochyłeń. W rozporządzeniu z 1999 r. [2] zaznaczono,

że pochylenie powinno być jednostronne. Dodany był także warunek ustalenia stopnia pochylenia w zależności od rodzaju nawierzchni, podobnie jak w przypadku chodników. Te same wartości oraz konieczność jednostronnego pochylenia pojawiają się w wytycznych projektowania infrastruktury dla rowerów WR-D-42-2 [4].

Jeżeli chodzi o roślinność, która często wspomaga proces odwadniania, to według rozporządzenia z 2022 r. [1] **w pasie drogowym projektuje się roślinność w taki sposób, aby wykorzystać w szczególności jej zdolność do pełnienia różnych funkcji, w tym retencyjnej. Jednak w trudnych warunkach dopuszcza się nieprojektowanie roślinności.**

Wody opadowe lub roztopowe z pasa drogowego albo dopływające z otaczającej powierzchni terenu należy zagospodarować za pomocą urządzeń do odwodnienia powierzchniowego. Ich projektowanie powinno zapewniać takie rozmiary, by zmieściły się w nim wody z deszczu miarodajnego. Jeżeli chodzi o urządzenia retencjonujące wodę, to należy również podkreślić konieczność projektowania uwzględniającego natężenie deszczu miarodajnego albo – jeżeli będzie on niekorzystnie napełniał to urządzenie – deszczu o innym natężeniu. **Urządzenie do odwodnienia powierzchniowego powinno znajdować się poza jezdnią, częścią pobocza o twardej nawierzchni czy opaską wewnętrzną, chyba że wystąpiły trudne warunki** [1]. W nowym rozporządzeniu [1] nie ma podanego prawdopodobieństwa p pojawienia się opadów dla poszczególnych klas dróg, jak było to w rozporządzeniu z 1999 r. [2]. W wytycznych (WR-D-22-3) [5] przywołano te tabele (tab. 1).

Tab. 1. Prawdopodobieństwo pojawienia się opadów w zależności od klasy drogi

Klasa drogi	Prawdopodobieństwo pojawienia się opadów p [%]
A lub S	10
GP	20
G lub Z	50
L lub D	100

Podsumowując, rozporządzenie z 2022 r. [1] nie zmienia w sposób istotny wartości pochyłeń dróg dla pieszych i rowerów, nie podaje konkretnych sposobów odwodnień, które mają być stosowane, pozostawiając szeroki wybór projektantom i pozwalając

- muldy, w tym muldy trawiaste i z umocnieniem dna itp. (rys. 1b);
- rowy, w tym trapezowe, trójkątne, opływowe itp. (rys. 1c);
- ściek, w tym przykrawężnikowy, muldowy, skrzynkowy itp. (rys. 1d);

Wody opadowe lub roztopowe z pasa drogowego albo dopływające z otaczającej powierzchni terenu należy zagospodarować za pomocą urządzeń do odwodnienia powierzchniowego.

na przyjęcie rozwiązań mniej standardowych, szczególnie w trudnych warunkach. Jeżeli w przepisach rozporządzenia nie określono warunku lub jest on określony w sposób ogólny, należy stworzyć odwodnienia zgodnie z wzorcami i standardami rekomendowanymi przez ministra właściwego do spraw transportu oraz polskimi normami.

RODZAJE URZĄDZEŃ ODWADNIAJĄCYCH

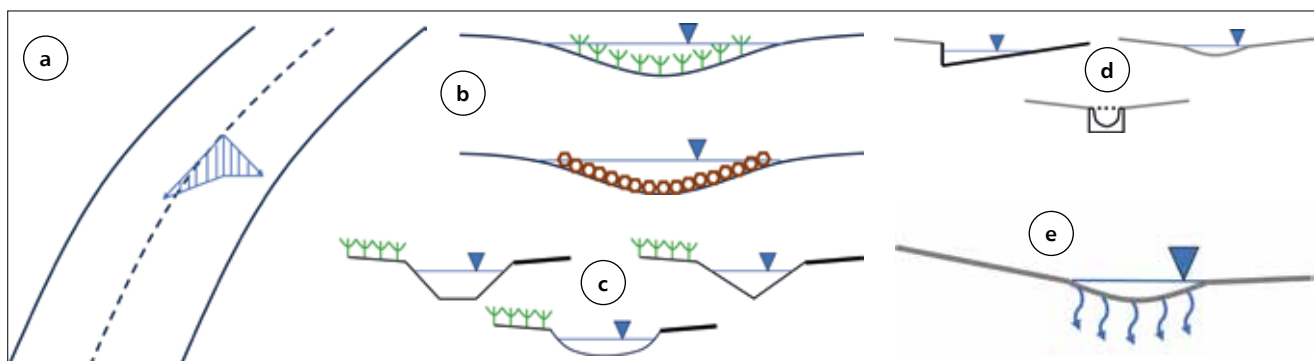
Odwadnianie ciągów pieszych i rowerowych może być realizowane dzięki zastosowaniu takich rozwiązań, jak:

- odpowiednie kształtowanie pochyłeń podłużnych oraz poprzecznych, umożliwiających grawitacyjne odprowadzenie wody (rys. 1a);

- urządzenia służące do infiltracji wód, w tym muldy i rowy infiltracyjne, studnie chłonne, zbiorniki infiltracyjne itp. (rys. 1e).

PODSTAWOWE WZORY SŁUŻĄCE DO WYMIAROWANIA ODWODNIENIA

Urządzenia odwadniające powinny odprowadzić spływające w normalnych warunkach wody opadowe bez uszkodzenia dróg oraz otaczającego terenu. Wzory, które stosuje się do obliczeń [6], są najczęściej empirycznymi formułami, w prosty sposób szacującymi ilość opadu oraz przepustowość ścieków. Korzysta się z nich zarówno przy projektowaniu odwodnienia dróg i ulic, jak i dróg dla pieszych, rowerów oraz pieszych i rowerów.



Rys. 1. Elementy odwadniające dróg dla pieszych, rowerów lub pieszych i rowerów: a) odpowiednie kształtowanie pochyłeń, b) mulda, c) rów, d) ściek, e) mulda infiltracyjna

Jeżeli chodnik jest dobudowywany do istniejącego układu drogowego, należy sprawdzić, czy pojemność obecnego odwodnienia będzie wystarczająca. Korzystając z przedstawionych poniżej wzorów, można zauważyć, że nowo powstały chodnik zmienia dwa parametry służące do projektowania odwodnień: współczynnik spływu oraz opóźnienia odpływu. Nawierzchnia drogi dla pieszych, rowerów, pieszych i rowerów ma inną szorstkość (woda spływa po niej szybko) i jest nieprzepuszczalna, stąd jeżeli wcześniej na tym terenie był teren zielony czy przepuszczalne pobocze, konieczne jest sprawdzenie, czy zwiększony dopływ zmieści się w urządzeniach odwadniających.

Podstawowe dane do projektowania systemów odwodnienia to:

- wyznaczenie **granicz zlewni**,
- lokalizacja **odbiorników wód** opadowych i roztopowych,
- możliwość wykorzystania **podłoża w okolicy** do infiltracji.

Ilości odprowadzanej wody q [dm^3/s] można wyznaczyć ze wzoru:

$$q = Q \cdot \varphi$$

gdzie:

Q – przepływ miarodajny [dm^3/s],

φ – współczynnik opóźnienia, o wartości poniżej 1,0.

Przepływ miarodajny Q :

$$Q = q_{\max} \cdot \psi \cdot F$$

gdzie:

q_{\max} – natężenie miarodajne opadu deszczu [$\text{dm}^3/(\text{s} \cdot \text{ha})$],

ψ – współczynnik spływu zlewni odwadnianej powierzchni [-], przykładowe wartości przedstawiono w tab. 2,

F – powierzchnia zlewni [ha].

