

INŻYNIER BUDOWNICTWA

NUMER 9/2023

PL ISSN 1732-3428

Cena 9,90 (w tym 8% VAT)

**Budowa
schronów i ukryć**

**Rozwiązania materiałowe
dachów i stropodachów**

**PLANOWANIE PRZESTRZENNE
WEDŁUG NOWYCH PRZEPISÓW**

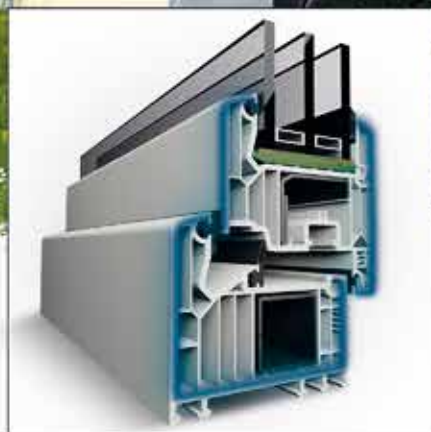


PROFILE
WYŁĄCZNIE
KLASY **A**
100% JAKOŚCI OD VEKA

DOSKONAŁA ENERGOOSZCZĘDNOŚĆ
Uw NAWET 0,69 W/M²K*

SPEŁNIAJĄ WYMOGI
DOMÓW PASYWNYCH

PROFILE SOFTLINE 82 MD
W KILKUDZIESIĘCIU
KOLORACH DO WYBORU,
RÓWNIEŻ IMITUJĄCE
DREWNO CZY METAL



PROFILE KLASY A**

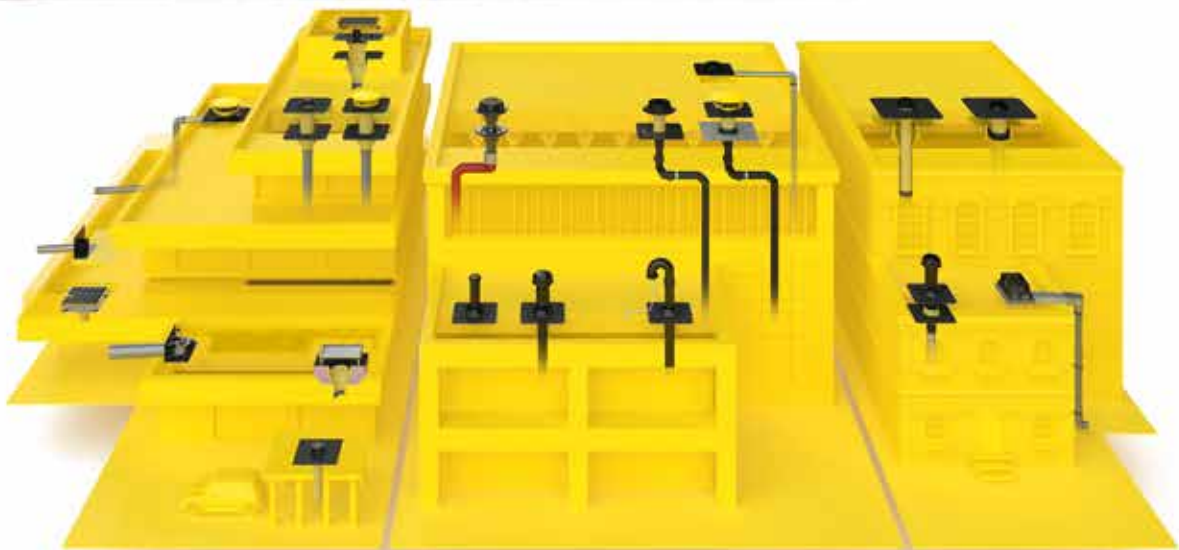
DO DOMÓW NOWYCH
I TERMOMODERNIZOWANYCH

OKNA W SYSTEMIE VEKA SOFTLINE 82 MD

DO EFEKTYWNEJ TERMOMODERNIZACJI DOMU



**Sita gwarantuje
mi prawidłowy
i zgodny z
normami dobór
produktów.**



+ **Indywidualny serwis obliczeniowy**
dla każdej realizacji budowlanej

+ **Seminaria & Szkolenia**
dla podnoszenia kompetencji i wiedzy

+ **Fachowe doradztwo od ekspertów**
podczas projektowania i realizacji

+ **Łatwy dostęp online:** Rysunki techniczne,
detale zabudowy i wiele więcej

Sita Bauelemente GmbH
Przedstawicielstwo w Polsce
ul. Rydlówka 20
30-363 Kraków



Doradztwo techniczne
tel: 600-966-680
tel: 600-966-480
tel: 603-240-102



www.sita-bauelemente.pl
www.wpustydachowe.pl



biuro@sita-bauelemente.pl

**Do każdej sytuacji budowlanej
odpowiedni produkt.**

Nasz obszerny i pełny asortyment
obejmuje różnorodne możliwości łączenia
produktów, zapewniające przygotowanie
na każdą sytuację budowlaną.

SAMORZĄD ZAWODOWY

9 Podsumowanie XLI sesji egzaminacyjnej
Krzysztof Latoszek

10 Członkowie ECEC spotkali się w Czarnogórze
Piotr Chmura

11 Zawody na Podkarpaciu
Joanna Karwat

11 Wirtualny Warsztat Pracy dla badaczy UWr
Artykuł sponsorowany

12 Pracowite spotkanie ECCE w Nikozji
Andrzej Pawłowski

14 Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa – działamy dla środowiska budowlanego
Piotr Parkitny

16 Karta medyczna LUX MED

17 Karta sportowa Medcover



Okładka:

Ogrody nad Zatoką w Singapurze (Gardens by the Bay). Inwestycja zdobyła wiele nagród, m.in. tytuł World Building of the Year 2012, a także jest wpisana do Księgi rekordów Guinnessa. Obiekt zajmuje powierzchnię ponad 100 ha, obejmuje trzy odrębne ogrody – Bay South Garden, Bay East Garden i Bay Central Garden. Autorami projektu są m.in. pracownice: Grant Associates, Wilkinson Eyre, Atelier One i Atelier Ten.

Fot. © hit1912 – stock.adobe.com

PRAWO

18 Planowanie przestrzenne według nowych przepisów
Joanna Maj

22 Obowiązki i uprawnienia kierownika budowy
Piotr Jarzyński

18
PLANOWANIE PRZESTRZENNE WEDŁUG NOWYCH PRZEPISÓW

26 Braki formalne i merytoryczne wniosku o pozwolenie na budowę
Agnieszka Zaborowska

28 Palisander – 30 lat doświadczenia
Artykuł sponsorowany

TECHNOLOGIE

30 Redukcja emisji gazów cieplarnianych w procesie produkcji betonu
Edyta Pawluczuk

35 Zastosowanie w trakcie prac geotechnicznych materiałów przyczyniających się do obniżenia emisji CO₂
Materiał promocyjny

36 Współczesne rozwiązania materiałowe dachów i stropodachów
Krzysztof Pawłowski

41 Duża szkoda i niska suma gwarancyjna, czyli dlaczego warto rozważyć nadwyżkowe ubezpieczenie OC?
Artykuł sponsorowany

44 Ocena obliczeń MES na podstawie monitoringu przemieszczeń – cz. II
Jacek Nawracała
Paweł Łęcki

50 Budowa schronów i ukryć – wybrane uwarunkowania prawne i projektowe
Michał Szafranski
Franciszek Wołoch

56 Obciążenia podłóg przemysłowych
Piotr Hajduk

62 Piana PUR a termomodernizacja budynków
Tomasz Krzysztoń



Fot. © Tryfonov – stock.adobe.com



Fot. © 290712 - stock.adobe.com



Fot. © navintar - stock.adobe.com

30

REDUKCJA
EMISJI GAZÓW
CIEPLARNIANYCH
W PROCESIE
PRODUKCJI BETONU

WYDARZENIA

65 Warsztaty Pracy
Projektanta i Rzecznawcy
Instalacji i Sieci Sanitarnych

CIEKAWY REALIZACJE

66 Suchy zbiornik
przeciwpowodziowy
Roztoki Bystrzyckie
Henryk Wolff
Tomasz Wróblewski
Janusz Anger
Paweł Opaliński
Katarzyna Tucholska

72 NORMALIZACJA I NORMY

LISTY

75 Kto może dokonywać
fachowej oceny instalacji?
Stanowisko Krajowej Komisji
Kwalifikacyjnej PIIB



Fot. Michał Bernacki

EKONOMIKA

76 Blisko 1000
największych inwestycji
budowlanych wartych
już 865 mld zł
Bartłomiej Sosna

TECHNOLOGIE

78 Problemy przy
eksploatacji przepompowni
ścieków - cz. I
Florian G. Piechurski

WYDARZENIA

83 XXII Forum
Termomodernizacja

66

SUCHY ZBIORNIK
PRZECIW-
POWODZIOWY
ROZTOKI BYSTRZYCKIE

INŻYNIER ROZMAWIA PO ANGIELSKU

84 Roofing
Magdalena Marcinkowska

INŻYNIER ROZMAWIA PO NIEMIECKU

86 Die Decken in
Einfamilienhäusern
Agnieszka Czech

78

PROBLEMY PRZY
EKSPLOATACJI
PRZEPOMPOWNI
ŚCIEKÓW - CZ. I

PRAWO

88 Kalendarium
Aneta Malan-Wijata

WYDARZENIA

90 Konferencja
Budownictwo -
Infrastruktura - Górnictwo

90 Networking Budowlany

TECHNOLOGIE

91 Urządzenia
wentylacyjno-
klimatyzacyjno-ogrzewcze
w rozwiązaniach HVAC
Bartłomiej Adamski

WYDARZENIA

96 Rola polskich
przedsiębiorców
w odbudowie Ukrainy

97 NA CZASIE

98 KRZYŻÓWKA



Szanowni Państwo!

We wrześniowym numerze „Inżyniera Budownictwa” zamieściliśmy artykuł dotyczący planowania przestrzennego według nowych przepisów. Do-
wiedzie się Państwo z niego m.in. tego, w jaki sposób znowelizowana ustawa podpisana przez prezydenta 24 lipca br. dotknie branżę budowlaną. W tym wydaniu poruszamy i przypominamy ważny temat związany z obowiązkami oraz uprawnieniami kierownika budowy.

Polecamy również publikacje: „Redukcja emisji gazów cieplarnianych w procesie produkcji betonu” oraz „Suchy zbiornik przeciwpowodziowy Roztoki Bystrzyckie”.

Kolejny istotny temat, jaki podejmujemy we wrześniowym numerze, dotyczy współczesnych rozwiązań materiałowych dachów i stropodachów. Polecamy także artykuł poruszający problematykę braków formalnych oraz merytorycznych wniosku o pozwolenie na budowę.

W tym wydaniu zamieszczamy ważną publikację o budowie schronów i ukryć, a w niej wybrane uwarunkowania prawne oraz projektowe.

Z okazji zbliżającego się Dnia Budowlanych życzę Państwu wielu sukcesów zawodowych przy realizacji przyjętych zobowiązań oraz poczucia satysfakcji z wykonywanej pracy.

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



WYDAWNICTWO
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

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**
Specjalista ds. administracji/asystentka prezesa:
Magdalena Dzbyńska

STRONY INTERNETOWE

wpiib.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 Gotek** – tel. 662 026 523, n.golek@wpiib.pl

Zespół: **Barbara Darmoros** – tel. 662 026 522, b.darmoros@wpiib.pl

Beata Gozdur – tel. 882 512 794, b.gozdur@wpiib.pl

Magdalena Nowakowska – tel. 606 548 976,
m.nowakowska@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: 6000 egz. Prenumerata e-wydania: 119 449 egz.

Publikowane w „IB” artykuły prezentują stanowiska, opinie i poglądy ich Autorów. Redakcja zastrzega sobie prawo do adiustacji 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.

Następny numer ukaze się 2.10.2023 roku.

Niezależność i zaangażowanie

Coraz bardziej intensyfikujemy działania w Ogólnopolskim Porozumieniu Samorządów Zawodów Zaufania Publicznego. Z punktu widzenia Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa jest to bardzo ważna przestrzeń publiczna, w której chcemy być coraz bardziej zauważalni i obecni. W najbliższym czasie odbędą się dwa wydarzenia. Pierwsze z nich to organizowana 12 września konferencja, podczas której razem z przedstawicielami innych zawodów zaufania publicznego będziemy dyskutować o etyce, autonomii i społecznej odpowiedzialności naszych środowisk. Drugim ważnym wydarzeniem jest Piknik Zawodów Zaufania Publicznego, który odbędzie się w Parku Fontann w Warszawie. Będziemy tam promować nie tylko polską izbę i zawód inżyniera budownictwa, ale również całą ideę zawodów zaufania publicznego.

Dlaczego ta promocja jest dla nas taka ważna? Musimy wspólnie pokazywać, jaką siłę stanowią te zawody i jak ogromny potencjał ludzki niosą za sobą. Dobrze wiemy, że niezależny samorząd zawodowy jest z natury rzeczy niewygodny dla każdej partii rządzącej, gdyż nie ma ona na niego żadnego przełożenia. Co kadencja więc słysząc, i to niezależnie od tego, kto jest u władzy, o przymiarkach do jego likwidacji, rozdrobnienia lub wcielenia w struktury aparatu państwa. Na szczęście za każdym razem udaje się nam wspólnie te próby storpedować. Dotyczy to oczywiście nie tylko samorządu inżynierów budownictwa, ale również, a może nawet przede wszystkim samorządu lekarzy, adwokatów i radców prawnych. Widzimy, że część prób podejmowana jest poprzez robienie wrzutek do procesu legislacyjnego, mających dawać możliwość podzielenia danego samorządu – tak było na przykład z próbą ataku na nasz samorząd. Czasem robi się to przez wniosek do Trybunału Konstytucyjnego, który ma sprawdzić, czy przynależność do danego samorządu jest obowiązkowa. Te próby muszą zostać odparte.



Fot. Tomasz Wróblewski

I właśnie między innymi do takich działań zostało powołane Ogólnopolskie Porozumienie Samorządów Zawodów Zaufania Publicznego.

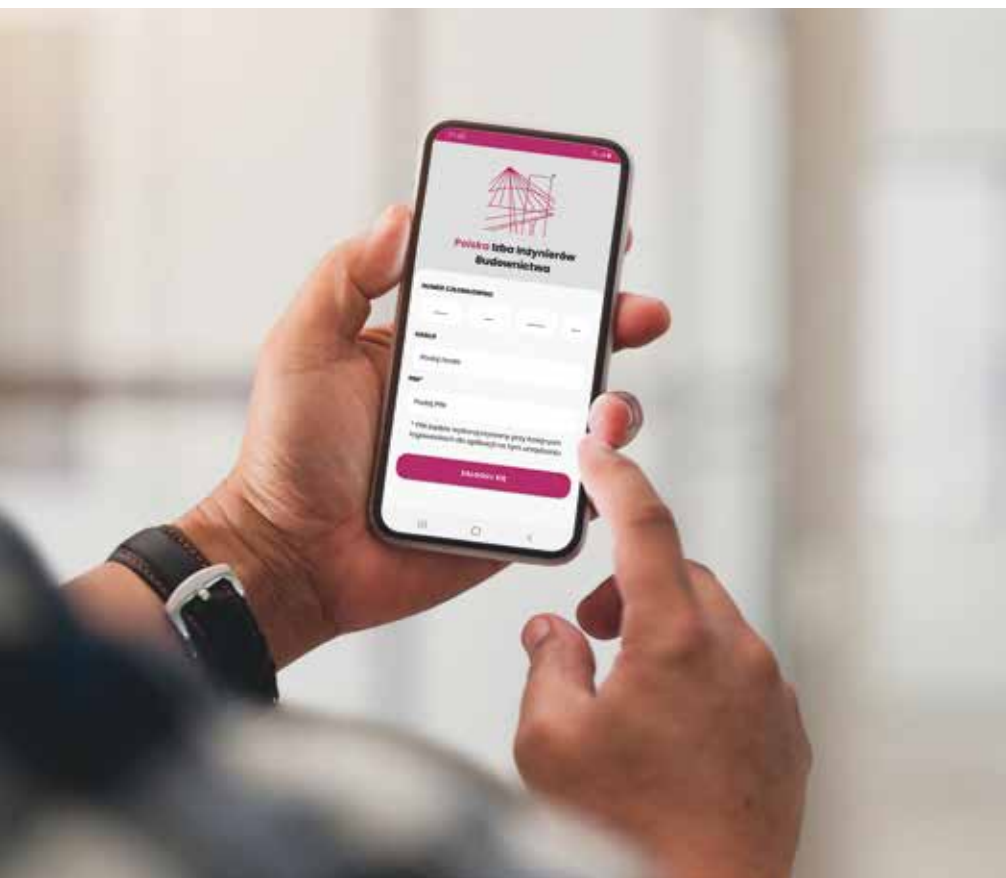
Czym dokładnie jest OPSZZP? Ma ono strukturę otwartą, dobrowolną i zrzeszającą samorzady zawodów zaufania publicznego utworzone zgodnie z art. 17 Konstytucji RP oraz organizacje zawodowe. Stanowi płaszczyznę zapewniającą współdziałanie samorządów zawodowych wobec podmiotów władzy publicznej i opinii społecznej w sprawach istotnych dla obywateli, samorządów zawodowych oraz ich członków.

Bardzo bym chciał, i do tego gorąco zachęcam, aby na nasze stanowisko podczas Pikniku Zawodów Zaufania Publicznego odwiedziło wielu inżynierów i inżynierek budownictwa z całymi rodzinami. Pokażmy wspólnie, że nasz samorząd angażuje się we wszystkie działania mające promować niezależność oraz gwarantować najwyższą dbałość o profesję, które reprezentujemy. Społeczeństwo nam ufa, dlatego róbmy wszystko, żeby nie stracić naszej niezależności. Jej brak, w mojej ocenie, doprowadziłby do utraty tego zaufania. Serdecznie zapraszam wszystkich do odwiedzenia Parku Fontann w Warszawie w sobotę, 16 września od godziny 11:00. Liczę, że się tam spotkamy!

Mariusz Dobrzeński
prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

APLIKACJA MOBILNA

dla członków PIIB



- Dostęp do informacji członkowskich i zmiana danych
- Serwisy branżowe
- Zapisy na szkolenia PIIB
- Aktualne i archiwalne wydania „Inżyniera Budownictwa”, „Przewodnika Projektanta”
- Przydatny słownik techniczno-budowlany
- Informacje o ubezpieczeniach



**POBIERZ
APLIKACJĘ**

Podsumowanie XLI sesji egzaminacyjnej



Krajowa Komisja Kwalifikacyjna Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa podsumowała wyniki wiosennej sesji egzaminacyjnej na uprawnienia budowlane.

Wiosenna sesja egzaminacyjna rozpoczęła się 26 maja br. egzaminem pisemnym, który został przeprowadzony w dwóch turach. O godz. 9.00 do egzaminu przystąpiły osoby ubiegające się o uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej (we wszystkich rodzajach i zakresach), natomiast o godz. 13.00 kandydaci zdawali egzamin w pozostałych specjalnościach (we wszystkich rodzajach i zakresach).

Do egzaminu pisemnego w XLI sesji egzaminacyjnej przystąpiło 3099 kandydatów ubiegających się o uprawnienia budowlane, natomiast do ustnego – 3309 osób. Średnia zdawalność egzaminu



mgr inż. Krzysztof Latoszek
przewodniczący Krajowej
Komisji Kwalifikacyjnej PIIB

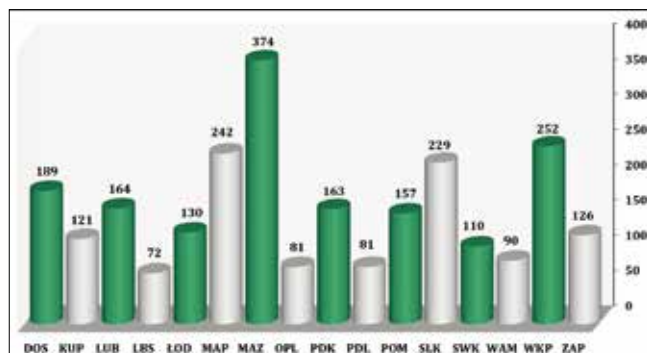
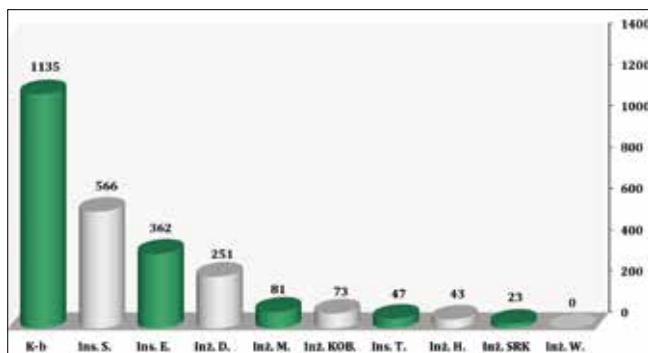
pisemnego wyniosła 87,00%, natomiast ustnego – 78,00%. Ogólna zdawalność egzaminów w okręgowych izbach inżynierów budownictwa osiągnęła 82,35%.

2581 osób uzyskało w tej sesji uprawnienia budowlane, z czego najwięcej w specjalności konstrukcyjno-budowlanej (1135 osób), a najmniej w specjalności inżynieryjnej kolejowej w zakresie sterowania ruchem kolejowym (23 osoby) oraz

w specjalności inżynieryjnej hydrotechnicznej (43 osoby). W tej sesji nikt nie przystępował do egzaminu w specjalności inżynieryjnej wyburzeniowej.

Biorąc pod uwagę liczbę uprawnień nadanych w poszczególnych okręgowych izbach inżynierów budownictwa, należy podkreślić, że najwięcej decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych wydano w Mazowieckiej OIIB (374), następnie w Wielkopolskiej OIIB (252), Małopolskiej OIIB (242), Śląskiej OIIB (229) oraz Dolnośląskiej OIIB (189).

Gratulujemy wszystkim, którzy uzyskali uprawnienia budowlane w XLI sesji egzaminacyjnej. ■



Członkowie ECEC spotkali się w Czarnogórze

Walne Zgromadzenie Europejskiej Rady Izb Inżynierskich (ECEC) odbyło się 22–24 czerwca br. w Podgoricy. PIIB reprezentował Piotr Chmura, członek Komisji Współpracy z Zagranicą Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.

Uczestniczących w walnym zgromadzeniu reprezentantów zaproszonych krajów powitał Klaus Thürriedl (Austria), prezydent ECEC. Dwudniowe spotkanie podzielono na część warsztatową oraz sprawozdawczą. Tematem przewodnim były potrzeby i działania ECEC w Brukseli. Omawiano również wspólne ramy szkoleniowe dla inżynierów budownictwa oraz istotne wydarzenia w Europie. Zebrani zapoznali się z planowaną strategią działania. Zgodnie uznano, że budowanie pozytywnego wizerunku inżyniera budownictwa w Europie jest nieodzowną kwestią, o którą ECEC chce zadbać.

Zaproponowano, by biuro główne organizacji znajdowało się w Brukseli, w pobliżu Parlamentu Europejskiego. Głównym celem realizowanym przez centralny organ w nadchodzącym czasie będzie informowanie o potrzebach inżynierów budownictwa w kontekście zmieniających się

Piotr Chmura

**członek Komisji Współpracy z Zagranicą
Krajowej Rady PIIB**

przepisów i sytuacji na rynku globalnym. ECEC stawia na dialog i szeroko zakrojoną współpracę z decydentami. Równoległe prowadzone będą także działania promocyjne – wizerunkowe, dzięki którym zostaną jasno nakreślone zagadnienia istotne dla inżynierów budownictwa. Strategia ECEC na lata 2022–2024 uwzględnia umocnienie regulacji zawodowych dotyczących poziomu kwalifikacji, przestrzegania etyki zawodowej, odpowiedzialności i ustawicznego doskonalenia zawodowego. Ważne jest również wspieranie działalności transgranicznej.

Podczas spotkania przedstawiciele izb inżynierskich wysłuchali szczegółowych sprawozdań obejmujących okres ostatnich lat oraz raportów grup roboczych ECEC.

Zgromadzeni poznali szczegóły realizowanych projektów: „E4E Erasmus+” (celem jest m.in. ustanowienie Europejskiej Rady Umiejętności Inżynierskich, określenie przyszłych trendów oraz potrzeb w zakresie umiejętności i kompetencji inżynierów), „CPD” (różne formy doskonalenia zawodowego uwzględniające m.in. transformację cyfrową, OZE) oraz „Cele Zrównoważonego Rozwoju” (priorytet ochrony zasobów naturalnych na etapie projektowania i budowy).

Ideą ECEC jest to, by do organizacji należeli przedstawiciele wszystkich krajów (obecnie ECEC zrzesza 16 izb z większości krajów europejskich, reprezentując grupę ponad 300 000 inżynierów budownictwa).

Spotkanie w Czarnogórze było okazją do wymiany opinii i przedyskutowania wieloaspektowej strategii. Po części warsztatowej oraz sprawozdawczej uczestnicy zjazdu zwiedzili Podgoricę i udali się na rejs statkiem po jeziorze Szkoderskim. ■



Fot. archiwum ECEC

Zawody na Podkarpaciu

Już po raz czwarty odbyły się Otwarte Mistrzostwa Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Marszu na Orientację. W tej edycji wśród uczestników była również reprezentacja Wydawnictwa PIIB.

Malowniczo położoną miejscowość Muczne w Bieszczadach odwiedziło ponad 400 osób. Na linii startu marszu, który odbył się 19 sierpnia br., stanęło 315 uczestników wyposażonych w mapy i kompasy. Wszystkich serdecznie powitał Grzegorz Dubik, przewodniczący Okręgowej Rady Podkarpackiej OIIB. Wśród przybyłych gości byli Mariusz Dobrzeński, prezes KR PIIB, Rafał Zarzycki, wiceprezes KR PIIB, oraz Tomasz Piotrowski, sekretarz KR PIIB. Muczne odwiedzili również przewodniczący i przedstawiciele 15 okręgowych izb.

Rywalizowano w pięciu kategoriach. W kierunku gęstego lasu ruszyło kolejno

Joanna Karwat

13 dwuosobowych załóg okręgowych izb inżynierów budownictwa, 39 załóg rodzinnych, 21 drużyn w kategorii open oraz 53 ekipy wystawione przez firmy budow-

lane i sponsorów. Najlepszymi wśród przedstawicieli okręgowych izb byli inżynierowie z Małopolskiej OIIB. Drugie miejsce w tej kategorii wywalczyli zawodnicy z Mazowieckiej OIIB. Brąz zdobyła załoga z Warmińsko-Mazurskiej OIIB. ■



Fot. Joanna Karwat



Uniwersytet Wrocławski plac Uniwersytecki 1, 50-137 Wrocław, www.uwr.edu.pl

ARTYKUŁ SPONSOROWANY

Wirtualny Warsztat Pracy dla badaczy UWr

Uniwersytet Wrocławski prowadzi prace nad wirtualnym warsztatem pracy dla swoich badaczy, naukowców i pracowników dydaktycznych w ramach projektu „Workflow do opracowania publikacji cyfrowych na uczelni”. Nowa inicjatywa umożliwi samodzielne przygotowanie cyfrowych publikacji do prezentacji online oraz prowadzenie zajęć z wykorzystaniem materiałów źródłowych.

W ramach projektu rozwijane są trzy kluczowe usługi cyfrowe: DigiLab – Agregator Dorobku Naukowego (digilab.uwr.edu.pl), TransLab – Wirtualne Laboratorium Transkrypcji (translab.uni.wroc.pl)

oraz Repozytorium Uniwersytetu Wrocławskiego (repozytorium.uni.wroc.pl). Te platformy zostaną zintegrowane ze sobą, tworząc ciąg technologiczny umożliwiający zautomatyzowaną pracę na dokumentach cyfrowych.

Wirtualny Warsztat Pracy będzie również integrowany z innymi usługami cyfrowymi działającymi na Uniwersytecie Wrocławskim. Należą do nich m.in.: Inwentarz Zbiorów Zdigitalizowanych (IZZ – wewnętrzny system do obsługi procesu digitalizacji w UWr), usługa strumieniowania w standardzie IIIF, Biblioteka Cyfrowa UWr, Muzeum Cyfrowe UWr oraz Archiwum Cyfrowe UWr.

Celem realizacji projektu jest oddanie użytkownikom zintegrowanych narzędzi, które pozwolą na ucyfrowienie własnych publikacji i poprawienie ich widoczności w Internecie. W efekcie przyczyni się to do zwiększenia ich cytowalności.

Projekt realizowany przez Uniwersytet Wrocławski jest współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Polska Cyfrowa na lata 2014–2020, Osi Priorytetowej nr 2 „E-administracja i otwarty rząd”, Działania nr 2.4 „Tworzenie usług i aplikacji wykorzystujących e-usługi publiczne i informacje sektora publicznego”. ■



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



arQus
European University Alliance



Pracowite spotkanie ECCE w Nikozji

Europejska Rada Inżynierów Budownictwa (ECCE) dwa razy w roku zwołuje walne zgromadzenie przedstawicieli organizacji będących jej członkami. Po raz 76. delegaci z poszczególnych krajów spotkali się 25–26 maja br., tym razem w Nikozji na Cyprze.

Obowiązki gospodarza pełniło Cypryjskie Stowarzyszenie Inżynierów Budownictwa (CYACE), które właśnie obchodzi jubileusz 30-lecia. Wśród zaproszonych gości byli m.in.: Jorge Abramian (z Argentyny), prezydent Światowej Rady Inżynierów Budownictwa (WCCE), Nathaniel Matalanga (z Kenii) skarbnik tej organizacji, Klaus Thürriedl, prezydent Europejskiej Rady Izb Inżynierów Budownictwa, Nicola Monda, sekretarz generalny Stowarzyszenia Inżynierów Krajów Śródziemnomorskich (EAMC).

Zebranych powitała Evangelista Tsoulofta, prezydent CYACE, która w dalszej części spotkania przedstawiła historię swojego stowarzyszenia oraz najważniejsze problemy, z którymi borykają się inżynierowie na Cyprze, m.in. dostosowaniem istniejącej infrastruktury i budynków do zagrożeń związanych z często występującymi w tym rejonie świata trzęsieniami ziemi. Przemawiał także Constantinos Constanti, rezydent Cypryjskiej Izby Naukowej i Technicznej (ETEK), oraz Alexis Vafeadis, minister transportu, komunikacji i robót publicznych, który mówił o staraniach ministerstwa, by stwarzać lepsze warunki do życia, pamiętając przy tym o dużej odpowiedzialności związanej z bezpieczeństwem i zdrowiem. Reprezentowanemu przez niego



Andrzej Pawłowski
przewodniczący Komisji
Współpracy z Zagranicą
Krajowej Rady PIIB

urzędowi zależy na promocji współpracy europejskiej m.in. poprzez wspólne normy i standardy pracy zapewniające bezpieczeństwo oraz jakość.

Andreas Brandner, prezydent ECCE, rozpoczynając obrady, podziękował gospodarzom i pozdrowił wszystkich uczestników spotkania. W swoim wystąpieniu przypomniał o trudnościach ostatniego okresu, z którymi przyszło mierzyć się zarówno inżynierom, jak też ich europejskiej organizacji: epidemia COVID, wojna na Ukrainie, trzęsienie ziemi w Turcji. Ten ostatni kataklizm dobitnie pokazał, że politycy powinni wcześniej wsłuchiwać się w głos inżynierów, a nie dopiero wtedy, gdy zdarzy się nieszczęście. Apelowal o holistyczne podejście do sprawy bezpieczeństwa i zdrowia.

Mówiąc o działaniach ECCE w ostatnim czasie, prezydent poinformował o zakończeniu prac nad strategią na lata 2023–2030, którą konsultowano m.in. z poprzednimi prezydentami. Szczególna uwaga ma być poświęcona edukacji inżynierów, tak by programy studiów w poszczególnych krajach pozwalały na wzajemne uznawanie kwalifikacji zawodowych i sprzyjały mobilności inżynierów. Język angielski powinien stanowić podstawę ułatwiającą kontakty oraz przemieszczanie kadr.

Jednym z głównych punktów obrad Walnego Zgromadzenia ECCE było głosowanie w sprawie przyjęcia w poczet jej członków Irlandii – organizacji Inżynierowie Irlandii – Oddziału Inżynierów Budownictwa (Civil Engineering Division – Engineers Ireland), którą reprezentował Murt Coleman. Organizacja istnieje od roku 1835, a od roku 1969 obejmuje swoim działaniem wszystkich inżynierów. Oddział Inżynierów Budownictwa zrzesza obecnie blisko 16,5 tys. członków i działa w 12 regionach, w tym w Australii i Wielkiej Brytanii. Dużą uwagę poświęca się młodym inżynierom w ramach programu STEPS, który kierowany jest do młodzieży i dzieci. W ubiegłym roku w tygodniowym wydarzeniu wzięło udział aż 16 tys. młodych osób. Po prezentacji organizacji z Irlandii walne zgromadzenie jednomyślnie opowiedziało się za jej przyjęciem.

Kolejne formalne głosowania dotyczyły zatwierdzenia sprawozdania rady, sprawozdania finansowego oraz budżetu na bieżący rok.

Fot. materiały prasowe ECCE, Piotr Margas



ECCE została utworzona w 1985 r. PIIB przyjęło w poczet członków tej organizacji w 2010 r.

Bardzo ważnym elementem programu była Strategia ECCE na lata 2023–2024. Przedstawiła ją Jeanette Muñoz Abela (z Malty), członek zarządu ECCE. Działania rady zostały podzielone na cztery główne obszary:

- edukacja, badania, transfer wiedzy;
- czynniki i oddziaływania społeczne;
- wpływ na przedsiębiorstwa oraz przemysł;
- usługi i wsparcie administracyjne.

Każdy z tych punktów został w prezentacji rozwinięty, a całość dokumentu jest dostępna na stronie internetowej ECCE. W preambule strategii podkreśla się, że nigdy dotąd rola inżyniera w społeczeństwie nie była tak ważna. Społeczeństwo przechodzi głębokie zmiany i mierzy się z bezprecedensowymi wyzwaniami, a zawód inżyniera będzie odgrywał kluczową rolę, pomagając stawiać czoła tym wyzwaniom. Zgromadzenie zaaprobowало poprzez głosowanie działania planowane w strategii.

Spotkanie w Nikozji poprzedziła rozślana do członków ankieta, w której gros pytań dotyczyło zagrożeń katastrofami naturalnymi i rozwiązywania takich kryzysowych sytuacji w poszczególnych państwach. Kataklizmy dotykające kraje europejskie są bardzo zróżnicowane w zależności od położenia geograficznego. Zwrócono uwagę na konieczność bardziej dokładnego formułowania pytań, ponieważ zdarzało się, że odpowiedzi udzielane przez dwie organizacje działające w tym

samym kraju nie były identyczne. Szczególnie dotkliwie skutki niosą ze sobą trzęsienia ziemi, czego dowodem była prezentacja pokazująca tragedię, której w ostatnim czasie doświadczyła Turcja. W dyskusji stwierdzono, że niejednokrotnie przepisy i normy mogłyby w dużym stopniu ograniczyć liczbę ofiar oraz zmniejszyć zakres zniszczeń, ale są one lekceważone i w imię doraźnych korzyści akceptuje się konstrukcje niespełniające aktualnych wymagań.

W trakcie Walnego Zgromadzenia ECCE podpisano memorandum – Porozumienie z Międzynarodową Organizacją Koordynatorów Bezpieczeństwa i Zdrowia w Budownictwie (International Safety and Health Construction Coordinators Organization – ISHCCO), której prezydent Reinhard Obermaier przedstawił wcześniej cele i zadania realizowane zarówno w Europie, jak i w skali globalnej. ECCE i WCCE ogłosiły zaktualizowaną deklarację 3S – „Podejście 3S – Bezpieczeństwo – Kondycja – Zrównoważenie: Potrzeba zintegrowanego podejścia do konstrukcyjnej/sejsmicznej modernizacji istniejących budynków równoległe do usprawniania ich efektywności energetycznej” („3S Approach – Safe – Sound – Sustainable: The Need for Integrating Structural/Seismic Upgrade of Existing Buildings, together with Energy Efficiency Improvements”).

Wśród zamierzeń ECCE, które będą realizowane w najbliższym czasie, znalazła się aktualizacja wydawnictwa „Civil Engineering Profession in Europe”, które ukazało się w 2005 r. W 17 rozdziałach zebrano informacje z poszczególnych krajów dotyczące szerokiego spektrum zagadnień związanych z analizowanym zawodem – od edukacji po dane dotyczące wynagrodzeń, bezpieczeństwa socjalnego, odpowiedzialności zawodowej i ubezpieczeń. Kolejna edycja przygotowana wspólnymi siłami wszystkich krajowych organizacji zrzeszonych w ECCE powinna ukazać się w formie elektronicznej w 2025 r.

Przed zamknięciem obrad ogłoszono, gdzie odbędą się kolejne walne zgromadzenia. Na początku października br. delegaci spotkają się w Wilnie, posiedzenia w roku 2024 zaplanowano w Rydze przy okazji jubileuszu 100-lecia Stowarzyszenia Inżynierów Budownictwa oraz w Grecji, gdzie będzie obchodzona rocznica 100-lecia powstania Izby Inżynierów. Organizacji walnego zgromadzenia na wiosnę 2025 r. podjęła się Portugalia.

Po zakończeniu spotkania inżynierów budownictwa w Nikozji odbyła się 8. Międzynarodowa Konferencja na temat Bezpieczeństwa i Zdrowia w Budownictwie, której jednym z patronów było ECCE. ■



Podczas spotkania w Nikozji Polską Izbę Inżynierów Budownictwa reprezentował Andrzej Pawłowski, przewodniczący Komisji Współpracy z Zagranicą Krajowej Rady PIIB

Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa – działamy dla środowiska budowlanego



Uroczyste rozdanie uprawnień budowlanych w ŁOIIB 29 czerwca 2023 r.

Łódzka izba zrzesza prawie 7000 inżynierów budownictwa z województwa. Od 20 lat aktywnie uczestniczy w ich rozwoju zawodowym, organizując szkolenia, konkursy, a przede wszystkim nadając uprawnienia budowlane.

Lódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa powstała 23 marca 2002 r. Jej początki były iście pionierskie. Pierwsza siedziba ŁOIIB znajdowała się w gościnnych progach budynku NOT w Łodzi przy placu Komuny Paryskiej. Jednak już w roku 2005 izba, jako jedna z pierwszych w Polsce, przeprowadziła się do własnej siedziby przy ulicy Północnej 39 w Łodzi. Możemy być dumni, gdyż nie tylko pozyskaliśmy własne lokum, ale także odrestaurowaliśmy zabytkowy obiekt. Obecna siedziba mieści się bowiem w dawnej ochronce ufundowanej przez małżeństwo łódzkich przemysłowców – Jakuba i Annę Hertz. Budynek zaprojektował w 1899 r. łódzki architekt Adolf Zeligson. A Łódzka OIIB tchnęła niejako nowe życie w objęty ochroną wojewódzkiego konserwatora zabytków obiekt.

ŁOIIB skupia blisko 7000 inżynierów budownictwa z terenu województwa łódzkiego. Od samego początku swojego istnienia izba stara się docierać do kadry technicznej budownictwa na tym terenie. Dlatego powołano w województwie 6 placówek terenowych.

Wypełniając statutowy obowiązek doskonalenia zawodowego swoich członków, ŁOIIB stara się objąć ofertą tematyczną jak najszersze kręgi inżynierów

Piotr Parkitny

budownictwa z regionu. Dlatego proponując tematykę szkoleń, stara się robić to przy współudziale powiatowych struktur AAB oraz NB. Nie będziemy zapewne oryginalni, kiedy napiszemy, że od lat największym zainteresowaniem cieszą się szkolenia na budowie. Izba stara się od zawsze wychodzić naprzeciw potrzebom swoich członków w zakresie doskonalenia i aktualizowania warsztatu pracy. Kiedy przed laty wchodziły do stosowania w Polsce Eurokody, zastępując Polskie Normy, Łódzka OIIB zorganizowała na ten temat cykl szkoleń. Wykładowcami byli przede wszystkim pracownicy nauki Politechniki Łódzkiej. Powodzenie przedsięwzięcia było tak duże, że trzeba było przeprowadzić wiele edycji tych kursów. Udało się nawet pozyskać na ten cel dofinansowanie ze środków unijnych.

W celu ugruntowania i utrwalenia zdobytej na szkoleniach wiedzy Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa wydała wiele opracowań książkowych cieszących się uznaniem inżynierów budownictwa z całej Polski. Są to przede wszystkim *Przykłady projektowania konstrukcji według Eurokodów*, *Kontrole okresowe budynków – zalecenia, wymagania i problemy*,

Kontrole okresowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych. Zachęceni dotychczasowymi osiągnięciami planujemy kolejne publikacje i nowe wydania pozycji, których nakład został wyczerpany.

Jako jedna z 16 okręgowych izb, ŁOIIB ma też swój istotny wkład w ogólnopolskie kursy online. Propagując ofertę szkoleniową PIIB oraz innych OIIB, a także proponując własną, izba włączyła się aktywnie w proces kształcenia całego inżynierskiego środowiska budowlanego. Co więcej, Łódzka OIIB oferuje szkolenia o tematyce prawnej, i to nie tylko z zakresu prawa budowlanego oraz PZP, ale również zawierania umów, prawa wodnego i energetycznego.

Niemal od początku swojego istnienia izba podjęła trud wydawania periodyku inżynierskiego pt. *Kwartalnik Łódzki*. Jest on nie tylko informatorem o wydarzeniach w ŁOIIB, ale oferuje także tematykę techniczną, inżynierską, prawną oraz dotyczącą szeroko rozumianych problemów kadry technicznej budownictwa. Co roku wydawany jest także kalendarz z wkładką techniczną.

Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa aktywnie funkcjonuje również w mediach społecznościowych. Przewodzi na Facebooku fanpage i zamkniętą



Piknik Inżynierski Łódzkiej OIIB

grupę Inżynierowie budownictwa – Łódzkie, ma profil na Instagramie, a także kanał w serwisie YouTube. W ramach działań promocyjnych zawodu inżyniera budownictwa izba we współpracy z TVP Łódź stworzyła i wyemitowała kilka filmów o łódzkich inżynierach oraz ważnych dla środowiska zagadnieniach.

Od lat izba stara się przyciągać inżynierską młodzież do izbowej aktywności. W ŁOIIB działa Koło Młodych, a także realizowana jest współpraca z Kołem Młodej Kadry PZITB. Izba patronuje społecznej akcji Workcamp, którą też współorganizuje. Jest to projekt mający na celu wspieranie placówek oświatowo-wychowawczych przez młodzież akademicką, która w okresie wakacyjnym pomaga w pracach remontowych na terenie tych obiektów.

Łódzka OIIB wspiera również inne lokalne inicjatywy młodych inżynierów i studentów, np. Ogólnopolski Studencki Przegląd Piosenki Turystycznej „YAPA”. Od lat uczestniczy też jako fundator nagród w organizowanym przez Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Politechniki Łódzkiej Konkursie na najlepszą pracę dyplomową im. prof. Kuczyńskiego oraz w podobnym konkursie na Wydziale Chemii Politechniki Łódzkiej, gdzie wyróżnia prace dyplomowe w dziedzinie chemii budowlanej. Uhonorowanie laureatów ma miejsce podczas Wojewódzkiego Święta Budowlanych.

ŁOIIB współpracuje ze stowarzyszeniami naukowo-technicznymi (PZITB, PZITS, SITK, SEP, SITP, SITWM, STPMB), z Wydziałem BAIŚ PŁ, organami nadzoru budowlanego i wydziałami AAB, PIP, a także innymi politechnikami i Europejskim Forum Gospodarczym organizowanym w Łodzi. Istotnym wydarzeniem jest Konferencja Naukowo-Techniczna ŁOIIB, która odbywa się co 2 lata. Najbliższa odbędzie się wiosną 2024 r. W 2019 r. izba była współorganizatorem spotkania izb i związków inżynierów budowlanych z krajów Grupy Wyszehradzkiej.

Dbając o rozwój zawodowy inżynierów budownictwa, Łódzka OIIB oferuje za symboliczną odpłatnością kilkadziesiąt tytułów prasy technicznej, dopłaty do zakupu książek naukowo-technicznych i programów komputerowych z zakresu budownictwa oraz udziału w konferencjach i warsztatach inżynierskich.

Ale życie inżynierów budownictwa to nie tylko praca i permanentna nauka. Dlatego ŁOIIB oferuje swoim członkom liczne pola do integracji, rozrywki oraz odpoczynku. Od wielu już lat co roku organizowany jest dla członków izby i ich rodzin spływ kajakowy. Również corocznie organizowane są regaty żeglarskie na Zalewie Sulejowskim. Izba uczestniczy także w Ogólnopolskich Regatach w Olsztynie, podczas których jej zawodnicy zdobywają medale. Długoletnią tradycję ma organizowany w ŁOIIB kon-

kurs fotograficzny „Fotografujemy budownictwo województwa łódzkiego”. Dla chętnych jest też oferta sportowa i kulturalna w ramach preferencyjnych karnetów.

Swoją wieloletnią historię mają w izbie Wojewódzkie Święto Budowlanych oraz Piknik Inżynierski. Te coroczne wydarzenia stwarzają okazję do uhonorowania koleżanek i kolegów za ich zawodowe oraz izbowe osiągnięcia, a także do wspomnień, koleżeńskich rozmów i wymiany doświadczeń.

Od 2002 r. członkowie ŁOIIB aktywnie uczestniczą w pracach Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Przedstawiciele łódzkiej izby działają w różnych organach PIIB. Celem, który ŁOIIB uznaje za bardzo istotny, jest kreowanie pozytywnego wizerunku inżyniera budownictwa w społeczeństwie jako profesjonalisty oferującego dobre rozwiązania dla potencjalnych inwestorów. Dlatego organizowany w całej Polsce Dzień Otwarty Inżyniera przyjął się w Łódzkiem z dobrym skutkiem.