Sposób wyznaczenia współczynnika opóźnienia φ zależy od przyjętej metody obliczenia ilości wód opadowych. Przykładowo można skorzystać z następującej formuły:

$$\varphi = \frac{1}{n\sqrt{F}}$$

gdzie:

n – współczynnik zależny od spadku i formy zlewni, przyjmowany od 4 do 8 [-].

Natężenie deszczu miarodajnego q_{\max} można odczytać z atlasu lub modelu opadowego dla określonego miarodajnego czasu trwania deszczu t [min] oraz przyjętej częstości C . W zależności od średniego spadku terenu oraz stopnia uszczelnienia powierzchni zlewni minimalny czas trwania deszczu waha się od 5 do 15 min. Prawdopodobieństwo $p = 100/C$ można dobrać z wytycznych WR-D-22-3 [5].

Mając wyznaczoną ilość wody konieczną do odprowadzenia, można sprawdzić przepustowość urządzeń do odwodnienia.

Przepustowość koryt otwartych można wyznaczyć ze wzoru:

$$Q = A \cdot k_s \cdot R_h^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

gdzie:

A – pole powierzchni przekroju [m^2],

k_s – współczynnik chropowatości zależny od sposobu umocnienia dna i ścian koryta [$\text{m}^{1/3}/\text{s}$] (przykładowe wartości dla kanałów ziemnych: 50, koryt ubezpieczonych betonem czy kamieniem: 60–75, muld trawiastych: 20–30, muld brukowanych: 40–50),

R_h – promień hydrauliczny [m],

I – spadek linii energii, który można przyjmować w wysokości spadku podłużnego dna koryta [-].

Promień hydrauliczny R_h :

$$R_h = \frac{A}{U}$$

gdzie: U – obwód zwilżony [m].

Zalecanym postępowaniem pozwalającym na zbieranie wody z ciągów dla pieszych i rowerów jest infiltracja. Powierzchnię zieleńca A_z [m^2], niezbędną do zapewnienia wsiąkania wód opadowych lub roztopowych, można wyznaczyć ze wzoru:

$$A_z = \frac{\sum_{i=1}^k (\psi_i \cdot F_i)}{k_f \cdot 10^{-7}} - 1$$

gdzie:

ψ_i – współczynnik spływu i -tej części zlewni [-],

F_i – powierzchnia i -tej części zlewni [ha],

k – liczba części zlewni, o różnych współczynnikach spływu [-],

k_f – współczynnik filtracji gruntu podłoża nienasyconego wodą [m/s].

ZALECANE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA ODWODNIENIA

Jeżeli pozwalają na to warunki hydrologiczne i środowiskowe, najlepszym wyborem jest umożliwienie wodom opadowym lub roztopowym infiltracji do gruntu dzięki odprowadzeniu ich do pasów zieleni. Zieleńce powinny być odpowiednio szerokie, a podłoże zbudowane z gruntu o dużej przepuszczalności, tak aby były w stanie przejąć wodę, a następnie umożliwić jej wsiąknięcie lub odparowanie. **Powierzchnie dróg dla pieszych, rowerów, pieszych i rowerów są uważane za niezanieczyszczone, w związku z czym woda z nich pochodząca może być odprowadzana do środowiska bez oczyszczania.** W przypadku dużych obszarów należy przewidzieć możliwość odprowadzenia grawitacyjnego wód, które nie zdołają wsiąknąć w podłoże, np. poprzez kanalizację deszczową, ścieki, drenaż głęboki.

Nawierzchnie dróg dla pieszych czy rowerów powinny być równe i szorstkie,

Tab. 2. Wartości współczynnika spływu w zależności od rodzaju nawierzchni

Rodzaj nawierzchni	Współczynnik spływu ψ [-]	
	Mniejszy spadek – 0,5%	Większy spadek – 10%
Powierzchnia uszczelniona, np. beton, asfalt	0,85	0,90
Bruk	0,50	0,70
Powierzchnia nieumocniona, np. park	0,10	0,30
Dach	0,95	

wykonane z betonu asfaltowego (rowery) lub płyt betonowych i kostki brukowej (piesi). Nie dopuszcza się występowania nierówności i uskoków, w tym krawężników i rowków odwadniających o wysokości, która przekracza 10 mm [7, 8, 9]. Nie możliwe jest więc stosowanie nawierzchni przepuszczalnych umożliwiających infiltrację wód opadowych w głąb podłoża, jak płyty perforowane czy geokraty, które można wykorzystać na parkingach na terenach o małych spadkach, o dobrej przepuszczalności podłoża i niskim poziomie wody gruntowej.

Wody z dróg dla pieszych, rowerów, pieszych i rowerów nie powinny przepływać po jezdni. Wykorzystanie odwodnienia jezdni albo przedostawanie się wód na opaskę lub pobocze musi odbywać się do sąsiadującego ścieku czy systemu odwodnienia znajdującego się przy krawędzi. Na drogach klasy Z, L lub D spływ wód jest dopuszczalny po jezdni, jeżeli jest równomierny, prowadzony wzdłuż jezdni, niepozostawiający zanieczyszczeń [5].

Droga dla pieszych oraz droga dla pieszych i rowerów powinna być tak zaprojektowana, by ukośne pochylenie było nie mniejsze niż 0,7%. Na krótkich odcinkach (do kilkunastu metrów) dopuszcza się mniejsze pochylenie, jeżeli pochylenie podłużne lub poprzeczne zapewnia skuteczne odwodnienie [7].

Konieczna jest dbałość o nawierzchnię dookoła urządzeń odwadniających, gdyż narażona jest ona na ubytki i zniszczenia [7].

Wytyczne WRD-41-2 [7] dopuszczają możliwość odwodnienia ściekiem korytkowym łukowym, który rozdziela drogę dla pieszych i rowerów. Zastosowanie rynny odwadniającej pomiędzy pasem ruchu a pasem dla rowerów może stanowić przy okazji środek separacji ciągłej miękkiej. Zalecenie oddzielenia ruchu rowerów od innych pojazdów w postaci separacji ciągłej wymaga uwzględnienia trudności z odpływem wody, dlatego należy zapewnić w nim przerwy lub prześwity.

Tab. 3. Klasy obciążenia

Klasa obciążenia	Obciążenie [kN]	Przeznaczenie
A	do 15	Powierzchnie komunikacyjne dla pieszych i rowerów lub porównywalne
B	do 125	Chodniki, miejsca ruchu pieszych i równoważne, a także powierzchnie parkingowe lub zatoki dla samochodów osobowych
C	do 250	Obszary w rejonie ścieków przykrawężnikowych ulic, chodników i poboczy dróg
D	do 400	Jezdnie ulic, ciągi piesze, obszary parkingów i równoważne im utwardzone powierzchnie komunikacyjne
E	do 600	Powierzchnie komunikacyjne niepubliczne narażone na duże obciążenie, np. w zakładach przemysłowych
F	do 900	Specjalne powierzchnie, np. miejsca postojowe samolotów, terminale kontenerowe

Najwłaściwszym miejscem usytuowania rowu odwadniającego jest położenie pomiędzy jezdnią a drogą dla pieszych lub dla pieszych i rowerów [7].

Odwadniając nawierzchnię przeznaczoną dla pieszych i rowerów, należy stosować wpusty bezpieczne (np. z rusztem gęstożebrowym prostym lub skośnym) [10]. Na drogach dla pieszych szczeliny powinny być ułożone prostopadłe do kierunku ruchu i mieć szerokość mniejszą od 1,0 cm. W obszarze przejścia dla pieszych zabronione jest umieszczanie kratki ściekowych [7].

- 1) Nadanie porzecznego pochylenia drogom dla pieszych czy rowerów powoduje sprowadzenie wody z utwardzonych powierzchni do ścieku przykrawężnikowego (fot. 1, fot. 2).
- 2) Nadanie drodze dla rowerów poprzecznego pochylenia umożliwia odpływ wody na teren zielony (fot. 3).
- 3) Szerokie chodniki i drogi rowerowe wymagają instalowania studzienek wodościekowych, liniowych urządzeń odwadniających, dwu-, a czasem trójstronnego pochylenia poprzecz-

Nawierzchnie dróg dla pieszych czy rowerów powinny być równe i szorstkie, wykonane z betonu asfaltowego (rowery) lub płyt betonowych i kostki brukowej (piesi). Nie dopuszcza się występowania nierówności i uskoków.

Jeżeli planuje się odwodnienie liniowe, należy spełnić wymagania normy PN-EN 1433:2005 [11], w której wyróżniono 6 klas obciążenia. W zależności od umiejscowienia odwodnienia system liniowy musi być przypisany do określonej klasy (tab. 3).

PRZYKŁADOWE ROZWIĄZANIA

Na fot. 1-8 przedstawiono przykładowe rozwiązania dotyczące odwodnień ciągów pieszych i rowerowych.

nego, najlepiej na granicy pasów o innym charakterze użytkowania (fot. 4).

- 4) W przypadku szerokich dróg dla pieszych i rowerów przekroje poprzeczne projektuje się często na wzór uliczny, czyli jako dwuspadowe. Wodę z obu połówek nawierzchni odprowadza się ku krawężnikom, gdzie zostaje przejęta np. przez teren zielony lub ściek i za pomocą studzienek odprowadzona do kanału (fot. 5).



Fot. 1. Nadanie poprzecznego pochylenia drodze dla pieszych umożliwiającego odpływ wody na jezdnię



Fot. 2. Nadanie poprzecznego pochylenia drodze dla pieszych umożliwiającego odpływ wody do ścieku przykrawężnikowego



Fot. 3. Nadanie poprzecznego pochylenia drodze dla rowerów umożliwiającego odpływ wody na teren zielony



Fot. 4. Zastosowanie odwodnienia liniowego oddzielającego powierzchnie o różnym zastosowaniu



Fot. 5. Dwuspadowe pochylenie drogi dla pieszych



Fot. 6. Zastosowanie ścieku muldowego odprowadzającego drogę dla pieszych

- 5) Na krawędzi ciągu pieszego zastosowano brukowane muldy (rys. 2a, fot. 6).
- 6) Wody przejmuje ściek trójkątny (rys. 2b).

- 7) Płaski ściek muldowy odprowadza wody do studzienek zainstalowanych pod dnem ścieku (rys. 2c).

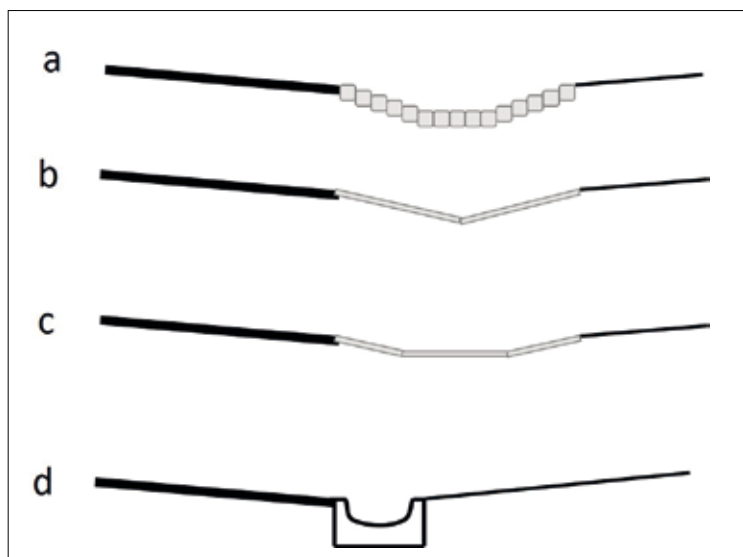
- 8) W przypadku znacznie większych ilości wód zastosowano rozwiązanie ze ściekiem korytkowym (rys. 2d, fot. 7).



Fot. 7. Zastosowanie ścieku korytkowego odwadniającego drogę dla pieszych



Fot. 8. Przerwa w terenie zielonym umożliwiająca odpływ wody



Rys. 2. Przykładowe zastosowanie elementów odwadniających dróg dla pieszych, rowerów lub pieszych i rowerów: a) zastosowanie brukowanego ścieku muldowego, b) zastosowanie rowu trójkątnego, c) przejście wód przez płaski ściek muldowy, d) przejście wód przez odwodnienie liniowe

9) Jeżeli w chodniku znajdują się zielenice, które zostały zabezpieczone przed dopływem wody obrzeżem, należy tworzyć w nim przerwy, by woda, płynąc wzdłuż niego, miała możliwość spłynięcia do innego odbiornika, np. ścieku przykrawężnikowego (fot. 8).

PODSUMOWANIE

Zachęcając ludzi do poruszania się pieszo czy jeżdżenia rowerem, należy pamiętać, że kwestią podstawową jest zapewnienie odpowiedniej dostępności

dróg dla pieszych, rowerów oraz pieszych i rowerów. Drogi te powinny być właściwie zaprojektowane, a jednym z jego elementów jest poprawne odwodnienie. Dla pieszych podwyższa ono wygodę przemieszczania się, umożliwiając dotarcie do celu w suchym i czystym ubraniu. W przypadku rowerzystów skuteczne odprowadzenie wód zwiększa przyczepność kół pojazdów do nawierzchni, zmniejsza opory ruchu oraz polepsza komfort jazdy. Wszystko to przyczynia się do poprawy bezpieczeństwa i pomaga w promowaniu zdrowego stylu życia. ■

Literatura

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz.U. z 2022 r. poz. 1518).
2. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (t.j. Dz.U. z 2016 r. poz. 124).
3. Ustawa z dnia 5 sierpnia 2022 r. o zmianie ustawy o Rządowym Funduszu Rozwoju Dróg oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2022 r. poz. 1768).
4. WR-D-42-2 Wytyczne projektowania infrastruktury dla rowerów. Część 2: Projektowanie dróg dla rowerów, dróg dla pieszych i rowerów oraz pasów i kontrapasów ruchu dla rowerów, obowiązuje od 01.12.2020 r.
5. WR-D-22-3 Wytyczne projektowania odcinków dróg zamiejsczych. Część 3: Wyposażenie techniczne, obowiązuje od 22.02.2023 r.
6. R. Edel, *Odwodnienie dróg*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2017.
7. WRD-41-2 Wytyczne projektowania infrastruktury dla pieszych. Część 2: Projektowanie infrastruktury liniowej, obowiązuje od 2020 r.
8. WR-D-63 Katalog typowych konstrukcji nawierzchni jezdni przeznaczonych do ruchu bardzo lekkiego i innych części dróg, obowiązuje od 18.07.2022 r.
9. Wytyczne dla infrastruktury pieszej i rowerowej, GDDKiA, 2017.
10. Wytyczne do projektowania i wykonywania odwodnień drogowych, odwodnień torowisk tramwajowych oraz zwierczeń studni kanalizacyjnych wbudowanych w nawierzchnię pasa drogowego. Zakres eksploatacyjny ZDiUM, Wrocław, marzec 2020.
11. PN-EN 1433:2005 Kanały odwadniające nawierzchnię dla ruchu pieszego i kołowego – Klasyfikacja, wymagania konstrukcyjne, badanie, znakowanie i ocena zgodności.

Przejazdy kolejowo-drogowe

Analiza numeryczna wpływu kształtu belki podporowej na wielkość ugięć nawierzchni asfaltowej

Rozwój infrastruktury kolejowej wiąże się z koniecznością tworzenia skrzyżowań linii kolejowych z drogami. Obecnie najbardziej popularnym w naszym kraju rozwiązaniem, głównie ze względu na koszty oraz czas realizacji, są jednopoziomowe przejazdy kolejowe.