W naszą samorządową przyszłość staramy się patrzeć z optymizmem i nie planujemy ustawać w wysiłkach na rzecz inżynierów budownictwa. Bardzo nam zależy, aby środowisko inżynierów było spójne, zintegrowane, wypowiadające się jednym głosem, po wcześniejszych dyskusjach i konsultacjach w sprawach istotnych nie tylko dla naszego środowiska, ale również całego polskiego budownictwa. ■

Karta medyczna LUX MED

Już od 1 lipca br. wszyscy członkowie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa mogą korzystać z preferencyjnych warunków opieki medycznej w LUX MED.

Dzięki współpracy PIIB z LUX MED została przygotowana specjalna oferta dla wszystkich członków izby. Program daje szybki dostęp do prywatnych usług medycznych w 3 pakietach do wyboru, które można wykupić również dla swoich najbliższych.

Grupa LUX MED jest liderem na rynku prywatnych usług medycznych. Posiada największą sieć placówek medycznych w Polsce: blisko 270 punktów własnych oraz 14 szpitali. Istnieje również możliwość korzystania z usług w placówkach partnerskich, z którymi obecnie Grupa LUX MED współpracuje w ponad 600 miastach, zapewniając pełną opiekę ambulatoryjną, diagnostyczną, rehabilitacyjną i długoterminową ponad 2 500 000 pacjentów.

W połączeniu z konsultacjami telefonicznymi i online daje to członkom PIIB możliwość skorzystania z usług Grupy LUX MED w dowolnym miejscu. Firma zatrudnia w skali całego kraju po-

nad 8400 lekarzy i 5000 wspierającego personelu medycznego.

Poza świadczeniem pomocy specjalistycznej Grupa LUX MED przywiązuje ogromną wagę do edukacji w zakresie profilaktyki powszechnie występujących chorób i schorzeń. Stara się uświadamić, jak ważne jest prowadzenie zdrowego stylu życia. W tym celu inicjuje oraz angażuje się w liczne kampanie prozdrowotne, m.in. od 2013 r. LUX MED we współpracy z Polskim Komitetem Zwalczenia Raka oraz Fundacją Wygrajmy Zdrowie realizuje projekt edukacyjny ONKONAWIGATOR, który ma na celu wzmocnienie czujności lekarzy i pielęgniarek w zakresie ryzyka zachorowania na nowotwór, a także rozwój umiejętności postępowania z osobami chorymi na nowotwory. Ze szkoleń w ramach akcji „Umiem pomóc”, przeprowadzanej cyklicznie od 2011 r. przez Akademię Ratownictwa LUX MED, skorzystały tysiące

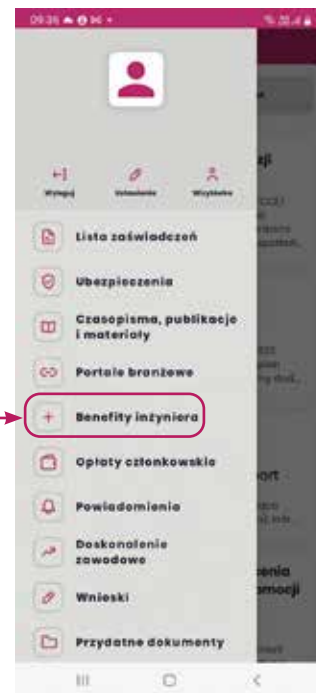
uczniów z ponad 30 szkół, którzy nauczyli się udzielać pierwszej pomocy.

Członkowie PIIB mają do wyboru 3 pakiety w zależności od indywidualnych potrzeb zdrowotnych:

- Pakiet Start,
- Pakiet Inżynier,
- Pakiet Inżynier Plus.

Różnią się one m.in. liczbą lekarzy określonych specjalności, u których wizyty są nielimitowane, zakresem diagnostyki laboratoryjnej i obrazowej, dostępem do wizyt domowych. Każdy pakiet występuje w trzech opcjach: pojedynczej, partnerskiej oraz rodzinnej. Dzięki takiemu rozwiązaniu można objąć opieką nie tylko siebie, ale także najbliższe osoby, np. partnerów życiowych czy dzieci.

Zachęcamy do zapoznania się ze szczegółowymi informacjami, które dostępne są w Portalu Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa (www.portal.piib.org.pl) oraz aplikacji mobilnej dla członków PIIB. ■



Karta sportowa Medcover

Zapraszamy wszystkich członków PIIB do korzystania z pakietów dostępnych w ramach oferty Medcover Sport przygotowanej specjalnie dla inżynierów budownictwa.

Medcover Sport jest firmą z wieloletnim doświadczeniem w branży sportowej, działającą na rynku od ponad 16 lat (dawniej OK System), która dba o zdrowie pracowników wielu firm i jako operator programów sportowo-rekreacyjnych pomaga rozwijać sportową pasję oraz wspomaga utrzymanie aktywnego trybu życia, zapewniając dostęp do wielu obiektów sportowo-rekreacyjnych.

Medcover konsekwentnie inwestuje w rozbudowę oferty sportowej, dlatego rozwija sieć własnych i partnerskich obiektów sportowych na terenie całej Polski, umożliwiając uprawianie sportu z przyjaciółmi i rodziną, niezależnie od wieku oraz upodobań, a także wspólne, aktywne spędzanie czasu podczas uprawiania sportu. Podąża za definicją zdrowia WHO:

„Zdrowie jest stanem całkowitego dobrostanu (ang. wellbeing) fizycznego, psychicznego i społecznego, a nie tylko brakiem obiektywnie istniejącej choroby czy niepełnosprawności”.

Regularny ruch regeneruje całe ciało, zwiększa siłę i energię. Z drugiej strony chroniczny stres może osłabiać organizm, być przyczyną wielu zaburzeń lub przejawiać się w postaci choroby. Wpływ czynników środowiskowych, takich jak aktywność fizyczna, dieta czy higiena życia, ma zatem ogromne znaczenie w profilaktyce wielu schorzeń. Holistyczne podejście oznacza, że zdrowie to nie tylko brak choroby, ale dobre samopoczucie w każdej dziedzinie życia. Dlatego w trosce o zdrowie pracowników i ich aktywny rozwój Medcover Sport kładzie duży nacisk

na kompleksowe usługi, co ma także kluczowe znaczenie w utrzymaniu odporności. Sport oraz aktywność fizyczna, obok zrównoważonej diety i opieki medycznej, są czynnikami, które najmocniej wpływają na zdrowie – przyczyniają się również do zmniejszenia ryzyka rozwoju chorób cywilizacyjnych.

W ramach pakietu użytkownik otrzymuje m.in.:

- dostęp do ponad 4300 obiektów w całej Polsce;
- ponad 20 aktywności do wyboru, w zależności od osobistych upodobań i zainteresowań;
- dostęp do różnorodnej oferty – sport, rekreacja i rozrywka;
- pakiety dla każdego: dzieci, dorosłych i osób w wieku powyżej 60 lat.

Wiele możliwości w jednym pakiecie:

- intuicyjna wyszukiwarka dostępna na stronie www.medcoversport.pl oraz w aplikacji mobilnej;
- dostęp do wielu obiektów, otwartych także 24/7;
- wejście za pomocą aplikacji mobilnej – nie trzeba pamiętać o zabraniu plastikowej karty;
- możliwość integracji ze współpracownikami;
- możliwość aktywnego spędzania czasu z rodziną i przyjaciółmi.

Więcej informacji znajduje się w portalu dla członków PIIB (www.portal.piib.org.pl) oraz w aplikacji mobilnej PIIB. Zapisy przyjmowane są od 1 do 20 dnia miesiąca poprzedzającego.

Oferta przygotowana specjalnie dla inżynierów budownictwa obejmuje pakiety: goFIT (dostęp do ok. 4200 nowoczesnych obiektów sportowych i rekreacyjnych w całej Polsce), Aqua lub Junior (dla dzieci do 15. roku życia), 60UP! (dla bliskich w wieku powyżej 60 lat). ■





Planowanie przestrzenne według nowych przepisów

Podpisana 24 lipca br. przez prezydenta nowelizacja ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym wpłynie nie tylko na sposób prowadzenia polityki przestrzennej przez samorządy, ale przede wszystkim na możliwości realizacji konkretnych inwestycji. Bezsprzecznie i jej pozytywne aspekty, i rozwiązania, które budziły kontrowersje, dotkną w sposób bezpośredni branżę budowlaną.

Nowelizacja Ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym [1] (dalej: u.p.z.p.) na mocy Ustawy z dnia 7 lipca 2023 r. o zmianie ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym oraz niektórych innych ustaw [2] (dalej: nowelizacja) ma na celu przede wszystkim uproszczenie, ujednolicenie i przyspieszenie procedury planistycznej. Jest również jednym z kamieni milowych przewidzianych do realizacji w ramach KPO, wymienionych w części grantowej w kompetencje A „Odporność i konkurencyjność gospodarki” jako „A.1.3 Reforma planowania i zagospodarowania przestrzennego”.



Joanna Maj

radca prawny, członek Komitetu ds. Nieruchomości przy Krajowej Izbie Gospodarczej

Nowelizacja wprowadza:

- **plan ogólny**, czyli nowe narzędzie planistyczne (zamiast dotychczasowego studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego), uchwalane obligatoryjnie dla całej gminy, w randze aktu prawa miejscowego;
- **zintegrowany plan inwestycyjny (ZPI)** oraz umowę urbanistyczną; w założeniu ZPI docelowo ma zastąpić uchwałę o lokalizacji inwestycji mieszkaniowej;

• **Rejestr Urbanistyczny**, czyli system prowadzony w systemie teleinformatycznym, stanowiący źródło danych oraz informacji przestrzennych z zakresu planowania i zagospodarowania przestrzennego.

Znowelizowana ustawa zakłada także:

- zwiększenie roli partycypacji społecznej w procedurze planistycznej,
- uproszczenia w przepisach regulujących procedurę planistyczną,
- zmiany w przepisach dotyczących wydawania decyzji o warunkach zabudowy i okresu jej ważności.

PLAN OGÓLNY

Jednym z najważniejszych trzonów reformy są **plany ogólne – akty prawa**

miejscowego, które mają zastąpić studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy. Studia zgodnie z przepisami przejściowymi zachowają jednak moc obowiązywania do dnia wejścia w życie planu ogólnego gminy, jednak nie dłużej niż do 31 grudnia 2025 r.

Plany ogólne będą stanowić schemat zagospodarowania przestrzeni. Ich ustalenia będą wiążące zarówno dla planów miejscowych, w tym zintegrowanego planu inwestycyjnego, jak i decyzji o warunkach zabudowy. Niemniej planując realizację inwestycji, należy zwrócić szczególną uwagę, że plany ogólne nie będą bezpośrednio wiązały przy wydawaniu decyzji o pozwoleniu na budowę (art. 35 ust. 1 pkt 1 lit. a Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [3] – dalej: p.b.) i decyzji w przedmiocie wniesienia sprzeciwu, o którym mowa w art. 30 ust. 6 p.b.

Normy zawarte w planie ogólnym będą miały na celu wskazanie ram, w jakich ma się mieścić docelowe zagospodarowanie przestrzeni. Będą one stanowić wytyczne dla szczegółowych działań projektowych na kolejnych etapach procesu planistycznego, niezależnie od formy prawnej, jakie te działania przyjmą.

W planie ogólnym lokalny prawodawca obligatoryjnie będzie musiał określić strefy planistyczne i gminne standardy urbanistyczne, a fakultatywnie (nieobowiązkowo) obszary uzupełnienia zabudowy oraz obszary zabudowy śródmiejskiej.

Zgodnie z przepisami nowelizacji obszar objęty planem ogólnym dzieli się w sposób rozłączny na **strefy planistyczne**. Dopuszcza się wyznaczenie stref:

- 1) strefa wielofunkcyjna z zabudową mieszkaniową wielorodzinną,
- 2) strefa wielofunkcyjna z zabudową mieszkaniową jednorodziną,
- 3) strefa wielofunkcyjna z zabudową zagrodową,

- 4) strefa usługowa,
- 5) strefa handlu wielkopowierzchniowego,
- 6) strefa gospodarcza,
- 7) strefa produkcji rolniczej,
- 8) strefa infrastrukturalna,
- 9) strefa zieleni i rekreacji,
- 10) strefa cmentarzy,
- 11) strefa górnictwa,
- 12) strefa otwarta,
- 13) strefa komunikacyjna.

Nowe tereny pod zabudowę mieszkaniową (wielofunkcyjną z zabudową mieszkaniową) będzie można wyznaczać tylko wtedy, gdy rezerwy terenów wyznaczonych w obowiązujących planach miejscowych oraz luki w zabudowie nie zapewnią zaspokojenia przewidywanych potrzeb w zakresie zabudowy mieszkaniowej. Wspomniane w art. 13c ust. 2 u.p.z.p. strefy zgodnie z art. 13d u.p.z.p. w pierwszej kolejności powinny być bowiem wyznaczane na obszarach, dla których w obowiązujących miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego określono przeznaczenie umożliwiające realizację funkcji mieszkaniowej, oraz na obszarach uzupełnienia zabudowy. Chłonność rezerw mieszkaniowych oraz zapotrzebowanie na nową zabudowę mieszkaniową będą obliczane na podstawie przepisów wykonawczych¹.

- maksymalnej wysokości zabudowy,
- maksymalnego udziału powierzchni zabudowy,
- minimalnego udziału powierzchni biologicznie czynnej.

Gminne standardy dostępności infrastruktury społecznej obejmują natomiast zasady zapewnienia dostępu do następujących obiektów infrastruktury społecznej: szkoły podstawowej oraz obszarów zieleni publicznej.

Zgodnie z art. 13f ust. 4 u.p.z.p. w przypadku ustalenia gminnych standardów dostępności infrastruktury społecznej w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego można wyznaczyć teren o przeznaczeniu umożliwiającym realizację funkcji mieszkaniowej, jeżeli każda działka ewidencyjna na tym terenie spełnia gminne standardy dostępności infrastruktury społecznej poprzez dostęp do obiektów infrastruktury społecznej oraz drogi dojazdu istniejące w dniu uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego lub możliwe do realizacji na podstawie tego lub innego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Z kolei w przypadku ustalenia gminnych standardów dostępności infrastruktury społecznej wydanie

Studia uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy zostaną zastąpione planami ogólnymi.

Gminne standardy urbanistyczne obejmują z kolei obowiązkowy gminny katalog stref planistycznych oraz dodatkowo mogą obejmować gminne standardy dostępności infrastruktury społecznej. W gminnym katalogu stref planistycznych określa się następujące wartości:

- maksymalnej nadziemnej intensywności zabudowy,

decyzji o warunkach zabudowy dla budynku, w ramach którego ma być realizowana funkcja mieszkaniowa, jest możliwe, jeżeli każda działka ewidencyjna na terenie inwestycji spełnia gminne standardy dostępności infrastruktury społecznej poprzez dostęp do obiektów infrastruktury społecznej oraz drogi dojazdu istniejące w dniu wydania tej decyzji.

¹ Do chwili oddawania artykułu do druku nie opublikowano projektu rozporządzenia, o którym mowa w art. 13m ust. 2 u.p.z.p., konkretne przepisy wykonawcze nie są zatem jeszcze znane.

Przed sporządzeniem projektu planu ogólnego rada gminy podejmuje uchwałę o przystąpieniu do sporządzenia planu ogólnego: z własnej inicjatywy, na wniosek organu wykonawczego gminy albo w wyniku zgłoszenia w ramach obywatelskiej

• wprowadzenia terminu obowiązywania decyzji, który wynosi 5 lat od daty jej uprawomocnienia się (nie dotyczy to jednak decyzji, które stały się prawomocne przed dniem 1 stycznia 2026 r., zgodnie z art. 62 nowelizacji).

terenu zieleni czy innej infrastruktury społecznej, to każda działka wchodząca w skład terenu inwestycji również będzie miała obowiązek je spełnić.

ZINTEGROWANY PLAN INWESTYCYJNY

Zintegrowany plan inwestycyjny (dalej: ZPI) to szczególna forma planu miejscowego (docelowo w 2026 r. mająca zastąpić uchwałę o lokalizacji inwestycji mieszkaniowej), uchwalana przez radę gminy. **ZPI obejmuje obszar inwestycji głównej oraz inwestycji uzupełniającej**, a jego wejście w życie spowoduje utratę mocy obowiązujących planów miejscowych lub ich części odnoszących się do terenu objętego tym zintegrowanym planem inwestycyjnym.

Wniosek inwestora o uchwalenie ZPI, składany formalnie za pośrednictwem wójta, burmistrza albo prezydenta miasta, w terminie 3 dni roboczych od dnia jego otrzymania udostępniany będzie przez ww. organ w Rejestrze Urbanistycznym oraz przekazywany następnie radzie gminy.

Przez umowę urbanistyczną, nieodłącznie związaną z ZPI, zawieraną w formie aktu notarialnego, **inwestor zobowiąże się na rzecz gminy do realizacji inwestycji uzupełniającej**, a w szczególności do:

- przekazania nieruchomości stanowiących część przedmiotu inwestycji głównej;
- pokrycia całości lub części kosztów realizacji inwestycji uzupełniającej, w tym do zapłaty ceny za nieruchomość;
- pokrycia całości lub części poniesionych przez gminę kosztów uchwalenia zintegrowanego planu inwestycyjnego.

Jeżeli inwestor jest właścicielem lub użytkownikiem wieczystym nieruchomości, na której ma być realizowana inwestycja uzupełniająca, zobowiązuje się również poprzez umowę urbanistyczną do zbycia tej nieruchomości gminie. Analogicznie w przypadku gdy osoba trzecia jest właścicielem lub użytkownikiem wieczystym nieruchomości, na której ma być realizowana inwestycja uzupełniająca, może w szczególności zobowiązać

Wydanie decyzji o warunkach zabudowy będzie m.in. uzależnione od położenia na obszarze wskazanym do uzupełniania zabudowy.

inicjatywy uchwałodawczej. Nowelizacja określa szczegółową procedurę podjęcia planu ogólnego, podobną do przyjęcia studium. Wraz z projektem planu ogólnego sporządza się uzasadnienie składające się z części tekstowej i graficznej. Organ wykonawczy gminy przedstawia wojewodzie uchwałę o uchwaleniu planu ogólnego wraz z załącznikiem oraz dokumentacją prac planistycznych w celu oceny ich zgodności z przepisami prawnymi. Plan ogólny będzie obowiązywał od dnia wejścia w życie określonego w uchwale, jednak nie wcześniej niż po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia w dzienniku urzędowym województwa.

Jeżeli zatem inwestorowi zależy, by prowadzić inwestycję w oparciu o decyzję o warunkach zabudowy na dotychczasowych zasadach, to do 31 grudnia 2025 r. powinien uzyskać ostateczną decyzję, a przynajmniej przed tą datą złożyć wniosek o jej wydanie. Niestety czas oczekiwania na wydanie przez organy rozstrzygnięcia może się znacząco wydłużyć z uwagi na masowe składanie wniosków, tak aby zostały wydane na mocy przepisów obowiązujących przed wejściem w życie nowelizacji.

Jeśli z kolei inwestor złoży wniosek o wydanie decyzji o warunkach zabudowy

Zintegrowany plan inwestycyjny ma w 2026 r. zastąpić uchwałę o lokalizacji inwestycji mieszkaniowej.

DECYZJE O WARUNKACH ZABUDOWY

Dla uczestników rynku budowlanego nie mniejsze znaczenie będą miały **nowe zasady dotyczące decyzji o warunkach zabudowy**. W tym przypadku zasadnicze zmiany sprowadzają się do:

- wprowadzenia ograniczenia obszaru analizowanego do decyzji – ustawa określa maksymalny dopuszczalny zasięg obszaru analizowanego (wymagania dla nowej zabudowy będą ustalone w oparciu o najbliższe sąsiedztwo);
- związania decyzji ustaleniami planu ogólnego – uwarunkowanie jej wydania od położenia na obszarze wskazanym do uzupełniania zabudowy oraz określenie ram dla samych przesądzeń podejmowanych w decyzji;

po dniu 31 grudnia 2025 r., a do tego czasu gmina nie zdąży uchwalić planu ogólnego, trzeba będzie zaczekać aż do momentu uchwalenia planu ogólnego, co oznacza, że realizacja inwestycji na danej nieruchomości będzie niemożliwa. Plan ogólny będzie również determinował funkcję dla ustalenia warunków zabudowy i będzie podstawą do wydawanych decyzji w tym przedmiocie. **Niestety nawet gdy gmina uchwali plan ogólny, nie ma pewności, czy dana nieruchomość znajdzie się w obszarze uzupełnienia zabudowy i czy dany rodzaj inwestycji będzie na niej możliwy do zrealizowania.** Ponadto jeżeli plan ogólny będzie określał gminne standardy urbanistyczne w postaci dostępu do szkoły,

się przez umowę urbanistyczną do zbycia tej nieruchomości gminie.

Decydując się na taką formę realizacji inwestycji, warto pamiętać, że zintegrowane plany inwestycyjne także powinny być zgodne z planem ogólnym. Zawierając zaś umowę urbanistyczną jako inwestor, możemy zobowiązać się wobec gminy nie tylko do zbycia tejże nieruchomości, lecz również do pokrycia całości lub części kosztów realizacji inwestycji uzupełniającej czy też pokrycia całości lub części kosztów uchwalenia ZPI poniesionych przez gminę, w tym roszczeń odškodowniczych.

REJESTR URBANISTYCZNY

Rejestr stanowi źródło danych oraz informacji przestrzennych z zakresu planowania i zagospodarowania przestrzennego, prowadzone w systemie teleinformatycznym. Będą znajdowały się w nim m.in. dokumenty powstające w trakcie sporządzania aktów planistycznych, raporty z konsultacji społecznych, decyzje administracyjne związane z planowaniem przestrzennym, rozstrzygnięcia organów nadzoru czy też wyroki sądów administracyjnych dotyczące decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu oraz aktów planowania przestrzennego. Rejestr będzie jawny (z wyłączeniem danych osobowych), nieodpłatny i dostępny dla wszystkich zainteresowanych jako zintegrowany system informacji. Jego utworzenie stanowi kolejny krok ku pełnej cyfryzacji procesu budowlanego.

PROCEDURA PLANISTYCZNA – ZMIANY W PRZEPISACH

Pozostałe zmiany w u.p.z.p. dotyczą przede wszystkim **wprowadzenia przepisów regulujących udział społeczeństwa w procedurze planistycznej, ujednoczenia regulacji dotyczącej różnych aktów planistycznych czy wreszcie wprowadzenia różnorodnych form przeprowadzania konsultacji społecznych z możliwością stosowania narzędzi do komunikacji zdalnej**, niezwykle przydatnej, co poka-

zały wydarzenia w ostatnim, pandemicznym czasie. Ustawodawca wprowadza również tryb uproszczonej procedury planistycznej (w wybranych przypadkach), a także umożliwi równoczesne prowadzenie procedur dla różnych aktów oraz ograniczy konieczność powtarzania konsultacji społecznych.

Zapewnienie partycypacji społecznej zgodnie z nowymi regulacjami wprowadzonymi do u.p.z.p. w rozdziale 1a polega na:

1) umożliwieniu udziału interesariuszom w przygotowaniu aktów planowania przestrzennego, w tym wypowiedzenia się, składania wniosków lub uczestnictwa w konsultacjach społecznych;
2) poznaniu potrzeb, zebraniu stanowisk i pomysłów interesariuszy dotyczących polityki przestrzennej;

3) inicjowaniu, umożliwianiu i wspieraniu działań służących rozwijaniu dialogu między interesariuszami w ramach kształtowania i prowadzenia polityki przestrzennej oraz zwiększaniu udziału interesariuszy w kształtowaniu i prowadzeniu polityki przestrzennej.

Interesariuszami w partycypacji społecznej są osoby fizyczne (także posiadające ograniczoną zdolność do czynności prawnych – wówczas prawo do partycypacji społecznej przysługuje im bez zgody przedstawiciela ustawowego), osoby prawne, jednostki organizacyjne niebędące osobami prawnymi, którym ustawa przyznaje zdolność prawną, jednostki samorządu terytorialnego i ich jednostki organizacyjne, organy władzy publicznej oraz inne podmioty, w szczególności jednostki pomocnicze gminy oraz organy doradcze i konsultacyjne gminy.

Partycypację społeczną prowadzi się przez minimum 28 dni:

1) w sposób umożliwiający aktywny udział interesariuszy;
2) z poszanowaniem jawności i sprawności postępowania w sprawie sporządzania aktów planowania przestrzennego;
3) z użyciem opracowanych w niespecjalistycznym języku informacji o sporządzanych aktach planowania przestrzennego, w szczególności wyjaśniających konsekwencje sporządzanych aktów planowania przestrzennego.

Dodatkowo na mocy nowelizacji **będzie możliwe samodzielne zainicjowanie przez mieszkańców danej gminy procedury planistycznej zmierzającej do uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego w ramach obywatelskiej inicjatywy uchwałodawczej**,

Informacje z zakresu planowania i zagospodarowania przestrzennego będą gromadzone w Rejestrze Urbanistycznym. Rejestr będzie jawny, nieodpłatny i dostępny dla wszystkich zainteresowanych.

o której mowa w art. 41a Ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym [4].

Ustawa wejdzie w życie po upływie 30 dni od dnia ogłoszenia, z wyjątkiem niektórych przepisów, dla których przewiduje dłuższy termin *vacatio legis*. ■

Literatura

1. Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 977).
2. Ustawa z dnia 7 lipca 2023 r. o zmianie ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym oraz niektórych innych ustaw.
3. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 682 ze zm.).
4. Ustawa z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 40 ze zm.).



Obowiązki i uprawnienia kierownika budowy

Na kierownika budowy jako osobie posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane i wykonującej samodzielne funkcje techniczne w budownictwie spoczywają obowiązki oraz uprawnienia wynikające z uczestnictwa w procesie budowlanym.

Do obowiązków inwestora należy zorganizowanie procesu budowy, z uwzględnieniem zawartych w przepisach zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, a w szczególności m.in. zapewnienie objęcia kierownictwa budowy przez kierownika budowy (art. 18 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [1], dalej: p.b.).

Przed rozpoczęciem robót budowlanych inwestor jest zobowiązany ustanowić kierownika budowy w przypadku:

- robót budowlanych objętych decyzją o pozwoleniu na budowę;
- budowy, o której mowa w art. 29 ust. 1 pkt. 1–4, 9, 27 i 30 p.b., oraz instalowania, o którym mowa w art. 29 ust. 3 pkt 3 lit. d i e p.b.;
- przebudowy, o której mowa w art. 29 ust. 3 pkt 1 lit. a p.b.;
- rozbiórki objętej decyzją o pozwoleniu na rozbiórkę;



Piotr Jarzyński

prawnik,
partner w Kancelarii Prawnej
Jarzyński & Wspólnicy

- robót budowlanych objętych decyzją o legalizacji budowy, o której mowa w art. 49 ust. 4 p.b., w której nałożono obowiązek uzyskania pozwolenia na użytkowanie;
- robót budowlanych objętych decyzją o pozwoleniu na wzniesienie robót budowlanych, o której mowa w art. 51 ust. 4 p.b., a także przekazać kierownikowi budowy projekt budowlany, w tym projekt techniczny, o ile jest wymagany (art. 42 ust. 1 pkt. 2 i 4 p.b.).

Organ administracji architektoniczno-budowlanej może wyłączyć, w drodze decyzji, obowiązek ustanawiania kierownika budowy, jeżeli jest to uzasadnione nieznacznym stopniem skomplikowania

robót budowlanych lub innymi ważnymi względami (art. 42 ust. 3 p.b.). Przy prowadzeniu robót budowlanych, do kierownika którymi jest wymagane przygotowanie zawodowe w specjalności techniczno-budowlanej innej, niż ma kierownik budowy, inwestor jest obowiązany zapewnić ustanowienie kierownika robót w danej specjalności (art. 42 ust. 4 p.b.).

Kierownik budowy w myśl art. 17 pkt 4 p.b. to uczestnik procesu budowlanego, który musi posiadać odpowiednie uprawnienia budowlane i jest osobą wykonującą samodzielne funkcje techniczne w budownictwie (art. 12–16 p.b.).

Należy pamiętać, że niedopuszczalne jest łączenie funkcji kierownika budowy i inspektora nadzoru inwestorskiego (art. 24 ust. 1 p.b.). Za możliwe należy zatem uznać np. połączenie funkcji projektanta oraz kierownika budowy. Łączenie różnych funkcji w procesie budowlanym

może jednak wywoływać wątpliwości, szczególnie przy inwestycjach, przy których chodzi nie tylko o ochronę interesu publicznego, lecz także o ochronę uzasadnionych interesów osób trzecich¹.

OBOWIĄZKI PRZED ROZPOCZĘCIEM BUDOWY

Przed rozpoczęciem budowy lub rozbiórki kierownik budowy jest zobowiązany:

- 1) zabezpieczyć teren budowy lub rozbiórki;
- 2) potwierdzić wpisem w dzienniku budowy otrzymanie od inwestora zatwierdzonego projektu budowlanego oraz, o ile jest wymagany, projektu technicznego albo projektu rozbiórki;
- 3) umieścić na terenie budowy w widocznym miejscu:
 - a) tablicę informacyjną oraz
 - b) ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia – w przypadku budowy, na której przewiduje się prowadzenie robót budowlanych trwających dłużej niż 30 dni roboczych i jednocześnie zatrudnienie co najmniej 20 pracowników lub przewidywany zakres robót budowlanych przekracza 500 osobodni (art. 45a ust. 1 p.b.). Przepisy p.b. w określonych wypadkach przewidują wyłączenie obowiązków, o których mowa powyżej (zob. art. 45a ust. 2–4 p.b.).

Kierownik budowy musi, w oparciu o przygotowaną przez projektanta informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, przed rozpoczęciem budowy sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia lub zapewnić jego sporządzenie, uwzględniając specyfikę obiektu budowlanego oraz warunki prowadzenia robót budowlanych, w tym planowane jednoczesne prowadzenie robót budowlanych i produkcji przemysłowej (art. 21a ust. 1 p.b.).

Kierownik budowy jest zobowiązany potwierdzić wpisem w dzienniku budowy przyjęcie powierzonej funkcji i wskazać numer posiadanych uprawnień budowlanych.

Dodatkowo przed rozpoczęciem robót budowlanych, za które ma odpowiadać kierownik robót, inwestor albo kierownik budowy dokonują wpisu dotyczącego osoby, której powierza się funkcję kierownika robót (§ 10 ust. 1–3 Rozporządzenia Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 22 grudnia 2022 r. w sprawie dziennika budowy oraz systemu Elektroniczny Dziennik Budowy [3], dalej: r.d.b.).

OBOWIĄZKI KIEROWNIKA BUDOWY

W myśl art. 22 p.b. do podstawowych obowiązków kierownika budowy należą:

- protokolarne przejęcie od inwestora i odpowiednie zabezpieczenie terenu budowy wraz ze znajdującymi się na nim obiektami budowlanymi, urządzeniami technicznymi, stałymi punktami osnowy geodezyjnej oraz podlegającymi ochronie elementami środowiska przyrodniczego i kulturowego;
- prowadzenie dokumentacji budowy;
- zapewnienie geodezyjnego wytyczenia obiektu, zorganizowanie budowy oraz kierowanie budową obiektu budowlanego w sposób zgodny z projektem lub pozwoleniem na budowę, przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy;
- koordynowanie realizacji zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia: przy opracowywaniu technicznych lub organizacyjnych

robót budowlanych zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zawartych w przepisach odrębnych w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;

- wprowadzanie niezbędnych zmian w informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, wynikających z postępu wykonywanych robót budowlanych;
- podejmowanie niezbędnych działań uniemożliwiających wstęp na budowę osobom nieupoważnionym;
- zapewnienie przy wykonywaniu robót budowlanych stosowania wyrobów zgodnie z art. 10 p.b.;
- wstrzymanie robót budowlanych w przypadku stwierdzenia możliwości powstania zagrożenia oraz bezzwłoczne zawiadomienie o tym właściwego organu;
- zawiadomienie inwestora o wpisie do dziennika budowy dotyczącym wstrzymania robót budowlanych z powodu wykonywania ich niezgodnie z projektem;
- realizacja zaleceń wpisanych do dziennika budowy;
- zgłaszanie inwestorowi do sprawdzenia lub odbioru wykonanych robót ulegających zakryciu bądź zanikających oraz zapewnienie dokonania wymaganych przepisami lub ustalonych w umowie prób i sprawdzeń instalacji, urządzeń

Niedopuszczalne jest łączenie funkcji kierownika budowy i inspektora nadzoru inwestorskiego (art. 24 ust. 1 p.b.).

założeń planowanych robót budowlanych lub ich poszczególnych etapów, które mają być prowadzone jednocześnie lub kolejno, przy planowaniu czasu wymaganego do zakończenia robót budowlanych lub ich poszczególnych etapów;

- koordynowanie działań zapewniających przestrzeganie podczas wykonywania ro-

technicznych i przewodów kominowych przed zgłoszeniem obiektu budowlanego do odbioru;

- przygotowanie dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego;
- zgłoszenie obiektu budowlanego do odbioru odpowiednim wpisem do dziennika budowy oraz uczestniczenie

¹ Z. Kostka, art. 17 [w:] *Prawo budowlane. Komentarz*, red. A. Gliniecki, Warszawa 2016 [2].

w czynnościach odbioru i zapewnienie usunięcia stwierdzonych wad, a także przekazanie inwestorowi oświadczenia uregulowanego w art. 57 ust. 1 pkt 2 p.b. o zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym lub warunkami pozwolenia na budowę i przepisami oraz o doprowadzeniu

funkcję, ponosi odpowiedzialność za przejęty teren budowy oraz wszystkie zdarzenia, które mają tam miejsce. Na budowie może być wielu kierowników robót budowlanych, jednak ich funkcje są służebne w stosunku do kierownika budowy, a ich udział w procesie budowlanym w żaden sposób nie

nionym pracownikom organów nadzoru budowlanego i innych organów uprawnionych do kontroli przestrzegania przepisów na terenie budowy (art. 46 p.b.).

Kierownik budowy odpowiada za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z przepisami Prawa budowlanego (art. 47d p.b.), a także wydanymi na jego podstawie regulacjami r.d.b. Kierownik budowy nie tylko jest uprawniony do dokonywania wpisów w dzienniku budowy (art. 47e ust. 1 pkt 1 p.b.), ale też w przypadku jego prowadzenia w systemie Elektroniczny Dziennik Budowy udostępnia go do dokonywania wpisów geodecie uprawnionemu do przeprowadzania na terenie budowy czynności geodezyjnych na potrzeby budownictwa oraz upoważnionym pracownikom organów nadzoru budowlanego i innych organów uprawnionych do kontroli przestrzegania przepisów na terenie budowy, w ramach dokonywanych czynności kontrolnych (art. 47o ust. 1 pkt 2 p.b.). Jeżeli w trakcie wykonywania robót budowlanych kierownik budowy zakończy pełnienie powierzonej funkcji, to powinien dokonać w dzienniku budowy wpisu określającego stan zaawansowania i zabezpieczenia robót budowlanych (§ 11 ust. 1 r.d.b.). W przypadku ukończenia robót budowlanych kierownik budowy zamyka wpisem dziennik budowy (art. 47l ust. 1 p.b.).

W razie katastrofy budowlanej w realizowanym, rozbieranym lub użytkowanym obiekcie kierownik budowy (robót), obok właściciela, zarządcy lub użytkownika, jest obowiązany:

- zorganizować doraźną pomoc poszkodowanym i przeciwdziałać rozszerzaniu się skutków katastrofy;
- zabezpieczyć miejsce zdarzenia przed zmianami uniemożliwiającymi prowadzenie przez właściwy organ nadzoru budowlanego postępowania wyjaśniającego w sprawie jego przyczyn;
- niezwłocznie zawiadomić o katastrofie: organ nadzoru budowlanego, właściwego miejscowo prokuratora i policję, inwestora, inspektora nadzoru inwestorskiego oraz projektanta obiektu, jeżeli nastąpiła ona w trakcie budowy, inne organy lub jednostki organizacyjne zainteresowane jej

Odpowiednie zabezpieczenie terenu budowy polega w szczególności na uniemożliwieniu wstępu na niego osobom niezwiązanym z wykonywaniem prac budowlanych.

do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także – w razie korzystania – drogi, ulicy, sąsiedniej nieruchomości, budynku lub lokalu.

Odpowiednie zabezpieczenie terenu budowy polega w szczególności na uniemożliwieniu wstępu na niego osobom niezwiązanym z wykonywaniem prac budowlanych (wyrok Sądu Apelacyjnego w Gdańsku z 16.12.2014 r. [4]).

Podstawowe powinności kierownika budowy dotyczą zadań organizujących przebieg budowy. Nie jest on więc osobą nadzorującą budowę (jak inspektor nadzoru inwestorskiego), lecz decydującą o bieżących kwestiach związanych z robotami budowlanymi. Obowiązkiem kierownika jest niewątpliwie współdziałać z inwestorem. Oznacza to jednak współdziałanie aktywne, w tym także uzgadnianie decyzji i dbałość o to, aby zmiany inwestorskie wykonywane były zgodnie z p.b. Kierownik budowy ma odpowiednie kompetencje i powinność nakazania zmiany sposobu wykonywania robót, jeśli stwierdzi, że wykonujący je podmiot działa niezgodnie z projektem lub narusza właściwe przepisy, a także ma prawo odmowy wykonania decyzji inwestora, jeśli prowadzone do sprzeczności procesu budowlanego z wzorcem wymaganym przez p.b. Kierownik budowy nie jest więc w procesie budowlanym podmiotem wyłącznie wykonującym polecenia inwestora (wyrok Sądu Apelacyjnego w Szczecinie z 18.03.2020 r. [5]).

Kierownik budowy jest tylko jeden i przez cały okres, w jakim pełni swoją

ogranicza ilości obowiązków spoczywających na nim. Kierownik budowy przede wszystkim powinien należycie wykonywać swoje obowiązki i w przypadku jakichkolwiek problemów z inwestorem lub wykonawcą, którzy nie wypełniają swoich obowiązków, powinni zrezygnować z kierowania budową (wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Warszawie z 18.05.2016 r. [6]).

W trakcie budowy obiektu budowlanego kierownik budowy zobowiązany jest zapewnić realizację pozostałych czynności geodezyjnych, w szczególności dotyczących wytyczenia tego obiektu w terenie, wykonywania pomiarów kontrolnych oraz pomiarów przemieszczeń i odkształceń obiektu budowlanego (art. 27a pkt 2 p.b.). Zapewnia także wykonanie obowiązków w zakresie geodezyjnego wyznaczenia w terenie, a po wybudowaniu – geodezyjnej inwentaryzacji powłokowej określonych obiektów budowlanych (art. 43 p.b.).

Kierownik budowy okazuje także aktualny projekt budowlany na każde żądanie organu nadzoru budowlanego (art. 36b ust. 3 p.b.). Przez okres wykonywania robót budowlanych przechowuje: dokumenty stanowiące podstawę ich realizacji, oświadczenia dotyczące wyrobów budowlanych jednostkowo zastosowanych w obiekcie, o których mowa w art. 10 ust. 1 Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych [7], a także udostępnia wymienione dokumenty upoważ-

przyczynami lub skutkami z mocy szczególnych przepisów (art. 75 ust. 1 p.b.).

UPRAWNIENIA KIEROWNIKA BUDOWY

Zgodnie z art. 23 p.b. kierownik budowy ma prawo występowania do inwestora o zmiany w rozwiązaniach projektowych, jeżeli są one uzasadnione koniecznością zwiększenia bezpieczeństwa realizacji robót lub usprawnienia procesu budowy, oraz ustosunkowania się w dzienniku budowy do zaleceń w nim zawartych.

Kierownik budowy powinien sprawować nadzór nad sposobem wykonywania prac budowlanych i czuwać nad tym, by odbywały się one zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami sztuki budowlanej, a o wszelkich nieprawidłowościach musi informować inwestora. Ma obowiązek dbać o realizację robót zgodnie z zatwierdzonym projektem. Dysponuje on zarówno wiedzą specjalistyczną, konieczną do oceny propozycji inwestora, jak i instrumentami prawnymi mogącymi powstrzymać bezprawne działania inwestora. Jeśli inwestor proponuje rozwiązania wykraczające poza projekt, kierownik budowy powinien się temu sprzeciwić i w ostateczności wstrzymać budowę (wyrok Sądu Apelacyjnego w Krakowie z 27.06.2013 r. [8], wyrok Sądu Apelacyjnego w Szczecinie z 17.02.2015 r. [9]).

W praktyce występowanie o zmiany rozwiązań projektowych powinno być skoordynowane z projektantem. Nie oznacza to, że na kierowniku budowy spoczywa obowiąz-

zek konsultowania proponowanych zmian z projektantem. Przed wystąpieniem do inwestora o wprowadzenie zmiany pożądaną jest jednak przeprowadzenie rozmów z projektantem w celu merytorycznej oceny problemu i propozycji jego rozwiązania, a także potencjalnej kwalifikacji zmiany jako istotnej lub nieistotnej. Brak reakcji inwestora na sugestie kierownika budowy w zakresie zmian rozwiązań projektowych z przyczyn uzasadnionych koniecznością zwiększenia bezpieczeństwa realizacji robót budowlanych nie zwalnia kierownika budowy z ciężącej na nim odpowiedzialności. Co więcej, dalsze prowadzenie robót budowlanych, mimo wiedzy o występujących ewentualnych ryzykach, dodatkowo obciążą kierownika budowy ze względu na ciężący na nim obowiązek podejmowania działań ukierunkowanych na zapewnienie odpowiedniego bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (art. 22 pkt. 3a–3c p.b.). W przypadku bagatelizowania przez inwestora stanów zagrożenia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w ramach procesu budowlanego kierownik budowy, chociażby z perspektywy ciężącej na nim odpowiedzialności, powinien rozważyć zasadność dalszej współpracy w ramach danego przedsięwzięcia budowlanego².

W art. 23 p.b. określono granice możliwej ingerencji kierownika budowy w projekt budowlany. Wynika z niego bowiem, że kierownik budowy nie może, nawet posiadając odpowiednie uprawnienia budowlane, samodzielnie ingerować w pro-

jekt budowlany (wyrok Sądu Okręgowego w Poznaniu z 2.01.2018 r. [11]).

Kierownik budowy może także ustosunkowywać się do zaleceń zawartych w dzienniku budowy. Jest uprawniony do dokonania własnego w nim wpisu nawiązującego do treści i skutków zalecenia. Przepis art. 23 pkt 2 p.b. musi być stosowany łącznie z obowiązkiem wynikającym z art. 22 pkt 6 p.b. dotyczącym realizacji zaleceń wpisanych do dziennika budowy³. ■

Literatura

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane.
2. Z. Kostka, art. 17 [w:] *Prawo budowlane. Komentarz*, red. A. Gliniecki, Warszawa 2016.
3. Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 22 grudnia 2022 r. w sprawie dziennika budowy oraz systemu Elektroniczny Dziennik Budowy.
4. Wyrok Sądu Apelacyjnego w Gdańsku z 16.12.2014 r., sygn. I ACa 639/14.
5. Wyrok Sądu Apelacyjnego w Szczecinie z 18.03.2020 r., sygn. I ACa 652/19.
6. Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Warszawie z 18.05.2016 r., sygn. VI SA/Wa 3299/15.
7. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych.
8. Wyrok Sądu Apelacyjnego w Krakowie z 27.06.2013 r., sygn. I ACa 521/13.
9. Wyrok Sądu Apelacyjnego w Szczecinie z 17.02.2015 r., sygn. I ACa 749/14.
10. W.Ł. Gunia, art. 23 [w:] *Prawo budowlane. Komentarz*, red. D. Sypniewski, Warszawa 2022.
11. Wyrok Sądu Okręgowego w Poznaniu z 2.01.2018 r., sygn. XVIII C 1041/17.
12. A. Plucińska-Filipowicz, T. Filipowicz, art. 23 [w:] *Prawo budowlane. Komentarz aktualizowany*, red. M. Wierzbowski, LEX 2022.

² W.Ł. Gunia, art. 23 [w:] *Prawo budowlane. Komentarz*, red. D. Sypniewski, Warszawa 2022 [10].

³ A. Plucińska-Filipowicz, T. Filipowicz, art. 23 [w:] *Prawo budowlane. Komentarz aktualizowany*, red. M. Wierzbowski, LEX 2022 [12].



- obsługa firm budowlanych
- umowy o roboty budowlane
- obsługa deweloperów
- umowy deweloperskie
- odszkodowanie od deweloperów
- prawo budowlane

Braki formalne i merytoryczne wniosku o pozwolenie na budowę

Decyzja o pozwoleniu na budowę może być wydana wyłącznie w oparciu o kompletny i prawidłowo wypełniony wniosek, podpisany przez inwestora albo prawidłowo umocowanego pełnomocnika oraz zawierający wszystkie załączniki wymagane przez art. 33 ust. 2 ustawy – Prawo budowlane.

W interesie inwestora – ze względu na szybkość i ekonomikę postępowania – leży skompletowanie wniosku o wydanie pozwolenia na budowę zgodnie z wymogami prawa. Nie oznacza to jednak, że inwestor nie może konwalidować swojego zaniechania czy zaniechania (nie zawsze celowego), czyli że nieprawidłowy bądź niepełny wniosek automatycznie skutkuje brakiem możliwości realizacji inwestycji. Postępowanie administracyjne w tej sprawie nie ogranicza się jedynie do badania wniosku inwestora i załączników, bez możliwości uzupełnienia ewentualnych braków.