Od strony nawierzchni drogowej płyty przejazdowe opierają się na belkach podporowych. W zależności od przyjętego rozwiązania różnią się one materiałem oraz kształtem, co sprawia, że połączenia nawierzchni drogowej z nawierzchnią przejazdową nie są identyczne. Czynnikiem ten skłania do tego, by przeanalizować te połączenia pod kątem ich wytrzymałości w trakcie eksploatacji oraz przedstawić pracę i zachowanie się nawierzchni drogowej w obrębie przejazdów kolejowo-drogowych.

Artykuł ma na celu przedstawienie oraz porównanie wielkości efektu progowego pojawiającego się w nawierzchni asfaltowej na połączeniu z systemowymi belkami podporowymi wykorzystywanymi przy nawierzchniach przejazdowych. Stworzono modele numeryczne tych połączeń, które poddano analizie przemieszczeń pionowych od obciążeń pochodzących od ciężarowego pojazdu drogowego.



mgr inż.
Cezary Ciesielski

Politechnika Krakowska,
Wydział Inżynierii Lądowej

OPIS KONSTRUKCJI Nawierzchnia asfaltowa

Model nawierzchni asfaltowej (rys. 1) zbudowano w oparciu o jej warstwy w układzie nawierzchni o kategorii ruchu KR5, takie jak: warstwa ścieralna z SMA 11 o grubości 4 cm, warstwa wiążąca AC 16W o grubości 8 cm, warstwa podbudowy zasadniczej z AC 22P o grubości 12 cm. Warstwy asfaltowe zostały ułożone na warstwie podbudowy pomocniczej z KŁSM o uziarnieniu 0/31,5 o grubości 20 cm. Model ten został użyty przy analizie wszystkich typów przejazdowych belek podporowych. Do wykonania modeli wykorzystano program komputerowy.

Identyfikacja parametrów modelu nawierzchni asfaltowej

W celu stworzenia modelu nawierzchni asfaltowej, który będzie w jak największym stopniu odzwierciedlał rzeczywisty charakter pracy nawierzchni, wykonano identyfikację parametrów modelu. Do zamodelowanych wcześniej warstw asfaltowych przyłożono siłę skupioną 57,5 kN, która odpowiada naciskowi koła samochodu ciężarowego. Siłę tę rozłożono na powierzchnię, która odpowiada wielkości kontaktu opony z nawierzchnią. Jest to prostokąt o wymiarach 315 x 200 mm. Następnie analizowano przemieszczenie pionowe warstw w zależności od przyjętych parametrów fizycznych, takich jak moduł Younga, współczynnik Poissona oraz typu kontaktu międzywarstwowego. Analiza została zakończona po uzyskaniu właściwych przemieszczeń warstw asfaltowych bazujących na pomiarach opisanych w pracach

A. Pożaryckiego, P. Górnasia, M. Bilskiego i A. Turkota [1], a także J. Judyckiego i P. Jaskuły [2] (rys. 2).

Zgodnie z analizą dokonaną przez Ł. Mejluna i J. Judyckiego [3], wskazane wyżej parametry fizyczne warstw asfaltowych, a w konsekwencji wielkość przemieszczeń asfaltu silnie zależą od temperatury otoczenia. Wartości ugięć w niniejszej pracy otrzymano dla temperatury 15°C.

Belki podporowe przyjęte do analizy

Na bazie analizy numerycznej poddano porównaniu cztery wykorzystywane w Polsce typy przejazdowych belek podporowych oraz jedną płytę w systemie bezpodsytkowym. Zachowano rzeczywistą geometrię tych elementów oraz ich parametry fizyczne, takie jak objętość, ciężar oraz materiał, z jakich zostały wykonane. Analizowane belki podporowe zostały posadowione na ławach betonowych o grubości oraz klasie betonu odpowiadających wytycznym przedstawionym w instrukcjach montażu nawierzchni przejazdowych. Od strony nawierzchni torowej belki podporowe obciążono zewnętrznymi, systemowymi płytami przejazdowymi zgodnie z rzeczywistym sposobem ich montażu.

Dodatkowo, ze względu na informacje zawarte w instrukcji producenta nawierzchni przejazdowych, jedna z belek podporowych została wzmocniona oporem z betonu ułożonym od strony nawierzchni asfaltowej.

Założenia dla modeli numerycznych

Przyjęto następujące założenia:

- do modeli przyłożono tylko jedną siłę pionową pochodzącą od pojedynczego koła pojazdu ciężarowego;
- do budowy modeli numerycznych wykorzystano elementy o odpowiednich charakterystykach geometrycznych i materiałowych;
- zablokowano możliwość przesuwu warstw nawierzchni asfaltowych oraz belek podporowych w kierunku poziomym ze względu na to, że analizowano tylko fragment większego ustroju;

- zastosowano utwierdzenie ciągle na warstwie podbudowy pomocniczej oraz na ławie betonowej pod belkami podporowymi;
- w obliczeniach pominięto wpływ rusztu torowego wraz z podsypką tłuczniową z uwagi na to, że analizowano tylko wielkość przemieszczeń warstw asfaltowych na połączeniu z belkami podporowymi.

Obciążenia

Model obciążano pojedynczą siłą pionową 57,5 kN, którą rozłożono na powierzchnię 315 x 200 mm. Zamodelowano element o parametrach materiałowych opony, którego zadaniem jest przenoszenie naprężeń na podłoże.

ANALIZA PRZEMIESZCZEŃ PIONOWYCH NAWIERZCHNI ASFALTOWEJ

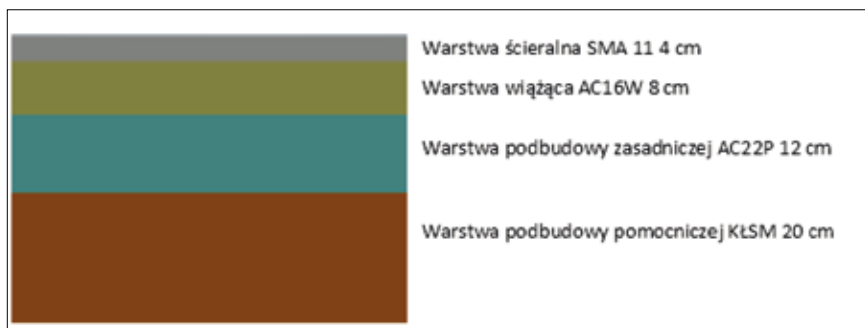
Celem pracy była analiza porównawcza wyżej wymienionych belek podporowych pod

kątem wielkości efektu progowego występującego przy połączeniu ich z konstrukcją nawierzchni na dojeździe do przejazdu.

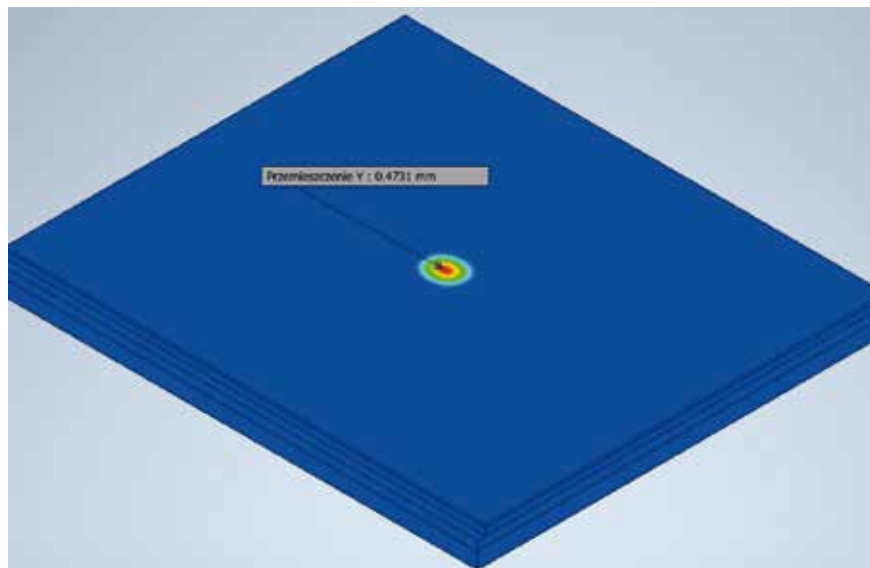
Przemieszczenia pionowe nawierzchni uzyskiwano poprzez przykładanie obciążenia na warstwy asfaltowe na dojeździe do przejazdu. Analizie poddano odcinek dojazdu do przejazdu o długości 5 m wraz z belkami podporowymi. Z uwagi na fakt, że wartości ugięć nawierzchni były powtarzalne w miarę oddalania się od belki podporowej, wykresy obwiedni przemieszczeń maksymalnych zostały wykonane dla odcinka 1 m nawierzchni przed połączeniem z nawierzchnią przejazdową. Punkty pomiarowe zostały rozmieszczone na warstwie ścieralnej co 2,5 cm.

Miara wielkości efektu progowego

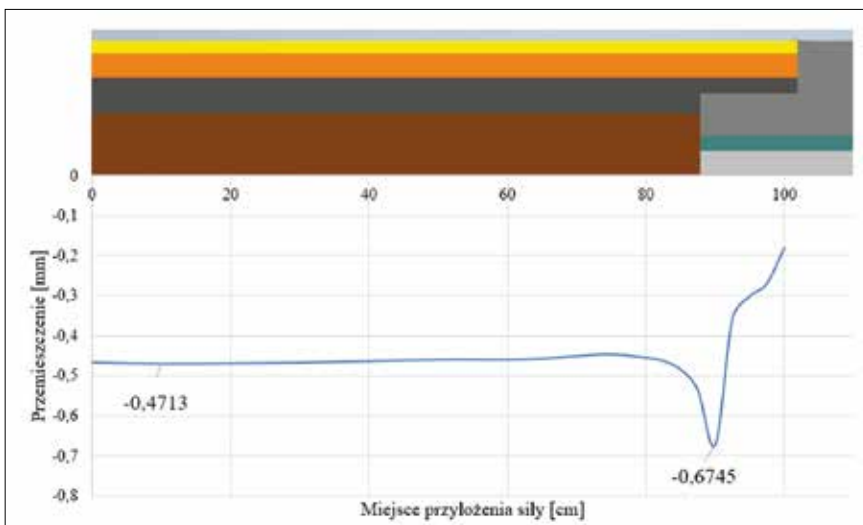
Ponieważ w pracy porównywano wielkości ugięć nawierzchni na dojeździe do przejazdu



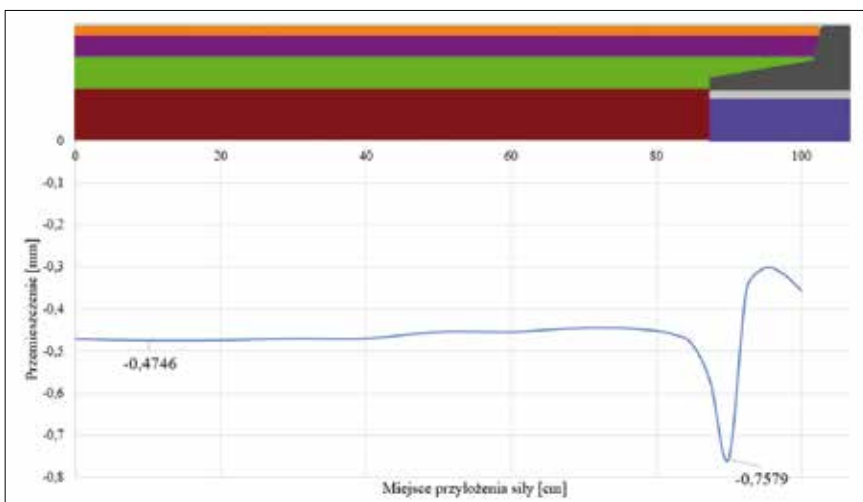
Rys. 1. Układ warstw asfaltowych dla analizowanej nawierzchni



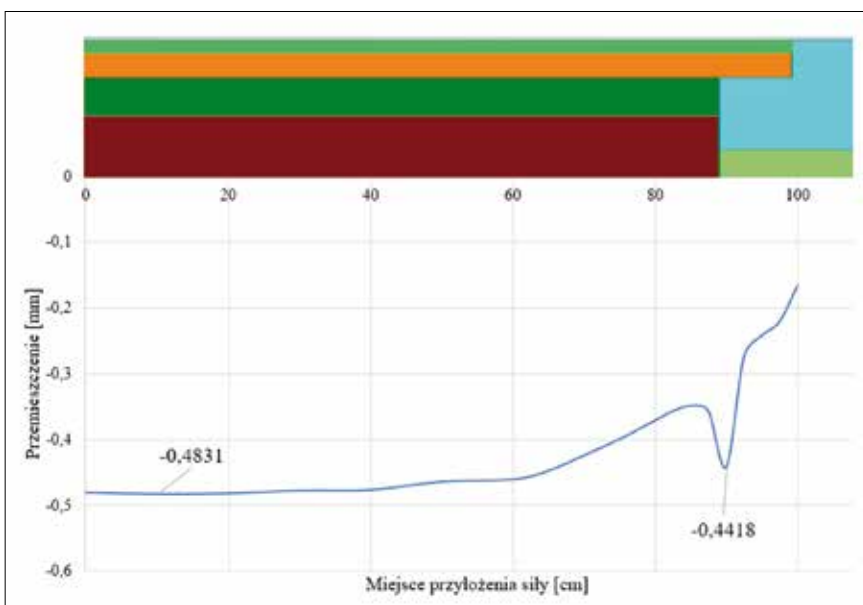
Rys. 2. Wartość przemieszczenia warstw asfaltowych otrzymana w trakcie identyfikacji parametrów nawierzchni



Rys. 3. Wykres obwiedni ugięć maksymalnych nawierzchni asfaltowej przy połączeniu z belką typu I



Rys. 4. Wykres obwiedni ugięć maksymalnych nawierzchni asfaltowej przy połączeniu z belką typu II



Rys. 5. Wykres obwiedni ugięć maksymalnych nawierzchni asfaltowej przy połączeniu z belką typu III

w połączeniu z różnymi typami belek podporowych, wprowadzono ujednoczoną miarę wielkości efektu progowego. Polega ona na procentowym stosunku największego ugięcia nawierzchni na dojeździe przed połączeniem z belkami podporowymi do wielkości przemieszczenia warstw asfaltowych uzyskanego w trakcie identyfikacji parametrów nawierzchni.

Obwiednie ugięć maksymalnych

Obwiednie ugięć maksymalnych nawierzchni asfaltowej przy połączeniu z belką podporową typu I przedstawiono na rys. 3.

Obwiednie ugięć maksymalnych nawierzchni asfaltowej przy połączeniu z belką podporową typu II przedstawiono na rys. 4.

Obwiednie ugięć maksymalnych nawierzchni asfaltowej przy połączeniu z belką podporową typu III przedstawiono na rys. 5.

Obwiednie ugięć maksymalnych nawierzchni asfaltowej przy połączeniu z belką podporową typu IV przedstawiono na rys. 6.