W omawianej sytuacji działanie organu, w tym kolejne etapy postępowania administracyjnego, zależne są od rodzaju braków występujących we wniosku. Mogą mieć one charakter formalny albo merytoryczny. **Brakiem formalnym będzie przykładowo brak podpisu na wniosku, zaś merytorycznym – niezłączenie do wniosku dokumentów wymaganych prawem**, np. decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia czy zezwalającej na wyłączenie z produkcji użytków rolnych lub leśnych. Zatem brak formalny wniosku to każdy inny niż dotyczący elementów wskazanych w art. 33 ust. 2 ustawy – Prawo budowlane, zaś brak merytoryczny obejmuje kwestie poddane analizie organu w ramach postępowania dowodowego.

Jak słusznie wskazał Wojewódzki Sąd Administracyjny w Krakowie w wyroku z dnia 25 marca 2020 r., sygn. akt II SAB/Kr 26/20: „Jeżeli zatem wniosek



Agnieszka Zaborowska
radca prawny
Kancelaria Zaborowska
Laprus-Bałuka

o wydanie decyzji o pozwoleniu na budowę jest niekompletny pod względem formalno-prawnym, organ powinien wezwać do jego uzupełnienia w trybie art. 64 § 2 k.p.a., natomiast w sytuacji materialnoprawnych braków wniosku powinien zastosować art. 35 ust. 3 Prawa budowlanego, który odnosi się do wad materialnych przedłożonej przez wnioskodawcę dokumentacji, a więc takich, które mogą być sprawdzone i dostrzeżone jedynie na etapie analiz merytorycznych dokonywanych przez organ po wszczęciu postępowania”. Z kolei Wojewódzki Sąd Administracyjny w Gorzowie Wielkopolskim w wyroku z dnia 23 sierpnia 2017 r., sygn. akt II SAB/Go 48/17 wyjaśnił, że „stosowanie przez organ administracyjny art. 64 § 2 k.p.a. powinno służyć wyłącznie usunięciu braków formalnych pisma wynikających ze ściśle określonych przepisów i nie może zmierzać do merytorycznej oceny przedstawionego wniosku oraz jego załączników”.



Przy braku formalnym określony przez organ termin na jego uzupełnienie przez inwestora nie może być krótszy niż 7 dni (art. 64 § 2 k.p.a.), a w przypadku braku merytorycznego jest to zawsze termin określony w postanowieniu, odpowiedni do usunięcia stwierdzonych przez organ nieprawidłowości (art. 35 ust. 3 Prawa budowlanego). Termin będzie „odpowiedni” wówczas, gdy inwestor będzie miał realnie możliwość pozyskania lub przygotowania brakujących dokumentów, z uwzględnieniem m.in. okresów świątecznych oraz terminów ustawowych, którymi związane są inne organy w postępowaniach wпадkowych.

W konsekwencji zaniechanie inwestora w kwestii uzupełnienia braku formalnego skutkować będzie pozostawieniem sprawy bez rozpoznania. Jeżeli natomiast we wniosku wystąpił brak merytoryczny, którego inwestor nie uzupełnił w terminie, organ powinien wydać w tej sprawie decyzję merytoryczną o odmowie zatwierdzenia projektu i udzielenia pozwolenia na budowę. Prawidłowa kwalifikacja braku ma znaczenie dla dalszych uprawnień inwestora, tj. pozostawienie sprawy bez rozpoznania jako inna czynność administracyjna nie pozwala mu na odwołanie się od takiego rozstrzygnięcia, a wyłącznie pozostawia podmiotowi niezgadzącemu się z działaniem organu możliwość wniesienia skargi na bezczynność organu. Z kolei decyzja merytoryczna podlega zaskarżeniu w administracyjnym trybie odwoławczym do organu II instancji, a następnie w trybie skargowym do sądu administracyjnego. ■

PIANA PUR w Inwestycjach Kompleksowa OBSŁUGA

Zaczynając od etapu projektowego, aż do finalnego wykonania z zastosowaniem systemów Purios.



Tomasz Krzysztoń
Ekspert Purios

Produkt

Producent systemów Purios

Naszą pianę można stosować w budynkach od fundamentów aż po dach. Świetnie sprawdza się także w budownictwie przemysłowym np. do izolacji konstrukcji stalowych, chłodni czy budynków inwentarskich.

Innowacyjna technologia sprawia, że produkty te można stosować w różnych strefach klimatycznych: wilgotnych i suchych przy zachowaniu standardów aplikacji. Piana posiada oznakowanie CE, badania w ITB oraz atesty PZH

Współpraca

Od projektu do realizacji

Nasza oferta obejmuje pełne wsparcie na każdym etapie procesu, gwarantując skuteczne i profesjonalne wykonanie usługi termoizolacji.

Nasi doświadczeni specjaliści zajmują się analizą projektu, aby zaproponować optymalne rozwiązania izolacyjne. Jako jedyni opracowaliśmy standardy stosowania systemów Purios w różnych typach dachów. Dzięki temu możemy zapewnić odpowiedni dobór materiałów i technik izolacyjnych



Bezpieczeństwo systemów Purios w inwestycjach

Purios spełnia wymagania REI 30

W przypadku Piana Pur czyli materiałów termoizolacyjnych zwracamy przede wszystkim uwagę na ich parametry cieplne, a więc współczynnik przewodzenia ciepła i przenikania ciepła, a także opór cieplny. Coraz częściej jednak oczekujemy od nich odpowiednich parametrów spełniających restrykcyjne wymagania odporności ogniowej, które są zgodne z przepisami dotyczącymi użytkowania pomieszczeń mieszkalnych. Dotyczy to szczególnie poddaszy użytkowych, które muszą sprostać konkretnym wymaganiom przeciwpożarowym (REI 30)



Palisander – 30 lat doświadczenia

Palisander Sp. z o.o. to producent i dostawca systemów szalunkowych do robót żelbetowych. W tym roku firma obchodzi okrągłą, 30. rocznicę swojego istnienia.

Wieloletnia obecność na rynku zaowocowała 4 oddziałami firmy ulokowanymi w strategicznych miejscach na mapie kraju w sposób, który gwarantuje szybkość dostaw oraz ich bezproblemową realizację na terenie całej Polski i poza jej granicami. Szeroka gama systemów szalunkowych z oferty Palisander umożliwiła powstanie tysięcy obiektów: inżynieryjnych, infrastruktury kolejowej, użyteczności publicznej, przemysłowych oraz znacząco przyczyniła się do rozwoju budownictwa mieszkaniowego. Wysoko wykwalifikowana kadra wieloletnich pracowników jest solidnym fundamentem działalności firmy.

Wypracowanie autorskich rozwiązań, stworzenie własnego unikalnego systemu obsługi budowy QLOS oraz partnerskie

i transparentne podejście do współpracy zaowocowały bogatym portfolio klientów. Rozbudowany pakiet usług dodatkowych, stworzony na podstawie wieloletnich doświadczeń z placów budów, doskonale wpisuje się w oczekiwania kadry kierowniczej

i ułatwia jej pracę z szalunkami. Rozwinięte wirtualne usługi: Platforma EVO – kompendium wiedzy z budowy dostępne online oraz E-MAGAZYN – możliwość wglądu za pośrednictwem Internetu we wszystkie najważniejsze procesy dotyczące obsługi sprzętu w magazynie Palisander zyskały uznanie klientów. To wszystko sprawiło, że firma stała się jednym z głównych graczy w branży szalunkowej.

Dziękujemy Państwu za zaufanie, jakim nas obdarzacie, i to, że wspólnie możemy budować lepszą przyszłość.

2 czerwca br. w budynku Opery i Filharmonii Podlaskiej, Europejskim Centrum Kultury i Sztuki odbyły się obchody jubileuszu 30-lecia istnienia firmy Palisander. Licznie zgromadzeni goście wzięli udział w uroczystej gali.





W trakcie dwugodzinnej uroczystości zaprezentowany został rys historyczny spółki, a także podsumowaliśmy najważniejsze osiągnięcia tych lat. Była to również doskonała okazja, żeby podziękować tym, którzy na przestrzeni lat w szczególności przyczynili się do rozwoju firmy. Naszą opowieść uświetniły występy najlep-

szych białostockich artystów, m.in.: Kasi Garlukiewicz, Julianny Urszuli Olańskiej, Krzysztofa Gorczaka oraz Chóru Dziecięcego Opery i Filharmonii Podlaskiej pod kierunkiem Ewy Rafałko. O oprawę muzyczną uroczystości zadbała specjalnie powołana na tę okoliczność orkiestra Qbik Band pod dyrekcją Marka Kubika, a przez

wszystkie punkty przygotowanego programu poprowadzili nas z właściwym sobie wdziękiem Justyna Schabowska oraz Radosław Mróz.

Serdecznie dziękujemy za obecność i wspólną zabawę tak licznie zgromadzonym gościom, z którymi wspólnie świętowaliśmy ten ważny dla nas dzień. ■



Redukcja emisji gazów cieplarnianych w procesie produkcji betonu

Beton stanowi podstawę nowoczesnego budownictwa, jednak jego produkcja powoduje ogromne obciążenie dla środowiska. Jakie są możliwości ograniczenia emisji gazów cieplarnianych w procesie wytwarzania tego materiału?

Koniec XX w. oraz początek XXI to okres, w którym silnie akcentowane są działania proekologiczne, bardzo ważna jest dbałość o środowisko naturalne oraz troska o to, co pozostawimy po sobie kolejnym pokoleniom. Szczególnie istotne w polityce światowej stało się przeciwdziałanie zmianom klimatu, do których przyczynia się wzrost średniej rocznej temperatury na Ziemi. Do tego stanu rzeczy doprowadziła głównie nadmierna emisja gazów cieplarnianych, a zwłaszcza dwutlenku węgla, metanu, podtlenku azotu czy fluorowanych gazów przemysłowych.

STRATEGIA DEKARBONIZACJI

Odpowiedzią dla Europy i reszty świata na zagrożenia, które niosą za sobą zmiany klimatu i degradacja środowiska, jest strategia dekarbonizacji ujęta w ogłoszo-



dr inż. Edyta Pawluczuk
Politechnika Białostocka,
Wydział Budownictwa
i Nauk o Środowisku

nym w 2019 r. przez Komisję Europejską tzw. Europejskim Zielonym Ładzie (ang. The European Green Deal). Jest to ambitny pakiet środków, na miarę kolejnej rewolucji przemysłowej, mających na celu redukcję emisji gazów cieplarnianych o 55% do 2030 r. w porównaniu z poziomem z roku 1990 oraz umożliwienie UE osiągnięcia neutralności pod względem emisji dwutlenku węgla do 2050 r. [1]. Zaplanowane działania obejmują nie tylko ograniczenia emisji, ale również inwestycje w zaawansowane badania naukowe i innowacje, ochronę środowiska naturalnego oraz oddzielenie wzrostu gospodar-

czego od zużywania zasobów. Polska jako sygnatariusz Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (1992 r.) i Protokołu z Kioto (1997 r.) od 2002 r. współuczestniczy w działaniach na rzecz ograniczenia zmian klimatu podejmowanych przez społeczność międzynarodową.

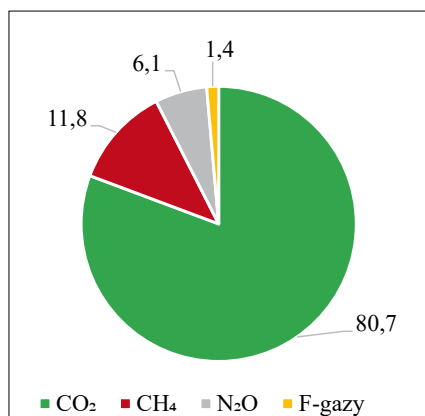
Z tego też względu obecnie we wszystkich sektorach przemysłu obserwuje się dążenie do kwantyfikacji emisji gazów cieplarnianych. Ma to pozwolić na identyfikację czynników i etapów produkcji najbardziej zanieczyszczających środowisko oraz stanowić pierwszy krok w kierunku wdrożenia rozwiązań redukujących emisję. Miarą wielkości tej emisji według ISO 14067 jest **ślad węglowy** (ang. carbon footprint), zdefiniowany jako **suma emitowanych i pochłanianych przez produkt gazów cieplarnianych, wyrażana ekwiwalentem dwutlenku węgla ($eqCO_2$)**,

bazująca na ocenie cyklu życia. Procentowy udział poszczególnych gazów w całkowitej emisji krajowej, bez uwzględnienia kategorii 4 dotyczącej użytkowania gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwa (LULUCF – ang. land use, land use change and forestry), zilustrowano na rys. 1.

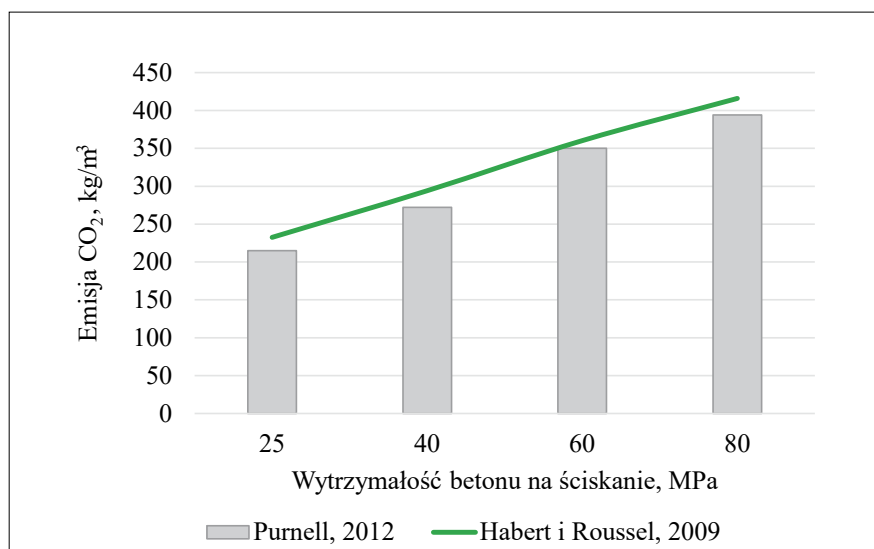
W Polsce wielkość emisji gazów cieplarnianych w 2020 r. oszacowano na ok. 376,04 mln ton $eqCO_2$, co stanowi redukcję o 35,1% w porównaniu z rokiem bazowym 1988 [2]. Jak wynika z danych przedstawionych na rys. 1, dominującą rolę odgrywa tu dwutlenek węgla (80,7%), natomiast udział metanu i podtlenu azotu jest znacznie mniejszy i wynosi odpowiednio: 11,8% i 6,1%. Fluorowane gazy przemysłowe (tzw. F-gazy) mają minimalny udział w krajowej emisji, wynoszący łącznie ok. 1,4%. **Z danych Międzynarodowej Agencji Energetycznej (IEA) wynika, że 38% globalnej (bezpśredniej i pośredniej) emisji dwutlenku węgla przypada na budownictwo**, co odpowiada 13,1 Gt gazów cieplarnianych wyrażonych ekwiwalentem CO_2 wprowadzanych rocznie do atmosfery.

ŚLAD WĘGLOWY BETONU

Beton, z uwagi na swoje liczne zalety, jest drugim, po wodzie, najczęściej stosowanym materiałem na świecie. Stanowi podstawę nowoczesnego budownictwa – powstają z niego drapacze chmur, imponujące mosty, drogi, zapory wodne,



Rys. 1. Udział poszczególnych gazów cieplarnianych w całkowitej emisji krajowej (bez kategorii 4) w 2020 r.



Rys. 2. Porównanie wielkości emisji dwutlenku węgla na 1 m³ betonu

a także budynki, które dają dach nad głową miliardom ludzi. Jego roczne światowe zużycie szacuje się na 10 miliardów ton i przewiduje się, że ilość ta będzie stopniowo rosła. Produkcja betonu powoduje jednak ogromne obciążenie dla środowiska, ponieważ jest to podstawowe źródło emisji gazów cieplarnianych w sektorze budowlanym. **Przygotowanie 1 m³ betonu z cementem portlandzkim zanieczyszcza atmosferę ziemską ok. 300 kg $eqCO_2$, a do tego należy dodać również ok. 190 kg $eqCO_2$ gazów cieplarnianych wydostających się do atmosfery w procesie produkcji stali zbrojeniowej.** Ilość betonu zużywanego na całym świecie sprawia, że przemysł ten znacząco przyczynia się również do zużycia nieodnawialnych zasobów naturalnych, zwłaszcza kruszywa naturalnego i wody. Habert i Roussel [3] zaproponowali empiryczną zależność pozwalającą na oszacowanie emisji CO_2 w odniesieniu do wytrzymałości betonu na ściskanie określonej na próbkach walcowych w postaci (1):

$$emisja CO_2 \frac{kg}{m^3} \text{ betonu} = \delta \sqrt{f_c} \quad (1)$$

gdzie:

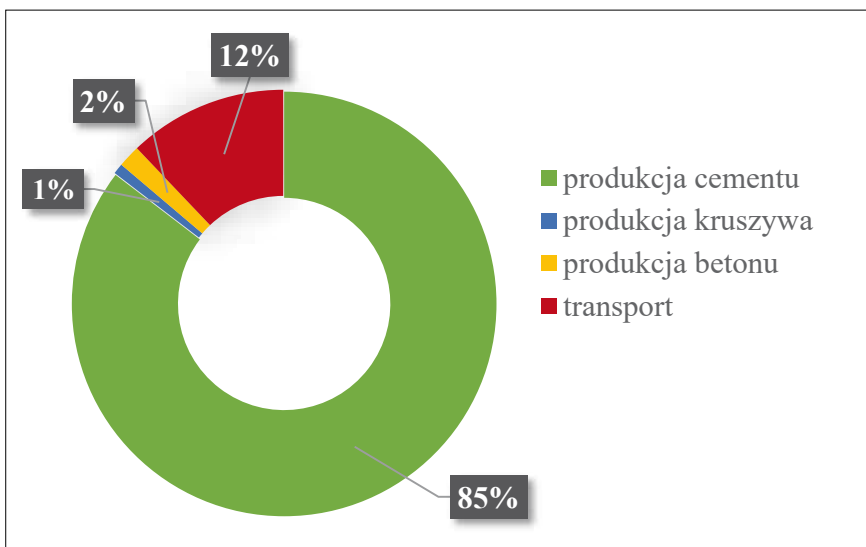
δ – stała równa $46,5 \text{ kg } CO_2 / \sqrt{MPa}$;

f_c – wytrzymałość na ściskanie na próbkach walcowych [MPa].

Z kolei Purnell [4] wyliczył emisję CO_2 przy produkcji 1 m³ betonu o różnej wytrzymałości na ściskanie. Na rys. 2 przedstawiono porównanie wielkości emisji dwutlenku węgla na 1 m³ betonu ustalone przez Purnella oraz obliczone z zależności (1).

Dane przedstawione na rys. 2 wskazują, że wyniki uzyskane przez badaczy są zbieżne, a **emisyjność betonu rośnie stopniowo wraz ze wzrostem jego wytrzymałości, co głównie wynika z większej zawartości cementu.** Ważne jest zatem optymalizowanie składu mieszanki betonowej pod kątem dostosowania jej parametrów do danej konstrukcji, aby nie zawyżać ilości składników, szczególnie spoiwa. **Zdecydowana większość emisji przypadająca na jednostkę wyprodukowanego betonu pochodzi z produkcji cementu (szacunkowo 85%),** co przedstawiono na rys. 3. Wielkości te oczywiście mogą się zmieniać, szczególnie w zależności od rodzaju produkowanego cementu i odległości transportu poszczególnych składników.

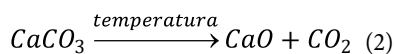
Światowa produkcja cementu w 2019 r. wyniosła 4,1 miliarda ton [6] i przewidyuje się, że wraz z rosnącą populacją i urbanizacją może ona wzrosnąć o dalsze 20% do 2050 r. Przemysł cementowy odpowiada za ok. 5–7% globalnej



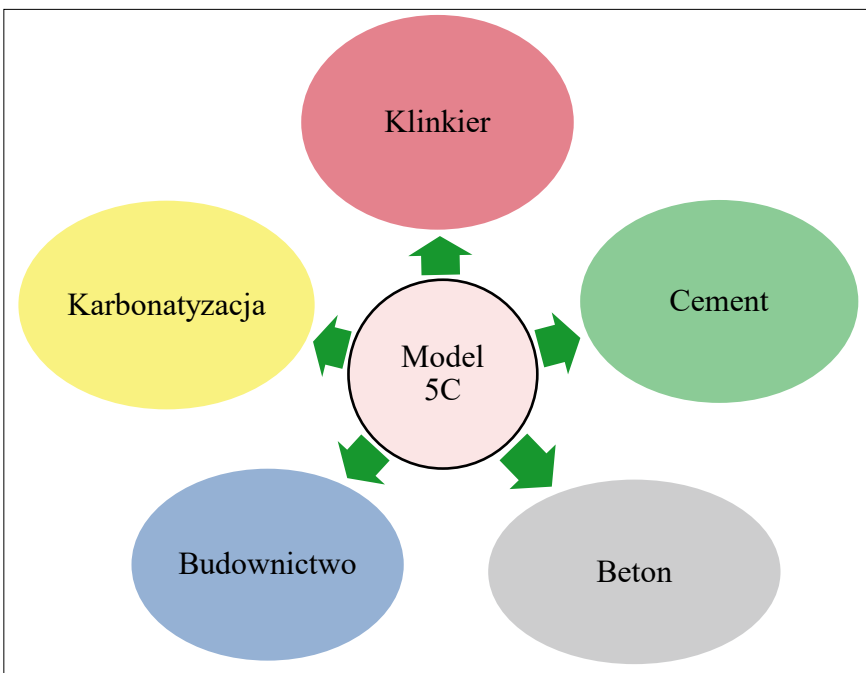
Rys. 3. Szacunkowy procentowy rozkład emisji eqCO₂ przy produkcji betonu

antropogenicznej emisji CO₂ i jest trzecim co do wielkości przemysłowym konsumentem energii. W wyniku procesu wypalania klinkieru portlandzkiego w piecu obrotowym uwalniane są do atmosfery ogromne ilości CO₂ (875 kg eqCO₂ na 1 tonę wyprodukowanego klinkieru), powstającego na skutek termicznej dekalcytacji wsadu materiałowego (ok. 60% emitowanej ilości CO₂),

głównie z węgla wapnia, zgodnie z reakcją (2), a także CO₂ ze spalania paliwa (ok. 40% emitowanej ilości CO₂) [7].



Wkład w emisyjność produkcji cementu mają również źródła pośrednie, takie jak transport oraz energia elektryczna, głównie zużywana w procesie przemiału. W związku z tym przemysł ce-



Rys. 4. Łańcuch wartości 5C

mentowy podejmuje intensywne działania w kierunku ograniczenia emisyjności. W mapie drogowej przedstawionej przez Europejskie Stowarzyszenie Branży Cementowej (Cembureau) wyznaczono ambitny cel redukcji emisji CO₂ o 40% do roku 2030 w odniesieniu do 1990 r., aby w 2050 r. uzyskać neutralność emisyjną [6]. Możliwe sposoby redukcji emisji analizowane są na każdym etapie tzw. łańcucha wartości 5C (klinkier – cement – beton – budownictwo – karbonatyzacja) (rys. 4).

Jedną z metod ograniczenia emisyjności cementu jest zmniejszenie ilości klinkieru w stosunku do cementu do poziomu 65% do 2050 r. poprzez stosowanie surowców zdekarbonizowanych, głównie w postaci popiołu lotnego i żużla wielkopiecowego. Jednakże z uwagi na to, że w najbliższym czasie podaż obu tych materiałów prawdopodobnie ulegnie znacznemu obniżeniu, głównie ze względu na dekarbonizację sektora energetycznego i hutniczego, pojawia się potrzeba poszukiwania innowacyjnych zamienników tych materiałów. Ich dostępność może być bardzo zróżnicowana, a dodatkowo konieczne jest opracowanie oceny cyklu życia takich spoiw alternatywnych i kosztów stosowania. Planowane jest również zwiększenie wykorzystania paliw alternatywnych z 48% w 2019 r. do 60% w 2030 r. i 90% w 2050 r., co ograniczy korzystanie z pierwotnych paliw kopalnych.

Kolejnym proponowanym działaniem jest wprowadzenie innowacyjnych cementów niskoemisyjnych, wykorzystujących nowoczesne procesy produkcyjne nakierowane na poprawę efektywności energetycznej. Konieczne są jednak długotrwałe badania umożliwiające ich stosowanie, normalizacja, dostępność surowców i uzyskanie akceptacji rynkowej (niektórzy producenci wprowadzili już do swojej oferty handlowej tego typu produkty). Oszacowano również, że dzięki modernizacji istniejących zakładów i ciąglemu wprowadzaniu innowacji możliwe

Rys. 3. opracowanie autorki na podstawie [5], rys. 4. archiwum autorki

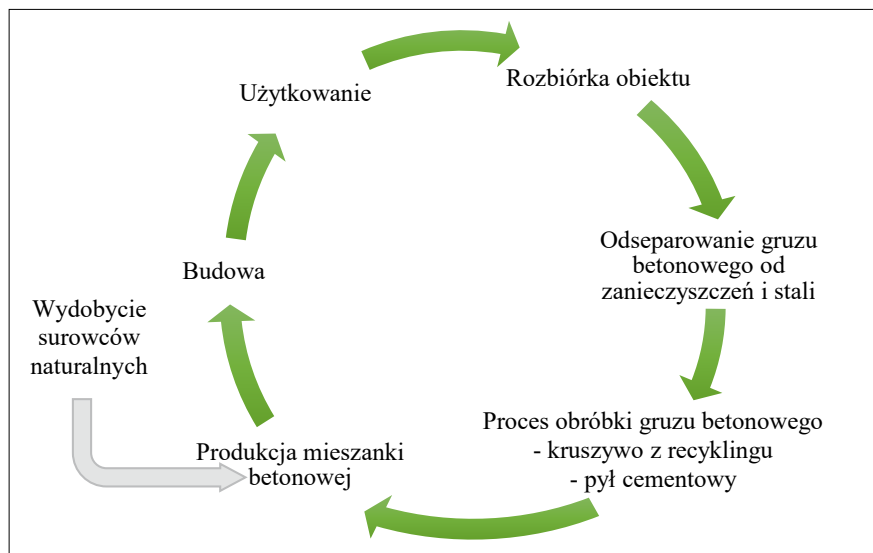
jest obniżenie zużycia energii elektrycznej, chociaż niektóre działania poprawiające sprawność cieplną często wymagają większych jej ilości. Konieczne jest zatem wykorzystywanie energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych.

Innym znaczącym sposobem na ograniczenie emisji CO₂ może być zastosowanie nowoczesnych technologii CCS/CCU, czyli jego wychwytywania i składowania (CCS – ang. carbon capture and storage) oraz wychwytywania i utylizacji (CCU – ang. carbon capture utilization). Wymaga to jednak stworzenia odpowiedniej i akceptowalnej społecznie infrastruktury do transportu dwutlenku węgla i jego składowania. W raporcie *Technology Roadmap Low-Carbon Transition in the Cement Industry* przygotowanym przez Światową Agencję Energii [8] oszacowano, że do roku 2030 w skali globalnej możliwe będzie wychwytywanie i składowanie 14 milionów ton CO₂ rocznie, a w 2050 r. ilość ta wzrośnie nawet do 552 Mt CO₂/rok. Są to technologie przełomowe i najbardziej skuteczne, ale jednocześnie najkosztowniejsze i wiążą się z istotnym wzrostem zużycia energii elektrycznej.

Wynika z tego, że nie ma jednego rozwiązania, które przyniesie wymaganą neutralność klimatyczną. **Zamierzony efekt da się osiągnąć tylko wówczas, gdy wykorzystana zostanie kombinacja wszystkich dróg ograniczania emisji gazów cieplarnianych.**

GOSPODARKA O OBIEGU ZAMKNIĘTYM

Jednym z ważnych aspektów emisyjności budownictwa według *Mapy drogowej dekarbonizacji budownictwa do roku 2050* [9] są odpady. Ślad węglowy powstaje w tym wypadku na skutek budowy, rozbiórki i składowania odpadów. Jak pokazują statystyki, ok. 40% odpadów stałych na świecie pochodzi właśnie z procesów budowlanych. **Wybór technologii promujących możliwość ponownego użycia, zoptymalizowany proces produkcji, a przede wszystkim stosowanie zasad gospodarki o obiegu zamkniętym mogą znacznie zredukować negatywny wpływ odpadów na środowisko.**



Rys. 5. Cykl życia obiektu budowlanego uwzględniający recykling gruzu betonowego

Założenia gospodarki o obiegu zamkniętym koncentrują się na:

- utrzymaniu materiałów w gospodarce tak długo, jak to możliwe,
- utrzymaniu ich wewnętrznej jakości na jak najwyższym poziomie,
- ograniczeniu substancji niebezpiecznych w produktach i odpadach,
- zwiększeniu poziomu recyklingu.

Takie podejście pozwoliłoby na skuteczniejsze minimalizowanie powstawania odpadów. Jednakże w wyniku praktyk budowlanych stosowanych w przeszłości i przy braku selektywnej rozbiórki generującej materiały wysokiej czystości obecnie strumienie odpadów w znacznej części nie nadają się do ponownego wykorzystania lub recyklingu w obiegu zamkniętym.

Na rys. 5 przedstawiono proponowany ideowy schemat ilustrujący cykl życia obiektu budowlanego z uwzględnieniem zamkniętego obiegu betonu dzięki zastosowaniu recyklingu gruzu betonowego.

Po rozbiórce obiektu gruz betonowy jest na ogół zanieczyszczony ceramiką i innymi substancjami, które mają szkodliwy wpływ na beton i dlatego nie nadają się do produkcji kruszywa z recyklingu. W związku z tym zanieczyszczenia te powinny zostać od-

dzielone, najlepiej w wyniku selektywnej rozbiórki. Fundamentalne znaczenie ma zastosowana metoda przetwarzania gruzu, która decyduje o właściwościach produktów i możliwościach ich dalszego wykorzystania.

Obecnie najczęściej stosowane są mechaniczne metody przetwarzania gruzu betonowego, polegające na jednolub co najwyżej dwukrotnym jego rozkruszeniu w kruszarkach szczękowych, udarowych lub stożkowych. Działania te nakierowane są głównie na pozyskanie kruszywa grubego przeznaczonego na podbudowy dróg oraz do wzmacniania gruntu. Przy zastosowaniu nowoczesnej metody przetwarzania gruzu betonowego, opisaną chociażby w pracy [10], taki gruz otrzymuje drugie życie i – po odpowiednim przekształceniu w kruszywo grube wysokiej jakości i zmieloną frakcję drobną (pył cementowy) – może przeistoczyć się w dwa wartościowe składniki nowej mieszanki betonowej w postaci zamienników odpowiednio kruszywa grubego i cementu. Pomimo tego, że do takiego procesu niezbędna jest dodatkowa energia, to jednak nadal możliwe jest ograniczenie emisji CO₂, jeśli wykorzystanie kruszyw pochodzących z recyklingu spowoduje zmniejszenie odległości transportu

w porównaniu z kruszywami naturalnymi i kruszywa te będą dobrej jakości, co pozwoli uniknąć konieczności stosowania dodatkowej ilości cementu. W pracy [5] ustalono m.in., że jeśli odległość transportu kruszywa naturalnego do betonowni wynosi 100 km i 150 km, maksymalna odległość transportu kruszywa z recyklingu powinna wynosić odpowiednio ok. 5 km i 15 km, aby uzyskać porównywalne zużycie energii przy wytworzeniu 1 m³ betonu. Wyniki badań prezentowane w pracy [11] wskazują, że stosowanie kruszywa z recyklingu redukuje koszt betonu o 34–41% i emisję CO₂ o 23–28% w porównaniu z użyciem kruszywa naturalnego. Środowiskowa korzyść z recyklingu odpadów budowlanych, szczególnie betonowych, jest niepodważalna i podjęcie wszelkich działań ukierunkowanych na zwiększenie wykorzystania tych odpadów jest w pełni uzasadnione.

OGRANICZENIA W RECYKLINGU ODPADÓW BUDOWLANYCH

Analiza danych ujawnia, że wysoki poziom odzysku odpadów budowlanych w Polsce (ok. 80%) opiera się w dużej mierze na wypełnianiu wyrobisk lub na wykorzystaniu kruszywa pochodzą-

cego z recyklingu w takich zastosowaniach, jak chociażby podbudowy drogowe. W związku z tym zmniejsza się samoistna wartość tych materiałów, jakościowe aspekty recyklingu nie są systematycznie uwzględniane, a w konsekwencji recykling nie odbywa się w obiegu zamkniętym. Występujące ograniczenia w stosowaniu odpadów z budowy i rozbiórki wynikają z kilku podstawowych barier, które przedstawiono w tab.

Od 1 stycznia 2023 r. planowano wprowadzenie nowych zasad dotyczących gromadzenia i odbierania odpadów budowlanych i rozbiórkowych, co skutecznie zwiększyłyby ich jakość. W praktyce oznaczałoby to obowiązek segregacji odpadów przez ich wytwórcę. Jednak ostatecznie **wytyczne te zostały przesunięte w czasie i dopiero od 1 stycznia 2025 r. odpady budowlane i rozbiórkowe będą zbierane i odbierane selektywnie**, z podziałem na co najmniej sześć rodzajów: drewno, metale, szkło, tworzywa sztuczne, gips, odpady mineralne (beton, cegłę, płytki i materiały ceramiczne oraz kamienie) [13].

PODSUMOWANIE

W przypadku produkcji betonu obniżanie emisji gazów cieplarnianych

przebiega wielotorowo. Ścieżka dojścia do zerowej emisyjności obejmuje przede wszystkim działania w zakresie produkcji cementu, dotyczące m.in. ograniczenia stosowania klinkieru, zastosowania odnawialnych źródeł energii, zmniejszenia emisyjności transportu, wykorzystania paliw niskoemisyjnych czy wychwytywania CO₂ uwalniającego się w trakcie wytwarzania. Nie mniej ważne jest zwracanie do obiegu odpadów, szczególnie gruzu betonowego, który charakteryzuje się bardzo wysokim poziomem odzysku. Dodatkowo ogranicza to zużycie nieodnawialnych surowców naturalnych. Możliwa jest również zamiana części wody zarobowej na pochodzącą z procesu recyklingu czy deszczówkę pod warunkiem spełnienia wymagań normowych.

Optymalizacja składu mieszanki betonowej dostosowanego do danej konstrukcji zminimalizuje ilość stosowanych składników, a tym samym także emisję gazów cieplarnianych. Jednym z rozwiązań jest stosowanie domieszek, które obniżając zapotrzebowanie na wodę, pozwolą na zmniejszenie ilości cementu przy zachowaniu podobnej urabialności i wytrzymałości. Stowarzyszenie Cembureau oszacowało, że dzięki domieszkom

Tab. Bariery ograniczające stosowanie odpadów z budowy i rozbiórki

Bariery	Problemy	Rozwiązania proponowane przez Komisję Europejską
Ekonomiczne	Wysoka dostępność i niski koszt kruszyw naturalnych obniżają atrakcyjność surowców wtórnych	Wprowadzenie zakazu lub podniesienie opłat za składowanie odpadów z budowy i rozbiórki
Kulturowe	Postrzeganie przez konsumentów kruszywa z recyklingu jako niskiej jakości, zwłaszcza w przypadku jego wykorzystania w zastosowaniach konstrukcyjnych	Przekształcenie odpadów w wartościowy surowiec, np. poprzez certyfikację jakości kruszywa z recyklingu oraz kampanię informującą o zalecanych i możliwościach ich stosowania Szeroko zakrojone badania w zakresie nowych technologii przetwarzania, szczególnie gruzu betonowego oraz korzystanie z doświadczeń innych państw Opracowanie kryteriów utraty przez materiał statusu odpadu zgodnie z dyrektywą ramową w sprawie odpadów
Techniczne	Zanieczyszczenie strumienia odpadów w wyniku nieefektywnego ich sortowania „u źródła” wpływa na niską jakość materiałów poddanych recyklingowi	Wspieranie i rozpowszechnianie selektywnej, kontrolowanej rozbiórki obiektów, polegającej na systematycznym usuwaniu zanieczyszczeń i ich sortowaniu. Przyczyni się to również do gromadzenia innych niż beton, wartościowych materiałów, takich jak: szkło, metale, tworzywa sztuczne, gips oraz do odpowiedniego zarządzania materiałami niebezpiecznymi

Opracowanie autorki na podstawie [12]

możliwe jest ograniczenie emisji nośności betonu o 10–20%.

W procesie ograniczania emisji istotna jest również rekarbonizacja, która zachodzi w obecności CO₂ – jest on absorbowany i chemicznie wiązany w strukturze betonu. Ten powolny proces można przyspieszyć dzięki rozkruszeniu betonu, np. podczas rozbiórki, co powoduje rozwinięcie powierzchni pochłaniającej CO₂. Aktywność ta może w pewnym stopniu skompensować ilość dwutlenku węgla wyemitowanego podczas produkcji cementu, ale może również prowadzić do depasywacji zbrojenia w elemencie żelbetowym.

Osiągnięcie założeń Zielonego Ładu jest poważnym wyzwaniem dla przemysłu betonowego, a szczególnie dla producentów cementu. Wymaga to ogromnych środków finansowych przeznaczonych na badania mające na celu opracowanie nowych technologii i ich wdrażanie oraz dostosowania przepisów prawnych. Jednak najważniejsze jest zaangażowanie w działania na rzecz neutralności klimatycznej rządów wszystkich krajów świata, a szczególnie tych, które produkują największą ilość gazów cieplarnianych, jak Chiny, Indie czy USA. ■

Literatura

1. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2021/1119 z dnia 30 czerwca 2021 r. w sprawie ustanowienia ram na potrzeby osiągnięcia neutralności klimatycznej i zmiany rozporządzeń (WE) nr 401/2009 i (UE) 2018/1999 (Europejskie prawo o klimacie) (Dz.U. L 243 z 9.07.2021 r., s. 1–17).
2. KOBiZE, *Krajowy Raport Inwentaryzacyjny 2022. Inwentaryzacja emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych w Polsce dla lat 1988–2020*, Warszawa 2022, https://www.kobize.pl/uploads/materialy/materialy_do_pobrania/krajowa_inwentaryzacja_emisji/NIR_2022_raport_syntetyczny_PL.pdf.
3. G. Habert, N. Roussel, *Study of two concrete mix-design strategies to reach carbon mitigation objectives*, „Cement and Concrete Composites” 31(6), 2009, s. 397–402.
4. P. Purnell, *Material nature versus structural nurture: the embodied carbon of fundamental structural elements*, „Environmental Science & Technology” 46(1), 2012, s. 454–461.
5. S. Marinkovic i in., *Comparative environmental assessment of natural and recycled aggregate concrete*, „Waste Management” 30(11), 2010, s. 2255–2264.
6. Cembureau. The European Cement Association, *Activity Report 2020*, <https://cembureau.eu/media/1sf4sk4/cembureau-activity-report-2020.pdf>.
7. A. Favier i in., *A sustainable future for the European cement and concrete industry. Technology assessment for full decarbonisation of the industry by 2050*, https://europeanclimate.org/wp-content/uploads/2018/10/AB_SP_Decarbonisation_report.pdf.
8. International Energy Agency (IEA), *Technology Roadmap Low-Carbon Transition in the Cement Industry*, 2018, <https://iea.blob.core.windows.net/assets/cbaa3da1-fd61-4c2a-8719-31538f59b54f/TechnologyRoadmapLowCarbonTransitionintheCementIndustry.pdf>.
9. Polskie Stowarzyszenie Budownictwa Ekologicznego, *Zerowy ślad węglowy budownictwa. Mapa drogowa dekarbonizacji budownictwa do roku 2050*, 2021, <https://plgbc.org.pl/wp-content/uploads/2021/06/Mapa-drogowa-dekarbonizacji-2050.pdf>.
10. E. Pawluczuk i in., *Bezodpadowa metoda recyklingu gruzu betonowego*, „Inżynier Budownictwa” nr 2/2023, s. 44–47.
11. A.Y. Nayana, S. Kavitha, *Evaluation of CO₂ emissions for greenconcrete with high volume slag, recycled aggregate, recycled water to build eco environment*, „International Journal of Civil Engineering and Technology” 8(5), 2017, s. 703–708.
12. European Commission, *Service Contract on Management of Construction and Demolition Waste – Sr1. Final Report Task 2*, 2011, https://environment.ec.europa.eu/system/files/2020-12/2011_CDW_Report_0.pdf.
13. A. Szewski, A. Budziszewski, *Ewidencja odpadów 2023*, KartaEwidencji.pl.



Agnieszka Pilecka
QHSE & Purchasing Manager
Soletanche Polska

Zastosowanie w trakcie prac geotechnicznych materiałów przyczyniających się do obniżenia emisji CO₂

Ślad węglowy z realizowanych prac można zmniejszyć, stosując beton o obniżonej emisyjności. Jest to mieszanka, w której tradycyjny klinkier zastąpiono ekologicznymi zamiennikami. W latach 2012–2020 w samej Francji firma Soletanche Bachy zrealizowała ok. 50% projektów przy użyciu betonu o obniżonej emisyjności. W 25% projektów udało się zastosować beton o bardzo niskiej emisji. Celem grupy jest obniżenie zużycia betonu i stali o 20% względem 2021 r. Ważne dla firm geotechnicznych jest nawiązywanie relacji z dostawcami i wspólne opracowywanie najefektywniejszych rozwiązań w celu osiągnięcia niskiej emisji betonu. Istotne są najbardziej zoptymalizowane receptury oraz pozyskanie komponentów z lokalnych źródeł. Aby wspomóc lokalnych dostawców betonu w dostarczeniu najlepszej mieszanki, należy nawiązać dialog z działami technicznymi partnerów. W strukturach firm powstają specjalne laboratoria, które zajmują się projektowaniem, testowaniem i wdrażaniem niskoemisyjnych receptur mieszanek betonu oraz zapraw dostosowanych do potrzeb danego projektu. Technolodzy sprawdzają dostępność alternatywnych spoiw w rejonie każdego projektu i badają możliwość ich zastosowania. W Polsce Soletanche realizuje prace z wykorzystaniem betonu o obniżonej emisyjności w ramach kontraktów m.in. z firmami Skanska, Warbud, a jeśli chodzi o betoniarne, współpracuje z Cemex, Warbud Beton i Dyckerhoff.



www.soletanche.pl

MATERIAŁ PROMOCYJNY

Współczesne rozwiązania materiałowe dachów i stropodachów

Projektowanie poziomych przegród zewnętrznych budynku o niskim zużyciu energii (NZEB) jest kompleksowym działaniem projektanta i wymaga znajomości szczegółowych zagadnień z zakresu fizyki budowli, budownictwa ogólnego, materiałów budowlanych oraz przepisów prawnych w zakresie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.



dr inż. Krzysztof Pawłowski, prof. PBŚ

Politechnika Bydgoska

Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska

W związku z wprowadzeniem nowych, zaostrożonych wymagań dotyczących izolacyjności cieplnej i oszczędności energii (rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [1]) niezwykle istotne staje się na etapie projektowania dokonywanie szczegółowych obliczeń i analiz, które powinny być podstawą do optymalnego wyboru rozwiązań konstrukcyjno-materiałowych przegród zewnętrznych i ich złączy. **Od 31 grudnia 2020 r. obowiązują ostateczne dopuszczalne wartości m.in. w zakresie granicznej wartości współczynnika przenikania ciepła $U_{c(max)}/U_{max}$ [W/(m²·K)] dotyczą-**

cego pojedynczych przegród zewnętrznych **oraz granicznego wskaźnika zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną $EP_{(max)}$ [kWh/(m²·rok)]** dla całego analizowanego budynku. W artykule przedstawiono zasady projektowania dachów i stropodachów z uwzględnieniem wymagań cieplno-wilgotnościowych.

PRZEGLĄD WYBRANYCH DACHÓW I STROPODACHÓW

Dach to element zwieńczający budynek, z przekryciem osłaniającym przed wpływami zjawisk atmosferycznych oraz przenoszącym obciążenie od śniegu i wiatru. Do podstawowych elementów dachu można zaliczyć:

- konstrukcję nośną (wykonaną z drewna, stali, żelbetu lub połączenia drewna i żelbetu);
- warstwę izolacji cieplnej, paroszczelnej;
- warstwę podkładu (deskowanie, łącenie);
- pokrycie dachowe (dachówka ceramiczna, cementowa, gont bitumiczny, blacha trapezowa itp.).

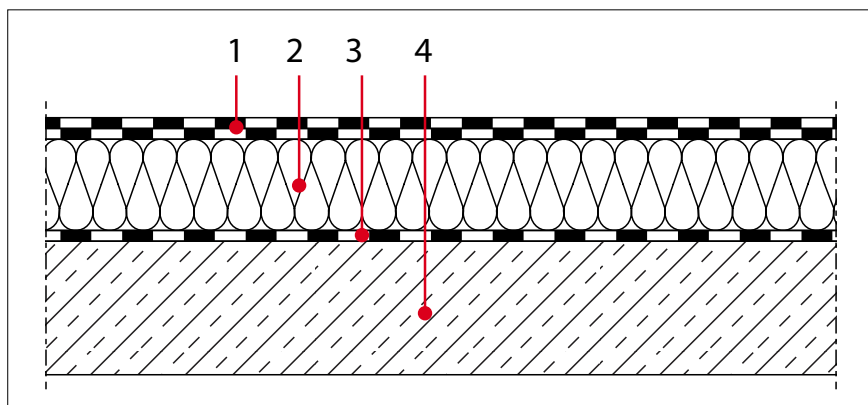
Dachy o konstrukcji drewnianej projektowane i wykonywane są zwykle z drewna sosnowego, jodłowego lub świerkowego o wilgotności poniżej 20%, zabezpieczonego przed korozją biologiczną. Konstrukcje nośne dachów drewnianych, czyli więźby dachowe, mogą różnić się układem tworzących je elementów. Przykładowe konstrukcje dachów drewnianych:

- krokwiowe,
- jętkowe,
- płatwiowo-kleszczowe,
- zastrzałowe.