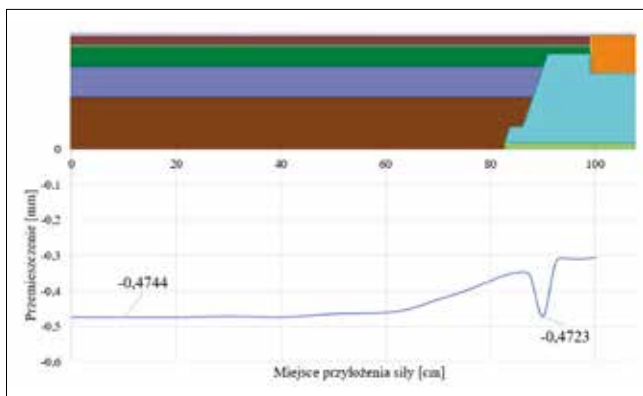
Obwiednie ugięć maksymalnych nawierzchni asfaltowej przy połączeniu z płytą systemu bezpodsypkowego przedstawiono na rys. 7.

Obwiednie ugięć maksymalnych nawierzchni asfaltowej przy połączeniu z belką podporową typu I ze wzmocnieniem w postaci oporu z betonu od strony nawierzchni asfaltowej przedstawiono na rys. 8.

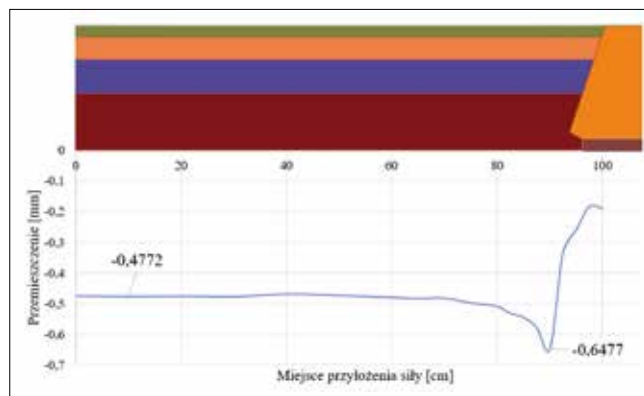
Zestawienie i opis obwiedni ugięć maksymalnych

Na wykresie obwiedni ugięć maksymalnych (rys. 9, tab.) widać, że w każdym analizowanym przypadku występuje miejscowe zwiększenie przemieszczenia pionowego nawierzchni asfaltowej na dojeździe do przejazdu. Ma ono miejsce na ok. 10 cm przed połączeniem obu konstrukcji. Z wykresu wynika, że wielkość tego przemieszczenia jest podobna dla belki podporowej I typu, belki podporowej I typu ze wzmocnieniem oraz płyty systemu bezpodsypkowego

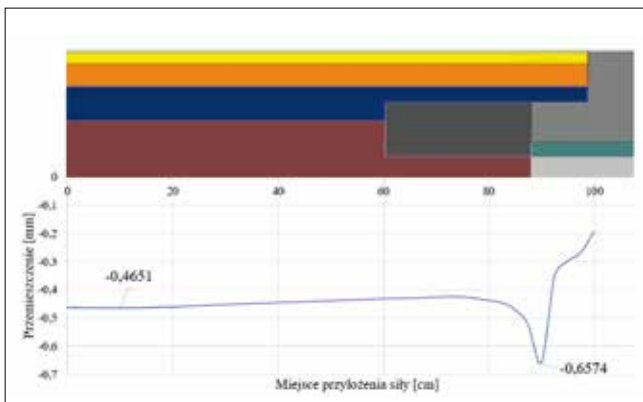
Rys. opracowanie autora



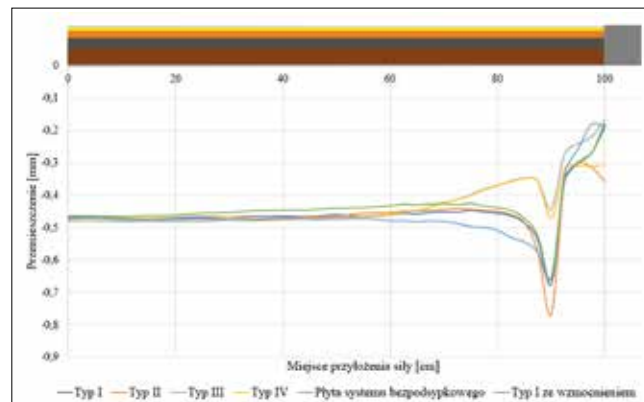
Rys. 6. Wykres obwiedni ugięć maksymalnych nawierzchni asfaltowej przy połączeniu z belką typu IV



Rys. 7. Wykres obwiedni ugięć maksymalnych nawierzchni asfaltowej przy połączeniu z płytą systemu bezpodsykowego



Rys. 8. Wykres obwiedni ugięć maksymalnych nawierzchni asfaltowej przy połączeniu z belką typu I ze wzmocnieniem w postaci oporu z betonu



Rys. 9. Wykres zestawiający obwiedni ugięć maksymalnych dla wszystkich analizowanych belek podporowych

– z tą różnicą, że w przypadku płyty przemieszczenie zwiększa się stopniowo od ok. 40 cm przed połączeniem. Największą wartość efektu progowego przedstawia wykres dla belki podporowej typu II (rys. 4) i jest ona ok. 20% większa.

Na uwagę zasługują wielkości przemieszczeń dla belek typu III i IV. Wartość ugięcia nawierzchni asfaltowej maleje wraz ze zbliżaniem się do styku konstrukcji, a następnie w okolicach 10 cm przed zabudową występuje charakterystyczny pik ugięcia w dół. Wielkość tego ugięcia jest znacznie mniejsza niż w pozostałych przypadkach. Zastosowa-

nie takiej samej konstrukcji nawierzchni asfaltowej w zestawieniu z otrzymanymi wartościami ugięć wskazuje, że wielkość efektu progowego przed stykiem jest powiązana z kształtem belek.

Linie ugięć nawierzchni asfaltowej

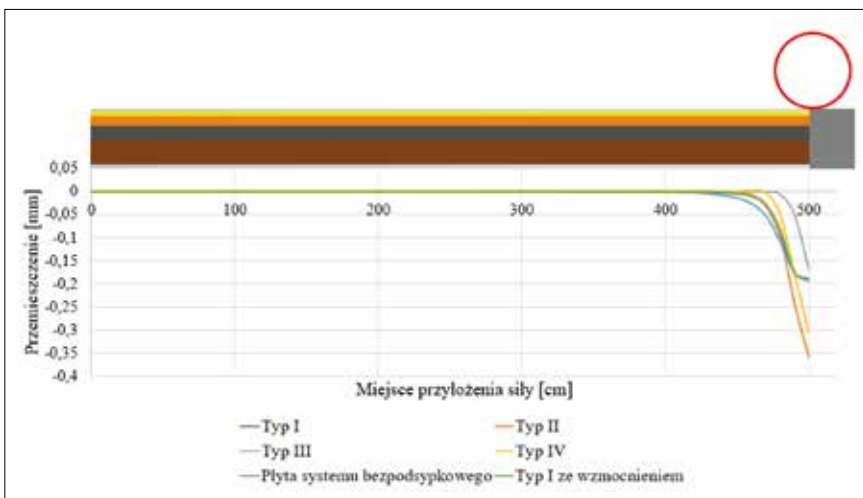
Na podstawie obwiedni ugięć maksymalnych wyznaczono trzy punkty charakterystyczne: na połączeniu nawierzchni asfaltowej z belką podporową (rys. 10), w miejscu największego przemieszczenia pionowego nawierzchni na dojeździe (rys. 11) oraz na 50 cm przed zabudową

przejazdu, czyli w miejscu zmiany charakterystyki ugięć (rys. 12).