Stropodach to element budynku pełniący funkcję przekrycia ostatniej kondygnacji – stropu i dachu. Podstawowe elementy stropodachu to:

- konstrukcja nośna,
- paroizolacja,
- izolacja termiczna,
- warstwa nadająca spadek,
- pokrycie dachowe.

Stropodachy przenoszą obciążenia od śniegu i wiatru oraz zabezpieczają wnętrze budynku przed opadami atmosferycznymi i wahaniami temperatury. Ze względu na układ w nich warstw materiałowych można wyróżnić stropodachy pełne, odpowietrzane i wentylowane.



Rys. 1. Układ warstw materiałowych stropodachu pełnego: 1 – warstwa hydroizolacyjna; 2 x papa termozgrzewalna, 2 – termoizolacja, 3 – folia paroizolacyjna, 4 – konstrukcja nośna stropu [2]

Na rys. 1–4 przedstawiono przykładowe rozwiązania materiałowe stropodachów. Natomiast w zależności od sposobu użytkowania wyodrębnia się stropodachy nie-użytkowe (dostęp ogranicza się do prac konserwacyjnych oraz kontrolnych), użytkowe (dostępne dla ludzi i ruchu kołowego) oraz zielone (użytkowane w sposób ekstensywny i intensywny).

KRYTERIA DOBORU POKRYCIA DACHOWEGO

Dobór pokrycia dachowego zależy od kąta nachylenia połaci dachowej, stylu architektonicznego oraz upodobań użytkowników. Pochylenie dachu (nachylenie połaci dachowych) zależy od warunków klimatycznych, rodzaju pokrycia dachowego, rodzaju konstrukcji dachowej, przeznaczenia poddasza, wymagań architektonicznych. Spadek połaci może być podawany w procentach (%) lub określany wartością kąta nachylenia połaci dachowej do poziomu (określa się go stosunkiem wysokości h do rzutu poziomego szerokości połaci dachowej – $\tan \alpha$).

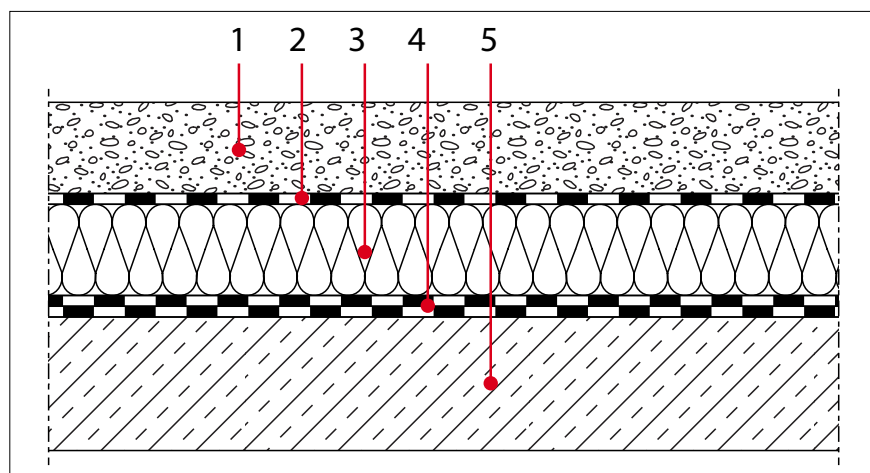
Na rys. 5 przedstawiono zależność nachylenia połaci dachowej od rodzaju pokrycia dachowego. Do grupy materiałów pokryciowych lekkich można zaliczyć:

- płyty bitumiczne (3,3 kg/m²),
- papy (4–6 kg/m²),
- blachodachówkę (5 kg/m²),
- gonty bitumiczne (8–15 kg/m²).

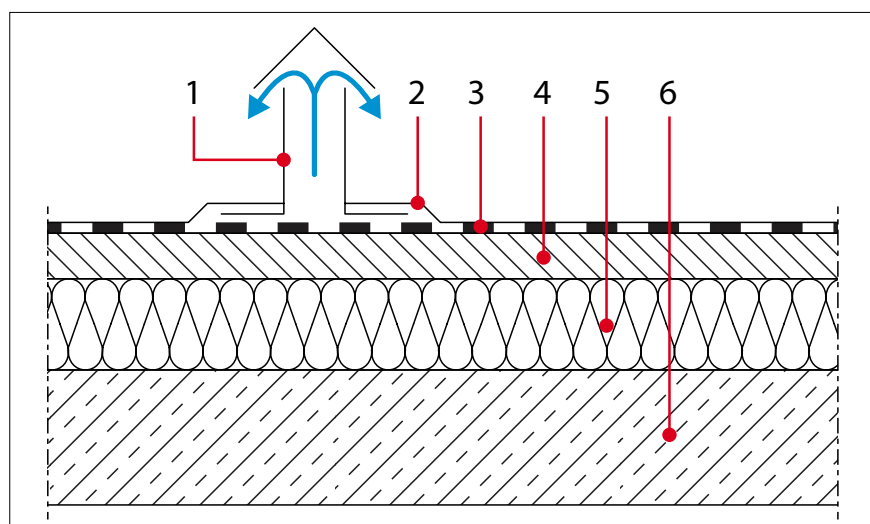
Natomiast przykładowymi materiałami pokryciowymi ciężkimi są dachówki cementowe (35–46 kg/m²) oraz dachówki ceramiczne (40–75 kg/m²).

DACHY I STROPODACHY A BUDOWNICTWO ENERGOOSZCZĘDNE

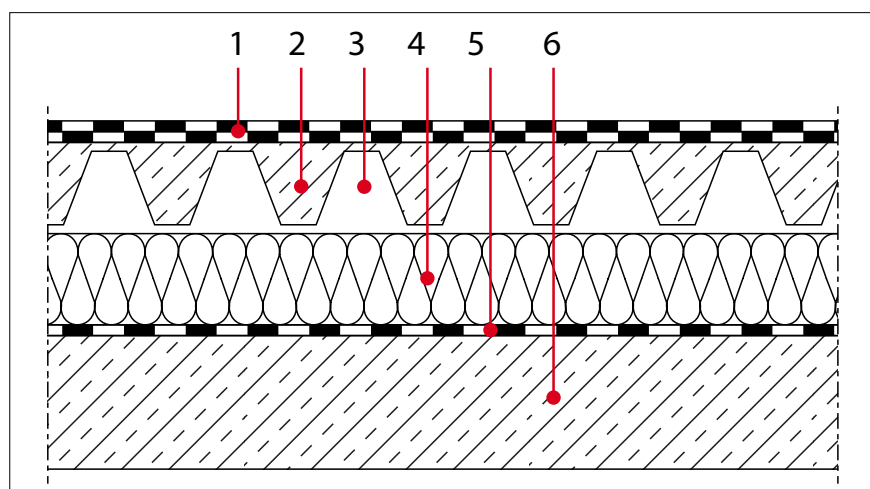
Z punktu widzenia zagadnień ciepłno-wilgotnościowych istotne znaczenie ma określenie grubości izolacji cieplnej i odpowiednie jej usytuowanie oraz zabezpieczenie przed ryzykiem występowania kondensacji powierzchniowej i międzywarstwowej. Do ocieplania dachów drewnianych według [4, 5] **stosowane są najczęściej następujące materiały termoizolacyjne: płyty drzewne, z wełny**



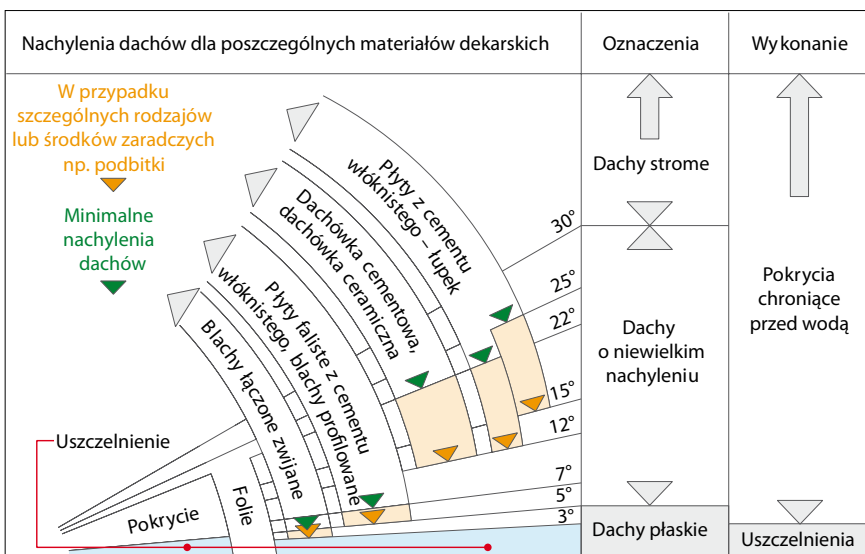
Rys. 2. Warstwy materiałowe stropodachu o odwróconym układzie: 1 – warstwa dociskowa: żwir, 2 – folia paroizolacyjna, 3 – termoizolacja, 4 – warstwa hydroizolacyjna: 2 x papa termozgrzewalna, 5 – konstrukcja nośna stropu [2]



Rys. 3. Układ warstw materiałowych stropodachu odpowietrzanego: 1 – kominek wentylacyjny, 2 – pokrycie dachowe, 3 – warstwa odpowietrzająca: papa perforowana, 4 – gładź betonowa, 5 – termoizolacja, 6 – konstrukcja nośna stropu [2]



Rys. 4. Układ warstw materiałowych stropodachu wentylowanego: 1 – warstwa hydroizolacyjna: 2 x papa termozgrzewalna, 2 – blacha trapezowa, 3 – kanałiki wentylacyjne, 4 – termoizolacja, 5 – folia paroizolacyjna, 6 – konstrukcja nośna stropu [2]

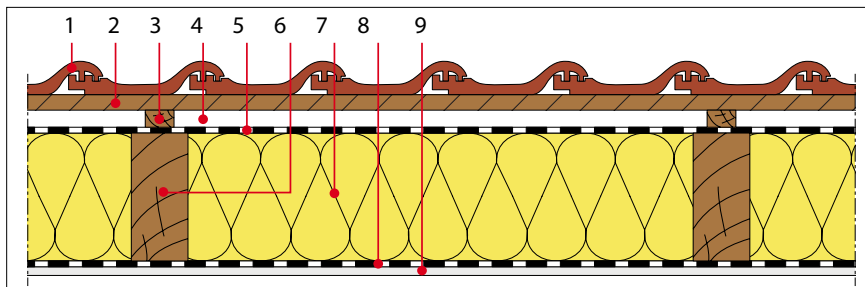


Rys. 5. Zależność nachylenia połaci dachowej od rodzaju pokrycia dachowego [3]

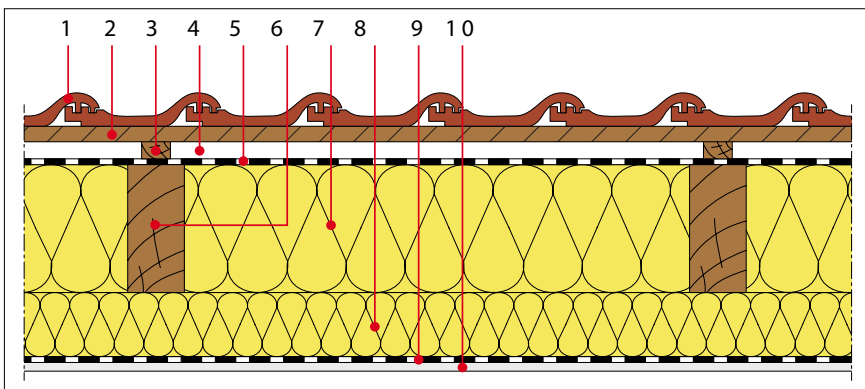
owczej i mineralnej, pianka poliuretanowa (PUR/PIR), a także płyty korkowe.

Wełna mineralna stosowana jest do ocieplenia dachów drewnianych skośnych w postaci mat i płyt o gęsto-

ści objętościowej $\rho_{ob.} = 80-120 \text{ kg/m}^3$ i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda_D = 0,032-0,038 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ w układzie: między krokiewmi oraz dodatkowo pod krokiewmi (rys. 6-7).



Rys. 6. Przykładowe zastosowanie wełny mineralnej w dachach skośnych drewnianych – izolacja cieplna między krokiewmi: 1 – dachówka ceramiczna, 2 – łata, 3 – kontrłata, 4 – szczelina dobrze wentylowana, 5 – folia wysokoparoprzepuszczalna, 6 – krokiew, 7 – wełna mineralna, 8 – folia paroizolacyjna, 9 – płyta g-k [6, 7]



Rys. 7. Przykładowe zastosowanie wełny mineralnej w dachach skośnych drewnianych – izolacja cieplna między i pod krokiewmi: 1 – dachówka ceramiczna, 2 – łata, 3 – kontrłata, 4 – szczelina dobrze wentylowana, 5 – folia wysokoparoprzepuszczalna, 6 – krokiew, 7 – wełna mineralna, 8 – dodatkowa warstwa izolacji cieplnej (np. wełna mineralna), 9 – folia paroizolacyjna, 10 – płyta g-k [6, 7]

Pianka poliuretanowa PIR/PUR jest materiałem chemoutwardzalnym w postaci sztywnej piany natryskowej. Występuje jako pianka o porach otwartych (spieniona na budowie) i o porowatości zamkniętej (płyty z osłoną lub bez niej). Sztywne płyty stosowane są jako izolacja podkrokwiowa (często z wykończeniem płytą gipsowo-kartonową) lub nadkrokwiowa (rys. 7-8). Przy gęstości objętościowej $\rho_{ob.} = 35-60 \text{ kg/m}^3$ charakteryzują się współczynnikiem przewodzenia ciepła na poziomie $\lambda_D = 0,020-0,023 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$.

Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe stropodachów drewnianych różnią się od siebie sposobem ułożenia warstwy izolacji termicznej oraz sposobem wentylowania. Występuje kilka możliwości mocowania termoizolacji (rys. 6-8):

- między krokiewmi,
- między krokiewmi i nad lub pod nimi,
- na krokwiach.

Jej usytuowanie zależy od wielu czynników oraz zjawisk ciepłno-wilgotnościowych. W dachach z poddaszem ogrzewanym ocieplenie jest najczęściej układane między i pod krokiewmi. Jego grubość zależy od wysokości krokwi. Wykonywane jest z płyt, mat lub w postaci luźnego materiału wdmuchiwanego, na którym układana jest warstwa wiatroizolacji. Jej zadaniem jest ochrona przed powietrzem napływającym z zewnątrz oraz przepuszczanie pary wodnej. Pod warstwą izolacji stosuje się paroizolację. Nachylenie połaci dachowych zależy od rodzaju pokrycia i geometrii dachu.

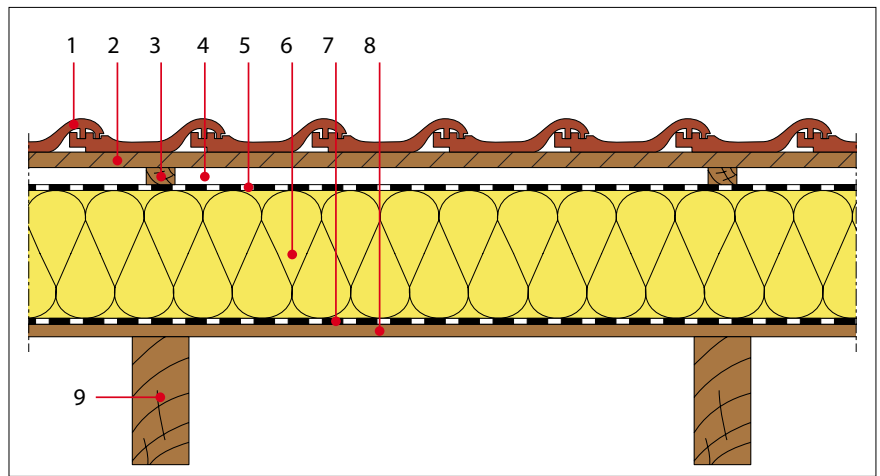
Do ocieplania stropodachów pełnych i o odwróconym układzie warstw materiałowych (rys. 1-2) stosowane są najczęściej następujące materiały termoizolacyjne: polistyren ekstrudowany (XPS), płyty z pianek poliuretanowych PIR i PUR, a także styropapa. Do ocieplania stropodachów wentylowanych (rys. 4) i stropów nad poddaszami nieużytkowanymi stosowane są wełna celulozowa oraz wełna mineralna. Wartość współczynnika przenikania ciepła wymienionych stropodachów zależy

głównie od rodzaju i grubości materiału termoizolacyjnego.

Dach zielony (rys. 9) to rodzaj stropodachu o odwróconym układzie warstw, dzięki czemu istnieje możliwość uprawy na nim różnego rodzaju roślinności.

Zastosowanie formy (przyjęcie rozwiązania materiałowego) dachu zielonego zasadniczo nie jest ograniczone wysokością budynku, ponieważ stosuje się to rozwiązanie zarówno w budynkach niskich, jak i wysokich. **W przypadku wysokich budowli należy uwzględnić utrudnione warunki klimatyczne (silne porywy wiatru oraz znaczące nasłonecznienie).** Wiąże się to z odpowiednim doborem struktury roślinnej. Formę ogrodową dachów zielonych wykonuje się na budynkach użyteczności publicznej (przykładem jest Biblioteka Uniwersytetu Warszawskiego), ale także w budownictwie wielorodzinnym, przemysłowym i niskiej zabudowie jednorodzinnej. Ogrody umieszcza się zazwyczaj na dachach płaskich – stropodachach o pochyleniu połaci od 5 do 35%. Przy wartości pochylenia większej niż 20° dach zielony należy zabezpieczać przed osuwaniem się zieleni.

Duże znaczenie roślinności w strukturze miejskiej zaczęło być doceniane niedawno, choć jej wartości estetyczne znane były w wielu kulturach od setek lat. Ogrody to istotne elementy zieleni, wprowadzające nowe znaczenie w architekturze i urbanistyce. Wykorzystanie technologii dachów zielonych daje duże możliwości kreowania formy architektonicznej. Zastosowanie różnego typu zieleni nadaje obiektowi oraz terenom go otaczającym indywidualny wygląd i charakter. Może to wpływać na identyfikację budowli w przestrzeni, wyróżnienie danego osiedla. Wykorzystanie przez architekta rozwiązania ogrodu zielonego wraz z innymi materiałami ekologicznymi przyczynia się w znacznym stopniu do ochrony środowiska naturalnego. Odpowiednie zakomponowanie przestrzeni dachu formą zieloną pozwala uzyskać powierzchnię użytkową, którą



Rys. 8. Przykładowe zastosowanie pianek poliuretanowych w dachach skośnych drewnianych – izolacja cieplna nad krokiewmi: 1 – dachówka ceramiczna, 2 – łąta, 3 – kontrłata lub deskowanie, 4 – szczelina dobrze wentylowana, 5 – folia, 6 – płyty z pianki poliuretanowej, 7 – folia paroizolacyjna, 8 – deskowanie, 9 – krokiew [6, 7]

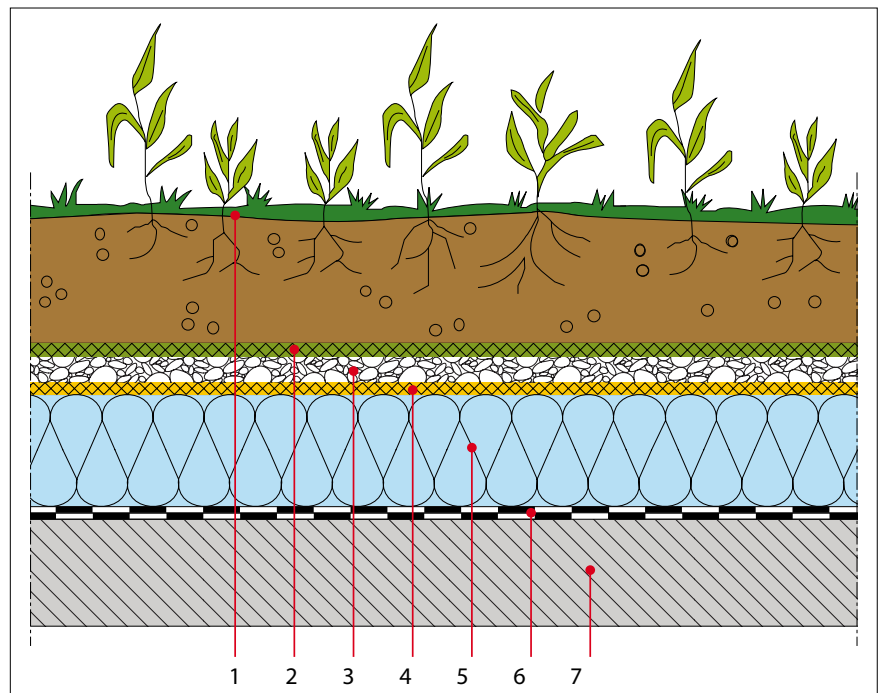
można przeznaczyć na tarasy zielone – miejsca odpoczynku i rekreacji.

PODSUMOWANIE

W artykule przedstawiono ogólne zasady projektowania i wykonania dachów oraz stropodachów w aspekcie wymagań cieplnych. Szczegółowe obliczenia i analizy w zakresie kształtowania warstw

materiałowych przegród zewnętrznych i złączy budowlanych budynków energooszczędnych można znaleźć m.in. w pracy [8].

Osiągnięcie wartości współczynnika przenikania ciepła U_c [W/(m²·K)] poniżej wartości granicznej polega na poprawnym usytuowaniu materiału termoizolacyjnego oraz określeniu odpowiedniej



Rys. 9. Przykładowe rozwiązania materiałowe dachu zielonego: 1 – warstwa wegetacyjna, 2 – warstwa filtrująca, 3 – warstwa drenazowa, 4 – warstwa ochronna, 5 – warstwa termoizolacji, 6 – warstwa hydroizolacyjna, 7 – warstwa konstrukcyjna (strop nad ostatnią kondygnacją)

Fot. 9. opracowanie autora

jego grubości. Dobór materiałów, szczególnie termoizolacyjnych, powinien uwzględniać innowacyjne rozwiązania pozwalające na optymalizację (minimalizację) ich grubości.

Budownictwo zrównoważone ma na celu zmniejszenie negatywnego wpływu budynków na środowisko naturalne oraz zapewnienie komfortu i bezpieczeństwa użytkownikom poprzez zastosowanie ekologicznych materiałów oraz poprawę efektywności energetycznej budynków. Budownictwo takie uwzględnia również aspekty społeczne i ekonomiczne w celu opracowania (zaprojektowania) zrównoważonych oraz ekologicznych rozwiązań budowlanych.

Zgodnie z zasadami budownictwa zrównoważonego, aby osiągnąć wysoki standard efektywności energetycznej budynku, należy kompleksowo podejść

do projektowania niskoenergetycznych budynków. W tym celu trzeba zastosować energooszczędne rozwiązania architektoniczne, konstrukcyjne i materiałowe oraz wydajne systemy techniczne, instalacyjne, w tym wykorzystujące odzysk ciepła i odnawialne źródła energii, np. słoneczną, wiatrową, geotermalną. ■

Literatura

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 14 listopada 2017 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2017 r. poz. 2285 z późn. zm.).
2. J. Ciuba, *Studium projektowe złączy stropodachów pełnych w świetle nowych wymagań cieplnych*, praca dyplomowa magisterska napisana pod kierunkiem dr. inż. K. Pawłowskiego, UTP, Bydgoszcz 2016.

3. W.M. Francuz, A. Kusina, M. Machnik, *Technologia budownictwa, cz. 2*, Wydawnictwo REA, Warszawa 2012.
4. M. Wesołowska, K. Pawłowski, *Aspekty związane z dostosowaniem obiektów istniejących do standardów budownictwa energooszczędnego*, Agencja Reklamowa TOP, Włocławek 2016.
5. K. Pawłowski, *Innowacyjne rozwiązania materiałów termoizolacyjnych w aspekcie modernizacji budynków w Polsce*, „Izolacje” nr 3/2018, s. 48–64.
6. M. Maciaszek, *Studium projektowe przegród zewnętrznych i ich złączy z zastosowaniem nowoczesnych materiałów izolacyjnych*, praca dyplomowa inżynierska napisana pod kierunkiem dr. inż. K. Pawłowskiego, UTP, Bydgoszcz 2016.
7. M. Mrzygłód, A. Wojtalewicz, *Analiza rozwiązań materiałowych przegród zewnętrznych budynku w standardzie niskoenergetycznym [w:] Nowoczesne projektowanie i realizacja konstrukcji budowlanych*, Politechnika Krakowska, Kraków 2016.
8. K. Pawłowski, *Projektowanie przegród zewnętrznych budynków o niskim zużyciu energii. Obliczenia fizyczne przegród zewnętrznych i ich złączy w świetle wymagań obowiązujących od 1 stycznia 2021 r.*, Grupa MEDIUM, Warszawa 2021.

REKLAMA



Centrum Edukacji VdS

Wiedza od profesjonalistów dla profesjonalistów

Kontakt i więcej informacji o ofercie:

☎ 22 546 93 18

✉ szkolenia@vds.de



Stale udoskonalany cykl szkoleń i warsztatów



Materiały szkoleniowe bazują na wytycznych VdS



Prelegenci to rzeczoznawcy VdS z Oddziału Kontroli Technicznej

Szkolenia i warsztaty VdS z zakresu ochrony przeciwpożarowej:

Nadzór instalacji tryskaczowych wg PN-EN i VdS

Projektowanie i instalowanie systemów sygnalizacji pożarowej wg wytycznych VdS - pełny zakres

Instalacje tryskaczowe wg PN-EN i VdS - podstawy montażowe, jakościowe i przygotowanie do odbioru

Projektowanie instalacji systemów sygnalizacji pożarowej wg VdS 2095

Stale urządzenia gaśnicze wodne wg PN-EN i VdS

Instalacje systemów sygnalizacji pożarowej wg 2095, VdS 2833, VdS 2496

Obliczenia hydrauliczne wg PN-EN, VdS, NFPA, FM - na podstawie obliczeń ręcznych i programu IDAT

Stale urządzenia gaśnicze gazowe wg PN-EN, VdS, NFPA, ISO - planowanie i nadzór

Instalacje mgły wodnej wg VdS

Aktualne terminy szkoleń i warsztatów VdS są dostępne na stronie: vds.de/szkolenia

Duża szkoda i niska suma gwarancyjna, czyli dlaczego warto rozważyć nadwyżkowe ubezpieczenie OC?

Artykuł opisuje sytuację, w której doszło do katastrofy budowlanej, a koszty poniesione przez poszkodowanego przekroczyły 2 mln zł.

Anna Sikorska-Nowik

kierownik ds. ubezpieczeń odpowiedzialności cywilnej zawodowej
Biuro Ubezpieczeń Korporacyjnych, Dział Ubezpieczeń OC Ergo Hestia

Maria Tomaszewska-Pestka

Agencja Wyłączna Ergo Hestii

Sprawca katastrofy budowlanej był członkiem Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa i posiadał obowiązkowe ubezpieczenie OC na minimalną sumę gwarancyjną 50 000 euro za szkody, które mogą wynikać z wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, ale suma gwarancyjna z polisy nie wystarczyła na pokrycie straty.

Katastrofa budowlana miała miejsce w marcu 2021 r. podczas przebudowy budynku usługowo-mieszkalnego w miejscowości X. Inwestycja prowadzona była na podstawie sporządzonych projektów i wydanego pozwolenia na budowę przez

profesjonalnego wykonawcę – firmę Y, zaś funkcję kierownika budowy powierzono ubezpieczonemu.

W następstwie zdarzenia doszło między innymi do:

- całkowitego zniszczenia ściany frontowej budynku (tj. segmentu przy narożniku północno-wschodnim),
- całkowitego zniszczenia stropów międzykondygnacyjnych tego segmentu,
- częściowego zniszczenia wewnętrznej ściany nośnej segmentu na poziomie kondygnacji parteru,
- odkształcenia dachu zniszczonego segmentu.

W związku z zaistniałą katastrofą Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego wszczął postępowanie administracyjne, ponadto wszczęte zostało postępowanie karne wobec ubezpieczonego.

W toku postępowań sporządzono ekspertyzy, z których wynikało, że przyczyną katastrofy była nieprawidłowa technologia wykonywania prac w przedmiotowym obiekcie, tj. usunięto elementy konstrukcyjne w postaci stropu nad parterem, nie zabezpieczono ścian zewnętrznych przed ewentualnym ich wyboconiem, powiększono otwory okienne parteru, dodatkowo nie wypełniając przestrzeni pomiędzy belką nadproża a ścianą nad nią zlokalizowaną, co spowodowało rozluźnienie elementów konstrukcyjnych i wyboconie ścian.

Potwierdzono, że do zdarzenia doszło na skutek wykonywania rozbiórki niezgodnie z zasadami sztuki i technologii prac rozbiórkowych, a za sposób organizacji oraz technologię prac, jak również prowadzenie ich w sposób zgodny z zatwierdzonym projektem budowlanym odpowiada kierownik budowy.

Sprawca zdarzenia posiadał obowiązkowe ubezpieczenie OC za szkody wynikłe z wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w Ergo Hestii. Poszkodowany zgłosił roszczenie bezpośrednio do ubezpieczyciela sprawcy, opiewające na kwotę 2 019 463,30 zł, obejmujące koszty odbudowy kamienicy, w tym koszty:

- zabezpieczenia obiektu przed dalszymi uszkodzami;
- wybudowania pierwszej kondygnacji wraz z wykonaniem stropu lekkiego;





- realizacji drugiej kondygnacji wraz ze stropem lekkim oraz balkonu;
- wybudowania trzeciej kondygnacji z wykonaniem stropu lekkiego;
- realizacji czwartej kondygnacji wraz z wykonaniem więźby i ułożeniem pokrycia dachu;
- wykonania ścian działowych, montażu stolarki okiennej i drzwiowej, nałożenia tynków zewnętrznych;
- wykonania elewacji, montażu sztukaterii i ozdób.

Poszkodowany w sposób niebudzący wątpliwości wykazał przesłanki odpowiedzialności sprawcy, a więc:

- jego zawinione działanie,
- powstała u siebie szkoda,
- istnienie związku przyczynowego pomiędzy działaniem a szkodą.

Ubezpieczyciel uznał odpowiedzialność cywilną ubezpieczonego za zdarzenia oraz ustalił, że nastąpiła ona w związku z wykonywaniem przez ubezpieczonego samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w ramach posiadanych uprawnień budowlanych.

Obowiązki kierownika budowy szczegółowo reguluje Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane, zgodnie z którą należy do nich:

- 1)** protokolarne przejęcie od inwestora i odpowiednie zabezpieczenie terenu budowy wraz ze znajdującymi się na nim obiektami budowlanymi, urządzeniami technicznymi i stałymi punktami osnowy geodezyjnej oraz podlegającymi ochronie elementami środowiska przyrodniczego i kulturowego;
- 2)** prowadzenie dokumentacji budowy;
- 3)** zapewnienie geodezyjnego wytyczenia obiektu oraz zorganizowanie budowy i kierowanie budową obiektu budowlanego w sposób zgodny z projektem lub pozwoleniem na budowę, przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy;

- 4)** wstrzymanie robót budowlanych w przypadku stwierdzenia możliwości powstania zagrożenia oraz bezzwłoczne zawiadomienie o tym właściwego organu;
- 5)** zawiadomienie inwestora o wpisie do dziennika budowy dotyczącym wstrzymania robót budowlanych z powodu wykonywania ich niezgodnie z projektem;

- 6)** realizacja zaleceń wpisanych do dziennika budowy;

- 7)** zgłaszanie inwestorowi do sprawdzenia lub odbioru wykonanych robót ulegających zakryciu bądź zanikających oraz zapewnienie dokonania wymaganych przepisami lub ustalonych w umowie prób i sprawdzeń instalacji, urządzeń technicznych i przewodów kominowych przed zgłoszeniem obiektu budowlanego do odbioru;

- 8)** przygotowanie dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego;

- 9)** zgłoszenie obiektu budowlanego do odbioru odpowiednim wpisem do dziennika budowy oraz uczestniczenie w czynno-

Z roku na rok rosną wartości odszkodowań, na co ma wpływ również wzrost cen robocizny i materiałów budowlanych.

ściach odbioru i zapewnienie usunięcia stwierdzonych wad.

Ubezpieczyciel stwierdził, że uchybienia będące źródłem szkody wynikały z obowiązków ubezpieczonego i doszło do nich w okresie ubezpieczenia, a ponadto nie zachodzi wyłączenie odpowiedzialności ubezpieczyciela na podstawie



zawartej umowy ubezpieczenia. Niestety, okazało się, że ubezpieczony posiadał jedynie ubezpieczenie na sumę gwarancyjną 50 000 euro. Ubezpieczyciel wypłacił odszkodowanie do wysokości sumy gwarancyjnej.

wujemy zwłaszcza w ostatnich miesiącach. Zdecydowanie można powiedzieć, że limit 50 000 euro w obowiązkowym OC nie jest wystarczający dla finansowego zabezpieczenia kierownika budowy. W związku z tym Ergo Hestia przygotowała dodatkową

- 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.

Gdy uzasadniona wysokość roszczeń przekracza sumę gwarancyjną ubezpieczenia OC, sprawca jest zobowiązany pokryć pozostałą część z własnego majątku.

W sytuacji gdy uzasadniona wysokość roszczeń przekracza sumę gwarancyjną w ubezpieczeniu OC, sprawca jest zobowiązany pokryć pozostałą część należnego odszkodowania z własnego majątku. Warto o tym pamiętać, zwłaszcza że z roku na rok rosną wartości odszkodowań, na co ma wpływ również wzrost cen robocizny i materiałów budowlanych, który obser-

ofertę dla inżynierów budownictwa, zgodnie z którą mają oni możliwość podwyższenia sumy gwarancyjnej w ubezpieczeniu obowiązkowym. Można tego dokonać, wykupując tzw. ubezpieczenie nadwyżkowe – podwyższenie sumy gwarancyjnej przy zachowaniu identycznego zakresu jak w ubezpieczeniu obowiązkowym za relatywnie niską składkę dodatkową:

Umowę można zawrzeć w dowolnym momencie (niezależnie od opłacania składki za ubezpieczenie obowiązkowe) na podstawie skanu wniosku przesłanego na adres: inzynierowie@ubezpieczeniadla-inzynierow.pl lub przez podanie danych na stronie <https://ubezpieczeniadlainzynierow.pl/inzynier>.

W razie pytań można się kontaktować z ubezpieczycielem pod numerem tel. 58 698 65 58. ■

Ocena obliczeń MES na podstawie monitoringu przemieszczeń – cz. II

Monitoring przemieszczeń jest niezbędnym elementem procesu budowlanego, zwłaszcza dla inwestycji trzeciej kategorii geotechnicznej. Dzięki prowadzeniu dokładnego, regularnego monitoringu przemieszczeń oraz deformacji podłoża i konstrukcji możliwe jest dokonanie walidacji zaawansowanych modeli MES.

W pierwszej części artykułu¹ została omówiona ogólna charakterystyka i zastosowanie metody elementów skończonych w geotechnice oraz sposoby kontroli jakości modeli obliczeniowych. Zaprezentowane zostały przykłady walidacji modeli MES dwóch budynków wysokościowych. W drugiej części artykułu – na przykładzie silosu o ładowności 80 tys. ton – zostanie przedstawiona weryfikacja procedur obliczeniowych na podstawie sześciu modeli numerycznych o różnym stopniu zaawansowania.

PRZYKŁAD 3: SILOS O ŁADOWNOŚCI 80 TYS. TON

Silos na cukier został zbudowany w środkowej Polsce w latach 2012–2013.

Warunki gruntowe: podłoże gruntowe o złożonej budowie geologicznej. Inwestycja na terenie cukrowni, w dolinie niewielkiej rzeki. Poniżej przypowierzchniowego pokładu osadów antropogenicznych zalegały osady rzeczne: namuły i torfy podścielone piaskami. Głębsze podłoże, poniżej głębokości ok. 20–25 m budują neogeńskie osady wykształcone w postaci ilów i ilów pylastych. Strop osadów neogeńskich znacząco zróżnicowany: w obrębie silosu strop ilów zapada o ok. 6 m. Woda gruntowa stabilizuje się na głębokości ok. 2 m p.p.t., tj. poniżej poziomu posadowienia płyty fundamentowej. Przy złożonej budowie geologicznej oraz złożonych warunkach gruntowych inwestycja: potężna budowla



mgr inż. Jacek Nawracała
GT Projekt Sp. z o.o.



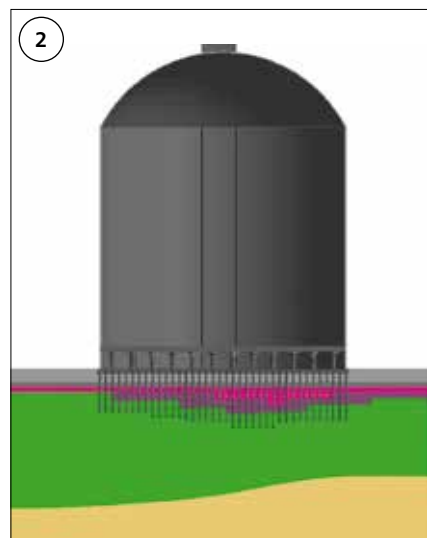
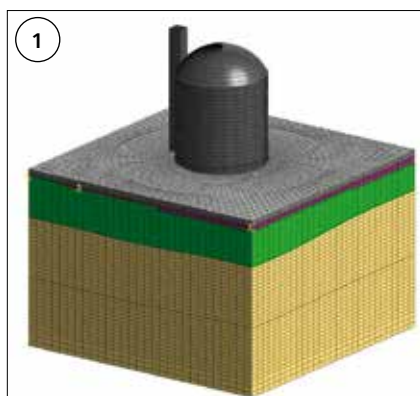
mgr inż. Paweł Łęcki
GT Projekt Sp. z o.o.

(ciężar własny: ok. 18 tys. ton, pojemność użytkowa: 80 tys. ton) zakwalifikowana została do trzeciej kategorii geotechnicznej.

Obiekt o średnicy ok. 50 m. Przy pełnym obciążeniu użytkowem silos przekazuje na podłoże naprężenia o średniej wartości ok. 500 kPa. Z uwagi na złożone warunki gruntowe, występowanie w podłożu gruntów słabonośnych oraz znaczące obciążenia płyta fundamentowa została posadowiona na podłożu wzmoc-

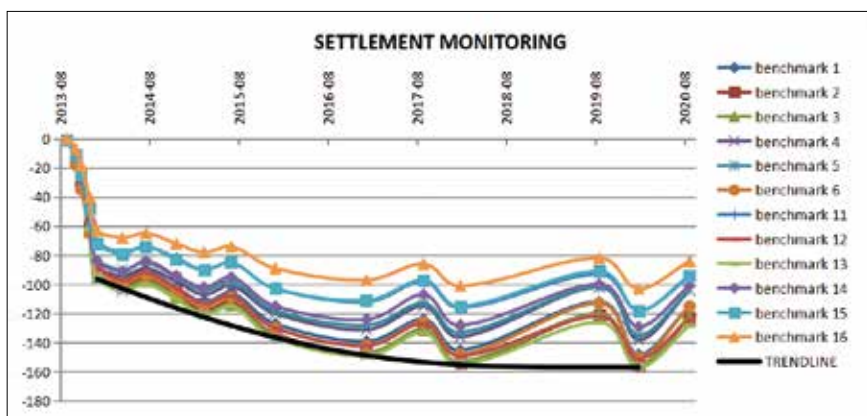
nionym betonowymi palami przemieszczeniowymi w regularnej siatce (1,37 m x 1,37 m). Zespolony fundament płytowo-palowy przekazuje obciążenia na głębsze warstwy rodzimego, mineralnego podłoża gruntowego.

Bardzo charakterystyczną cechą dużych silosów na cukier (w tym analizowanego silosu) jest cykliczność procesów napełniania i opróżniania. Silos jest napełniany i opróżniany w cyklach rocznych. Corocznie napełnienie następuje w okresie październik (listopad)–grudzień, a następnie opróżnianie w okresie od stycznia (lutego) do lipca (września) kolejnego roku. Taka cykliczność obciążania i odciążania podłoża daje możliwość prowadzenia wieloletnich obserwacji.

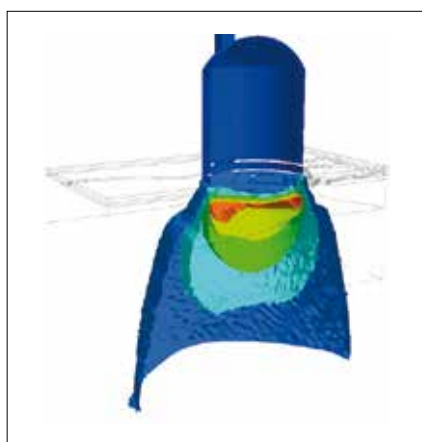


Rys. 1–2. Model obliczeniowy: 1) widok 3D, 2) przekrój przez model

¹ J. Nawracała, P. Łęcki, Ocena obliczeń MES na podstawie monitoringu przemieszczeń – cz. I, „Inżynier Budownictwa” nr 7/8/2023, s. 54–58.



Rys. 3. Wyniki monitoringu geodezyjnego – osiadania płyty fundamentowej [mm]



Rys. 4. Przekrój przez model – dystrybucja dodatkowych naprężeń pionowych

Zaprezentowany model obliczeniowy (rys. 1–2) został opracowany w celu walidacji procedur obliczeniowych i zbadania wpływu stopnia zaawansowania modelu na wyniki obliczeń. Podkreśla się, że przeprowadzone obliczenia nie stanowiły typowej analizy wstecznej z uwagi na to, że w ramach obliczeń nie modyfikowano parametrów gruntu.

Na etapie projektu uwzględniono konieczność szczegółowej kontroli robót geotechnicznych, obejmującej próbne obciążenia pali, a także monitoring geodezyjny silosu oraz podłoża wokół niego. W trakcie budowy silosu zainstalowano dwadzieścia reperów, spośród których: sześć na słupach kondygnacji technologicznej wewnątrz silosu, sześć na płaszczu, a osiem – jako repery gruntowe wokół silosu, w odległości do ok. 30 m od jego płaszczu.

Na podstawie wieloletnich pomiarów (rys. 3) stwierdzono, że całkowite osiadania zrealizowały się po ok. siedmiu latach (po siedmiu cyklach napełniania i opróżniania). Stwierdzono ponadto, że strefa oddziaływania silosu i strefa osiadań podłoża wokół silosu sięgała ponad 20 m od jego płaszczu, tj. od krawędzi płyty fundamentowej.

Analiza naprężeń dodatkowych (rys. 4) wykazała, że strefa aktywna sięga głęboko, znacznie poniżej stropu ilów.

Bogate materiały dotyczące rozpoznania budowy podłoża gruntowego, dokumentacja projektowa, badania kontrolne wykonane w trakcie budowy (próbne obciążenia pali, sondowania statyczne CPTu) oraz wieloletni monitoring geodezyjny pozwoliły na przeprowadzenie walidacji założeń oraz obliczeń posadowienia silosu.

W celu weryfikacji własnych procedur obliczeniowych przeanalizowano sześć kolejnych modeli numerycznych o różnym stopniu zaawansowania. Wyniki zaprezentowano poniżej.

Model nr 1 (rys. 5 i 6):

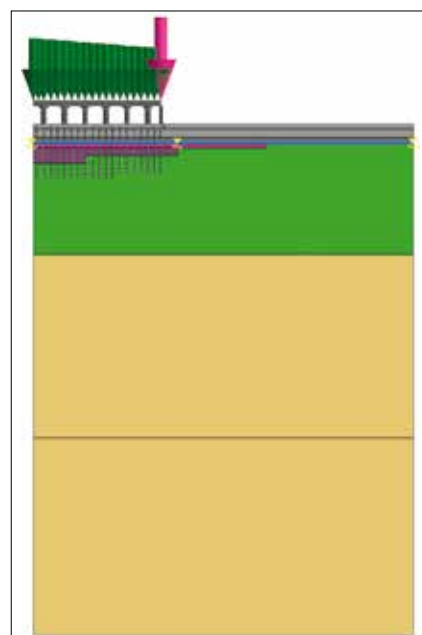
- model osiowo-symetryczny (uproszczony, horyzontalny układ warstw);
- uproszczona współpraca pal–grunt (połączenie węzłowe);
- prosty model konstytutywny gruntu: Mohr-Coulomb z „ręcznie” skorygowanym, zwiększonym modułem odkształcenia dostosowanym do finalnego poziomu naprężeń zgodnie z potęgowym prawem sztywności gruntu;

- model geometryczny niski (oddziaływanie od konstrukcji naziemnej w formie obciążeń zastępczych).

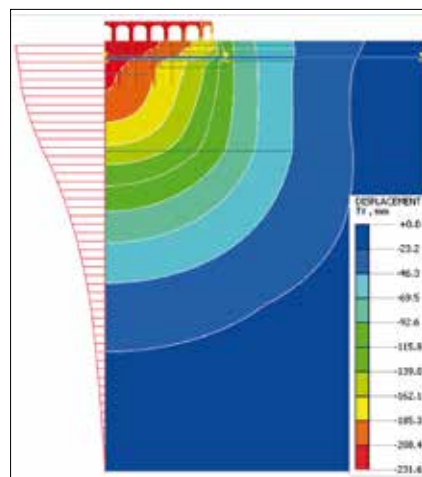
Konfrontacja wyników pomiarów geodezyjnych z wynikami obliczeń wskazuje, że dla modelu nr 1 otrzymano mocno przeszacowane wyniki osiadań.

Model nr 2 (rys. 7 i 8):

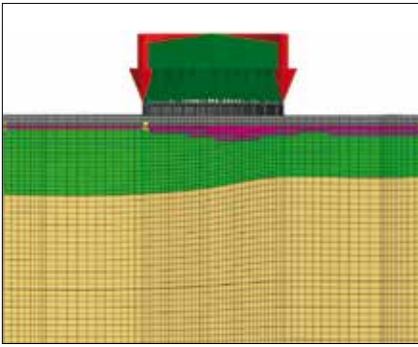
- model osiowo-symetryczny (przybliżony, horyzontalny układ warstw);
- uproszczona współpraca pal–grunt (połączenie węzłowe);
- model konstytutywny gruntu: **Hardening Soil Small Strain** – HSs (z charakterystyką małych odkształceń);



Rys. 5. Schemat modelu nr 1



Rys. 6. Obliczone osiadania dla modelu nr 1



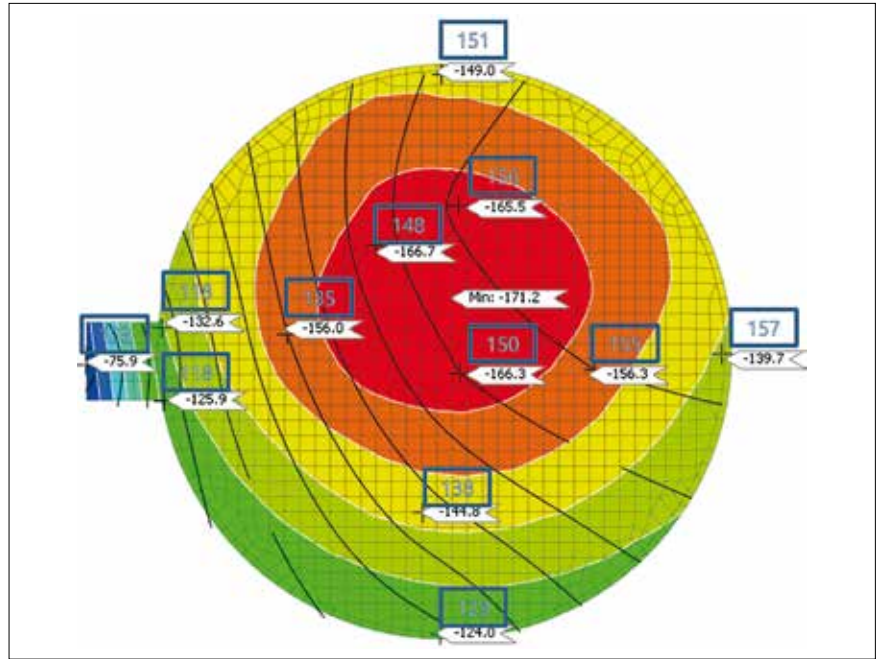
Rys. 13. Schemat modelu nr 4

Konfrontacja wyników pomiarów geodezyjnych z wynikami obliczeń wskazuje, że dla modelu nr 3 otrzymano przeszacowane wyniki osiadań oraz niedokładny rozkład osiadań różnicowych.

Model nr 4 (rys. 13 i 14):

- model przestrzenny (dokładny układ warstw);
- dokładna współpraca pal–grunt (elementy kontaktowe opisujące charakterystykę osiadania pala na podstawie metody funkcji transformacyjnych [1]);
- model konstytutywny gruntu: **Hardening Soil Small Strain** – HSs (z charakterystyką małych odkształceń);
- model geometryczny niski (oddziaływania od konstrukcji naziemnej w formie obciążeń zastępczych).

Konfrontacja wyników pomiarów geodezyjnych z wynikami obliczeń wskazuje, że dla modelu nr 4 otrzymano mniejsze przeszacowanie osiadań, jednakże równie



Rys. 14. Porównanie osiadań obliczonych i pomierzonych dla modelu nr 4

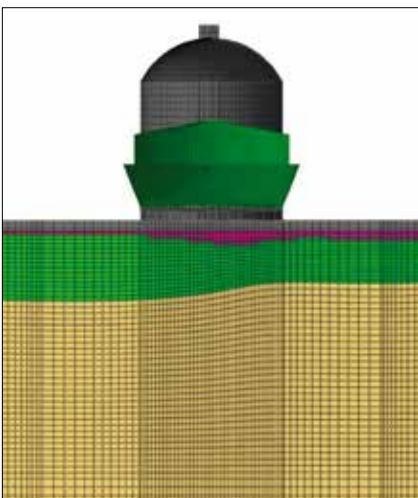
niedokładny rozkład osiadań różnicowych, jak w poprzednim przypadku.

Model nr 5 (rys. 15 i 16):

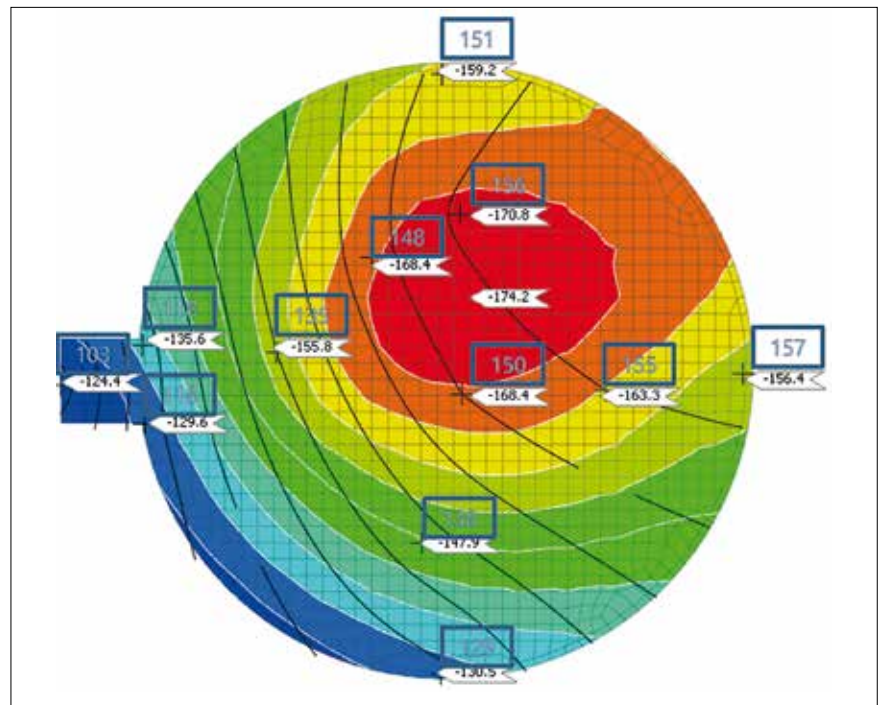
- model przestrzenny (dokładny układ warstw);
- dokładna współpraca pal–grunt (elementy kontaktowe opisujące charaktery-

stykę osiadania pala na podstawie metody funkcji transformacyjnych [1]);

- model konstytutywny gruntu: **Hardening Soil Small Strain** (z charakterystyką małych odkształceń);
- **model geometryczny wysoki** (z pełną konstrukcją naziemną).



Rys. 15. Schemat modelu nr 5



Rys. 16. Porównanie osiadań obliczonych i pomierzonych dla modelu nr 5

Zastosowanie modelu obliczeniowego nr 5 pozwala na dużo lepsze, choć wciąż niedokładne odwzorowanie rozkładu nierównomiernych osiadań. W tym modelu obliczone wartości osiadań pozostają wyraźnie wyższe od pomierzonych w naturze.

Model nr 6 (rys. 17 i 18):

- model przestrzenny (dokładny układ warstw);
- dokładna współpraca pał–grunt (elementy kontaktowe opisujące charakterystykę osiadania pała na podstawie metody funkcji transformacyjnych [1]);
- model gruntu: Hardening Soil Small Strain (z charakterystyką małych odkształceń);
- model geometryczny wysoki (z pełną konstrukcją naziemną);
- **magazynowany materiał zamodelowany jako kontinuum za pomocą elementów skończonych.**

Uwzględnienie w modelu numerycznym nr 6 rzeczywistego, wysokiego środka ciężkości całego układu (konstrukcja silosu i magazynowany materiał) pozwoliło na właściwe odwzorowanie rozkładu nierównomiernych osiadań o charakterze przechyłowym. Błąd obliczeń w stosunku do wartości pomierzonych w naturze nie przekracza 10%,



Rys. 17. Schemat modelu nr 6

co należy uznać za satysfakcjonujący wynik.

Warto zaznaczyć, że dla modeli „niskich” (modele numeryczne nr 1–5), w których obciążenia od płaszcza i cukru były przyłożone na kondygnację technologiczną, analiza wskazywała największe osiadania w centralnej części obiektu. Brak zamodelowanej konstrukcji naziemnej, odwzorowującej rzeczywisty środek ciężkości całego układu, spowodował znaczne niedoszacowanie osiadań różnicowych o charakterze przechyłowym.

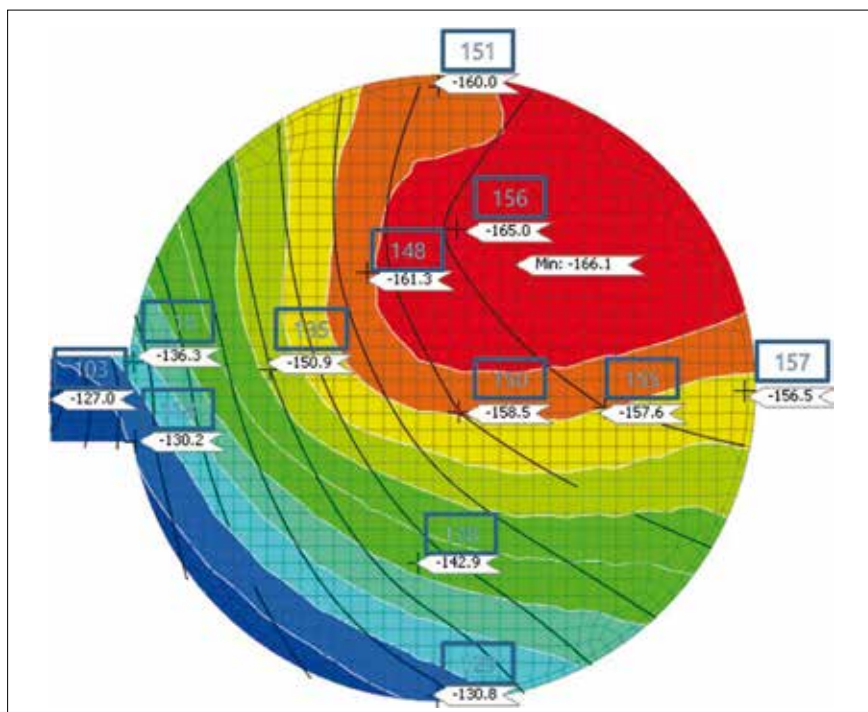
Analiza i porównanie wyników obliczeń dla kolejnych, sześciu modeli obliczeniowych wskazuje na celowość, a wręcz konieczność modelowania pełnej konstrukcji budowli, zwłaszcza w przypadku obiektów wysokich.

Dobłą zgodność obliczeń z monitoringiem geodezyjnym uzyskano po zastosowaniu w modelu szeregu ulepszeń:

- zastosowanie modelu gruntu HS (Hardening Soil Small Strain),

- uwzględnienie dokładnej współpracy pała z gruntem poprzez odpowiednie elementy kontaktowe,
- zamodelowanie pełnej konstrukcji naziemnej,
- zamodelowanie magazynowanego materiału, tj. cukru, jako przestrzennych elementów skończonych.

Warto zaznaczyć, że dla modelu „niskiego”, w którym obciążenia od płaszcza i cukru były przyłożone na kondygnację technologiczną, analiza wskazywała największe osiadania w centralnej części obiektu. Podobnie jak w przykładzie wieżowca Olivia Business Centre² brak zamodelowanej konstrukcji naziemnej, odwzorowującej rzeczywisty środek ciężkości całego układu, spowodował znaczne niedoszacowanie osiadań różnicowych o charakterze przechyłowym. Zatem wyraźnie widoczna jest konieczność modelowania pełnej konstrukcji budynku, budowli, zwłaszcza w przypadku obiektów wysokich.



Rys. 18. Porównanie osiadań obliczonych i pomierzonych dla modelu nr 6

² Przykład ten został omówiony w pierwszej części artykułu.

Należy podkreślić, że w przeprowadzonej analizie nie „sterowano” parametrami geotechnicznymi w celu wpasowania się w wyniki rzeczywistych pomiarów. Na podstawie przeprowadzonej walidacji modelu obliczeniowego stwierdzono, że dobra zgodność obliczeń z monitoringiem świadczy o poprawnie przyjętych parametrach geotechnicznych warstw podłoża gruntowego.

PODSUMOWANIE

Metoda elementów skończonych jest obecnie głównym narzędziem do rozwiązywania zaawansowanych problemów geotechnicznych, a szczególnie skuteczna jest w prognozowaniu przemieszczeń. Wiarygodność obliczeń MES zależy m.in. od jakości badań podłoża i poprawności przyjętych parametrów geotechnicznych.

Doświadczenia własne autorów, uzyskane na podstawie wielu porównań i analiz wstecznych, wskazują, że korelacje stosowane przez nich do określenia para-

metrów gruntu na podstawie badań polowych są poprawne.

Należy zaznaczyć, że badania podłoża oraz określenia parametrów geotechnicznych dla zaawansowanych obliczeń geotechnicznych wszystkich trzech przedstawionych, znaczących inwestycji dokonano na podstawie sondowań statycznych CPTu oraz badań dylatometrycznych DMT. Konieczne natomiast okazuje się dokładne modelowanie geometrii konstrukcji oraz dobór odpowiedniego modelu konstytutywnego materiałów. ■

Literatura

1. K. Gwizdała, *Fundamenty palowe. Technologie i obliczenia*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010.
2. K. Gwizdała, *Fundamenty palowe. Badania i zastosowania*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013.
3. A. Krasieński, *Pałe przemieszczeniowe wkręcane. Współpraca z niespoistym podłożem gruntowym*, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2013.



Rys. Marek Lenc

Od badań geologicznych po zaawansowane projektowanie geotechniczne.



Nowa aktualizacja

Edycja 2023

Nowe funkcjonalności w programach GEO5

- Tryb ciemny
- Wprowadzanie danych IFC użytkownika
- Szybsze uruchamianie programu i praca z szablonami
- Obliczanie przemieszczenia poziomego szczytu ściany oporowej (Ściana kątowna)
- Wstawianie i usuwanie faz budowy (MES)
- Nowy warunek brzegowy — sprężyna nieliniowa (Płyta)
- Uzgadnianie dwóch chmur punktów (Chmura punktów)
- Automatyczne obliczanie sprężyn na mikropalach (Grupa pali)
- Obliczanie ławy fundamentowej na palach (Grupa pali)
- Mapy geologiczne Polska (Stratygrafia 3D)
- Eksport kart w formatach DXF, DWG (Stratygrafia 3D)
- Różne mapy bitowe na terenie w fazach budowy (Stratygrafia 3D)



www.finesoftware.pl

Wylączny dystrybutor w Polsce:

mmgeo

ul. Relaksowa 33/110, 02-796 Warszawa
tel.: +48501700981 (geotechnika)
tel.: +48502626889 (Stratygrafia 3D)
email: info@mmgeo.pl

Fot. 1. Przykład obiektu o podwójnej funkcji: parking podziemny zaprojektowany jako schron

Budowa schronów i ukryć – wybrane uwarunkowania prawne i projektowe

W Ministerstwie Rozwoju i Technologii trwają prace nad rozwiązaniami prawnymi, które umożliwią budowę tzw. przydomowych schronów i ukryć doraźnych. Został także przygotowany projekt wymagań technicznych dla tego typu budowli.

mgr Michał Szafrąński

członek Zespołu do opracowania rozwiązań dotyczących przydomowych schronów i przydomowych ukryć doraźnych przy Ministerstwie Rozwoju i Technologii

mgr inż. Franciszek Wołoch

członek Zespołu do opracowania rozwiązań dotyczących przydomowych schronów i przydomowych ukryć doraźnych przy Ministerstwie Rozwoju i Technologii; główny konstruktor w schronienia.com

W powszechnie obowiązujących w Polsce przepisach prawa (ustawy, rozporządzenia) nie istnieje żadna definicja schronu. W latach 90. utraciły ważność instrukcje budowlane Inspektoratu Obrony Cywilnej Kraju oraz zarządzenia Ministerstwa Gospodarki Przemysłowej i Budownictwa, które definiowały te pojęcia. Jedynym aktem rangi urzędowej jest Zarządzenie nr 145/2022 Wojewody Podlaskiego z dnia 18 października 2022 r. w sprawie ustalenia zakresu przygotowania warunków do ochrony ludności na wypadek wojny [1].

W związku z wejściem w życie 23 kwietnia 2022 r. Ustawy z dnia 11 marca 2022 r. o obronie Ojczyzny [2] podstawę prawną¹ stracił również najnowszy akt urzędowy, który określał wymagania techniczne dla schronów i ukryć, czyli: Wa-

runki techniczne, jakim powinny odpowiadać budowle ochronne [3] (załącznik do Wytycznych Szefa Obrony Cywilnej Kraju z 4 grudnia 2018 r. w sprawie zasad postępowania z zasobami budownictwa ochronnego [4]). Stanowi on jednak nadal ważne źródło wiedzy technicznej, w oparciu o które zaleca się projektować i utrzymywać budowle ochronne do czasu wydania nowych aktów prawnych. Wytyczne [4] zostały również przywołane we wspomnianym zarządzeniu [1].

Zgodnie z wytycznymi Szefa Obrony Cywilnej Kraju [4]:

- **schron** jest budowlą ochronną o obudowie konstrukcyjnie zamkniętej, hermetycznej, zapewniającej ochronę osób, urządzeń, zapasów materiałowych lub innych dóbr materialnych przed założonymi czynnikami rażenia oddziałującymi ze wszystkich stron;

- **ukrycie** jest budowlą ochronną niehermetyczną, wyposażoną w najprostsze instalacje, zapewniającą ochronę osób, urządzeń, zapasów materiałowych lub innych dóbr materialnych przed założonymi czynnikami rażenia oddziałującymi z określonych stron.

17 sierpnia br. Sejm RP uchwalił i przekazał do Senatu ustawę o zasadach udzielania przez Skarb Państwa gwarancji za zobowiązania Narodowej Agencji Bezpieczeństwa Energetycznego, która nowelizuje Ustawę z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [5]. Jeżeli ustawa wejdzie w życie, to na podstawie zgłoszenia robót będzie można zbudować przydomowy schron lub ukrycie w formie wolnostojącej, o powierzchni użytkowej do 35 m². Co istotne, ustawa wprowadza również definicje przydomowego schronu i ukrycia, które merytorycznie są zbliżone z przytoczonymi wcześniej definicjami

¹ § 2 pkt 1 Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 25 czerwca 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu działania Szefa Obrony Cywilnej Kraju, szefów obrony cywilnej województw, powiatów i gmin (Dz.U. z 2002 r. nr 96 poz. 850).

budowli ochronnych. W Ministerstwie Rozwoju i Technologii trwają obecnie prace nad projektem rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać przydomowe schrony i przydomowe ukrycia doraźne o powierzchni użytkowej do 35 m² oraz ich usytuowanie. Rozporządzenie ma wejść w życie po ostatecznym uchwaleniu zmian w Prawie budowlanym. Z kolei w Ministerstwie Spraw Wewnętrznych i Administracji powstaje projekt rozporządzenia dla wszystkich schronów i ukryć. Aktualnie nie ma określonej perspektywy czasowej wydania tego aktu prawnego. Do czasu wejścia w życie tych przepisów budowa schronów i ukryć podlega przepisom ogólnym zawartym w ustawie – Prawo budowlane [5] oraz Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [6].

BUDOWA SCHRONÓW I UKRYĆ WOLNOSTOJĄCYCH

Pojęcie budowy będącej jednym z rodzajów robót budowlanych zostało zdefiniowane w ustawie – Prawo budowlane [5]. Określa się tym mianem budowę nowego obiektu budowlanego, a także odbudowę, nadbudowę i rozbudowę obiektu istniejącego.

Schrony i ukrycia mogą być zbudowane jako:

- **wolnostojące**, które nie wykorzystują fundamentów, ścian lub dachu sąsiedniego budynku (wymaga się oddzielenia od budynku co najmniej dylatacją);
- **będące częścią budynku** – najczęściej są to wzmocnione pomieszczenia piwnicy lub odpowiednio przystosowane części garaży podziemnych.

Schrony i ukrycia wolnostojące zaliczane są do tzw. budowli ochronnych, a ich budowa realizowana jest na zasadach ogólnych, wymagane jest więc uzyskanie pozwolenia na budowę. Pomimo braku definicji schronu i ukrycia w Prawie budowlanym [5] w niektórych przypadkach możliwe jest legalne budowanie takich obiektów bez konieczności uzyskania pozwolenia na budowę. Nowelizacja Prawa budowlanego

z 28 czerwca 2015 r. [7] umożliwiła właścicielom działek budowę na podstawie zgłoszenia parterowych obiektów gospodarczych o powierzchni nieprzekraczającej 35 m², usytuowanych w odległości co najmniej 3 m (w przypadku ściany bez okien i drzwi) od strony sąsiedniej działki budowlanej.

W ustawie – Prawo budowlane [5] i przepisach wykonawczych brakuje definicji budynku parterowego. W powszechnie przyjętym znaczeniu parterem nazywa się pierwszą kondygnację nadziemną i taka wykładnia nie budzi wątpliwości organów architektoniczno-budowlanych.

Pojęcie kondygnacji zostało zdefiniowane w przepisach. Kondygnacja podziemna jest zagłębiona ze wszystkich stron budynku co najmniej do połowy jej wysokości w świetle poniżej poziomu przylegającego do niego terenu. Kondygnacją nadziemną jest każda kondygnacja niebędąca podziemną.

Za budynek parterowy można więc uznać schron (ukrycie) o konstrukcji:

- naziemnej;
- zagłębionej w ziemi mniej niż do połowy wysokości;
- całkowicie zagłębionej w ziemi z trzech stron (np. w skarpie), a z czwartej strony zagłębionej w ziemi mniej niż do połowy wysokości.

Wymienione schrony lub ukrycia mogą (i powinny) być obsypane ochronną warstwą gruntu, ponieważ taki nasyp ziemny nie jest wliczany do poziomu przylegającego terenu.

W tym miejscu należy odnieść się do definicji budynku gospodarczego. Jest to budynek przeznaczony do niezawodowego wykonywania prac warsztatowych oraz do przechowywania materiałów, narzędzi, sprzętu i płodów rolnych służących mieszkańcom budynku mieszkalnego, budynku rekreacji indywidualnej, a także ich otoczenia. W przypadku zamiaru budowy budynku gospodarczego, który spełnia opisane warunki, wymagane jest tylko zgłoszenie robót budowlanych [8]. **W świetle wykładni obowiązujących przepisów legalna będzie realizacja na podstawie zgłoszenia robót budowlanych obiektu budowlanego opisanego**

jako „budynek gospodarczy” (wolnostojący, parterowy, o powierzchni zabudowy do 35 m²), którego konstrukcja i elementy wyposażenia technicznego spełniałyby dodatkowo założone przez inwestora wymagania ochronne schronu lub ukrycia. Należy także dodać, że roboty budowlane niewymagające pozwoleń na budowę nie wymagają konieczności uzyskania decyzji o warunkach zabudowy, co potwierdza linia orzecznicza sądów administracyjnych (m.in. wyrok WSA w Krakowie z 7 września 2016 r. [9] oraz wyrok WSA we Wrocławiu z 4 kwietnia 2017 r. [10]). Dotychczas taka kwalifikacja nie była kwestionowana przez organy architektoniczno-budowlane. Tak zwane schrony podwójnej funkcji, które poza okresem zagrożenia pełnią różne przydatne funkcje, są zresztą rozwiązaniem powszechnie stosowanym w innych krajach [11].

BUDOWA SCHRONÓW I UKRYĆ BĘDĄCYCH CZĘŚCIĄ BUDYNKU

Budowa takich obiektów nie wymaga przygotowania oddzielnego projektu budowlanego i uzyskania osobnego pozwolenia na budowę. Pomieszczenia schronu lub ukrycia są w takim przypadku traktowane jako część budynku, tak samo, jak np. piwnica lub garaż. Należy jednak mieć na uwadze, że niektóre poprawne rozwiązania architektoniczne (uzasadnione zasadami sztuki budowlanej dla schronów i ukryć) mogą być niezgodne z rozporządzeniem w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [6]. Dotyczy to zwłaszcza nisko usytuowanych czerpni powietrza, a także tunelu wyjścia zapasowego, drzwi oraz włazów, których wymiary bywają kwestionowane przez urzędników jako niezgodne z przepisami. Aby uniknąć takich problemów, do czasu wydania szczegółowych wymagań technicznych dla schronów i ukryć w projektach warto używać określeń typu „pomieszczenie techniczne”, „tunel techniczny” itp. [12].

Lokalizowanie schronów i ukryć jako obiektów o podwójnym przeznaczeniu (fot. 1) w nowo powstających budynkach

jest rozwiązaniem optymalnym ekonomicznie i funkcjonalnie. Jak pokazują przykłady nielicznych realizacji w Polsce, wzrost kosztów inwestycji wynosi kilka procent w przypadku zaplanowania pomieszczeń z funkcją ukrycia podstawowej odporności [13]. W wielu krajach UE (m.in. w Niemczech, na Litwie i Słowacji) w pierwszej kolejności do funkcji ochronnej przystosowuje się pomieszczenia w nowo projektowanych budynkach użyteczności publicznej, takich jak szkoły, przedszkola, szpitale czy urzędy. Przemawia za tym realizacja tego typu obiektów ze środków publicznych, a także względy funkcjonalne i ochronne. Obiekty edukacyjne są miejscami, w których dzieci czują się bezpiecznie i spędzają najwięcej czasu. Z kolei urzędy i szpitale muszą mieć możliwość funkcjonowania nawet w najbardziej krytycznych okolicznościach. Funkcję schronów mogą pełnić również podziemne obiekty komunikacyjne – metra, tunele itp. Przykładem takiego obiektu jest otwarty w 2020 r. odcinek metra berlińskiego od Bramy Brandenburskiej do Alexanderplatz, który może pełnić funkcję schronu dla ludności stolicy. Wojna w Ukrainie pokazuje, iż pomieszczenia o funkcji ochronnej są niezastąpione w miejscach dużych skupisk ludności [14], ponieważ gwarancje zawarte w konwencjach [15] w sytuacji konfliktu zbrojnego nie są przestrzegane.

W drugiej kolejności dobrymi obiektami do lokalizowania w nich pomieszczeń o funkcji ochronnej są galerie handlowe, parkingi podziemne, kościoły, domy parafialne, hotele itp. Niestety w obecnym stanie prawnym nie ma skutecznych rozwiązań,

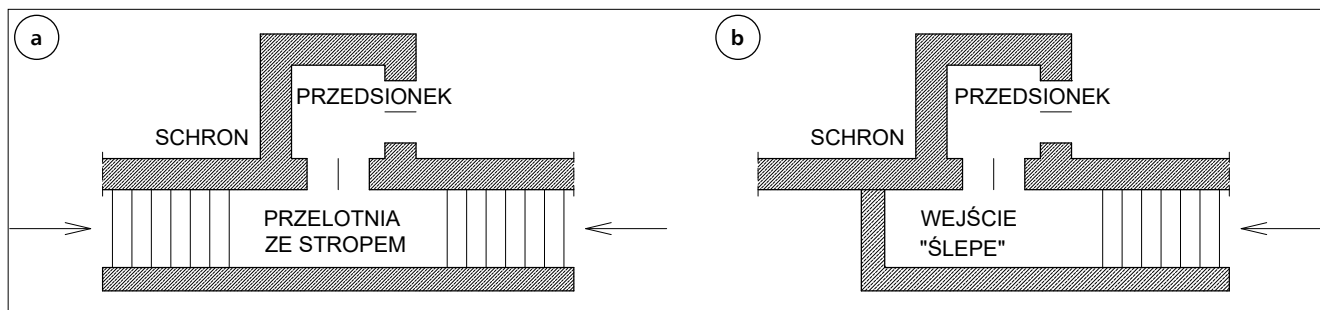
które byłyby zachętą dla prywatnych inwestorów do uwzględniania funkcji ochronnych w tego typu obiektach [16].

Bez względu jednak na charakter inwestycji uwzględnienie funkcji ochronnej na etapie projektu nowego budynku pozwala na realizację tzw. pomieszczeń podwójnego przeznaczenia. W czasie pokoju pomieszczenia kondygnacji podziemnych mogą służyć jako szatnie, siłownie, kaplice, miejsca spotkań, parkingi. W sytuacji zagrożenia, będąc zaprojektowane jako schrony lub ukrycia, mogą niemal natychmiast pełnić funkcję ochronną.

PRZYSTOSOWANIE ISTNIEJĄCYCH POMIESZCZEŃ DO WYMAGAŃ SCHRONU LUB UKRYCIA

Do pojęcia budowy nie zalicza się pozostałych robót budowlanych, jak przebudowa, remont, rozbiórka czy montaż elementów wyposażenia technicznego. Przebudowanie pomieszczeń w istniejącym budynku z przeznaczeniem na schron lub ukrycie to zatem roboty budowlane niebędące budową. Wykonywanie robót budowlanych polegających na przebudowie przegród zewnętrznych oraz elementów konstrukcyjnych budynków mieszkalnych jednorodzinnych w celu przygotowania schronu lub ukrycia, o ile nie prowadzi do zwiększenia obszaru oddziaływania obiektu poza działkę, na której budynek jest usytuowany, nie wymaga decyzji o pozwoleniu na budowę. Wymagane jest natomiast zgłoszenie robót budowlanych, o którym mowa w art. 30 ustawy – Prawo budowlane [5]. W przypadku innych budynków przebudowa wymaga decyzji o pozwoleniu na budowę.

Konieczność przystosowania budynku lub pomieszczenia do funkcji ochronnej powinna obejmować zapewnienie odpowiedniej nośności przegród budowlanych oraz wyposażenia budowli ochronnej w wyjście zapasowe. W przypadku przystosowania pomieszczeń do wymagań ukrycia wyższej kategorii lub schronu kolejnymi zabiegami będą: podniesienie szczelności pomieszczeń (wydzielenie przedsiónek, montaż drzwi), przebudowa instalacji istniejących, budowa instalacji filtrowentylacyjnej. W tym kontekście należy podkreślić, że podnoszone publicznie przez niektórych polityków i urzędników stwierdzenia, jakoby garaże podziemne czy też pomieszczenia podziemne jedynie o określonej odporności ogniowej nadawały się na schron lub ukrycie, jest sprzeczne z zasadami budownictwa ochronnego [17]. Jeżeli konstrukcja takiego pomieszczenia nie będzie odporna na obciążenia wyjątkowe od zagruzowania, to w przypadku zaważenia się kondygnacji naziemnych pomieszczenie podziemne zostanie zasypane wraz z ukrywającymi się w nim ludźmi. W przypadku budynków o konstrukcji tradycyjnej murowanej o wysokości do dwóch kondygnacji naziemnych obciążenie gruzem należy przyjmować o wartości równej 10 kN/m^2 . Dla każdej następnej kondygnacji obciążenie to należy zwiększać o wartość 5 kN/m^2 , jednak do łącznej wartości nie większej niż 50 kN/m^2 . Przykład ten pokazuje, że sama odporność ogniowa i zagłębienie obiektu budowlanego w ziemi nie są wystarczającymi przesłankami do uznania obiektu budowlanego za bezpieczne ukrycie [3].



Rys. Przelotnia: a) otwarta, b) ślepa wg [18]

PODSTAWOWE ZAGADNIENIA PROJEKTOWE

Pierwszym krokiem w projektowaniu budowli ochronnej jest określenie jej lokalizacji oraz rodzaju wejścia podstawowego. **Najlepszym rozwiązaniem jest wykorzystanie naturalnych cech materiału, jaki występuje niemal na każdej budowie, czyli gruntu rodzimego.** Z tego też względu zaleca się, aby obiekt lokalizowany był pod ziemią. Jeśli projektowana budowla ochronna jest częścią większej inwestycji, wówczas naturalne jest zlokalizowanie jej pod budynkiem lub uwzględnienie funkcji ochronnej w procesie projektowania np. garażu podziemnego czy też piwnicy.

W sytuacji gdy zlokalizowanie budowli ochronnej pod powierzchnią terenu jest niemożliwe, dopuszcza się realizację budowli częściowo zagłębionych w gruncie lub nadziemnych. Podstawową zasadą jest tutaj „im głębiej, tym lepiej”. Rozpatrując obiekty służące ochronie ludności cywilnej, należy dążyć, aby konstrukcja budowli była osłonięta warstwą gruntu o grubości 1 m. Zalecenie to dotyczy zarówno obiektów podziemnych, jak i częściowo lub całkowicie wyniesionych ponad poziom terenu. Grunt, będąc materiałem, który przeważnie jest w dyspozycji inwestora, jednocześnie świetnie chroni budowlę przed działaniem odłamków, pocisków oraz promieniowaniem przenikliwym.

Drugim elementem determinującym formę, a w rezultacie również i koszty budowli ochronnej jest sposób realizacji wejścia podstawowego. W przypadku obiektów lokalizowanych pod budynkiem wykorzystuje się istniejący układ komunikacyjny, który pełni funkcję tzw. przelotni. W przypadku schronu lub ukrycia projektowanego poza budynkiem należy w pierwszej kolejności przeanalizować możliwość realizacji wejścia z przyległego budynku. Pozwala to na rezygnację z dedykowanego wejścia głównego. W przypadku małych budowli ochronnych (np. przydomowych schronów dla rodziny 2 + 2) koszt budowy konstrukcji



Fot. 2. Obiekt mieszkalny w Łymanie w Ukrainie zniszczony na skutek uderzenia raketowego

wejścia głównego ze schodami i przelotnią może być zbliżony do kosztu konstrukcji całej części schronowej.

W przypadku wolnostojących budowli ochronnych należy przewidzieć wejście podstawowe ze wszystkimi wymaganymi elementami. Kluczowym elementem strefy wejścia jest przelotnia, której najważniejszymi elementami są fundament, ściana osłonowa i strop. Podstawową funkcją przelotni jest ochrona przed odłamkami oraz zmniejszenie ciśnienia fali uderzeniowej działającej na drzwi schronu lub ukrycia przy odpowiednim ukształtowaniu geometrii przelotni. Przelotnia pełni również pierwszą linię ochrony dla użytkowników ewakuujących się do budowli ochronnej.

Zasadniczo przelotnie mogą mieć układ zamknięty lub otwarty (rys.). Zaleca się stosowanie układów otwartych. Wadą układów zamkniętych są zwiększone oddziaływania nadciśnienia powietrznej fali uderzeniowej na konstrukcję budowli oraz drzwi wejściowe. W przypadku konieczności zastosowania układu zamkniętego, czyli tzw. przelotni ślepej, ścianę zamykającą należy zlokalizować w odległości od drzwi równej co najmniej szerokości przelotni. Po-

zwala to na obniżenie wartości ciśnienia działającego na drzwi.

Dysponując podstawowymi danymi, czyli lokalizacją i typem wejścia do budowli ochronnej, można przystąpić do opracowania programu funkcjonalnego obiektu. Skala cywilnych budowli ochronnych nie różni się od tej w klasycznym budownictwie. Z budowlami ochronnymi mamy do czynienia, począwszy od przydomowych schronień przeznaczonych dla kilku osób, przez schronienia dla pracowników, klientów czy też przechodniów, aż po duże obiekty wznoszone w ramach szeroko pojętej ochrony ludności czy też obrony cywilnej [19].

W pierwszym kroku należy określić liczbę osób, dla których planuje się zapewnić ochronę w projektowanym obiekcie. Na tej podstawie ustala się liczbę pomieszczeń schronowych oraz ich minimalną powierzchnię. W zależności od ilości osób, dla których projektowany jest obiekt, należy przewidzieć np. odpowiednią liczbę toalet. Istotne jest też określenie, na jaki czas ochrony projektuje się obiekt. Jeśli budowla ma służyć jedynie schronieniu krótkotrwałemu do 24 godzin (obiekty komunikacyjne,

zakłady pracy itp.), można wówczas zrezygnować z pomieszczeń towarzyszących. Standardowo budowla ochronna służąca ochronie ludności przez okres dłuższy niż dobę powinna mieć zaprojektowane osobne pomieszczenia przeznaczone na składowanie żywności, przygotowywanie posiłków, udzielanie pomocy ambulatoryjnej, składowanie odpadów, natryski higieniczne itp.

Ostatnim, ale decydującym często o przeżyciu elementem budowli ochronnej jest wyjście zapasowe. Liczne przykłady z Ukrainy (fot. 2) pokazują, jak niebezpieczne jest zagruzowanie. W tym celu konstruuje się tunel wyjścia zapasowego, który prowadzi do szybu z drabinką lub klatki schodowej na zewnątrz budynku. Takie wyjście zapasowe powinno być odpowiednio oddalone od budynku i usytuowane w strefie bezpiecznej od zagruzowania, która znajduje się na poziomie gruntu w odległości wynoszącej co najmniej 1/3 wysokości budynków o konstrukcji murowanej lub co najmniej 1/4 wysokości budynków o konstrukcji szkieletowej lub monolitycznej, sąsiadujących ze schronem lub ukryciem.

W przypadku gdy odpowiednie oddalenie wyjścia zapasowego jest niemożliwe, dopuszcza się wykonywanie szybu pionowego bliżej budynku (lub nawet wbudowanie szybu w ścianę zewnętrzną) w taki sposób, aby wysokość otworu wyjścia zapasowego była podwyższona proporcjonalnie do maksymalnej wysokości gruzowiska [3]. Jak pokazuje przykład Teatru w Mariupolu, element budowli ochronnej, jakim jest wyjście zapasowe, często decyduje o tym, czy pomieszczenie stanie się dla jego użytkowników schronieniem czy masowym grobem [20].

PROBLEMY W PRAKTYCE PROJEKTOWEJ

Realnym problemem jest zgodność wytycznych Szefa Obrony Cywilnej Kraju [4] z rozporządzeniem w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowa-

nie [6]. Wytyczne zawierają rekomendacje, które jednoznacznie można określić dobrymi praktykami projektowania budowli ochronnych. Problem dotyczy np. podanych w wytycznych minimalnych rozmiarów drzwi, które są jednocześnie ich najbardziej typowym rozmiarem i wynoszą 0,8 x 1,8 m (drzwi typu OH [18]). Wymiary drzwi wewnętrznych do pomieszczenia na stały pobyt ludzi w świetle obowiązujących przepisów powinny wynosić min. 0,8 x 2,0 m w świetle ościeżnicy. Aby schron zakwalifikować jako zespół pomieszczeń technicznych, minimalne wymiary drzwi powinny wynosić 0,8 x 1,9 m, co dalej jest wartością większą od tej podawanej w przytoczonych wytycznych.

Problematyczne może być również samo projektowanie budowli ochronnej jako obiektu przeznaczonego na pobyt ludzi. Zgodnie z wytycznymi [4] pomieszczenia schronowe spełniają definicję pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi, gdyż przewiduje się w nich miejsca do spania. Kwestią interpretacji jest, czy w obecnym stanie prawnym należy kwalifikować w ten sposób pomieszczenia znajdujące się w budowli ochronnej, z uwagi na to, iż stały pobyt ma charakter wyjątkowy. Jest to kwestia istotna, gdyż ze swej natury budowla ochronna nie może posiadać okien, świetlików itp.

Przytoczone niezgodności pojawiające się w wytycznych Szefa Obrony Cywilnej Kraju [4] nie są oczywiście przeszkodą nie do pokonania. Należy pamiętać o trybie określonym w art. 9 ustawy – Prawo budowlane [5], regulującym odstępstwo od przepisów techniczno-budowlanych. Jest to obecnie jedyna droga legalnego zaprojektowania i wykonania budowli ochronnej, jeżeli realizacja założonych funkcji ochronnych lub wyposażenie obiektu (np. rozmiar typowych drzwi schronowych, stały pobyt ludzi) są niemożliwe w świetle rozporządzenia [6]. W tym kontekście wytyczne Szefa Obrony Cywilnej Kraju [4] jako oficjalny i najbardziej aktualny doku-

ment (choć formalnie już nieobowiązujący) są najlepszym uzasadnieniem merytorycznym dla składanego wniosku o odstępstwo. Niezależnie jednak od prawnych możliwości oraz oparcia w dokumentach tryb ten jest z założenia nadzwyczajny i nie ułatwia projektowania oraz realizacji budowli ochronnych.

Osobnym problemem jest kwestia wyposażenia nowo budowanych obiektów dla inwestorów prywatnych w pełnofunkcyjne urządzenia filtrowentylacyjne. Zgodnie z obowiązującym prawem ich zakup wymaga obecnie koncesji na obrót materiałami wybuchowymi i de facto jest on dla przeciętnego obywatela nielegalny. Alternatywą dla użytkowników prywatnych jest korzystanie z rozwiązań, które formalnie nie chronią przed skażeniami promieniotwórczymi, biologicznymi lub chemicznymi w rozumieniu Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 17 września 2019 r. w sprawie klasyfikacji rodzajów materiałów wybuchowych, broni, amunicji oraz wyrobów i technologii o przeznaczeniu wojskowym lub policyjnym, na których wytwarzanie lub obrót jest wymagane uzyskanie koncesji [21].

PODSUMOWANIE

W obowiązujących przepisach techniczno-budowlanych nie ma definicji tzw. budowli ochronnych, nie uniemożliwia to jednak ich realizacji. Co więcej, możliwe jest wnoszenie tego typu obiektów nawet według procedur uproszczonych (na podstawie zgłoszenia). Możliwość wnoszenia bez pozwolenia jedynie obiektów naziemnych podwójnej funkcji jest jednak niekorzystnym rozwiązaniem, gdyż takie obiekty z założenia mają mniejszą odporność od obiektów całkowicie zagłębionych w gruncie o podobnej konstrukcji.

Brak przepisów techniczno-budowlanych w zakresie budownictwa ochronnego może powodować również konieczność uzyskiwania odstępstw w trybie art. 9 ustawy – Prawo budowlane [5], co znacząco wydłuża proces inwestycyjny.

Nieuregulowany stan prawny jest również zagrożeniem dla bezpieczeństwa użytkowników budowli ochronnych, gdyż wykonawcy budowli ochronnych lub producenci obiektów prefabrykowanych nie są zobligowani do zapewnienia jakiegokolwiek odporności na czynniki rażenia. Z kolei konieczność posiadania koncesji na zakup urządzeń filtrowentylacyjnych sprawia, iż użytkownicy prywatni są wykluczeni z możliwości nabycia certyfikowanego wyposażenia ochronowego.

Istniejące problemy formalne oraz projektowe zauważyły Ministerstwo Spraw Wewnętrznych i Administracji, Ministerstwo Rozwoju i Technologii oraz Komenda Główna Państwowej Straży Pożarnej. Prowadzone obecnie prace legislacyjne mają doprowadzić do uporządkowania stanu prawnego oraz ułatwień w realizacji budowli ochronnych. ■



PREFA HOLDING

PREFABRYKACJA PRZYSZŁOŚCI

HALE PRZEMYSŁOWE I LOGISTYCZNE

ściany
słupy
stopostupy
belki
podesty
skrzynie dokowe
ściany oporowe
podwaliny
stropy filigran

BUDYNKI MIESZKALNE I BIUROWE

plyty fundamentowe
ściany fundamentowe
ściany konstrukcyjne jednowarstwowe
ściany konstrukcyjne trójwarstwowe
ściany działowe
strop typu vector
schody (biegi i spoczniki)
balkony

POZOSTAŁE ELEMENTY PREFABRYKOWANE

odwodnienia liniowe
zbiorniki retencyjne
plyty i elementy drogowe

BUDYNKI JEDNORODZINNE

system domów prefabrykowanych

PREFA-HOLDING Sp. z o.o.