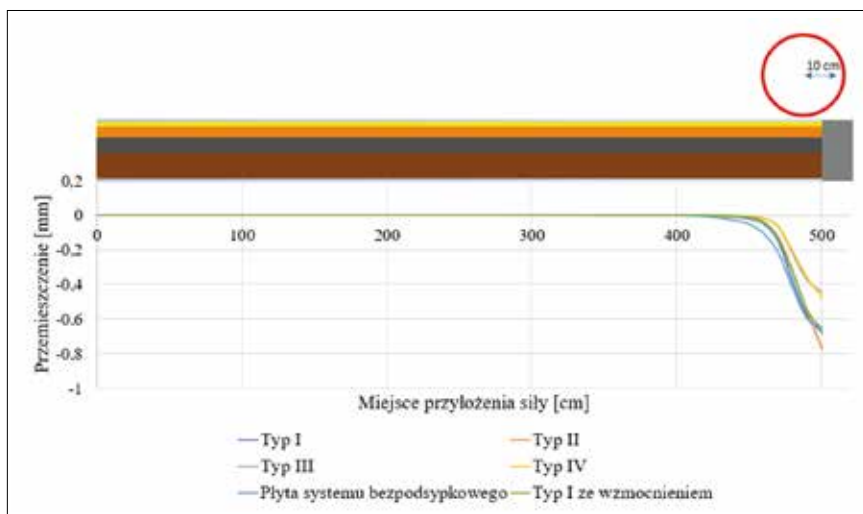
Przedstawione wykresy prezentują charakter przemieszczeń pionowych nawierzchni asfaltowej przy połączeniu z belkami podporowymi. Z rysunków wynika, że **ugięcie nawierzchni występuje na długości ok. 1 m niezależnie od zastosowanego rozwiązania. W przypadku belki podporowej typu III i IV następuje zmniejszenie przemieszczenia w miarę zbliżania się do połączenia. Wielkości ugięć dla siły przyłożonej na 50 cm przed zabudową przejazdu**

Tab. Zestawienie wartości ugięć i wielkości efektu progowego dla wszystkich analizowanych belek podporowych

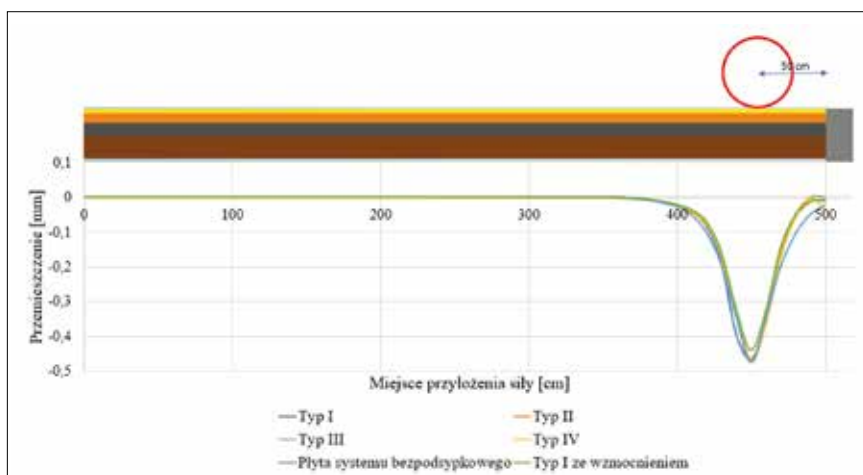
Badany parametr	Typ I	Typ II	Typ III	Typ IV	Płyta systemu bezpodsykowego	Typ I ze wzmocnieniem
Maksymalne ugięcie nawierzchni na dojeździe [mm]	0,6675	0,7673	0,4433	0,4728	0,6559	0,6574
Ugięcie nawierzchni otrzymane przy identyfikacji parametrów [mm]	0,4731					
Obliczona wielkość efektu progowego [%]	141	162	93	100	138	139



Rys. 10. Wykres zestawiający linie ugięcia nawierzchni asfaltowej dla siły przyłożonej w miejscu styku z belkami podporowymi



Rys. 11. Wykres zestawiający linie ugięcia nawierzchni asfaltowej dla siły przyłożonej 10 cm przed stykiem z belkami podporowymi



Rys. 12. Wykres zestawiający linie ugięcia nawierzchni asfaltowej dla siły przyłożonej 50 cm przed stykiem z belkami podporowymi

są podobne. W miejscu otrzymania największych przemieszczeń widać, że ugięcia rosną w sposób bardziej gwałtowny dla belek typu I, II, I ze wzmocnieniem oraz dla płyty w systemie bezpodsypkowym. W przypadku wzmocnienia belki typu I oporem z betonu od strony nawierzchni drogowej nie zauważa się znaczącej różnicy w otrzymanych wielkościach przemieszczeń. Tego typu wzmocnienie ma na celu ustabilizowanie położenia belek podporowych przed montażem płyt przejazdowych. Wartości ugięć w miejscach przyłożonej siły są zgodne z wartościami przedstawionymi na wykresie odpowiednich ugięć maksymalnych nawierzchni asfaltowej.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

W każdym analizowanym przypadku wykazano, że występuje nagle zwiększenie ugięcia przed połączeniem konstrukcji. Z racji tego, że wykorzystano identyczny model nawierzchni asfaltowej, wielkość tych ugięć silnie zależy od rodzaju połączenia asfaltu z nawierzchnią przejazdu, a więc od kształtu belki podporowej.

W przypadku występowania dużego natężenia ruchu pojazdów drogowych na skrzyżowaniach z liniami kolejowymi może to prowadzić do szybszego zużycia nawierzchni asfaltowej w obrębie przejazdów kolejowo-drogowych, a tym samym do zwiększenia oddziaływania obciążeń od pojazdów drogowych na nawierzchnię przejazdową i jej elementy składowe.

Otrzymane wyniki skłaniają do poszukiwania rozwiązania ograniczającego wielkość efektu progowego na dojeździe do przejazdów kolejowo-drogowych. ■

Literatura

1. A. Pożarycki, P. Górnaś, M. Bilski, A. Turkot, Parametryzacja krzywej ugięć nawierzchni podatnych, „Drogownictwo” nr 3/2019, s. 67-73.
2. J. Judycki, P. Jaskała, Analiza stanu naprężeń, odkształceń i ugięć w nawierzchni asfaltowej wykonanej na niskim nasypie posadowionym na słabonośnym gruncie [w:] Materiały VIII Międzynarodowej Konferencji „Trwałe i bezpieczne nawierzchnie drogowe”, Kielce 2002, s. 349-358.
3. Ł. Mejłun, J. Judycki, Analiza konstrukcji nawierzchni asfaltowych oparta o teorię lepkości, „Drogownictwo” nr 10/2012, s. 315-320.

Rys. opracowanie autora

PIERWSZE TRZY ODCINKI S8 Z WYKONAWCAMI

Podpisano umowy z wykonawcami na zaprojektowanie oraz budowę drogi ekspresowej S8 od Kobierzyc do Łagiewnik o długości 32,5 km za kwotę ok. 1,07 mld zł. Cały odcinek został podzielony na 3 zadania, których udostępnienie do ruchu planowane jest w II połowie 2027 r. Fragment pomiędzy węzłami Kobierzyce Północ i Kobierzyce Południe zrealizuje firma Strabag Infrastruktura Południe za 309 777 961,23 zł, pomiędzy węzłami Kobierzyce Południe i Jordanów Śląski – PORR za 401 110 124,16 zł, a odcinek Jordanów Śląski–Łagiewniki Zachód – Budimex za 355 614 315,9 zł.

Źródło: GDDKiA
Fot. kalafoto – stock.adobe.com

**NA MAZOWSZU POWSTAJE CENTRUM DANYCH ATMAN**

Na swojej działce w Duchnicach firma Atman planuje docelowo wybudować 3 dwukondygnacyjne budynki o podobnych wymiarach, w których znajdzie się centrum danych. Obecnie realizowany jest I etap tej inwestycji. Jej generalnym wykonawcą jest Totalbud SA. Obiekt zaprojektowała pracownia Kombinat Grupa Projektowa. Ma on być oddany do użytku w lutym 2025 r.