SIEDZIBA FIRMY:

02-349 Warszawa
ul. Baśniowa 3/512
NIP: 7011136474
e-mail: biuro@prefaholding.pl
www.prefaholding.pl

ZAKŁAD PREFABRYKACJI:

97-500 Radomsko
ul. Sucharskiego 49
a.kaminski@prefaholding.pl
tel. 537356007

REKLAMA

Literatura

- Zarządzenie nr 145/2022 Wojewody Podlaskiego z dnia 18 października 2022 r. w sprawie ustalenia zakresu przygotowania warunków do ochrony ludności na wypadek wojny, <https://puw.bip.gov.pl/zarzadzenia-wojewody-podlaskiego-z-2022-roku/zarzadzenie-nr-145-2022-wojewody-podlaskiego-z-dnia-18-pazdziernika-2022-r.html>.
- Ustawa z dnia 11 marca 2022 r. o obronie Ojczyzny (Dz.U. z 2022 r. poz. 655 ze zm.).
- Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budowle ochronne – Załącznik do Wytycznych Szefa Obrony Cywilnej Kraju z dnia 4 grudnia 2018 r. w sprawie zasad postępowania z zasobami budownictwa ochronnego.
- Wytyczne Szefa Obrony Cywilnej Kraju z dnia 4 grudnia 2018 r. w sprawie zasad postępowania z zasobami budownictwa ochronnego.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 682).
- 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).
- Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2015 r. poz. 443).
- M. Sługocka, *Czy budynek gospodarczy może samodzielnie powstać na działce budowlanej?*, Prawo.pl, 30.05.2018, <https://www.prawo.pl/biznes/budynek-gospodarczy-definicja,154867.html> (dostęp: 19.02.2023).
- Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Krakowie z dnia 7 września 2016 r., II SA/Kr 790/16.
- Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego we Wrocławiu z dnia 4 kwietnia 2017 r., II SA/Wr 15/17.
- M. Szafranski, P. Kwiatkowski, *Problematyka budownictwa ochronnego w Polsce*, opr. Biuro ds. Ochrony Ludności i Obrony Cywilnej KG PSP, Warszawa 2017.
- A. Baryłka, J. Baryłka, *Uwarunkowania prawa budowlanego w zakresie prowadzenia robót budowlanych dotyczących schronów i ukryć [w:] Inżynieria bezpieczeństwa – ochrona przed skutkami nadzwyczajnych zagrożeń*, praca zbiorowa pod red. Z. Mierczyka, J. Wasilczuka, Wyd. WAT, Warszawa 2012.
- Miejsca w ukryciu – reportaż „Czarno na białym” R. Czarneckiego, TVN24 (premiera: 19.11.2022).
- Wojna na Ukrainie. Rosyjskie lotnictwo zbombardowało szpital dziecięcy w Mariupolu, *Polsatnews.pl*, 09.03.2022, <https://www.polsatnews.pl/wiadomosc/2022-03-09/wojna-na-ukrainie-rosyjskie-lotnictwo-zbombardowalo-szpital-dzieciecy-w-mariupolu> (dostęp: 19.02.2023).
- Konwencje o ochronie ofiar wojny, podpisane w Genewie dnia 12 sierpnia 1949 r. (Dz.U. z 1956 r. nr 38 poz. 171).
- M. Szafranski, *Propozycje zasad utrzymania i finansowania budowli schronowych obrony cywilnej* [w:] Z. Mierczyk, J. Wasilczuk (red.), XXVI Międzynarodowa Konferencja naukowo-techniczna EKOMILITARIS 2012, Wyd. WAT, Warszawa 2012.
- Ile schronów jest w Polsce? Wyjaśnienia władz*, oprac. M. Partyła, *www.rmfm24.pl*, 23.06.2022, www.rmfm24.pl/fakty/polska/news-ile-schronow-jest-w-polsce-wyjasnienia-wladz,nld,6111671 (dostęp: 19.02.2023).
- Tymczasowe szczegółowe zasady projektowania i wykonywania schronów obrony cywilnej. Część I: Schrony o konstrukcji monolitycznej, Ministerstwo Budownictwa, Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej – Departament Spraw Obronnych, Warszawa 1986.
- I. Vähäaho, *Underground resources and master plan in Helsinki*, City of Helsinki, Real Estate Department, Geotechnical Division, https://www.hel.fi/static/kv/Geo/CasePankki/0-LAND_USE.pdf.
- Zbombardowany teatr w Mariupolu: Schron przetrwał. „Ludzie wychodzą żywi”*, *GazetaPrawna.pl*, 16.03.2022, <https://www.gazeta-prawna.pl/wiadomosci/swiat/artykuly/8381287,rosjanie-zbombardowanie-teatru-w-mariupolu.html> (dostęp: 19.02.2023).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 17 września 2019 r. w sprawie klasyfikacji rodzajów materiałów wybuchowych, broni, amunicji oraz wyrobów i technologii o przeznaczeniu wojskowym lub policyjnym, na których wytwarzanie lub obrót jest wymagane uzyskanie koncesji (Dz.U. z 2019 r. poz. 1888).



Obciążenia podłóg przemysłowych

Podłogi przemysłowe są jednym z najbardziej obciążonych elementów obiektów budowlanych. Oprócz znacznych obciążeń statycznych i dynamicznych przenoszą oddziaływania chemiczne, wywołane temperaturą, skurczem lub mechaniczne i muszą być one przejęte bez deformacji, osiadań oraz zarysowania.

W artykule zamieszczonym w „Inżynierze Budownictwa” nr 4/2023 omówiono obciążenia statyczne oraz dynamiczne podłóg przemysłowych. Ten artykuł porusza tematykę obciążeń montażowych, mechanicznych,

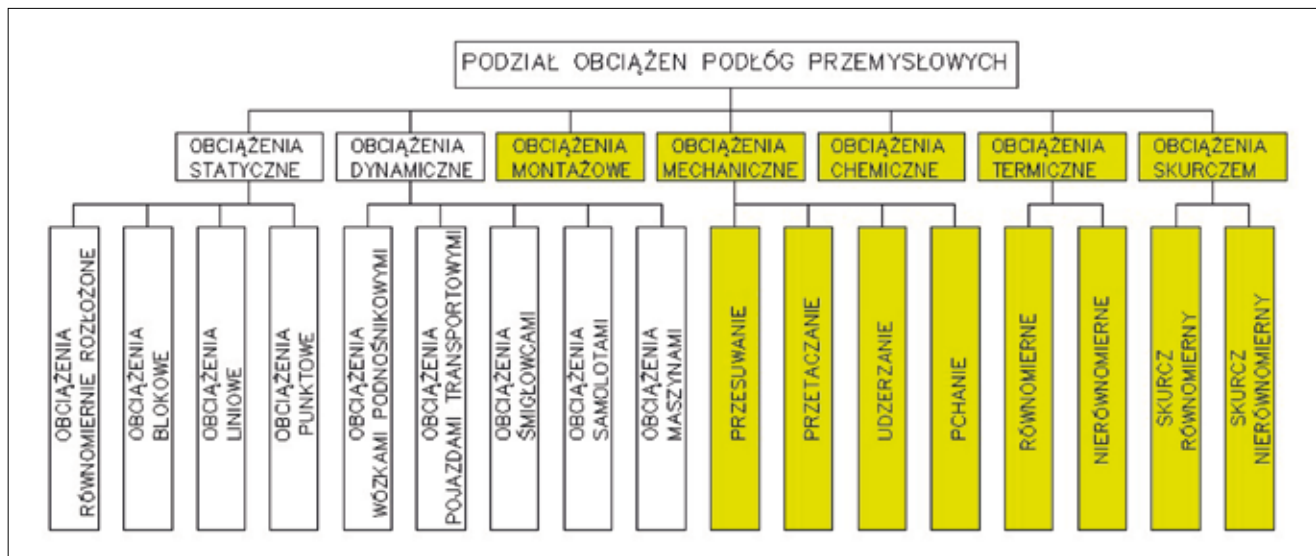


Piotr Hajduk
 Biuro
 Konstrukcyjno-Budowlane
 Hajduk

chemicznych, termicznych i wywołanych skurczem (oznaczone kolorem na rys. 1).

OBCIĄŻENIA MONTAŻOWE

Bardzo często w zakładach, w których w trakcie eksploatacji przewiduje się



Rys. 1. Podział obciążeń podłóg przemysłowych ze względu na sposób oddziaływania [1]

ruch tylko lekkich pojazdów i wózków podnośnikowych o niewielkim udźwigu, występuje konieczność zainstalowania ciężkich maszyn produkcyjnych. Wtedy do montażu urządzeń konieczne są ciężkie dźwigi, które przekazują na posadzkę znaczne siły skupione. Obciążenia te mogą mieć charakter zarówno statyczny (bezpośrednio podczas montażu), jak i dynamiczny (dojazd na miejsce montażu czy manewrowanie). W takich przypadkach na etapie projektowania konieczne jest rozważenie zastosowania specjalnych platform montażowych lub tras czasowo wyłożonych np. płytami stalowymi rozkładającymi naprężenia na większą powierzchnię. Alternatywą jest uwzględnienie w obliczeniach obciążenia montażowego, gdyż może się ono okazać decydujące przy określaniu parametrów podłogi przemysłowej.

OBCIĄŻENIA MECHANICZNE

Obciążenia mechaniczne zależą od sposobu użytkowania nawierzchni oraz oddziaływań, na jakie jest narażona posadzka: przesuwania, przetaczania,

uderzania czy pchania. W praktyce poszczególne oddziaływania rzadko występują osobno i mamy do czynienia z ich kombinacjami.

Parametrem będącym miarodajnym kryterium oceny nawierzchni jest jej ścieralność. Ponieważ na obciążenia narażona jest głównie górna warstwa podłogi przemysłowej, bardzo istotny jest sposób jej wykończenia, który powinien zapewniać wymaganą przepisami oraz względami użytkowymi ścieralność. Szacuje się, że 80% wykonywanych nawierzchni musi spełniać wymagania dotyczące ścieralności. Są to przede wszystkim posadzki w magazynach, supermarketach i zakładach przemysłowych.

W tab. 1 pokazano przykłady konstrukcji z betonu narażonych na agresję wywołaną ścieraniem. Zaleca się stosować kruszywa o uziarnieniu do 4 mm, składające się z kwarcu lub materiałów co najmniej tej samej twardości albo frakcje grubsze ze skał magmowych, metamorficznych lub tworzyw sztucznych o dużej odporności na ścieranie. Reko-

menduje się, aby ziarna odznaczały się umiarkowanie chropowatą powierzchnią oraz wypukłą formą. Mieszanka kruszyw powinna być gruboziarnista. Powierzchnia betonu może być uszlachetniona materiałami odpornymi na ścieranie.

Do niedawna najbardziej rozpowszechnione było oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego [3]. Podczas badania mierzy się ubytek objętości próbki na podstawie zmiany jej masy. Beton narażony na ścieranie nie powinien mieć klasy niższej niż C20/25 (ścieralność nie większa niż 12 cm³/50 cm²). Ścieralność betonu badana na tarczy Boehmego przy zastosowaniu proszku ścieralnego elektrokorundowego powinna wynosić nie więcej niż:

- klasa I – 2,5 mm dla betonu przeznaczony do pracy w warunkach dużego i ciężkiego ruchu;
- klasa II – 3 mm dla betonu przeznaczony do pracy w warunkach średniego ruchu.

Za ciężki i duży uważa się ruch sprzętu ciężkiego oraz wózków nieogumionych, stale występujące duże obciążenia dynamiczne i statyczne, częste uderzenia. Ruch

Tab. 1. Klasy ekspozycji betonu dotyczące agresji wywołanej ścieraniem wg PN-B-06265 [2]

Oznaczenie klasy	Opis środowiska	Przykłady występowania klas ekspozycji	Wartości graniczne dla betonu				
			maks. w/c	min. zawartość cementu [kg]	min. zawartość CEM I lub CEM II/A przy stosowaniu dodatku mineralnego [kg]	min. klasa betonu	min. zawartość powietrza [%]
XM1	umiarkowane zagrożenie ścieraniem	posadzki i nawierzchnie eksploatowane przez pojazdy o ogumieniu pneumatycznym	0,55	300	280	C30/37	-
XM2	silne zagrożenie ścieraniem	posadzki i nawierzchnie eksploatowane przez pojazdy o ogumieniu pełnym oraz wózki podnośnikowe z ogumieniem elastomerowym lub na rolkach stalowych	0,55	300	280	C30/37	obróbka powierzchni betonu*
XM3	ekstremalnie silne zagrożenie ścieraniem	posadzki i nawierzchnie często najeżdżane przez pojazdy gaśnicowe; filary mostów; powierzchnie przelewów, ściany spustów i sztolni hydrotechnicznych; niecki wypadowe	0,45	320	300	C35/45	kruszywo o wysokiej odporności na ścieranie

* np. poprzez wygładzanie lub próżnowanie betonu

Tab. 2. Klasy odporności na ścieranie AR na podstawie normy BS 8204-2:2002 [5]

Klasa odporności na ścieranie	Warunki użytkowania	Typowe zastosowania	Limity dla testów wg BS 8204 [mm]
AR0,5 specjalna	ekstremalnie wysoka odporność na ścieranie, nacisk kół stalowych lub neoprenowych, odporność na zadrapania, ścieranie w wyniku przesuwania twardych przedmiotów	miejsca przeładunku, odlewnie, inne miejsca szczególnie narażone na uszkodzenia	0,05
AR1	bardzo wysoka odporność na ścieranie, ruch wózków na twardych kołach stalowych, neoprenowych; miejsca narażone na występowanie materiałów ścierających	obiekty produkcyjne, magazyny, hale logistyczne	0,10
AR2	wysoka odporność na ścieranie, ruch kół neoprenowych		0,20
AR3	średnia odporność na ścieranie, ruch kół gumowych	mało obciążone obiekty produkcyjne, magazynowe, handlowe, rekreacyjne	0,40

średni to ruch ludzi oraz lekkich wózków ogumionych, niewielkie obciążenia dynamiczne i statyczne.

W ostatnich latach Polski Komitet Normalizacyjny wprowadził kilkadziesiąt nowych norm dotyczących badania ścieralności, np. metodę BCA lub oznaczanie ścieralności pod naciskiem toczącego się koła. Należy zwrócić uwagę, że dobór metody badania musi uwzględniać zarówno właściwości betonu, jak i mechanizm jego zużycia podczas eksploatacji.

Interesującym sposobem określania ścieralności jest metoda BCA [4]. Wynikiem takiego badania jest głębokość wytarcia śladu podawana w mikrometrach, dzięki czemu posadzkę można zaklasyfikować do jednej z klas odporności na ścieranie AR (tab. 2).

OBCIĄŻENIA CHEMICZNE

Większość materiałów jest w stanie przejmować krótkotrwałe oddziaływania chemiczne bez większych szkód, jednak przy wydłużającym się czasie dochodzi do wielu, często nieodwracalnych uszkodzeń. Dobrze zaprojektowany i wykonany beton ma zadowalającą odporność na wiele rodzajów chemikaliów. Jednak w niektórych środowiskach chemicznych żywotność nawet najlepszego betonu jest ograniczona, chyba że zostaną podjęte szczególne środki. Wyjątkową ostrożność należy zachować w zakładach związanych z przemysłem chemicznym, np. w galwanizerniach, celulozowniach.

Poszczególne substancje chemiczne mają zróżnicowaną agresywność w stosunku do betonu. Najbardziej niebez-

pieczne dla betonu jest oddziaływanie siarczanów i kwasów, ale należy brać pod uwagę szkodliwe działanie także innych związków chemicznych, np. chlorków, soli, zasad.

Wszystkie siarczany są potencjalnie szkodliwe dla betonu. Jednym z najważniejszych problemów związanych z siarczanem jest to, że może on być wciągany w górę do płyty z podbudowy lub podłoża w wyniku przesiąkania spowodowanego wysychaniem powierzchni płyty. Należy zachować ostrożność przy wykonywaniu podbudowy z materiałów z recyklingu zawierających siarczany, siarczki lub związki, które mogą utleniać się do siarczanów. Jeśli występuje takie zagrożenie, płyta powinna być odizolowana



Fot. 1. Przykłady występowania uszkodzeń wywołanych obciążeniami chemicznymi

Fot. autora

od źródła siarczanu za pomocą skutecznej membrany. Uwodnione i nieuwodnione związki cementowe oraz kruszywa wapienne w betonie są w mniejszym lub większym stopniu niszczone przez większość kwasów. Silne zasady również mogą stanowić problem i atakować kruszywo krzemionkowe, jednak jego proces jest zwykle powolny. Szkodliwość związków chemicznych zależy od stopnia koncentracji, która może się zwiększyć wskutek parowania.

Zagadnienia związane z obciążeniami chemicznymi zamieszczono w normach [2, 6], gdzie, analogicznie jak dla oddziaływań spowodowanych ścieraniem, określono wartości graniczne, jakie powinien spełniać beton.

W celu zabezpieczenia podłogi przemysłowej przed wpływem obciążeń chemicznych stosuje się warstwy wierzchnie, których typ dobiera się pod kątem agresywności środowiska. Bardzo rozwinięty rynek tego typu materiałów umożliwia wybór warstw praktycznie dla każdego typu oddziaływań. Przy wyborze rodzaju warstwy istotne jest ustalenie odporności chemicznej nawierzchni. Zasadniczy wpływ na trwałość nawierzchni ma w takim przypadku czas działania chemikaliów.

Przykłady uszkodzeń spowodowanych obciążeniami chemicznymi pokazano na fot. 1.

OBCIĄŻENIA TERMICZNE

Wszystkie materiały odkształcają się wskutek zmian temperatury. Zwłaszcza szybkie zmiany mogą powodować nadmierne odkształcenia w płycie podłogi. Najbardziej narażone na działanie temperatury są nawierzchnie zewnętrzne. Mamy tu do czynienia z wahaniami rocznymi wynikającymi ze zmian pór roku i dziennymi – inna temperatura w dzień, inna w nocy. Także podłogi wewnątrz pomieszczeń mogą podlegać znacznym wahanom temperatury. Wpływ na wielkość naprężeń ma właściwy przebieg procesu budowlanego, tzn. zapewnienie optymalnych warunków przy wyko-

niowaniu płyty betonowej, minimalizacja wahań temperatury, niedopuszczenie do szybkiego ochładzania się, zabezpieczenie przed przeciągami i wiatrem.

Obciążenia termiczne można podzielić na równomierne na całej wysokości płyty i nierównomierne [1].

Równomierne ochłodzenie i ogrzanie

Obciążenie to występuje np. w czasie powolnego, stopniowego wyłączenia lub włączania ogrzewania pomieszczeń. Równomierne ochłodzenie prowadzi do skrócenia się płyty betonowej, któremu przeciwdziała tarcie dolnej powierzchni po podbudowie. Można to minimalizować, stosując warstwy poślizgowe, np. folie PE. Równomierne ogrzewanie płyty betonowej nie wpływa wyraźnie na wielkość naprężeń i może zostać pominięte przy wymiarowaniu. Podczas ogrzewania płyta zwiększa swoją objętość. Jeżeli jakieś elementy ograniczają ten proces, to powstają naprężenia ściskające, które beton jest w stanie przenieść bez problemów. W celu minimalizacji naprężeń należy stosować dylatacje obwodowe oddzielające płytę od innych elementów konstrukcji. Wypełnieniem powinny być miękkie materiały o dużej ściśliwości.

Nierównomierne ochłodzenie i ogrzanie

To obciążenie termiczne jest dużo bardziej niebezpieczne, gdyż może dopro-

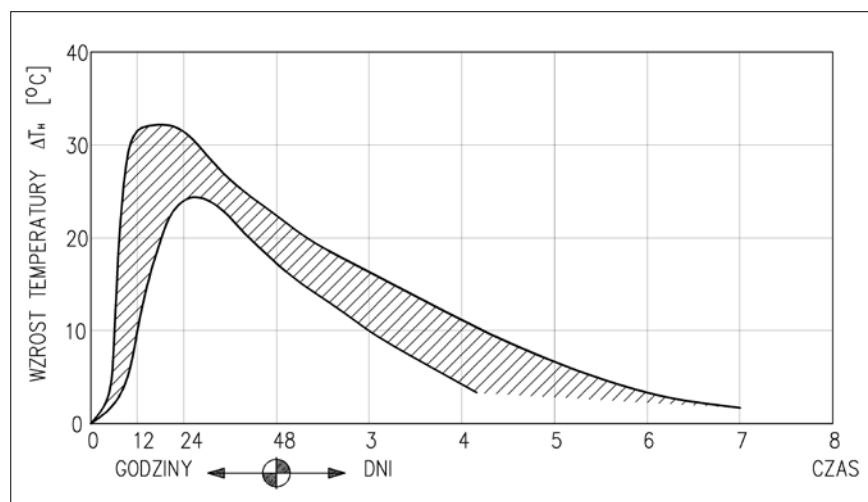
wadzić do deformacji płyty betonowej. Wyróżnia się 3 zasadnicze przypadki, w których dochodzi do nierównomiernego ogrzania lub ochłodzenia płyty betonowej [7]:

- procesy egzotermiczne, a następnie samoochładzanie się betonu podczas procesu twardnienia;
- ogrzanie spowodowane np. oddziaływaniem promieni słonecznych lub wylewaniem gorących płynów na posadzkę;
- ochłodzenie w wyniku działania np. mrozu, chłodu nocnego lub wiatru działającego na wierzch płyty.

Przypadki te są zależne od sposobu przygotowania mieszanki betonowej i późniejszej pielęgnacji świeżego betonu oraz od lokalizacji płyty – wewnątrz pomieszczeń lub na zewnątrz.

Ochładzaniu powierzchni można przeciwdziałać poprzez ochronę młodego betonu przed utratą ciepła, zabezpieczanie przed wysychaniem i przeciągami oraz przez używanie specjalnych cementów o niskim cieple hydratacji.

Nierównomierne ogrzanie od góry dotyczy najczęściej nawierzchni zewnętrznych, narażonych na działanie promieni słonecznych. Ogrzanie od góry może również wystąpić, choć w mniejszym stopniu, w pomieszczeniach np. wskutek wylewania na górną powierzchnię płyty gorących płynów lub nagrzewania jej przez promienie



Rys. 2. Przebieg procesu związanego z ciepłem hydratacji [7]

słoneczne w pobliżu dużych przeszkleń. Wielkość naprężeń zależy od długości płyty (rozstawu szczelin dylatacyjnych), jej grubości (ciężaru własnego) oraz od wartości różnicy temperatur.

Nierównomierne ochłodzenie od góry w przypadku nawierzchni zewnętrznych występuje podczas zmian temperatury wskutek jej obniżania się w nocy lub występowania mrozu. Podłogi przemysłowe w pomieszczeniach są narażone na ochłodzenie od góry, np. lokalnie w rejonach drzwi wejściowych i bram wskutek ich częstego otwierania, przy dużej różnicy temperatur pomiędzy wnętrzem a zewnątrz budynku. Naprężenia związane z ochłodzeniem są podobne w swoich skutkach do działania skurczu. Kiedy oba te zjawiska występują jednocześnie, trzeba się liczyć z sumowaniem się obciążeń.

Procesy ciepłe zachodzące podczas twardnienia betonu

Reakcje chemiczne zachodzące podczas twardnienia betonu powodują wytwarzanie ciepła hydratacji – wzrost nawet do 30°C. Konsekwencją tych procesów są naprężenia rozciągające, które, wskutek jeszcze niewielkiej wytrzymałości

młodego betonu oraz przy występowaniu przeszkód uniemożliwiających deformację płyty, mogą prowadzić do powstawania rys. Badania wykazały, że temperatura betonu osiąga maksimum po 12–36 h od czasu ułożenia mieszanki betonowej (rys. 2). Wielkość ciepła hydratacji jest zależna od typu oraz ilości cementu w betonie. Rozkład temperatury betonu w czasie jest uzależniony od lokalizacji, warunków meteorologicznych (i ewentualnie technologicznych), w jakich przebiega betonowanie, sposobu pielęgnacji oraz od temperatury wyjściowych składników użytych do produkcji betonu.

SKURCZ

Skurcz to odkształcenie betonu narastające w czasie. Powstaje bez udziału obciążeń zewnętrznych i bez zmiany temperatury. Jest zjawiskiem długotrwałym. Jego wpływ zależy m.in. od wymiarów elementu, względnej wilgotności otoczenia, warunków atmosferycznych, składu betonu, sposobu betonowania i pielęgnacji. Najogólniej skurcz można podzielić na plastyczny oraz stwardniałego betonu. Skurcz plastyczny może występować do 6 h od zarobienia mieszanki

betonowej. Skurcz stwardniałego betonu jest wynikiem zmian objętości spowodowanych utratą wilgotności przez stwardniały zaczyn cementowy. Występuje od kilku tygodni do kilku miesięcy od czasu betonowania.

Skurcz, w zależności od intensywności, bywa przyczyną powstawania rys powierzchniowych (fot. 2), ale w skrajnych wypadkach powoduje występowanie rys ciągłych.

Analogicznie do obciążeń termicznych, także w tym przypadku mamy do czynienia ze skurczem nierównomiernie występującym na całej wysokości płyty i skurczem równomiernym.

Skurcz nierównomierny

Skurcz ten występuje z powodu nierównego wysychania płyty betonowej – bardziej intensywne jest na jej górnej powierzchni. Może wtedy dochodzić do podnoszenia się narożników płyty. Następstwa tego procesu są podobne jak nierównomiernego ochładzania płyty nośnej.

Skurcz równomierny

Występowanie tego skurczu w betonie jest procesem wieloletnim, który zachodzi przez cały okres użytkowania podłogi przemysłowej. Zjawisko skutkuje skracaniem się płyty betonowej. Efekty skurczu równomiernego są podobne jak przy równomiernym ochładzaniu się betonu.

Naprężenia powstałe w wyniku skurczu mogą zostać częściowo odwrócone przez pełzanie betonu, jednak pod warunkiem wcześniejszego jego niezarysowania się.

Skurcz rośnie ze wzrostem [8]:

- ilości zaczynu cementowego – zaleca się ograniczenie zawartości zaczynu cementowego do 280 l/m³;
- wielkości wskaźnika wodno-cementowego – w/c;
- zawartości glinianu trójwapniowego – celitu, C₃A (szczególnie powyżej 18%);
- zawartości alkaliów (zwłaszcza powyżej 1,2%);



Fot. 2. Rysy powierzchniowe



w ofercie firmy NOE:

- pełen zakres systemów deskowań
- akcesoria do betonowania
- kompleksowa obsługa techniczna

NOE-PL Sp. z o.o.

www.noe.pl

Oddział Mazowsze

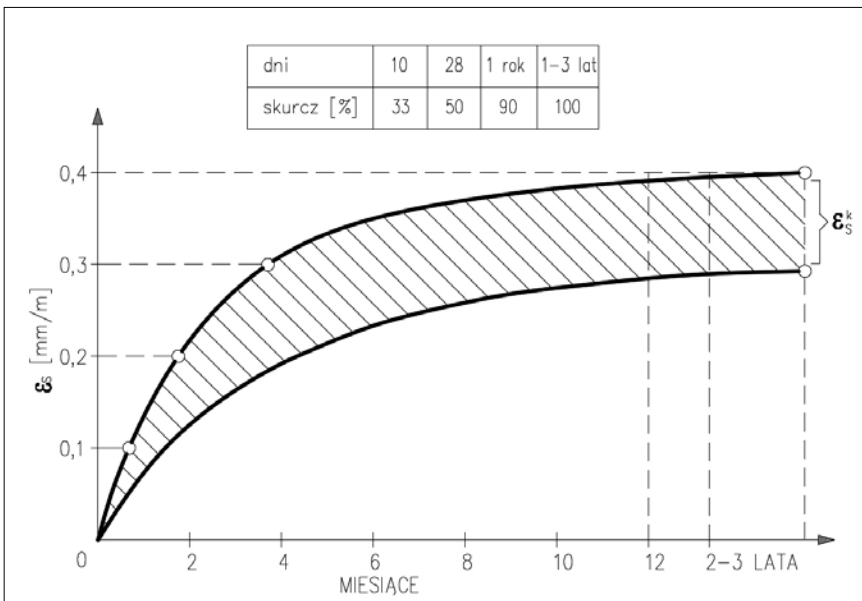
warszawa@noe.pl

Oddział Pomorze

pomorze@noe.pl

Oddział Śląsk

slask@noe.pl



Rys. 3. Zakres przebiegu skurczu dla przeciętnych betonów konstrukcyjnych – wielkość skurczu końcowego [8]

- miążkości cementu (szczególnie powyżej 4000 cm²/g);
- rozdrobnienia kruszywa (zwłaszcza miążkości piasku).

Skurcz maleje:

- wraz z wiekiem betonu – skurcz stabilizuje się po 2–3 latach (rys. 3),
- przy ograniczeniu wymiarów poszczególnych płyt posadzki – wykonywanie szczelin skurczowych,
- wraz ze wzrostem chropowatości i nasiąkliwości kruszywa,
- przy starannej pielęgnacji i utrzymaniu betonu w stanie wilgotnym przez 14 dni od wbudowania.

PODSUMOWANIE

Projektowanie podłóg przemysłowych jest zagadnieniem skomplikowanym, wymagającym nie tylko spełnienia określonych wymogów dotyczących przygotowania podbudowy i podłoża gruntowego, ale także znajomości możliwych oddziaływań oraz obciążeń. Podłogi należą do najbardziej narażonych na uszkodzenia elementów budownictwa przemysłowego. Są one najczęściej remontowanymi częściami obiektów budowlanych. Jedną z głównych przyczyn tych problemów jest niedostosowanie założeń projekto-

wych do rzeczywistych warunków eksploatacyjnych. Dlatego na etapie planowania inwestycji wszystkie typy obciążeń wymagają starannej analizy uwzględniającej warunki, w jakich będzie użytkowana podłoga przemysłowa. ■

Literatura

1. P. Hajduk, *Projektowanie i ocena techniczna podłóg przemysłowych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018.
2. PN-B-06265 Beton – Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność – Krajowe uzupełnienie PN-EN 206+A:2021-08.
3. PN-EN 13892-3:2005 Metody badania materiałów na podkłady podłogowe – Część 3: Oznaczenie odporności na ścieranie według Boehmego.
4. PN-EN 13892-4:2004 Metody badania materiałów na podkłady podłogowe – Część 4: Oznaczenie odporności na ścieranie według BCA.
5. BS 8204-2:2002 Screeds, bases and in situ floorings – Concrete wearing surfaces – Code of practice.
6. PN-EN 206-1:2014 Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
7. G. Lohmeyer, K. Eberling, *Betonböden für Produktions- und Lagerhallen: Planung, Bemessung, Ausführung*, Verlag: Bud + Technik, Düsseldorf 2012.
8. Z. Jamroz, *Beton i jego technologie*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa–Kraków 2000, 2008.

Piana PUR a termomodernizacja budynków

W procesie termomodernizacji budynków wybór odpowiedniego materiału izolacyjnego ma kluczowe znaczenie dla osiągnięcia efektywności energetycznej i komfortu cieplnego. Piana poliuretanowa to materiał, który cieszy się coraz większą popularnością ze względu na swoje wyjątkowe właściwości w zakresie izolacyjności termicznej.

Od września 2018 r. do lipca 2023 r. program „Czyste Powietrze” (dostępny na oficjalnej stronie czystepowietrze.gov.pl) cieszył się ogromnym zainteresowaniem Polaków. W tym okresie zostały złożone aż 318 533 wnioski o dofinansowanie termomodernizacji. Co ważne, aż 21 910 spośród nich dotyczyło termomodernizacji kompleksowej, co potwierdza rosnącą świadomość społeczeństwa w kwestii poprawy efektywności energetycznej starszych budynków. W dzisiejszych czasach aspekty środowiskowe i finansowe zyskują na znaczeniu, a termomodernizacja wydaje się bardzo pomocna w tym zakresie.

Głównym celem prac termomodernizacyjnych jest ograniczenie strat ciepła oraz redukcja zapotrzebowania na energię cieplną w budynkach. Można to osiągnąć poprzez różnorodne działania, takie jak wymiana przestarzałych i nieefektywnych źródeł ciepła, modernizacja stolarki drzwiowej i okiennej, a przede wszystkim – docieplenie budynku. W tym kontekście jednym z kluczowych elementów, które zyskują na popularności, jest zastosowanie izolacji pianą poliuretanową.

Piana poliuretanowa jako materiał termoizolacyjny cechuje się wieloma zaletami, które sprawiają, że jest bardzo dobrym wyborem w procesie termomodernizacji:

1. doskonałą izolacyjnością termiczną – piana charakteryzuje się bardzo niskim współczynnikiem przewodzenia ciepła, dzięki czemu zminimalizowanie strat ciepła w budynku jest skuteczne, a temperatura wewnątrz utrzymuje się na optymalnym poziomie;



Tomasz Krzysztoń
ekspert Purios

2. skutecznością przy niewielkiej grubości – zapewnia doskonałą izolację przy stosunkowo niewielkiej grubości warstwy izolacyjnej, co znacząco ogranicza konieczność modyfikacji konstrukcji budynku;

3. bardzo dobrą szczelnością – umożliwia skuteczne uszczelnienie konstrukcji budynku, co wpływa na redukcję przeciągów i wycieków ciepła;

4. wytrzymałością i trwałością – izolacja pianą charakteryzuje się odpornością na warunki atmosferyczne, co przekłada się na jej skuteczność przez wiele lat.

WŁAŚCIWOŚCI I PARAMETRY PIANY POLIURETANOWEJ W IZOLACJI TERMICZNEJ

Współczynnik przewodzenia ciepła λ

Wskaźnik λ (lambda) określa zdolność materiału do przewodzenia ciepła. **W przypadku piany poliuretanowej (np. zamkniętokomórkowej) wartości współczynnika λ sytuują się zazwyczaj w przedziale od 0,026 do 0,028 W/(m·K).** Tak niskie wartości świadczą o doskonałej izolacyjności tego wyrobu.

Wartości λ dla piany poliuretanowej są znacznie niższe niż w przypadku popularnych materiałów izolacyjnych. Dzieje się tak dzięki strukturze piany, która zawiera zamknięte komórki gazowe (wypełnione szlachetnym i ekologicznym gazem) utrudniające przewodzenie ciepła. Niska przewodność cieplna piany poli-

uretanowej sprawia, że jest ona skuteczna w ograniczaniu utraty ciepła z budynku. Dzięki temu jego wnętrze jest dobrze izolowane termicznie, a koszty ogrzewania lub chłodzenia są znacznie obniżone. Osiągnięcie niższego współczynnika przewodzenia ciepła przy jakże ważnym zachowaniu pełnej szczelności budynku (bezsposinowe łączenie piany i wypełnienie nawet najmniejszych szczelin) oznacza też, że mniej ciepła przenika przez strukturę tego obiektu, co ma kluczowe znaczenie dla poprawy efektywności energetycznej i zrównoważonego użytkowania energii.

Piana poliuretanowa otwarto- i zamkniętokomórkowa – różnice

Na rynku dostępne są dwa rodzaje piany poliuretanowej: otwarto- i zamkniętokomórkowa, które stosowane są w zależności od miejsca aplikacji. Pianę otwartokomórkową stosuje się do izolacji poddaszy, stropów i wypełnień szkieletowych. Jej niewątpliwą zaletą jest lekkość, dzięki czemu nie obciąża elementów konstrukcyjnych budynku (12 kg/m^3). Jest przy tym materiałem otwartym dyfuzyjnie, gwarantującym odpowiednie odprowadzenie wilgoci, która migruje przez przegrody z wnętrza budynku. Piana zamkniętokomórkowa składa się w ponad 80% z pęcherzyków zamkniętych, przez co jest sztywniejsza i ma większą gęstość w stosunku do wersji otwartokomórkowej. Dzięki dużej wytrzymałości dobrze sprawdza się nawet przy izolacji fundamentów, posadzek czy zewnętrznych ścian nośnych.

Piana poliuretanowa, dzięki stosowanej metodzie aplikacji, jest materiałem zapewniającym pełną szczelność warstwy

izolacji. Dopasowuje się do powierzchni, na którą zostaje zaaplikowana, i wypełnia puste przestrzenie, ograniczając powstawanie mostków termicznych. Warto dodać, że 100% wypełnienia wolnych przestrzeni to ok. 20% poprawy izolacyjności przegrody, co przekłada się znacząco na niższe rachunki (każdy mostek termiczny w postaci szczelin powoduje drastyczny spadek efektywności izolacji).

W 2010 r. Instytut Badawczy Izolacji Ciepłej w Monachium wykonał badania, które potwierdziły niezwykle długą żywotność piany PUR. Testy przeprowadzone na próbkach piany po 28 latach od jej aplikacji wykazały, że jej istotne parametry, tj. przewodnictwo cieplne, grubość i zawartość wilgoci, pozostały bez zmian. W perspektywie długich lat użytkowania budynku oznacza to, że warstwa ocieplenia nie będzie tracić swoich właściwości termoizolacyjnych, dzięki czemu dłużej nie trzeba będzie wymieniać materiału izolacyjnego i nie wzrosną koszty eksploatacyjne budynku. Jest to istotna przewaga piany poliuretanowej nad alternatywnymi metodami izolacji, w przypadku których zaniżenie parametrów następuje znacznie szybciej. Koszt poniesiony podczas wymiany izolacji na wykonanie systemu PUR możemy rozłożyć zatem na kilkadziesiąt, a nie na kilka lat, jak w przypadku niektórych innych materiałów termoizolacyjnych

(potrzeba naprawy, wymiany czy uzupełnienia miejsc powstania mostków termicznych).

Przy termomodernizacji starszych obiektów istotny jest również czas realizacji. Izolacja pianą PUR to jedna z najszybszych metod izolacji spośród dostępnych na rynku, umożliwiająca ocieplenie nawet 200 m² powierzchni w jeden dzień. Oczywiście na skuteczność ocieplenia pianą PUR wpływ ma odpowiednie zaprojektowanie przegrody, prawidłowa aplikacja oraz jakość zastosowanego produktu. Dlatego tak istotny jest również wybór profesjonalnej ekipy aplikatorów, która pracuje na materiałach i sprzęcie wysokiej jakości.

TERMOMODERNIZACJA PIANA PUR – CASE STUDY

W procesie termomodernizacji budynków elementem kluczowym jest poprawnie zaprojektowana przegroda dachowa.

To właśnie ona stanowi fundament skutecznej izolacji termicznej, mającej na celu minimalizację strat ciepła i zapewnienie komfortu termicznego wewnątrz budynku. Przegroda dachowa jest efektywną barierą, która oddziela wnętrze budynku od warunków zewnętrznych, takich jak zmienne temperatury i wilgotność.

Na rys. 1 pokazano przykład zastosowania schematu przegrody dachowej. Przegroda ta została wyposażona w jedną szczelinę wen-

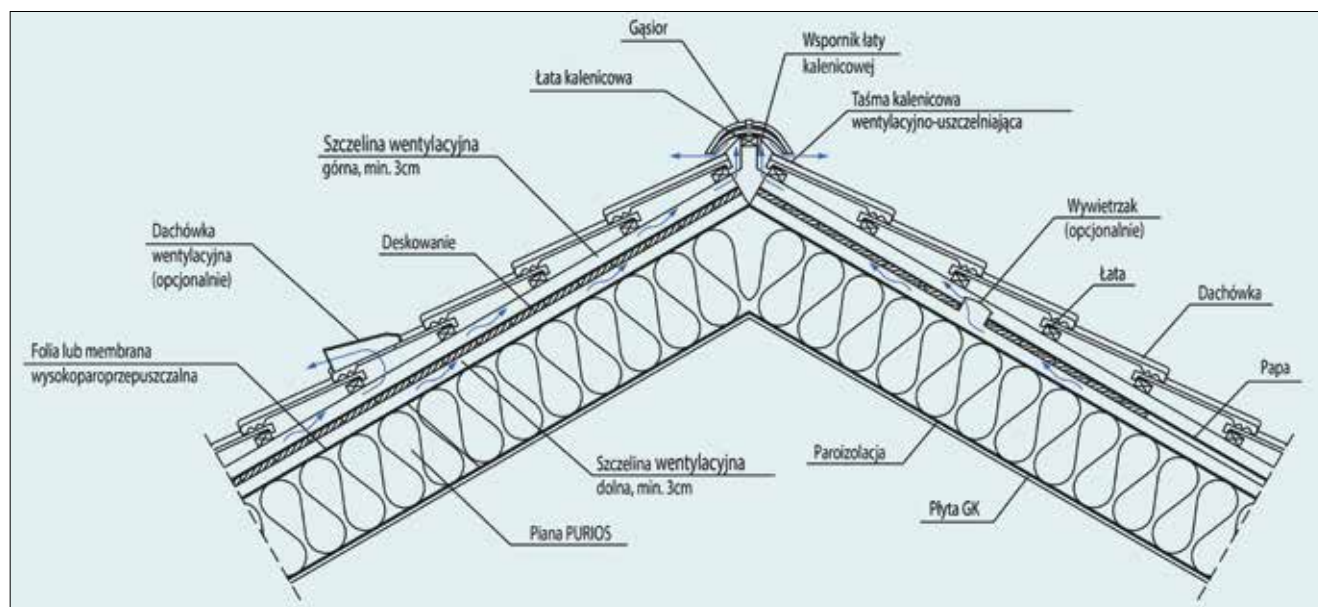
tylacyjną, membranę wysokoparoprzepuszczalną oraz warstwę piany poliuretanowej o imponującej grubości 26 cm. Taki kompleksowy układ miał na celu zapewnienie optymalnej wentylacji oraz skutecznego odprowadzenia wilgoci na zewnątrz budynku.

Warto podkreślić, że inwestor wdrożył również inne prace termomodernizacyjne, a dodatkowo skorzystał z programu dofinansowania „Czyste Powietrze”. To pozwoliło mu znacząco obniżyć koszty realizacji całego przedsięwzięcia. **Krok ten potwierdza, że program „Czyste Powietrze” nie tylko stanowi wsparcie finansowe, ale również zachęca do podejmowania kompleksowych działań na rzecz poprawy efektywności energetycznej budynków.**

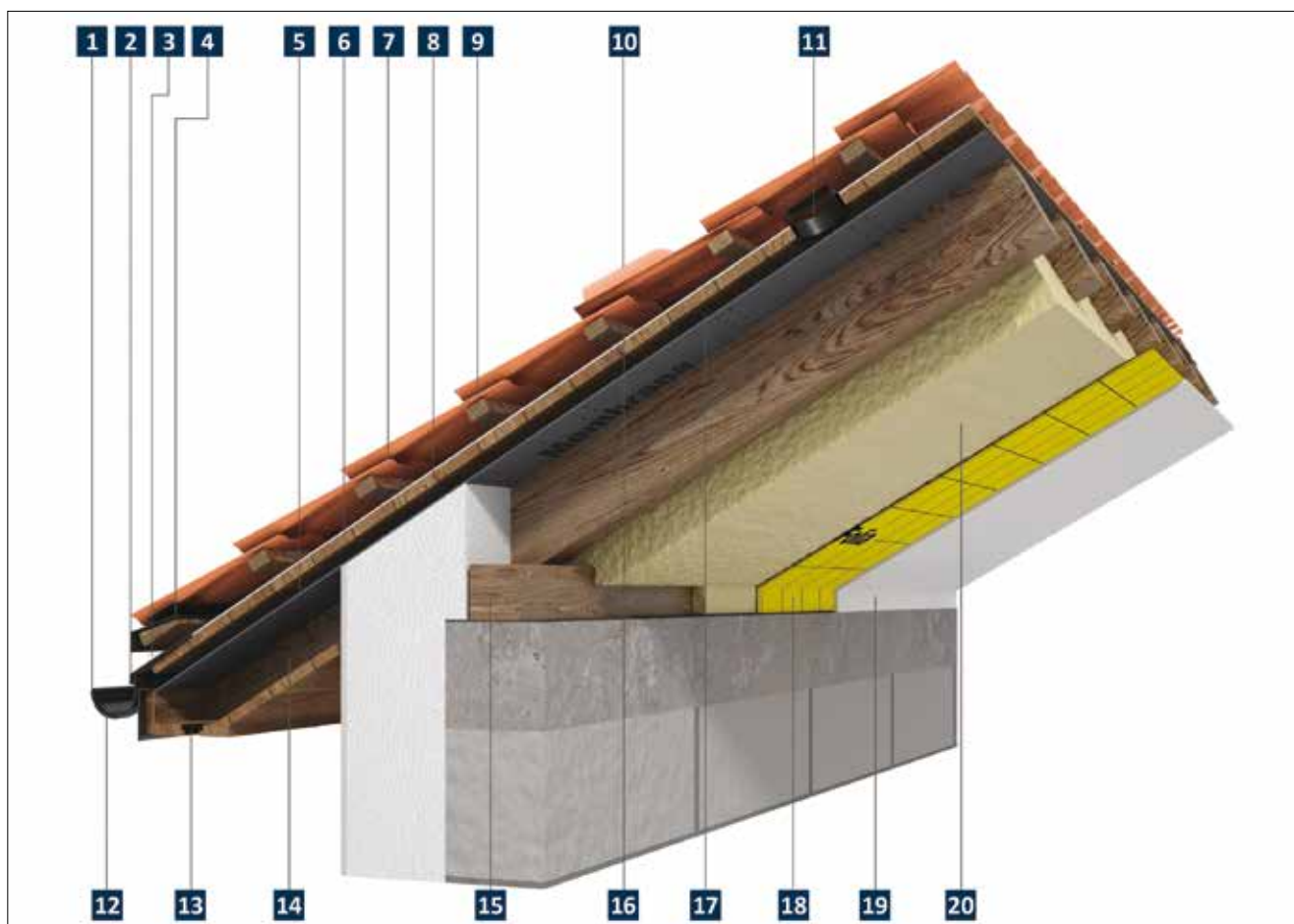
NAJCZĘSTSZE BŁĘDY PRZY MONTAŻU IZOLACJI PIANĄ POLIURETANOWĄ

Montaż izolacji pianą poliuretanową jest kluczowym etapem w procesie poprawy efektywności energetycznej budynków. Jednak w praktyce często popełniane są błędy, które mogą obniżyć skuteczność izolacji i prowadzić do problemów konstrukcyjnych.

Jednym z często występujących problemów jest niewłaściwa grubość warstwy izolacyjnej. Nieodpowiednio dobrana grubość może prowadzić do utraty efektywności izolacyjnej, co obniża oszczędności energii i komfort termiczny budynku.



Rys. 1. Schemat przegrody dachowej



Rys. 2. Dach skośny wentylowany (dwie szczeliny wentylacyjne) – pełne deskowanie, papa z dodatkową szczeliną wentylacyjną i membraną dachową: 1 – rynna, 2 – pas nadrynnowy, 3 – grzebień okapu z kratką wentylacyjną, 4 – łąta klinowa, 5 – folia lub membrana wysokoprzepuszczalna, 6 – papa, 7 – dachówka, 8 – deskowanie, 9 – łąta, 10 – dachówka wentylacyjna, 11 – wentryznik połaciowy, 12 – hak rynnowy, 13 – taśma wentylacyjna okapu, 14 – krokiew, 15 – murfata, 16 – szczelina wentylacyjna g6rna (min. 3 cm), 17 – szczelina wentylacyjna dolna (min. 3 cm), 18 – paroizolacja, 19 – płyta g-k, 20 – piana Purios

Nier6wnomierne nakładanie piany poliuretanowej to kolejny b6ld, który wp6ywa na jakořć izolacji – powstaj6 s6abe punkty izolacyjne, przez kt6re ciep6o może uciekać. Brak dok6adnego przygotowania powierzchni przed aplikacj6 to takż6 cz6sty problem. Zanieczyszczenia, wilgoć i kurz mog6 uniemożliwić odpowiednie przyleganie piany, co wp6ynie negatywnie na jej skutecznořć.

Montaż izolacji pian6 poliuretanow6 w niew66ciwych warunkach atmosferycznych, takich jak zbyt niska temperatura czy duża wilgotnořć, może prowadzić do nieprawid6owego utwardzenia piany, co obniża jej skutecznořć. Brak ochrony innych element6w, np. okien i drzwi, może skutkować uszkodzeniem lub zanieczyszczeniem tych element6w podczas montażu.

Niew66ciwe 66czenie izolacji to kolejny b6ld. Nieprawid6owe sklejenie dw6ch warstw piany poliuretanowej może prowadzić do nieuszczelniości i przenikania powietrza.

Kluczowym elementem wp6ywaj6cym na wysok6 jakořć izolacji pian6 PUR jest r6wnieŹ sprz6t, jakim dysponuje wykonawca. Zdarzaj6 si6 przypadki tanich urz6dzeń, kt6re nie zapewniaj6 utrzymania w66ciwych parametr6w natrysku (np. r6wnego ciřnienia obu sk6adnik6w czy utrzymania odpowiedniej temperatury), niezwykle waŹnych w procesie tworzenia izolacji.

Unikanie tych b6ld6w jest kluczowe dla osi6gni6cia trwa6ej i skutecznej izolacji pian6 poliuretanow6. Profesjonalne wykonanie lub skorzystanie z us6g fachowc6w może zagwarantować efektyw-

nořć energetyczn6, komfort termiczny w budynku i trwa6ořć izolacji.

PODSUMOWANIE

Poprawnie zaprojektowana przegroda dachowa wraz z wykorzystaniem do izolacji piany poliuretanowej pe6ni kluczow6 rol6 w procesie termomodernizacji budynk6w. Jej w66ciwe funkcjonowanie przyczynia si6 do minimalizacji strat ciep6a oraz zapewnienia optymalnych warunk6w termicznych we wn6trze budynku.

Coraz cz6stszy wyb6r izolacji pian6 poliuretanow6 przez inwestor6w pokazuje, Ź6 wiadomořć znaczenia efektywnej izolacji rośnie, zwi6szcza w kontekście program6w takich jak „Czyste Powietrze”, kt6re daj6 moŹliwořć osi6gni6cia oszcz6dnořci finansowych przy jednoczesnym dbaniu o Ź6rodowisko naturalne. ■

Rys. katalog techniczny Purios „Systemy poliuretanowe w budownictwie”

Warsztaty Pracy Projektanta i Rzeczoznawcy Instalacji i Sieci Sanitarnych

IV edycja wydarzenia organizowanego przez Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych odbędzie się 23–24 listopada br. w formie online.



Tematyka poruszana w trakcie poszczególnych paneli Warsztatów Pracy Projektanta i Rzeczoznawcy Instalacji i Sieci Sanitarnych:

- analiza ryzyka ujęć wody,
- dekarbonizacja istniejących budynków dla specjalistów z zakresu branży sanitarnej,
- wybrane zagadnienia wymiarowania pomp ciepła przeznaczonych do ogrzewania budynków,
- technologie fermentacji bioodpadów,

- wybrane zagadnienia projektowania źródeł wody do celów przeciwpożarowych,
- jak lepiej projektować sieci wysokiego ciśnienia,
- jak lepiej projektować sieci i instalacje w dystrybucji,
- wybrane zagadnienia w zakresie inwencji i problematyki ppoż. obiektów służby zdrowia,
- wentylacja i klimatyzacja w obiektach ochrony zdrowia.

Dodatkowo w ramach IV edycji warsztatów organizowany jest konkurs na najlepszą pracę dyplomową. Udział w nim to dobra okazja do zdobycia doświadczenia w prezentowaniu swoich osiągnięć i szansa na wygranie atrakcyjnych nagród. Zgłoszenia można przysyłać do 30 września br.

Warsztaty są bezpłatne. Rejestracja będzie dostępna od 1 września br.

Na stronie internetowej www.warsztaty.pzits.pl znajdują się najnowsze informacje dotyczące wydarzenia. ■

REKLAMA

Konkurs PZITB Budowa Roku 2022 Edycja XXXIII



Konkurs PZITB BUDOWA ROKU jest organizowany przez Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa od ponad 30 lat. Promuje on polskie budownictwo oraz firmy budowlane, znacząco przyczyniając się do ich rozwoju. Dzięki bogatej tradycji „Budowa Roku” stała się jednym z najbardziej prestiżowych przeglądów osiągnięć polskiego budownictwa. Współorganizatorem Konkursu jest Ministerstwo Rozwoju i Technologii.

Obecnie członkowie Sądu Konkursowego podsumowują wyniki przeprowadzonych wizytacji obiektów budowlanych realizowanych w 2022 roku. Zostanie również, przeprowadzona szczegółowa analiza i ocena posiadanych dokumentów. Ocena zgłoszonych inwestycji obejmuje: jakość wykonanych robót, organizację budowy i czas jej realizacji, rozwiązania techniczno-technologiczne procesu realizacji budowy, bezpieczeństwo pracy i ochronę zdrowia, przebieg i formę finansowania inwestycji, koszty realizacji obiektu budowlanego, rozwiązania formalno-prawne w procesie inwestycyjnym, udział inwestora w realizacji obiektu budowlanego oraz wpływ oddziaływania inwestycji na środowisko i gospodarkę regionu.

**Laureatów XXXIII edycji Konkursu PZITB „Budowa Roku 2022”
poznamy 19 września 2023 roku.**



Suchy zbiornik przeciwpowodziowy Roztoki Bystrzyckie

Fot. 1. Czasza zbiornika Roztoki Bystrzyckie – korpus zapory oraz wlot do przelewu

Bezpieczna eksploatacja zbiornika wymaga zastosowania dużej liczby aparatury kontrolno-pomiarowej podczas projektowania i wykonawstwa robót, a także bieżącego monitorowania jej wskazań.

Suchy zbiornik przeciwpowodziowy Roztoki Bystrzyckie składa się z zapory ziemnej uszczelnionej geomembraną PVC i przesłoną wodoszczelną w podłożu, urządzeń przelewowych oraz upustów dennych. Zbiornik ten wraz z zaporą znajduje się na potoku Goworówka w miejscowości Roztoki Bystrzyckie i został wybudowany w latach 2018–2021 (rys. 1).

ROZWIĄZANIA TECHNICZNE SUCHEGO ZBIORNIKA PRZECIWPOWODZIOWEGO ROZTOKI BYSTRZYCKIE

Korpus zapory

Przekrój poprzeczny zapory został zaprojektowany w kształcie trapezowym o szerokości korony równej 6,0 m i 2 półkach usytuowanych od strony odpowietrznej. Skarpy odwodna i odpowietrzna zbiornika są jednakowo, łagodnie nachylone w stosunku 1:3, tak aby umożliwić ich łatwą eksploatację i utrzymanie.

Podstawowe dane techniczne zapory są następujące:

- długość zapory – 756,0 m,
- maksymalna wysokość zapory – 15,5 m,
- rzędna korony zapory – 422,0 m n.p.m.,
- szerokość korony zapory – 6,0 m.

Uszczelnienie podłoża zapory

Jako element uszczelniający podłoża zapory zaplanowano przesłonę przeciwfiltracyjną. Przesłonę wodoszczelną podłoża zaprojektowano i wykonano jako dwuczęściową (łązoną). W części spodniej zastosowano iniekcję cementacyjną niskociśnieniową, a w górnej – palisadę

z pali typu CFA zwieńczoną żelbetowym oczępem. Przesłonę zagłębiono w podłożu gruntowe do poziomu warstw słabo przepuszczalnych, czyli na ok. 25,0 m poniżej projektowanego poziomu terenu w stopie zapory od strony stanowiska górnego. Jedynie na odcinkach poza korpusem zapory, które stanowią zakotwienie przesłony w skarpach zbocza doliny, przesłonę zrealizowano jako jednoczęściową, składającą się z palisady wykonanej tylko z pali typu CFA, zwieńczonej żelbetowym oczępem. Na tych odcinkach spód przesłony sięga do głębokości ok. 13,0 m p.p.t.

Uszczelnienie korpusu zapory

Jako uszczelnienie korpusu zapory zaplanowano geomembraną PVC o grubości 3,0 mm. Folię położono na całej powierzchni skarpy odwodnej zapory. Geomembraną PVC zaprojektowano i wykonano jako połączenie szczelne z przesłoną wodoszczelną podłoża, parapetem oraz urządzeniami zrzutowymi. Została ona ułożona na nachylonych skarpach

mgr inż. Henryk Wolff

mgr inż. Tomasz Wróblewski

mgr inż. Janusz Anger

mgr inż. Paweł Opaliński

mgr inż. Katarzyna Tucholska

zapory, równoległe do powierzchni terenu na głębokości 1,8 m, bezpośrednio na materiale korpusu zapory. Przykryto ją warstwą ochronną gruntu.

Urządzenia przelewowe i upustowe

Zbiornik Roztoki Bystrzyckie wyposażony jest w urządzenia spustowe i przelewowe, które pełnią rolę urządzeń zrzutowych zbiornika. Urządzenia spustowe mają 2 otwory: spust główny o wymiarach 130 x 280 cm oraz spust awaryjny o wymiarach 80 x 80 cm. Urządzenia przelewowe wyposażone są w 2 przelewy: główny o długości 8,0 m oraz awaryjny o długości 14,50 m. Wykonano je w postaci żelbetowej konstrukcji wlotu i wylotu połączonych 2 rurociągami GRP o średnicy 3,6 m.

Całkowita długość urządzeń przelewowych liczona w osi budowlanej wynosi 365,4 m, z czego długość wlotu to 55,6 m, długość rurociągów liczona w świetle budowlanej żelbetonowej wynosi 260,1 m, a długość wylotu – 49,7 m.

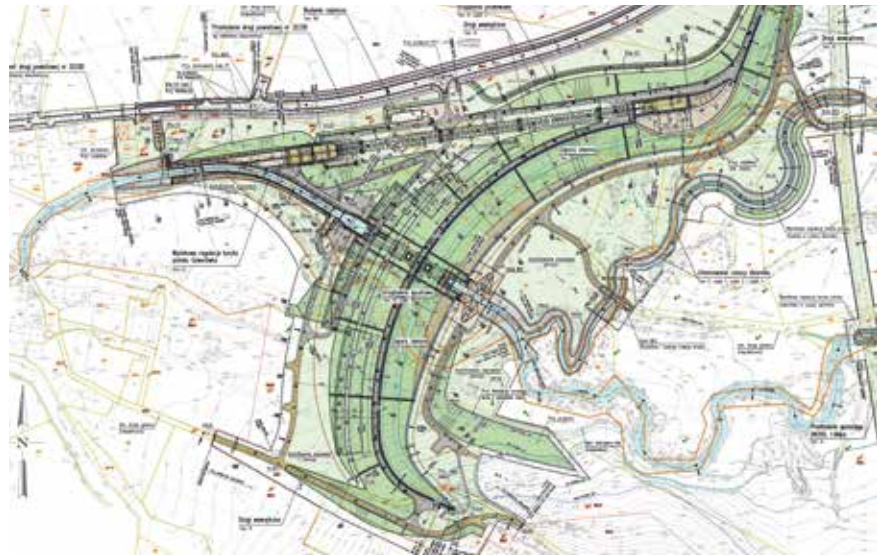
BADANIA PRZEPROWADZONE PODCZAS ETAPU PROJEKTOWANIA

Budowa geologiczna

W celu rozpoznania warunków geotechnicznych podłoża w miejscu inwestycji wykonano badania geologiczne. Uzyskane wyniki zostały przedstawione i opisane w dokumentacjach [1, 2].

Aby poznać warunki geologiczno-inżynierskie, w podłożu odwiercono 25 otworów o sumarycznym metrażu 364,0 m.b. w obrębie projektowanej zapory i czaszy zbiornika. Głębokość otworów wynosiła 10,0–28,0 m i była związana ze zmienną wysokością piętrzenia wody wzdłuż przekroju podłużnego zapory.

Na całym badanym obszarze w podłożu projektowanego zbiornika oraz pod korpusem zapory stwierdzono skomplikowaną budowę geologiczną. Strop margli znajduje się na stosunkowo niewielkich głębokościach, głównie w granicach 1,5–4,0 m p.p.t. Na większych głębokościach (ok. 5,0–7,5 m p.p.t.) stwierdzono stropy skał w pojedynczych otworach,



Rys. 1. Plan sytuacyjny suchego zbiornika Roztoki Bystrzyckie

przy czym w tych przypadkach występują najczęściej większe miąższości zwierzelin. Warstwa zwierzelin przykrywająca strop margli występuje powszechnie w warstwach o miąższości 0,5–1,0 m, rzadziej – 2,0–3,5 m.

Strop podłoża kredowego przykryty jest pakietem osadów rzecznych. Mogą to być pospółki i żwiry gliniaste, piaski zaglinione i gliny piaszczyste ze żwirem oraz otoczkami, a także pospółki i żwiry zaglinione, które jednak występują rzadziej. W ich spągowych partiach powszechnie znajduje się poziom silnie zaglinionych gładów, otoczków i żwirów o miąższości 0,5–1,0 m, tworzący potencjalną drogę filtracji wód podziemnych w podłożu.

Badania hydrauliczne

W ramach badań wykonano model fizyczny urządzeń zrzutowych suchego zbiornika przeciwpowodziowego w skali laboratoryjnej (fot. 2). Zespół badawczy skupił się głównie na badaniu zjawisk zachodzących na wylocie z urządzeń przelewowych. Rozproszenie energii kinetycznej na wylocie z tych urządzeń jest kluczowe dla zapewnienia bezpieczeństwa każdej budowli hydrotechnicznej piętrzącej wodę. Problematyczność zadania wynikała z nowatorskiego podejścia specjalistów z biura projektów Hydroprojekt Wrocław do zagadnień

dyssypacji energii kinetycznej wody. Zgodnie z koncepcją, która później znalazła się w projekcie wykonawczym i została zrealizowana, suchy zbiornik przeciwpowodziowy wyposażony jest w przelew awaryjny z rur GRP o średnicy 3,6 m każdy. Na terenie Polski jak dotychczas nie stosowano tego typu rozwiązania, stąd też konieczność zweryfikowania przyjętych założeń do projektowania na modelu fizycznym [3].

BADANIA PRZEPROWADZONE PODCZAS ETAPU REALIZACJI

Przesłona uszczelniająca w podłożu

Iniekcję cementacyjną zrealizowano jako trzyczęściową. Otwory rozmieszczono w siatce na bazie kwadratu o bokach równych 1,8 x 1,8 m. Rzędy nr I i III stanowią układ podstawowy wykonany w pierwszym etapie realizacji przesłony iniekcyjnej. W drugim etapie wykonano



Fot. 2. Modelowe badania hydrauliczne urządzeń do rozpraszania energii z przelewu



Fot. 3. Korpus zapory w trakcie budowy wraz z postępowaniem przy wykonaniu urządzeń przelewowych i spustowych

cementację uzupełniającą w otworach umieszczonych wewnątrz powstałych w etapie pierwszym kwadratów, rozmieszczając otwory cementacyjne wzdłuż rzędu nr II w rozstawie co 1,8 m. Do iniekcji wykorzystano zaczyn cementowo-bentonitowy, wprowadzając go pod ciśnieniem poprzez żerdzie wiertnicze.

Z uwagi na skomplikowany charakter prac oraz budowę geologiczną najpierw wykonano odcinek próbny o długości ok. 15,0 m. Następnie w tym miejscu

przeprowadzono próbę wodochłonności zgodnie z normą BN-75/8950-07 (określenie wodochłonności skał litych) i zasadami zamieszczonymi w dokumentacji geologiczno-inżynierskiej. Poprawność wykonania przesłony, czyli ilość i rozstaw założonych otworów iniekcyjnych oraz rodzaj użytego zaczynu można przyjąć za właściwy i tym samym przystąpić do realizacji przesłony iniekcyjnej na dalszych odcinkach, gdy uzyskany wynik wodochłonności jednostkowej tak wykonanej przesłony wyniesie $q \leq 0,03 \text{ dm}^3/\text{min}\cdot\text{m}\cdot 0,1 \text{ atm}$. Na podstawie odcinka próbnego zweryfikowano konieczność realizacji dodatkowych otworów iniekcyjnych doszczelniających przesłonę w podłożu. Po zakończeniu realizacji robót iniekcyjnych, aby sprawdzić poprawność wykonania przesłony wodoszczelnej, wytypowano 4 miejsca do określenia wodochłonności jednostkowej. Kryterium wodochłonności wszystkich otworów dla wykonanych iniekcji cementacyjnych podłoża wynosiło $q \leq 0,03 \text{ dm}^3/\text{min}\cdot\text{m}\cdot 0,1 \text{ atm}$.

Badania gruntu na korpus zapory

Korpus zapory został wykonany z kruzywa amfibolitowego z Kopalni Piława Górna, z uwagi na brak odpowiedniej ilości gruntu o wymaganych parametrach oraz dużą jego zmienność na terenie budowy. Z gruntów rodzimych

wykonano częściowo nasypy na stanowisku dolnym oraz w czaszy zbiornika. Pozostały grunt został wykorzystany do realizacji 2 wzniesień poza czaszą zbiornika. W ramach prac przygotowawczych wykonano także próbny nasyp w celu określenia optymalnych sposobów zagęszczenia gruntu do budowy korpusu zapory.

W ramach badań gruntu zrealizowano:

1. Badanie przydatności gruntu do wbudowania – roboty ziemne

Próbka materiału pobrana na budowie była transportowana do laboratorium polowego lub głównego w celu wykonania badania w sposób uniemożliwiający zmianę cech fizycznych próbek.

W zakresie przydatności gruntu do wbudowania przeprowadzone były następujące badania:

- analiza sitowa wg PN-88/B 04481,
- wskaźnik różnoziarnistości U,
- współczynnik filtracji K wg wzoru USBSC,
- wilgotność naturalna wg PN-88/B 04481,
- wilgotność optymalna oraz maksymalna gęstość szkieletu gruntowego wg PN-88/B 04481,
- wskaźnik piaskowy wg PN-EN 933-8,
- zawartość części organicznych wg PN-88/B 04481,
- efektywny kąt tarcia wewnętrznego wg PN-B-04481.

Badanie zagęszczenia gruntu było przeprowadzone na placu budowy i obejmowało:

- wskaźnik zagęszczenia metodą objętościomierza wodnego wg BN-77/8931-12,
- wilgotność naturalną wg PN-88/B 04481.

2. W ramach badań określona została częstotliwość wykonywania:

- a) badania przydatności – 3 badania x 5000 m³:
 - analiza sitowa,
 - wskaźnik różnoziarnistości U,
 - współczynnik filtracji k,
 - wilgotność naturalna,
 - wilgotność optymalna oraz maksymalna gęstość szkieletu gruntowego,
 - wskaźnik piaskowy,
 - zawartość części organicznych,

PRZY REALIZACJI INWESTYCJI BRAŁY UDZIAŁ M.IN. NASTĘPUJĄCE FIRMY:

Zamawiający: Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie

Biuro projektowe: Hydroprojekt Wrocław Sp. z o.o.

Inżynier kontraktu: Sweco Polska Sp. z o.o.

Wykonawca: PORR S.A.

Dyrektor kontraktu: Henryk Wolff

Kierownik budowy: Janusz Anger

Podwykonawcy to m.in.: AF Konstrukcje Filipowicz Andrzej Sp. z o.o., Antex II Sp. z o.o., BARG LMB Dolny Śląsk Sp. z o.o., Elektrodan Sp. z o.o. sp. k., Eurovia Polska S.A., Hydrogrupa Sp. z o.o., Intrakt Sp. z o.o., Mobud Sp. z o.o., Mostmarpał Sp. z o.o., NeoStrain Sp. z o.o., OPGK Wrocław Sp. z o.o., Przedsiębiorstwo „Darem” Mariusz Wierzbicki, Przedsiębiorstwo Usługowo-Produkcyjne POM Sp. z o.o., ROTANES Mierzejewska-Rozwadowska Barbara Sp. z o.o.



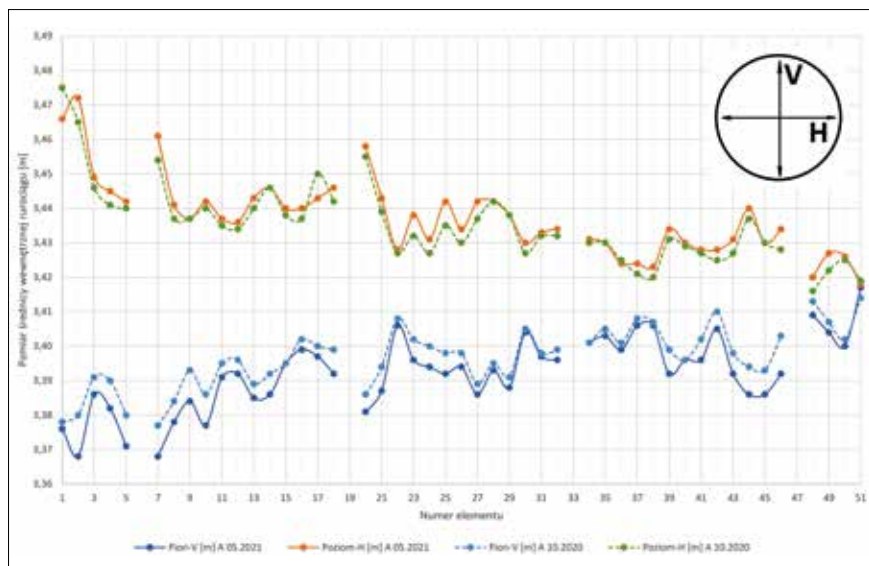
Fot. 4. Uszczelnienie korpusu zapory z wykorzystaniem geomembrany PVC przed wykonaniem zasyпки warstwą filtracyjną

Badania szczelności i wytrzymałości połączeń przeprowadzono metodą wizualną oraz ciśnieniową w celu zachowania pewności co do jakości i szczelności połączeń (fot. 4).

Badanie szczelności geomembrany wykonano metodą ciśnieniową. Jest to nieniszcząca metoda określania jakości spoin dwusieczkowych, polegająca na nadmuchiwanie wąskiej przestrzeni między dwiema ścieżkami spoiny i obserwowaniu zmian ciśnienia w tej spoinie. Za pomocą pompki należy wywrzeć w niej ciśnienie 200 kPa (2 atm). Jeżeli

w ciągu 5 min nie spadnie ono o więcej niż 10%, spoinę można uznać za szczelną.

Wykonano także badania zgrzewu folii. Określenie wytrzymałości złącza PVC na ścinanie i rozrywanie zrealizowano zgodnie z procedurą LG-2 (badania polowe wykonywane w warunkach laboratoryjnych). W celu porównawczym przeprowadzono pomiar dla materiału bez zgrzewu. Wszystkie wyniki badań wytrzymałości złączy na ścinanie i zrywanie były wyższe dla materiału ze zgrzewem.



Rys. 3. Pomiar geodezyjne – pionowe i poziome rurociągu przelewowego po wykonaniu robót ziemnych w 2020 i 2021 r.

Pomiary odkształceń dla rurociągów przelewowych

W ramach realizacji rurociągów przelewowych wykorzystano rury GRP o średnicy 3,6 m. W porównaniu do rur żelbetowych charakteryzują się one znacznie większymi odkształceniami dopuszczalnymi. Podczas realizacji dokonano pomiarów geodezyjnych – tzw. zerowy po wykonaniu robót oraz później celem określenia odkształcenia rurociągów dla zmiennego naziomu od 7,6 do 2,0 m. Z danych wynika, że największe osiadania zaobserwowano w pierwszym okresie – po wykonaniu robót ziemnych, później odkształcenia rurociągów ulegają stabilizacji (rys. 3).

BADANIA I POMIARY WYKONANE PODCZAS ETAPU EKSPLOATACJI Przemieszczenia i odkształcenia budowli, jej podłoża oraz przyległego terenu

Pomiary te realizowane są poprzez montaż:

- piezoreperów magnetycznych do fizycznej (nieautomatycznej) kontroli przemieszczeń pionowych korpusu i podłoża zapory w czasie wznoszenia budowli; docelowo piezoreper magnetyczny służy jako element weryfikujący prawidłowość wskazań urządzeń automatycznych;
- ekstensometrów do automatycznej kontroli przemieszczeń pionowych korpusu i podłoża zapory;
- reperów powierzchniowych (elementy kontrolne) oraz reperów wgłębnych (elementy odniesienia) do fizycznej (nieautomatycznej) kontroli przemieszczeń pionowych korpusu zapory; stanowią element weryfikujący prawidłowość wskazań urządzeń automatycznych;
- inklinometrów zintegrowanych z ekstensometrem do automatycznej kontroli pojawienia się przemieszczeń zapory i skarp w czaszy zbiornika (kontrola wystąpienia ewentualnych zjawisk osuwiskowych); pomiar wielkości przemieszczeń poziomych dokonywany metodą fizyczną (nieautomatyczną) w momencie zaistnienia zjawiska; służą do weryfikacji prawidłowości wskazań urządzeń automatycznych.

Pomiary i obserwacje inklinometryczne są bardzo ważne również z powodu występowania w miejscu projektowanego zbiornika Roztoki Bystrzyckie dyslokacji tektonicznych.

Naprężenia w konstrukcji budowli

Pomiar naprężeń całkowitych gruntu w korpusie zapory realizowany jest poprzez montaż poduszek hydraulicznych z przetwornikami elektrycznymi przystosowanymi do automatycznej kontroli zjawiska.

Pomiary ciśnienia hydrostatycznego wód podziemnych oraz procesów filtracji zachodzących w zaporze, jej podłożu i przyczółkach

Pomiary te realizowane są poprzez:

- montaż piezoreperów magnetycznych wyposażonych w czujniki ciśnienia wody do automatycznej kontroli jej poziomów w otworze pomiarowym;
- montaż piezometrów otwartych, rurowych, wierconych, wyposażonych w czujniki ciśnienia wody do automatycznej kontroli jej poziomów w otworze pomiarowym;
- wyposażenie studni odprężających w czujniki ciśnienia wody do automatycznej kontroli jej poziomów w otworze pomiarowym;
- montaż czujników do pomiaru ciśnienia porowego wody w korpusie zapory, przystosowanych do automatycznego dokonywania pomiarów;
- montaż sensorycznego kabla światłowodowego do automatycznego monitorowania migracji wody przez korpus zapory.

Szczelność elementów uszczelniających korpus zapory

Pomiar szczelności folii uszczelniającej korpus zapory realizowany jest poprzez ułożony pod powierzchnią uszczelnienia sensoryczny kabel światłowodowy do automatycznej kontroli ewentualnej filtracji wody w korpusie zapory. To urządzenie kontrolne wykaże pojawienie się wody w korpusie zapory podczas wezbrania,

wskazując miejsce awarii ekranu uszczelniającego. Taka informacja powiadomi zarządcę zbiornika o zaistniałym problemie, a znajomość miejsca przecieku pozwoli wykonać naprawę i przywrócić zapórę do właściwego stanu technicznego. Jest to aktywny system termomonitoringu umożliwiający podgrzanie światłowodów podczas pomiaru i obserwacje zmiany temperatury podczas filtracji wody przez korpus zapory.

Urządzenia kontrolno-pomiarowe do sprawdzania stanu technicznego urządzeń spustowych

Do pomiaru względnych przemieszczeń elementów żelbetowych urządzeń spustowych zastosowano szczelinomierze trójosiowe, które zainstalowane są pomiędzy sekcjami galerii komunikacyjnej. Czujniki umożliwiają automatyczny pomiar w trzech osiach: x, y, z.

Jako uzupełnienie systemu automatycznej kontroli na konstrukcji budowli rozmieszczono repery powierzchniowe, dla których wykonuje się fizyczne pomiary geodezyjne.

Pomiar poziomu wód powierzchniowych

Pomiar poziomów wody powierzchniowej zaprojektowano jako automatyczny i fizyczny (nieautomatyczny) w postaci łąk wodowskazowych wody dolnej i górnej oraz czujników radarowych i hydrostatycznych poziomu wody górnej oraz dolnej.

Pomiar zjawisk atmosferycznych

W ramach pomiarów tła meteorologicznego panującego w obrębie zbiornika zainstalowano stację Meteo, która mierzy wartości: temperatury, wielkości opadów, wilgotności względnej powietrza, prędkości wiatru, kierunku wiatru, ciśnienia atmosferycznego.

PODSUMOWANIE

W artykule przedstawiono trzy etapy realizacji obiektu hydrotechnicznego, jakim jest suchy zbiornik przeciwpowodziowy Roztoki Bystrzyckie. Główna uwaga zo-

stała skupiona na badaniach oraz pomiarach podczas etapów projektowania, budowy i eksploatacji.

Kompleksowe wyposażenie suchych zbiorników przeciwpowodziowych w zaawansowane systemy monitoringu wydaje się kluczowe z dwóch powodów:

- po pierwsze, suche zbiorniki przeciwpowodziowe w przeciwieństwie do obiektów stale piętrzących wodę nie przechodzą etapu pierwszego napełnienia zbiornika;
- po drugie, system ASTKZ pozwala uzyskać komplet danych w szczególności w okresie wezbrań i okresowego piętrzenia wody przez obiekt oraz umożliwia ocenę stanu technicznego.

Kompleksowe podejście do badań w okresie projektowania i budowy oraz wyposażenie obiektów hydrotechnicznych w aparaturę kontrolno-pomiarową pozwalają na bezpieczną eksploatację zapory w perspektywie krótko- i długoterminowej. ■

Artykuł opracował Paweł Opaliński na podstawie referatu, który został ogłoszony na XX Międzynarodowej Konferencji Technicznej Kontroli Zapór „Bezpieczeństwo obiektów hydrotechnicznych”.



Literatura

1. Sprawozdanie z wstępnego rozpoznania warunków geologiczno-inżynierskich rejonu projektowanej zapory Roztoki Bystrzyckie na potoku Goworówka dla potrzeb opracowania koncepcji lokalizacyjnej, Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu Proxima S.A., Wrocław, lipiec 2013.
2. Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla określenia warunków geologiczno-inżynierskich dla projektowanego suchego zbiornika Roztoki Bystrzyckie na potoku Goworówka, Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu Proxima S.A., Wrocław, kwiecień 2014.
3. Ochrona przeciwpowodziowa Dolnego Śląska, <https://wiksig.upwr.edu.pl/aktualnosci/ochrona-przeciwpowodziowa-dolnego-slaska-63.html>, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, 2015.
4. T. Wróblewski i in., Budowa suchego zbiornika przeciwpowodziowego Roztoki Bystrzyckie na potoku Goworówka. Projekt budowlany i wykonawczy, Hydroprojekt Wrocław, 2016.
5. H. Wolff i in., Dokumentacja powykonawcza budowy suchego zbiornika przeciwpowodziowego Roztoki Bystrzyckie na potoku Goworówka, PORR S.A., 2021.

POLSKIE NORMY Z ZAKRESU BUDOWNICTWA OPUBLIKOWANE W CZERWCU I LIPCU 2023 R.

Lp.	Numer referencyjny i tytuł normy	Numer referencyjny normy zastępowanej*	Data publikacji	KT**
1	PN-EN 1998-1:2005/A1:2014-01 wersja niemiecka Eurokod 8 – Projektowanie konstrukcji poddanych oddziaływaniom sejsmicznym – Część 1: Reguły ogólne, oddziaływania sejsmiczne i reguły dla budynków	–	15-06-2023	102
2	PN-EN 1998-1:2005/AC:2009 wersja niemiecka Eurokod 8 – Projektowanie konstrukcji poddanych oddziaływaniom sejsmicznym – Część 1: Reguły ogólne, oddziaływania sejsmiczne i reguły dla budynków	–	21-06-2023	102
3	PN-EN 933-6:2023-06 wersja angielska Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszyw	PN-EN 933-6:2014-07	06-06-2023	108
4	PKN-CEN/TS 1993-1-101:2023-06 wersja angielska Eurokod 3 – Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-101: Alternatywna metoda interakcyjna obliczania elementów ściskanych i zginanych	–	15-06-2023	128
5	PN-EN 17020-2:2023-06 wersja angielska Rozszerzone zastosowanie wyników badań dotyczących trwałości samoczynnego zamykania przeciwpożarowych i/lub dymoszczelnych drzwi i otwieralnych okien – Część 2: Trwałość samoczynnego zamykania stalowych żaluzji zwijanych	–	02-06-2023	180
6	PN-EN 17020-3:2023-06 wersja angielska Rozszerzone zastosowanie wyników badań dotyczących trwałości samoczynnego zamykania przeciwpożarowych i/lub dymoszczelnych drzwi i otwieralnych okien – Część 3: Trwałość samoczynnego zamykania drzwi stalowych przesuwnych	–	02-06-2023	180
7	PN-EN ISO 22916:2023-06 wersja angielska Urządzenia mikroprzepływowe – Wymagania interoperacyjności dotyczące wymiarów, połączeń i wstępnej klasyfikacji urządzeń	–	07-06-2023	198
8	PN-EN ISO 25377:2023-06 wersja angielska Wytyczne dotyczące niepewności hydrometrycznej (HUG)	–	07-06-2023	199
9	PN-EN 12697-41:2023-06 wersja angielska Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań – Część 41: Odporność na płyny zapobiegające oblodzeniu	PN-EN 12697-41:2014-04	27-06-2023	212
10	PN-EN 17632-1:2023-06 wersja angielska Modelowanie informacji o obiekcie budowlanym (BIM) – Semantyczne modelowanie i linkowanie (SML) – Część 1: Ogólne wzorce modelowania	–	02-06-2023	232
11	PN-EN 1998-2:2006/A1:2009 wersja niemiecka Eurokod 8 – Projektowanie konstrukcji poddanych oddziaływaniom sejsmicznym – Część 2: Mosty	–	15-06-2023	251
12	PN-EN 1998-2:2006/A2:2012 wersja niemiecka Eurokod 8 – Projektowanie konstrukcji poddanych oddziaływaniom sejsmicznym – Część 2: Mosty	–	15-06-2023	251
13	PN-EN 1998-2:2006/AC:2010 wersja niemiecka Eurokod 8 – Projektowanie konstrukcji poddanych oddziaływaniom sejsmicznym – Część 2: Mosty	–	15-06-2023	251

Lp.	Numer referencyjny i tytuł normy	Numer referencyjny normy zastępowanej*	Data publikacji	KT**
14	PN-EN 13084-5:2005/AC:2006 wersja niemiecka Kominy wolno stojące – Część 5: Materiał dla wykładziny murowej – Specyfikacja wyrobu	-	02-06-2023	252
15	PN-EN ISO 22476-1:2023-06 wersja angielska Rozpoznanie i badania geotechniczne – Badania polowe – Część 1: Badanie sondą statyczną ze stożkiem elektrycznym lub stożkiem piezo-elektrycznym	PN-EN ISO 22476-1:2013-03	28-06-2023	254
16	PN-EN ISO 22476-2:2005/A1:2012 wersja niemiecka Rozpoznanie i badania geotechniczne – Badania polowe – Część 2: Sondowanie dynamiczne	-	02-06-2023	254
17	PN-EN ISO 22476-3:2005/A1:2012 wersja niemiecka Rozpoznanie i badania geotechniczne – Badania polowe – Część 3: Sonda cylindryczna SPT	-	02-06-2023	254
18	PN-EN 12390-1:2021-12 wersja polska Badania betonu – Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek i form	PN-EN 12390-1:2013-03	23-06-2023	274
19	PN-EN 17800:2023-06 wersja angielska Koszt cyklu życia (LCC) i ocena cyklu życia (LCA) dla emisji CO ₂ dla systemów rur z żeliwa sferoidalnego	-	02-06-2023	278
20	PN-EN 16510-1:2023-06 wersja angielska Mieszkaniowe urządzenia spalające paliwo stałe – Część 1: Wymagania ogólne i metody badań	PN-EN 12809:2002 PN-EN 12815:2004 PN-EN 13229:2002 PN-EN 13240:2008 PN-EN 16510-1:2018-08	01-06-2023	316
21	PN-EN 16510-2-1:2023-06 wersja angielska Mieszkaniowe urządzenia spalające paliwo stałe – Część 2-1: Ogrzewacze pokojowe	PN-EN 13240:2008	01-06-2023	316
22	PN-EN 16510-2-2:2023-06 wersja angielska Mieszkaniowe urządzenia spalające paliwo stałe – Część 2-2: Urządzenia zabudowane, w tym z otwartym ogniem	PN-EN 13229:2002	01-06-2023	316
23	PN-EN 16510-2-3:2023-06 wersja angielska Mieszkaniowe urządzenia spalające paliwo stałe – Część 2-3: Kuchenki	PN-EN 12815:2004	01-06-2023	316
24	PN-EN 16510-2-4:2023-06 wersja angielska Mieszkaniowe urządzenia spalające paliwo stałe – Część 2-4: Niezależne kotły – Nominalna moc cieplna do 50 kW	PN-EN 12809:2002	01-06-2023	316
25	PN-EN 16510-2-6:2023-06 wersja angielska Mieszkaniowe urządzenia spalające paliwo stałe – Część 2-6: Ogrzewacze pokojowe, urządzenia zabudowane i kuchenki z mechanicznym podawaniem pelletu drzewnego	PN-EN 14785:2009	02-06-2023	316
26	PN-EN 13126-3:2023-07 wersja angielska Okucia budowlane – Okucia do okien i drzwi balkonowych – Wymagania i metody badań – Część 3: Klameczki, głównie do okuć rozwierano-uchylonych, uchylno-rozwieranych i tylko rozwieranych	PN-EN 13126-3:2012	25-07-2023	169

Lp.	Numer referencyjny i tytuł normy	Numer referencyjny normy zastępowanej*	Data publikacji	KT**
27	PN-EN 1279-3:2018-08/Ap1:2023-07 wersja angielska Szkło w budownictwie – Izolacyjne szyby zespolone – Część 3: Długo-trwała metoda badania i wymagania dotyczące szybkości utraty gazu i tolerancji stężenia gazu	-	24-07-2023	198
28	PN-EN ISO 19650-1:2019-02 wersja polska Organizacja i digitalizacja informacji o budynkach i budowlach, w tym modelowanie informacji o obiekcie budowlanym (BIM) – Zarządzanie informacjami za pomocą modelowania informacji o obiekcie budowlanym – Część 1: Koncepcje i zasady	-	07-07-2023	232
29	PN-B-12014:2023-07 wersja polska Pustaki ceramiczne wentylacyjne	PN-B-12014:2009	18-07-2023	233
30	PN-EN 12390-19:2023-07 wersja angielska Badania betonu – Część 19: Oznaczanie rezystywności elektrycznej	-	25-07-2023	274
31	PN-EN 12255-11:2023-07 wersja angielska Oczyszczalnie ścieków – Część 11: Wymagane informacje ogólne	PN-EN 12255-11:2004	25-07-2023	278
32	PN-EN 15544:2023-07 wersja angielska Piecze kaflowe – Wymiarowanie	PN-EN 15544:2009	26-07-2023	316

* Zastępowanie (wycofywanie) normy obejmuje wszystkie wersje językowe tej normy oraz wszystkie elementy dodatkowe.

** Numer komitetu technicznego.

+A1; +A2; +A3 – element numeru normy skonsolidowanej, tzn. normy, w której wszelkie zmiany i poprawki są włączone do treści normy (informacja o włączonych zmianach znajduje się w przedmowie normy).

AC – poprawka europejska do normy.

Ap – poprawka krajowa do normy.

UWAGA: Poprawki AC i Ap są dostępne w wyszukiwarce norm na stronie **www.pkn.pl** do bezpośredniego pobrania.

Ankieta powszechna

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

Pełna informacja o ankiecie dostępna jest na stronie: <https://www.pkn.pl/normalizacja/prace-normalizacyjne/ankieta-powszechna>. Przedstawiony wykaz projektów PN jest oficjalnym ogłoszeniem ich ankiety powszechnej. Ankieta projektu EN jest jednocześnie ankietą projektu przyszłej Polskiej Normy (**prEN = prPN-prEN**). Wykaz jest aktualizowany na bieżąco, dla każdego projektu podano odrębnie termin zgłaszania uwag.

Uwagi do projektów prPN-prEN można zgłaszać bezpośrednio na stronie internetowej, gdzie możliwy jest podgląd projektu, lub na właściwych formularzach przysyłać do Sektora Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych PKN – wpnsbd@pkn.pl. Szablony formularzy i instrukcje ich wypełniania znajdują się na stronie internetowej PKN. Projekty PN są dostępne do bezpłatnego wglądu w czytelniach Wydziału Sprzedaży PKN (Warszawa, Łódź, Katowice), adresy można znaleźć na stronie internetowej PKN.

Anna Tańska
kierownik sektora

Wydział Prac Normalizacyjnych – Sektor Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych

Kto może dokonywać fachowej oceny instalacji?

Ustawa – Prawo budowlane w art. 12 definiuje samodzielną funkcję w budownictwie w sposób otwarty: „za samodzielną funkcję techniczną w budownictwie uważa się działalność związaną z koniecznością fachowej oceny zjawisk technicznych lub samodzielnego rozwiązania zagadnień architektonicznych i technicznych oraz techniczno-organizacyjnych (...)”.

W życiu zawodowym często spotykam się z pisemnymi opiniami (lub quasi-opiniami) dotyczącymi oceny zagadnień technicznych w zakresie instalacji w sytuacjach odbiorów lub nieprawidłowości w działaniu. Autorzy takich opinii nie posiadają uprawnień budowlanych właściwej specjalności, pomimo przeprowadzenia „fachowej oceny zjawisk technicznych” instalacji. Do grup zawodowych dokonujących takiej oceny najczęściej należą:

- *pracownicy będący przedstawicielami dostawców mediów (przedsiębiorstw wodociągów, energetyki cieplnej, urzędów miast) reprezentujących podmioty prywatne oraz samorządowe,*
- *instytuty naukowe i inne jednostki szkolnictwa wyższego.*

Nasuwą się następujące pytanie: czy w kontekście art. 12 ustawy – Prawo budowlane wymienione osoby lub instytuty mogą dokonywać fachowej oceny instalacji?

Stanowisko Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej PIIB

Nawiązując do pytania w sprawie obowiązku posiadania uprawnień budowlanych w przypadku sporządzania fachowych opinii czy ocen technicznych, Krajowa Komisja Kwalifikacyjna PIIB uprzejmie wyjaśnia, co następuje.

Ani przepisy Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 682 ze zm.), ani Rozporządzenia Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2019 r. w sprawie przygotowania zawodowego do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2019 r. poz. 831) nie definiują pojęć „opinia techniczna”, „ocena techniczna” ani „ekspertyza techniczna”. Wskazane przepisy nie określają też, kto sporządza opinię, ocenę lub ekspertyzę techniczną.

Jednak zdaniem Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej oceny zjawisk technicznych występujących w budownictwie w postaci opinii, orzeczeń, ekspertyz itp. mogą dokonywać rzeczoznawcy budowlani oraz osoby posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

Zgodnie z art. 12 ust. 1 pkt 5 ustawy – Prawo budowlane samodzielną funkcją techniczną w budownictwie polegającą na fachowej ocenie zjawisk technicznych lub samodzielnym rozwiązaniu zagadnień architektonicznych i technicznych oraz techniczno-organizacyjnych jest m.in. sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

W ramach sprawowania powyższej kontroli obiektów budowlanych osoba uprawniona sporządza opinie, ekspertyzy czy oceny stanu technicznego obiektu. Wymienione czynności mogą być wykonywane przez osoby posiadające uprawnienia budowlane stosownie do specjalności i zakresu posiadanych uprawnień budowlanych.

Powyższa wykładnia wpisuje się w rozwiązania przyjęte w projekcie Ustawy z dnia 31 marca 2023 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw (druk UD427), gdzie ustawodawca zastrzegł wykonywanie tych czynności dla osób posiadających uprawnienia budowlane oraz tytuł rzeczoznawcy budowlanego.

Należy też wskazać, że zdaniem Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej odbioru nowej, rozbudowywanej czy przebudowywanej instalacji np. elektrycznej w danym obiekcie mogą dokonywać osoby legitymujące się uprawnieniami budowlanymi do kierowania budową bądź robotami budowlanymi w specjalności elektrycznej, w odpowiednim do danej inwestycji zakresie (vide m.in. art. 22 ustawy – Prawo budowlane). Przedmiotowy odbiór kończy bowiem konkretny proces budowlany, którego uczestnikami są osoby wykonujące samodzielne funkcje techniczne w budownictwie.

Ponadto wyjaśniamy, że zgodnie z art. 62 ust. 4 i 5 ustawy – Prawo budowlane kontrole stanu technicznego (oceny, opinie techniczne) np. instalacji elektrycznych, piorunochronnych i gazowych, o których mowa w ust. 1 pkt 1 lit. c, pkt. 2 i 6 oraz ust. 1 b, mogą przeprowadzać osoby posiadające uprawnienia budowlane w odpowiedniej specjalności, jak również osoby posiadające kwalifikacje wymagane przy wykonywaniu dozoru nad eksploatacją urządzeń, instalacji oraz sieci energetycznych i gazowych.

Przedmiotowa interpretacja przepisów zgodna jest ze stanowiskiem Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego zamieszczonym na stronie internetowej GUNB (www.gunb.gov.pl) w zakładce: „Co robimy”, „Przydatne informacje”, „Kontrole stanu technicznego obiektów”, „Uprawnieni do dokonywania kontroli”. ■

Blisko 1000 największych inwestycji budowlanych wartych jest już 865 mld zł

Większość planowanych inwestycji w Polsce znajduje się na obszarze 6 najbardziej rozwiniętych województw, które łącznie odpowiadają za 2/3 rynku budowlanego.

Kontynuacja ambitnych programów inwestycyjnych w zakresie budownictwa drogowego i kolejowego, transformacja energetyczna polskiej gospodarki, rozwój rynku e-commerce, przyspieszający trend nearshoringu i friendshoringu oraz ożywienie w budownictwie militarnym powodują, że potencjał polskiego rynku budowlanego w perspektywie do 2028 r. pozostaje znaczący.

ROŚNIE WARTOŚĆ KLUCZOWYCH INWESTYCJI

Jak wynika z raportu firmy badawczej Spectis¹, łączna wartość 960 największych realizowanych i planowanych inwestycji w 16 regionach Polski szacowana jest na ok. 865 mld zł wobec 690 mld zł rok wcześniej. Na tak znaczący wzrost tej wartości główny wpływ miał wyraźny przyrost wielomiliardowych inwestycji energetycznych oraz powszechny wzrost wycen we wszystkich segmentach budownictwa.