Źródło: Totalbud SA

**CENTRUM EDUKACJI PRZYRODNICZEJ MORGI**

Na terenie Babiogórskiego Parku Narodowego powstanie kompleks edukacyjny o powierzchni ponad 2500 m². W Centrum Edukacji Przyrodniczej MORGI znajdą się m.in.: interaktywna wystawa przyrodnicza, pracownia warsztatowa, sala kinowa i biblioteka. Kompleks zostanie wybudowany z wykorzystaniem nowoczesnych technologii oszczędzania i odzyskiwania energii. Koszt inwestycji to 72,4 mln zł, z czego 49,3 mln zł pochodzi ze środków Programu FEnIKS. Jej ukończenie zaplanowano na 2027 r.

Źródło: NFOŚiGW

**BETONOWE SCHODY W TECHNOLOGII DRUKU 3D**

Na modernizowanej przez Budimex stacji kolejowej w Etku powstały pierwsze w Polsce schody wydrukowane w technologii 3D. Zostały zamontowane na skarpcie i będą służyć pracownikom kolei. Mają 7 m długości, 80 cm szerokości oraz ok. 4,5 m wysokości. Ważą ok. 2 t. Ich produkcja zajęła niespełna 3 h. Schody zaprojektowała i wykonała w Holandii firma Witteveen+Bos. Druku 3D podjęły się zakłady Saint-Gobain Weber.

Źródło: Budimex SA

Na podstawie materiałów prasowych opracowała **Magdalena Bednarczyk**



Legionella pneumophila w sieciach wodociągowych

Parlament Europejski i Rada Unii Europejskiej w 1998 r. ustanowiły wspólną sieć nadzoru nad niektórymi zakażeniami. Na liście tych chorób znalazła się również legionelloza. (...)

Istnieją aż 42 różne gatunki legionelli, ale gatunkiem odpowiedzialnym za 95% przypadków ciężkiego, nietypowego zapalenia płuc jest Legionella pneumophila. (...)

Legionella staje się niebezpieczna, gdy rośnie w specjalnie zbudowanych systemach, takich jak wieże chłodnicze, systemy wody pitnej w szpitalach, domach, fontannach, basenach spa, urządzeniach wytwarzających mgłę. Ogólnie rzecz biorąc tam, gdzie woda jest utrzymywana w temperaturze od 20 do 50°C. (...)

Skuteczne programy kontroli i odkażania sieci wodnej w celu zapobiegania kolonizacji bakteriami legionella powinny obejmować nie tylko obiekty objęte stałym nadzorem od dłuższego czasu, ale również nowo powstałe budynki oddane do użytku publicznego. Idealnym więc rozwiązaniem byłoby przestrzeganie utrzymania temperatury 60°C przy wypływie wody z podgrzewacza do instalacji wody ciepłej oraz podgrzanie jej do tej wartości co najmniej raz na tydzień. Wskazana jest okresowa kontrola bakteriologiczna wody pitnej, a szczególnie takich znanych źródeł infekcji, jak urządzenia klimatyzacyjne czy do terapii balneologicznej.

Więcej w artykule Krzysztofa Jana Chmielowskiego w „Kwartalniku Łódzkim” nr 4/2023.
Fot. © BillionPhotos.com – stock.adobe.com



Collegium Maius Uniwersytetu Opolskiego

W Opolu, stolicy Śląska Opolskiego, jest – w porównaniu z Nysą czy Brzegiem – stosunkowo mało zabytków. (...)

Jednym z najstarszych obiektów jest dawny klasztor dominikański, który na przestrzeni kilkuset lat przechodził różne transformacje modernizacyjne. Gdy w 1810 r. władze pruskie sekularyzowały zakon dominikanów, przez pół wieku budynek był porzucony i niszczał, a później urządzono w nim dość nowoczesny na tamte czasy Szpital św. Wojciecha, który w czasach PRL nosił imię Karola Miarki i był najważniejszym szpitalem w mieście. Dramat tego obiektu nastąpił w czasie transformacji politycznej, która zbiegła się ze znacznym pogorszeniem się stanu wzgórze, na którym stoi. Wówczas to władze wojewódzkie postanowiły wybudować na przedmieściach Opola nowy szpital, a stojący na placu Kopernika budynek, któremu groziło zawalenie, na kilkanaście lat stał się bezpieczny. Moją osobistą decyzją, podjętą absolutnie w pojedynkę, wbrew memu środowisku akademickiemu, było przejęcie na własność uniwersytetu od władz wojewódzkich za przysłowiową złotówkę tego kompletnie zrujnowanego budynku, ale o bardzo oryginalnej, barokowo-neoklasycyźnej architekturze. (...)

W ciągu 5 lat doprowadziłem do kapitalnego remontu tego klasztoru. Obiekt ten nazwałem Collegium Maius Uniwersytetu Opolskiego.

Więcej w artykule Stanisława Sławomira Nicieja w „Newsletterze Opolskiej OIIB” nr 1/2024.
Fot. autora

Opracowała **Magdalena Bednarczyk**

SYSTEMY USZCZELNIEŃ DLA PROFESJONALISTÓW

ARS - 3

MEMBRANA HYDROIZOLACYJNA DUALPROOF

Odkryj **DUALPROOF** – innowacyjną membranę hydroizolacyjną, która łączy w sobie siłę wzmocnionej włókny PP i folii PVC, zapewniając niezrównane uszczelnienie we wszystkich rodzajach konstrukcji żelbetonowych podziemnych części budynków, budowli, obiektach inżynierii lądowej, budowie tuneli oraz uszczelnianiu powierzchni.

HYDROIZOLACJA KONSTRUKCJI PODZIEMNYCH



ZOBACZ
PREZENTACJĘ



SYSTEM
ODPORNY
NA RADON



PRODUKT DOSTĘPNY RÓWNIEŻ
W WERSJI PRZEZROCZYSTEJ

- EKSTREMALNA WODOSZCZELNOŚĆ DO 11 BAR
- OCHRONA PRZED BOCZNĄ MIGRACJĄ WODY 6.9 BAR
- EFEKTYWNE MOSTKUJE PĘKNIĘCIA/RYSY DO 3.2 MM
- EKONOMICZNY SYSTEM USZCZELNIENIA
PLYT DENNYCH I ŚCIAN
- SZYBKI I PROSTY MONTAŻ BEZ WZGLĘDU NA PORĘ
ROKU I PANUJĄCE WARUNKI POGODOWE
- ZMNIJSZONA KARBONATYZACJA BETONU
- WYSOKA ODPORNOŚĆ NA STARZENIE
- DO BETONU O KONSYSTENCJI OD F2 DO F6
- TEMPERATURA MONTAŻU OD -10 DO +50
- OCHRONA PRZED GAZAMI: RADON, METAN I CO₂
- OCHRONA PRZED UKŁADEM KORZENIOWYM DRZEW

KOMPLEKSOWO OBSŁUGUJEMY INWESTYCJE NA TERENIE CAŁEGO KRAJU



Więcej naszego asortymentu znajdziesz na: www.ars-3.pl

- USZCZELNIENIA I SYSTEMY PRZERW ROBOCZYCH
- TECHNIKA ZBROJENIA BETONU
- TECHNIKA SZALUNKOWA
- AKCESORIA BUDOWLANE
- SPRZĘT BUDOWLANY



Obserwuj nas na LinkedIn



Pobierz katalog



REKLAMA

ARS-3 Sp. z o.o. Sp. k.
biuro@ars-3.pl
www.ars-3.pl

Kielce
ul. Ściegiennego 201
tel. +48 41 362 11 33

Warszawa
ul. Odlewnicza 7
tel. +48 662 512 662

Gdańsk
ul. Elbląska 111
tel. +48 662 552 956

Poznań
ul. Straży Ludowej 37a
tel. +48 539 608 988

Kraków
ul. Na Zaleczu 1D
tel. +48 12 644 29 00