Na potrzeby raportu analitycy firmy Spectis przeanalizowali prawie 1000 inwestycji mających największy wpływ na przyszłą koniunkturę na lokalnych rynkach budowlanych. W każdym województwie analizie poddano 60 najważniejszych inwestycji (po 30 z segmentów budownictwa kubaturowego oraz inżynieryjnego). Łączna wartość flagowych projektów w fazie budowy wynosi 152 mld zł, a projektów na etapie przetargu, planowania bądź wstępnej koncepcji – 713 mld zł.

Średnio na jedną analizowaną inwestycję przypada kwota blisko 900 mln zł (720 mln zł rok wcześniej), z czego dla bu-

Bartłomiej Sosna
ekspert rynku budowlanego, Spectis

dynków jest to 434 mln zł, a dla obiektów inżynieryjnych – 1,37 mld zł. Jeśli chodzi o inwestycje inżynieryjne, na tak wysoką średnią wartość wpływ ma kilkanaście megaprojektów wartych dziesiątki miliardów złotych. W przypadku tych inwestycji istnieje jednak poważne ryzyko opóźnień oraz tego, że niektóre z nich w ogóle nie zostaną zrealizowane.

POMORZE I MAZOWSZE NA CZELE

Analiza planów inwestycyjnych wskazuje na to, iż liderami pod względem wartości projektów są woj. pomorskie i mazowieckie. W każdym z tych regionów wartość 60 największych inwestycji przekracza 130 mld zł.

Jeśli chodzi o region pomorski, wiodącymi segmentami w przyszłości będą: budownictwo energetyczno-przemysłowe i hydrotechniczne, a także kolejowe, drogowe i mieszkaniowe. Natomiast na Mazowszu najwięcej dużych inwestycji planowanych jest w segmentach: energetyczno-przemysłowym, drogowym, biurowym, hydrotechnicznym, kolejowym oraz przemysłowo-magazynowym.

Na trzecim miejscu znajduje się woj. wielkopolskie z wartością inwestycji na poziomie ponad 100 mld zł, z czego ponad 90 mld zł przypada na obiekty inżynieryjne, głównie projekty energetyczne, drogowe i kolejowe.

Na kolejnych pozycjach, jeśli chodzi o łączną wartość projektów, plasują się wo-

jewództwa śląskie, dolnośląskie i małopolskie (powyżej 60 mld zł).

W PLANACH ATOM, CPK ORAZ...

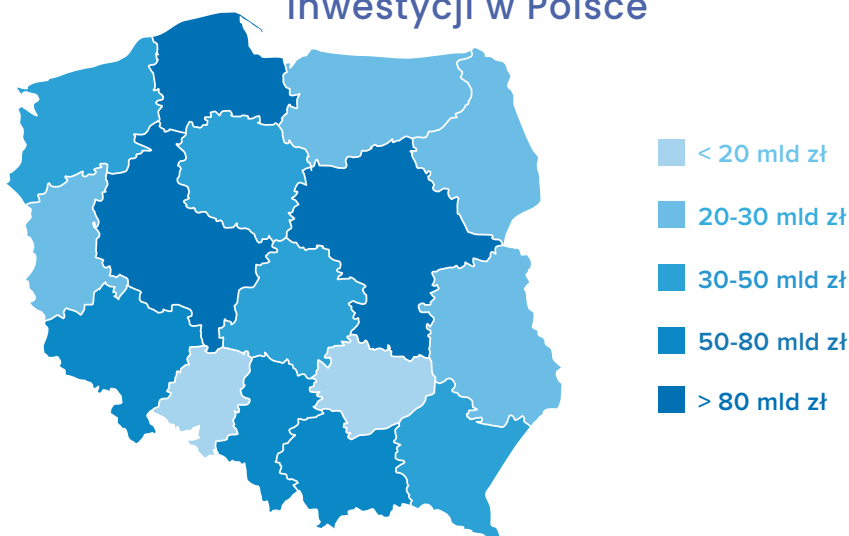
W przypadku planowanych spektakularnych inwestycji inżynieryjnych, oprócz przygotowywanego Centralnego Portu Komunikacyjnego (Mazowieckie) i 2 elektrowni jądrowych (Pomorskie i Wielkopolskie), należy wymienić także: Port Gdańsk – Port Centralny, drogę wodną Gdańsk–Warszawa, kopalnię miedzi (Lubuskie), Kanał Śląski, tunel kolejowy Łódź Fabryczna–Lublinek, linię kolejową Podłęże–Szczyrzyc–Tymbark/Mszana Dolna (Małopolskie), most energetyczny północ-południe, rozbudowę autostrady A4, S6 Zachodnią Obwodnicę Szczecina, a w dalszej perspektywie także realizację kilku małych reaktorów jądrowych (SMR).

Duże planowane kubaturowe inwestycje publiczne, poza CPK, to np.: Pałac Saski, Centrum Badawczo-Analityczne Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego PZH – Państwowego Instytutu Badawczego oraz rozbudowa i modernizacja Centrum Onkologii Instytutu im. Marii Skłodowskiej-Curie (Mazowieckie), Szpital Uniwersytecki w Świlczy (Podkarpackie), a także Szpital Onkologiczny we Wrocławiu (Dolnośląskie).

Wśród znaczących planowanych przez przemysł inwestycji kubaturowych, których realizacja może w istotnym zakresie wpłynąć na rozwój całych regionów, są m.in.: zakład integracji i testowania półprzewodników Intel, fabryka elektrycznych samochodów dostawczych Mercedes Benz oraz fabryka

¹ Raport „Rynek budowlany w Polsce 2023–2028 – analiza 16 województw”.

Rozkład regionalny 960 największych realizowanych i planowanych inwestycji w Polsce



Uwaga: zestawienie prezentuje łączną wartość 60 największych inwestycji w każdym województwie (po 30 inwestycji kubaturowych i inżynieryjnych).

Źródło: Spectis, raport „Rynek budowlany w Polsce 2023-2028 - Analiza 16 województw”

Rys. Spectis

pomp ciepła Bosch (Dolnośląskie), fabryka samochodów elektrycznych Izera oraz fabryka ogniw fotowoltaicznych Giga PV (Śląskie), a także fabryki elementów do farm wiatrowych offshore (Pomorskie).

Do projektów mixed-use o dużej skali (integrujących funkcje mieszkaniowe z komercyjnymi), które w przyszłości mają stanowić wręcz nowe dzielnice, a będących obecnie na etapie przygotowania, projek-

towania lub koncepcji należą m.in.: Towarowa 22 (Mazowieckie), Essa Kliny (Małopolskie), Wolne Tory (Wielkopolskie), Nowy Wełnowiec (Śląskie) czy Gdynia Centrum (Pomorskie). ■

Krótko

MATERIAŁ PROMOCYJNY

Osiedle Ceglana Park – w zgodzie z ideą zrównoważonego rozwoju

Budownictwo zrównoważone to idea projektowania budynków z myślą o przyszłości, mająca wywierać dobry wpływ na środowisko, ekonomię i społeczeństwo. To właśnie zgodnie z nią budowana jest inwestycja mieszkaniowa na katowickim Brynowie, w której zastosowano rozwiązania ograniczające wpływ konstrukcji na środowisko. Osiedle Ceglana Park to miejsce, w którym udało się połączyć wszystkie kluczowe czynniki decydujące o komforcie życia w mieście.

Centralnym punktem osiedla będzie zagospodarowany staw z pomostem. Przewidziano także zielone aleje spacerowe pokryte nawierzchniami antysmogowymi, place zabaw, tężnię solankową oraz zadbano o ograniczenie ruchu kołowego. Ceglana Park będzie wtapiać się w zieloną infrastrukturę Brynowa. W projekcie uwzględniono specjalne schowki na rowery oraz stacje do ładowania pojazdów elektrycznych. Inwestorem jest grupa deweloperska Develia S.A., a generalnym wykonawcą – ALSTAL Grupa Budowlana.



Problemy przy eksploatacji przepompowni ścieków – cz. I

Na wyniki eksploatacji przepompowni ścieków mają wpływ nie tylko zaangażowanie służb technicznych prowadzących serwis i usuwających awarie urządzeń, ale także zainstalowane systemy automatyki i sterowania oraz wdrożone odpowiednie rozwiązania projektowe.



dr inż. Florian G. Piechurski

Politechnika Śląska, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki;
Śląska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa

Pracownicy przedsiębiorstwa, którzy zajmują się obsługą pompowni ścieków, zobowiązani są przestrzegać przepisów Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków [1]. Rozporządzenie to określa, w jaki sposób powinno być zabezpieczone wejście do pompowni, rozwiązany sposób wentylacji komory pomp oraz wiele innych aspektów związanych z eksploatacją pompowni ścieków.

BEZPIECZEŃSTWO PRACY W POMPOWNIACH KANALIZACYJNYCH

Pomieszczenia technologiczne pompowni ścieków, w których będą czasowo przebywać ludzie, powinny mieć efektywną wentylację grawitacyjną i mechaniczną oraz temperaturę wynoszącą +5°C. Wentylacja grawitacyjna, zapewniająca co najmniej dwie wymiany powietrza w ciągu godziny, musi mieć w pompowniach ścieków zbiorniki czerpalne, do których istnieje możliwość podłączenia wentylatorów przewoźnych, zapewniających 10 wymian powietrza w ciągu godziny.

W pompowniach jednokomorowych z pompami zatapialnymi powinny być włązy kanalizacyjne i montażowe, dostosowane do gabarytów pomp i armatury oraz w razie zasłabnięcia pracownika – do jego ewakuacji. Pompownie z rozdzielonymi zbiornikami czerpalnymi muszą mieć ściany szczelnie zabezpieczone przed przeciekami, aby chronić pompy oraz dodatkową armaturę przed uszkodzeniem.

W komorach pomp, w których zainstalowane są kraty, a dobową masę skratek jest mniejsza niż 100 kg, czyszczenie krat może odbywać się ręcznie. Jednak w przypadku gdy dobową masę skratek jest większa niż 100 kg na dobę, należy je usuwać mechanicznie.

Aby zapewnić łatwiejszą oraz skuteczniejszą eksploatację pompowni ścieków,

pracę pomp w przepompowniach jednokomorowych należy w pełni zautomatyzować, natomiast zasowy odcinające w studniach rewizyjnych powinny zapewniać możliwość obsługi z poziomu terenu.

W przypadku komór pomp, których głębokość przekracza 6 m, należy instalować specjalne pomosty ułatwiające pracę obsłudze. Gdy głębokość komór jest mniejsza niż 6 m, zejście na dno zbiornika powinno być wyposażone w stopnie żłazowe. Wtedy zejście i wejście do zbiornika może odbywać się przy zastosowaniu drabin opuszczonych.

Rozporządzenie [1] ściśle reguluje również, jakie czynności trzeba wykonać, zanim uprawniony pracownik zejdzie do komory pompowni ścieków.

Każdorazowe wejście pracownika do komory pomp musi być poprzedzone badaniem zawartości tlenu oraz szkodliwych gazów w powietrzu za pomocą

specjalnego urządzenia kontrolno-pomiarowego. Pracownik powinien być także wyposażony w sondę do wykrywania gazów niebezpiecznych. Osoba

Każde wejście pracownika do komory pomp musi być poprzedzone badaniem zawartości tlenu i szkodliwych gazów za pomocą specjalnego urządzenia kontrolno-pomiarowego.

schodząca do komory musi mieć ochronne ubrania robocze oraz specjalne szelki ratunkowe. Konieczna jest także obecność co najmniej 2 osób assekurujących. Pracowników tych obowiązują przepisy bhp, takie same jak podczas czyszczenia kanałów ściekowych.

Obsłudze pompowni ścieków zabrania się samodzielnych robót konserwacyjnych bądź napraw bez wiedzy i zgody kierownictwa. Prace związane z włącza-

niem bądź wyłączaniem silników pomp lub badaniem ich temperatury należy wykonywać w rękawicach ochronnych lub kaloszach dielektrycznych. Trzeba

również pamiętać, że żadne prace remontowe nie mogą być przeprowadzane podczas pracy urządzeń.

Pracownicy, którzy mają bezpośredni kontakt ze ściekami, powinni korzystać z oddzielnych urządzeń sanitarnych oraz szatni przepustowych. Osoby mające uszkodzenia nieosłoniętych części ciała nie mogą być dopuszczane do pracy, w której możliwy jest kontakt ze ściekami.

Tab. 1. Zestawienie najważniejszych parametrów pracy pomp zatapialnych

Grupa	Nazwa	Liczba włączeń pompy w ciągu doby [szt.]			Różnica czasu pomiędzy włączeniami pompy [hh:mm:ss]			Jednorazowy czas pracy pompy [hh:mm:ss]		
		P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Małe	P4	38	38	-	00:35:50	00:35:47	-	00:01:56	00:01:56	-
	P24	4	5	-	05:18:48	04:57:08	-	00:03:03	00:03:02	-
	K13	6	6	-	03:37:46	03:40:27	-	00:04:23	00:04:15	-
	P22	11	13	-	02:04:17	01:49:59	-	00:02:38	00:02:42	-
	PG15	11	11	-	02:10:39	02:10:37	-	00:04:24	00:04:24	-
	K12	6	6	-	03:39:25	03:43:25	-	00:04:32	00:04:42	-
	PG4	17	0	-	01:19:33	00:00:00	-	00:03:29	01:12:00	-
	PJ2	14	12	-	01:28:21	01:50:25	-	00:13:08	00:11:51	-
Średnie	P9	49	49	-	00:26:41	00:27:05	-	00:02:24	00:02:23	-
	P17	29	29	-	00:46:58	00:46:50	-	00:02:35	00:02:38	-
	PM-21	66	66	-	00:19:38	00:20:12	-	00:02:16	00:01:44	-
	P18	26	26	-	00:53:26	00:53:25	-	00:01:54	00:01:54	-
	PG-2	19	24	-	01:05:47	00:50:06	-	00:08:07	00:09:02	-
	PJ-38	24	24	-	00:50:54	00:52:56	-	00:08:05	00:06:16	-
	P14	74	75	-	00:18:24	00:18:07	-	00:01:08	00:01:10	-
	PJ-34	34	34	-	00:36:00	00:36:56	-	00:06:10	00:05:09	-
	P19	23	23	-	00:59:07	00:59:21	-	00:03:31	00:03:36	-
PM-14	137	167	-	00:09:57	00:08:12	-	00:00:34	00:00:26	-	
Duże	PG16	6	6	-	03:55:25	03:55:19	-	00:02:11	00:02:11	-
	PG-5	8	7	7	02:41:21	02:55:28	04:41:47	00:19:27	00:17:51	00:23:57
	PJ-53	22	20	24	00:53:26	00:58:55	00:09:17	00:11:30	00:12:39	00:15:59

Należy również pamiętać, że zgodnie z Ustawą z dnia 5 grudnia 2008 r. o zapobieganiu oraz zwalczaniu zakażeń i chorób zakaźnych u ludzi [2] osoby wykonujące pracę na terenie oczyszczalni bądź innych obiektów związanych ze ściekami obowiązują szczepienia ochronne. Szczegółowe zestawienie tych szczepień jest zawarte w załączniku do Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 3 stycznia 2012 r. w sprawie wykazu rodzajów czynności zawodowych oraz zalecanych szczepień ochronnych wymaganych u pracowników, funkcjonariuszy, żołnierzy lub podwład-

nych podejmujących pracę, zatrudnionych lub wyznaczonych do wykonywania tych czynności [3].

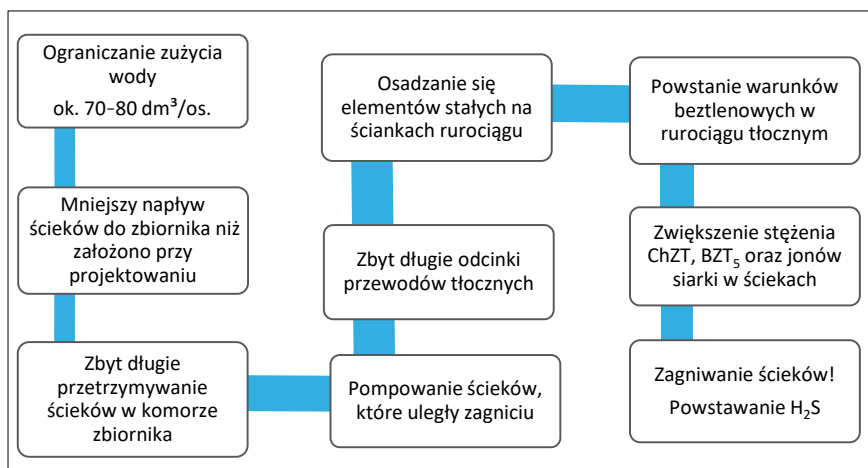
Podczas eksploatacji pompowni ścieków bardzo ważne jest przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy. Pracownicy, wykonując pracę w sposób bezpieczny dla siebie i innych, prawidłowo postępując w sytuacjach awaryjnych oraz mając umiejętność udzielania pierwszej pomocy przedmedycznej, zapobiegają wielu wypadkom, które mogą okazać się nawet śmiertelne w przypadku kontaktu ludzi ze ściekami lub gazami szczególnie niebezpiecznymi.

SPRAWDZENIE PRAWIDŁOWEJ PRACY POMP

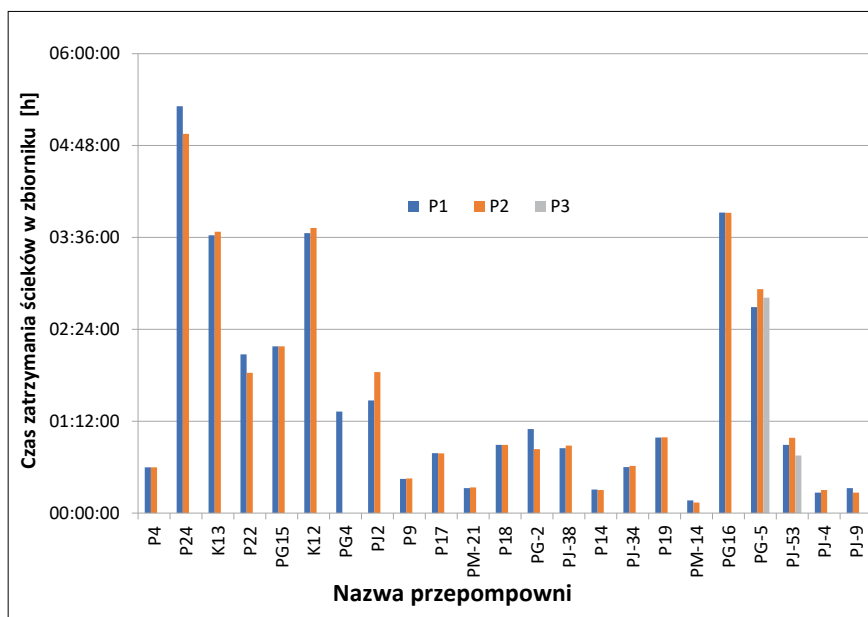
W celu sprawdzenia poprawnego działania pomp poddano analizie ich czas pracy oraz liczbę włączeń. Z danych zebranych z 12 miesięcy obliczono dla każdej pompy liczbę włączeń w ciągu doby, jednorazowy czas pracy pojedynczej pompy oraz różnicę czasu pomiędzy jej włączeniami, czyli czas magazynowania ścieków w zbiorniku. Parametry te zostały przedstawione w tab. 1. Pompownie zostały podzielone na 3 grupy pod względem objętości przepompowanych ścieków.

Z przedstawionych danych można wywnioskować, że niektóre przepompownie nie pracują prawidłowo ze względu na zbyt dużą liczbę włączeń, co wiąże się bezpośrednio z bardzo krótkim czasem pracy pompy. Takie ich działanie jest niekorzystne pod względem ekonomicznym i eksploatacyjnym. Częsta, lecz krótka praca tych urządzeń powoduje szybsze zużycie elementów stałych oraz dużo większe zużycie energii elektrycznej potrzebnej do licznych rozruchów silników. Sytuacja ta może być również związana ze złą regulacją pompy, zbyt małą pojemnością zbiornika oraz nieprawidłowym wyznaczeniem poziomu ścieków, po osiągnięciu którego załączają się pompy. W rezultacie nieutrzymana jest ciągłość pracy pompowni kanalizacyjnej. Przykładem może być pompownia PM-14, która tłoczy ścieki zaledwie przez 30 s z częstotliwością równą średnio 9 min, dlatego liczba włączeń każdej z pomp wynosi średnio aż 152 razy na dobę.

Kolejnym problemem eksploatacyjnym jest odwrotna sytuacja, w której pompy włączają się stosunkowo rzadko, natomiast ich czas pracy jest wydłużony. Taka okoliczność zdarza się głównie w grupie przepompowni średnich bądź dużych, w których objętość gromadzonych ścieków jest znaczna. W przypadku pompowni z dużą objętością tłoczonych ścieków instalowane są urządzenia o dużej mocy, dlatego sztuczne przedłużanie czasu ich pracy



Rys. 1. Główne przyczyny zagniwania ścieków [4]



Rys. 2. Wykres przedstawiający czas zatrzymania ścieków w zbiorniku pompowni, czyli okres pomiędzy pompowaniem ścieków

poprzez regulację może sprzyjać jedynie zwiększonemu poborowi energii.

Teoretycznie najlepszą sytuacją jest taka, w której jednorazowy czas pracy pojedynczej pompy trwa ok. 4 min, przy utrzymaniu czasu przetrzymywania ścieków w zbiorniku poniżej 2–3 h, co nie pozwala na wytworzenie warunków anaerobowych w komorze zbiornika. Analizując wyniki z tab. 1, można stwierdzić, iż większość z badanych obiektów spełnia te założenia.

PORÓWNANIE CZASÓW PRZETRZYMYWANIA ŚCIEKÓW W ZBIORNIKU

Następnym ważnym problemem eksploatacyjnym jest zagniwanie ścieków, które w głównej mierze jest spowodowane zbyt małym napływem ścieków sanitarnych do komory pomp. Na etapie projektowania pompowni ścieków określana jest zlewnia, z której będą napływać ścieki sanitarne. Ich objętość często jest ustalana na podstawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, aby uwzględnić budynki, które dopiero powstaną na terenie zlewni. Często zdarza się, że pojemność zbiornika jest przewymiarowana, dlatego czas magazynowania w nim ścieków znacznie się wydłuża. Na schemacie (rys. 1) przedstawiono problemy, z którymi borykają się eksploatacyjni sieci kanalizacyjnej z powodu błędów projektowych.

Analizując dane z tab. 1, w której umieszczono główne parametry pracy pompowni ścieków, stworzono graficzne przedstawienie wyników zależności wynikającej ze zbyt długiego czasu przetrzymywania ścieków w zbiorniku.

Z analizy tej wynika, że w żadnej z pompowni nie powinno dochodzić do zagniwania ścieków w zbiorniku komory pomp, ponieważ średni czas zatrzymania ścieków wynosi poniżej 5 h. W tym czasie praktycznie nie ma możliwości, aby powstały warunki beztlenowe na dnie zbiornika.

Należy jednak zauważyć, że w pompowniach małych stosunkowo dłuższy czas przetrzymywania ścieków w niezbyt dużych komorach wynika z małej liczby rozruchów

Tab. 2. Średni czas zatrzymania ścieków w zbiorniku z podziałem na poszczególne grupy

Nazwa grupy	Pompownie małe	Pompownie średnie	Pompownie duże
Średni czas zatrzymania ścieków w zbiorniku [hh:mm:ss]	02:26:24	00:38:00	02:17:51

pomp. Wszystkie pompownie należące do tej grupy są dobrze dobrane, ponieważ średni współczynnik jest relatywnie niewielki i wynosi zgodnie z tab. 2 – 2 h, 26 min i 24 s.

W grupie pompowni średnich krótki czas przetrzymania ścieków w zbiorniku bierze się w rezultacie z większej liczby włączeń pomp w stosunku do pompowni

Tab. 3. Miesięczne zestawienie najważniejszych parametrów dla K13, K12 i PG-16

Nazwa	Miesiąc	Liczba włączeń pompy w ciągu doby [szt.]		Różnica czasu pomiędzy włączeniami pompy [h]		Jednorazowy czas pracy pompy [hh:mm:ss]	
		P1	P2	P1	P2	P1	P2
K13	Styczeń	1	1	47	48	00:04:15	00:04:12
	Luty	0	0	51	51	00:04:22	00:04:14
	Marzec	1	1	45	45	00:04:19	00:04:16
	Kwiecień	0	0	48	49	00:04:49	00:04:12
	Maj	0	0	51	51	00:05:06	00:04:50
	Czerwiec	0	0	49	49	00:04:50	00:04:45
	Lipiec	1	1	44	45	00:04:23	00:04:16
	Sierpień	1	1	41	42	00:04:15	00:04:11
	Wrzesień	1	1	42	42	00:04:10	00:04:08
	Październik	1	1	40	42	00:04:10	00:04:04
	Listopad	1	1	41	41	00:04:07	00:04:02
Grudzień	1	1	39	39	00:04:06	00:04:04	
K12	Styczeń	1	1	48	48	00:04:32	00:04:34
	Luty	0	0	51	51	00:04:14	00:04:13
	Marzec	1	1	45	46	00:04:38	00:04:35
	Kwiecień	1	0	48	49	00:04:48	00:04:46
	Maj	0	0	53	54	00:05:39	00:05:35
	Czerwiec	0	0	50	52	00:04:50	00:05:14
	Lipiec	1	1	44	45	00:04:42	00:04:46
	Sierpień	1	1	41	43	00:04:21	00:04:37
	Wrzesień	1	1	42	42	00:04:06	00:04:32
	Październik	1	1	40	42	00:04:06	00:04:31
	Listopad	1	1	41	41	00:04:09	00:04:35
Grudzień	1	1	39	39	00:04:34	00:04:42	
PG16	Styczeń	0	0	54	54	00:02:07	00:02:07
	Luty	0	0	58	58	00:02:14	00:02:14
	Marzec	0	0	52	52	00:02:07	00:02:07
	Kwiecień	0	0	56	56	00:02:11	00:02:11
	Maj	1	1	41	41	00:02:06	00:02:07
	Czerwiec	1	1	43	43	00:02:04	00:02:03
	Lipiec	1	1	46	46	00:01:55	00:01:55
	Sierpień	1	1	35	35	00:01:46	00:01:46
	Wrzesień	1	1	35	34	00:02:16	00:02:16
	Październik	0	0	55	55	00:02:43	00:02:43
	Listopad	0	0	59	59	00:02:34	00:02:34
Grudzień	0	0	57	58	00:02:33	00:02:35	

małych. W tym przypadku należy zastanowić się, czy nie lepszym rozwiązaniem byłoby wydłużenie czasu pozostawiania ścieków w zbiorniku w celu zmniejszenia zużycia energii potrzebnej do tak częstego rozruchu pomp zataczalnych. Średni czas zatrzymania ścieków w zbiorniku dla tej grupy wynosi 38 min.

Pompownie z trzeciej grupy mają dłuższe czasy magazynowania ścieków, ponieważ ze względu na bardzo dużą wydajność wyposażone są w zbiorniki

o większej średnicy, których napełnienie do poziomu włączenia się pompy trwa dłużej. Średni czas zatrzymania ścieków w zbiorniku dla grupy pompowni dużych wynosi 2 h, 17 min i 51 s.

Z analiz wynika, że wybrane przedsiębiorstwa kanalizacyjne nie powinny mieć problemów z zagniwaniem ścieków w komorach pomp. Oceniając grupę, w której pompy pracują „optymalnie”, należy wyróżnić grupy: pompownie małe.

Jednak aby udowodnić, że dane statystyczne wynikające z porównania średnich

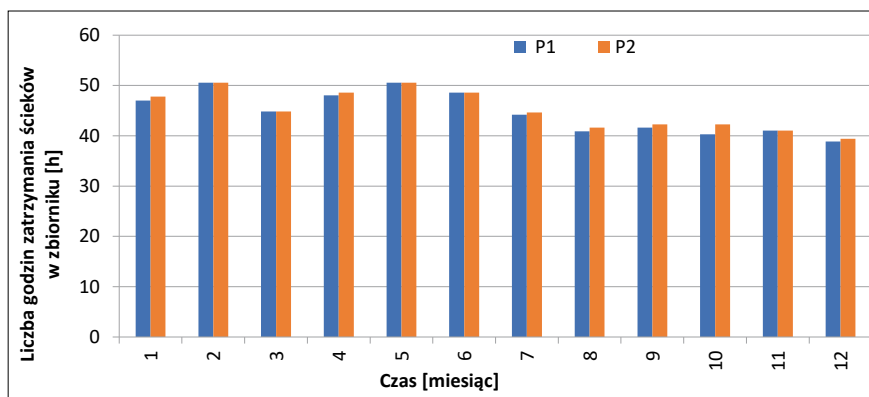
czasów zatrzymania ścieków w ciągu roku nie ukazują pełnej analizy pracy przepompowni ścieków, porównano na wykresach (rys. 3–5) pracę 3 pompowni, które mają jedno z najdłuższych średnich czasów zatrzymania ścieków w zbiorniku, lecz wynoszące poniżej 4 h. Do analizy wybrano obiekty K13, K12 oraz PG16.

Na podstawie szczegółowych danych dla pompowni K13, K12 i PG16 obliczono średnią miesięczną: liczby włączeń poszczególnych pomp, jednorazowego czasu pracy pompowni oraz czasu zatrzymania ścieków w zbiorniku. Wyniki zestawiono w tab. 3.

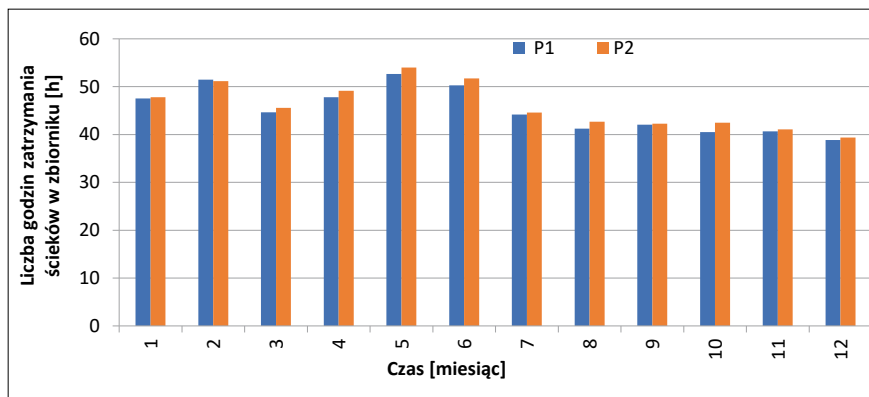
W przypadku tych przepompowni występuje bardzo duża różnica pomiędzy średnim rocznym a średnim miesięcznym czasem zatrzymania ścieków w zbiorniku. W konsekwencji można zauważyć, że problem zagniwania ścieków jest bardzo widoczny, ponieważ średni czas przetrzymania ścieków w zbiorniku dla tych 3 pompowni wynosi powyżej 40 h.

Chcąc dokładnie poznać specyfikę pracy pompowni ścieków, należy analizować jej pracę pod względem dobowym, tygodniowym lub ewentualnie miesięcznym. Natomiast wyznaczanie średnich rocznych dla poszczególnych parametrów mija się z celem, gdyż będą to wartości jedynie bardzo przybliżone, które w tym przypadku okazały się nieprawdziwe.

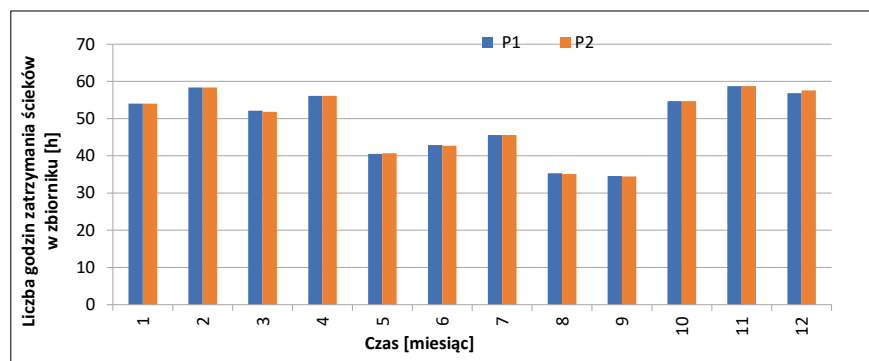
Z analiz bardziej szczegółowych wynika, że wybrane przedsiębiorstwa kanalizacyjne borykają się z problemem zagniwania ścieków nie tylko w komorach zbiornika pomp, ale również w rurociągach ciśnieniowych. Jest to spowodowane głównie przez zbyt długie przewody tłoczne, w których zalegają ścieki. W konsekwencji tego, po długim czasie zalegania ścieków w rurociągach tłocznych, dochodzi do wytworzenia się warunków anaerobowych oraz powstania silnie trującego gazu – siarkowodoru (H_2S). W tab. 4 zestawiono pompownie, które mają najdłuższe przewody ciśnieniowe. Wybrano te przepompownie, których przewody tłoczne mają długość większą niż 350 m. Spośród analizowanych obiektów aż 50% zakwalifikowano do tej grupy.



Rys. 3. Średnia liczba godzin zatrzymania ścieków w zbiorniku dla pompowni K13



Rys. 4. Średnia liczba godzin zatrzymania ścieków w zbiorniku dla pompowni K12



Rys. 5. Średnia liczba godzin zatrzymania ścieków w zbiorniku dla pompowni PG16

Tab. 4. Zestawienie długości oraz średnicy rurociągów tłocznych dla danych przepompowni ścieków

Nazwa	Średnica rurociągu tłoczego Dz [mm]	Długość rurociągu tłoczego L [m]
PG-2	110	566
PG-5	200/250	50/2456
PJ-4	160	868
PJ-9	160	562
PJ-38	110	581
PJ-48	140/80	1012/4
PJ-53	280	1144
PM-21	90/110	250/1044
K12	90	1455
K13	90	957
PG4	110	545
PJ2	110	1991
P18	160	1304
P19	160	628
P22	90	650

W każdym z analizowanych przedsiębiorstw nie udostępniono bardziej szczegółowych informacji na temat rozwiązywania problemów z zagniwaniem

ścieków. Trudno jednak dziwić się takiemu stanowisku, ponieważ rzadko która firma chciałaby pochwalić się swoimi wadami oraz błędami w funk-

cjonowaniu i eksploatacji ciśnieniowej sieci kanalizacyjnej. Ogólnie stosowane są różne środki chemiczne lub sprężone powietrze, aby przeciwdziałać powstawaniu niebezpiecznych gazów w rurociągach tłocznych. ■

Literatura

1. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. z 1993 r. nr 96 poz. 438).
2. Ustawa z dnia 5 grudnia 2008 r. o zapobieganiu oraz zwalczaniu zakażeń i chorób zakaźnych u ludzi (Dz.U. z 2008 r. nr 234 poz. 1570 ze zm.).
3. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 3 stycznia 2012 r. w sprawie wykazu rodzajów czynności zawodowych oraz zalecanych szczepień ochronnych wymaganych u pracowników, funkcjonariuszy, żołnierzy lub podwładnych podejmujących pracę, zatrudnionych lub wyznaczonych do wykonywania tych czynności (Dz.U. z 2012 r. poz. 40).
4. K. Biel, F. Piechurski, *Wpływ wielkości dopływu ścieków i wydajności pomp na efektywność pracy pompowni*, „INSTAL” 7/8 (408)/2019, s. 44-52.

WYDARZENIA

XXII Forum Termomodernizacja

Zrzeszenie Audytorów Energetycznych organizuje Forum Termomodernizacja 2023 pt. „Termomodernizacja dla ochrony klimatu i czystego powietrza”.



XXII FORUM TERMOMODERNIZACJA 2023



Forum odbędzie się 10 października br. w budynku Tower-Service przy ul. Tytusa Chałubińskiego 8 w Warszawie. Coroczne spotkanie osób zajmujących się zawodowo szeroko rozumianym doradztwem energetycznym to nie tylko okazja od wymiany doświadczeń i opinii, ale także możliwość dyskusji

na aktualne tematy: nowych trendów w energetyce, innowacyjnych technologii służących poprawie efektywności energetycznej w budownictwie oraz rozwiązań wspierających racjonalne wykorzystanie zasobów i neutralność klimatyczną.

Forum gromadzi nie tylko audytorów, projektantów, przedstawicieli wyższych

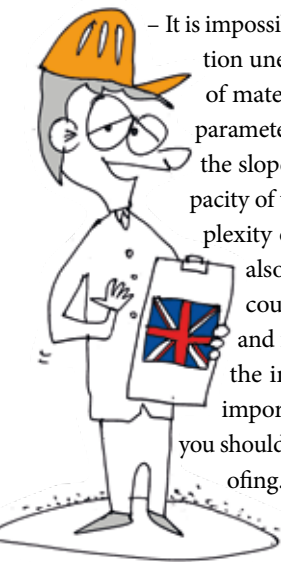
uczelnii technicznych oraz innych specjalistów z obszaru efektywności energetycznej, ale także przedstawicieli ministerstw i instytucji odpowiedzialnych za działania w tym obszarze.

Nowością będzie rozszerzenie formuły wydarzenia do postaci hybrydowej, tzn. oprócz spotkania stacjonarnego będzie możliwe uczestnictwo w formie zdalnej.

Więcej informacji na: zae.org.pl/forum-termomodernizacja-2023/. ■

Roofing

– Roofing plays a huge role in protecting the roof slope and the entire building against harmful effects of weather conditions such as rain, snow and wind. There are different types of roofing materials to choose from: clay tiles, cement tiles, roof shingles, sheet metal roofing, wood shingles, straw or reed thatch. Which ones are the best?



– It is impossible to answer this question unequivocally. The choice of material depends on many parameters, such as the angle of the slope, the load-bearing capacity of the structure, the complexity of the roof shape. It is also worth taking into account the aesthetic tastes and financial capabilities of the investor. However, it is important to remember that you should not save money on roofing. The more robust it is, the longer its life span without any failures.

– Then where should we start?

– Already at the design stage, the shape of the trusses, the slope angles and even the colour and type of the roofing are determined. The latter has to be structurally appropriate, meet the technical requirements and comply with the development conditions and the local spatial development plan. These two can be quite strict.

– Can we briefly discuss the most popular types of roofing?

– Of course. Clay tile roofing is very durable and resistant to weather and UV radiation. Its durability is estimated at up to 100 years. It is recommended for roofs with a slope of 16 to 45 degrees. It is relatively heavy, so it requires reinforced trusses. Cement tile roofing is a slightly lighter and cheaper equivalent. It is laid on roofs with inclination ranging from 22 to 60 and even 65 degrees. This material is not as durable as clay tile, but it still lasts up to 70 years. Both types are small-size coverings, so they are suitable for

roofs of unusual shape, multi-dimensional, with folds or curves.

– I understand. Let's move on to sheet metal roofing. What types do we distinguish?

– Flat sheet, trapezoidal sheet, steel sheet tile or roof panels. Coated steel, aluminum, zinc and copper sheets are available. Such roofing is used on roofs with slope angles from 3 to 90 degrees. It is relatively inexpensive, lightweight and easy to install.

– And bituminous coatings?

– These are primarily asphalt shingles which are strips of asphalt roofing paper reinforced with a fiberglass core, shaped in various patterns: scales, triangles, cubes, etc. They are laid on full boarding, on slopes of more than 12 degrees, especially if they have varied, irregular shapes.

Pokrycia dachowe

– Pokrycia dachowe odgrywa ogromną rolę w ochronie połaci dachowej i całego budynku przed szkodliwym wpływem czynników atmosferycznych, takich jak deszcz, śnieg czy wiatr. Do wyboru mamy różne rodzaje materiałów pokryciowych: dachówki ceramiczne, dachówki cementowe, gont bitumiczny, pokrycia z blachy, gont drewniany, strzechę ze słomy lub trzciny. Które z nich są najlepsze?

– Nie można odpowiedzieć jednoznacznie na to pytanie.

Dobór materiału zależy od wielu parametrów, takich jak kąt nachylenia połaci, nośność konstrukcji, stopień skomplikowania kształtu dachu. Warto wziąć pod uwagę również upodobania estetyczne i możliwości finansowe inwestora. Tu jednak należy pamiętać o tym, że nie powinno się oszczędzać na pokryciu dachowym. Im jest ono solidniejsze, tym dłuższy jest okres jego użytkowania bez żadnych awarii.



– To od czego należy zacząć?

– Już na etapie projektu określa się kształt więźby, kąty nachylenia połaci, a nawet kolor i rodzaj pokrycia, który musi być odpowiedni pod względem konstrukcyjnym, spełniać wymogi techniczne i być zgodny z warunkami zabudowy oraz miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego. Te ostatnie potrafią być dość rygorystyczne.

– Czy możemy omówić krótko najpopularniejsze rodzaje pokryć?

– Oczywiście. Pokrycie z dachówek ceramicznych jest bardzo wytrzymałe i odporne na warunki atmosferyczne oraz promieniowanie UV. Jego trwałość szacuje się nawet na 100 lat. Jest zalecane do dachów o nachyleniu połaci od 16 do 45 stopni. Jest stosunkowo ciężkie, więc wymaga wzmocnionej więźby. Pokrycia z dachówek cementowych są nieco lżejszym i tańszym odpowiednikiem. Są układane na dachach o nachyleniu od 22 do 60, a nawet 65 stopni. Materiał ten nie jest tak wytrzymały jak dachówka ceramiczna, ale jego trwałość i tak wynosi do 70 lat. Oba rodzaje to pokrycia małoformatowe, a więc nadają się do dachów o nietypowym kształcie, wielopłaszczyznowych, z załamaniem czy krzywiznami.

– Rozumiem. Przejdźmy do pokryć z blachy. Jakich ich rodzajów wyróżniamy?

– Blacha płaska, trapezowa, blachodachówka czy panele dachowe. Dostępne są blachy stalowe powlekane, aluminiowe, cynkowe i miedziane. Takie pokrycia stosowane są na dachach o kącie nachylenia połaci od 3 do 90 stopni. Blacha to materiał stosunkowo niedrogi, lekki i prosty w montażu.

– A pokrycia bitumiczne?

– To przede wszystkim gont bitumiczny, czyli pasy papy bitumicznej zbrojonej rdzeniem z włókna szklanego, kształtowane w przeróżne wzory: łuski, trójkąty, sześciąty itp. Układa się je na pełnym deskowaniu, na połaciach o nachyleniu powyżej 12 stopni, szczególnie jeśli mają zróżnicowane, nieregularne kształty.

Przygotowała **Magdalena Marcinkowska**

Słowniczek Vocabulary

roofing (also roof covering) – pokrycie dachowe
roof slope – połać dachowa
clay/cement tile – dachówka ceramiczna/cementowa
roof shingle – gont bitumiczny
sheet metal roofing – pokrycia z blachy
straw/reed thatch – strzecha ze słomy/trzciny
the angle of the slope – kąt nachylenia połaci
the load-bearing capacity of the structure – nośność konstrukcji
roof truss – więźba dachowa
durable – wytrzymały
resistant to (weather) – odporny na (warunki atmosferyczne)
fold – załamanie
curve – krzywizna
flat sheet – blacha płaska
steel sheet tile – blachodachówka
asphalt roofing paper – papa bitumiczna
coated steel/aluminum/zinc/copper sheet – blacha stalowa powlekana/aluminiowa/cynkowa/miedziana

Użyteczne zwroty Useful phrases

(Roofing) plays an important role in... – (Pokrycie dachowe) odgrywa ważną rolę w...
It protects the building against harmful effects of weather conditions. – Chroni budynek przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych.
It is impossible to answer this question unequivocally. – Nie można odpowiedzieć jednoznacznie na to pytanie.
The choice of material depends on many parameters. – Wybór materiału zależy od wielu parametrów.
You should not save money on (roofing). – Nie powinno się oszczędzać na (pokryciu dachowym).
Its durability is estimated at (up to 100 years). – Jego trwałość szacuje się nawet na 100 lat.
They are suitable for... – Nadają się do...
What types do we distinguish? – Jakiego rodzaju wyróżniamy?
It is relatively inexpensive. – Jest stosunkowo niedrogi.

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

Numer 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 Decken in Einfamilienhäusern

– Guten Tag liebe Hörer! Wie wir Ihnen letztes Mal versprochen haben, befassen wir uns heute mit dem Thema die Decken in Einfamilienhäusern. Unser erfahrener Experte, Herr Christian Deka, ist heute bei mir im Studio.

– Guten Tag Herr Deka!

– Guten Tag Herr Redakteur, guten Tag liebe Hörer!

– Herr Deka, was ist eigentlich eine Decke und welche Rolle spielt sie in einem Einfamilienhaus?

– Eine Decke ist ein horizontales Bauteil, das einzelne Geschosse voneinander trennt. Die Decken übertragen die Lasten auf die vertikalen Konstruktionselemente und sind auch an der Aussteifung der Gebäudekonstruktion beteiligt. Da sie das gesamte Gebäude in Stockwerke teilen, schaffen sie zugleich neue, nutzbare Flächen. Sie sollten so hergestellt werden, dass sie auch Schalldämmung bilden und Brandübertragung vorbeugen können.

– Herr Deka, welche Arten von Decken lassen sich unterscheiden?

– Das hängt davon ab, welche Kriterien wir in Betracht ziehen würden. Die Decken können aus verschiedenen Materialien wie z.B. Holz, Stahlbeton oder Spannbeton gebaut werden. Wenn wir uns aber auf ihre Funktionen konzentrieren würden, würden wir über Geschoss-, Dachgeschoss- oder Flachdachdecken sprechen. Nach dem angewendeten Konstruktionssystem unterscheidet man zwischen Balken-, Platten- oder Rippendecken. Art und Weise der Ausführung von Decken entscheidet darüber, ob wir mit monolithischen

Decken, Halbfertigteil- und Fertigteildecken zu tun haben.

– Herr Deka, welche Deckenarten gehören zu den gängigsten Lösungen im Falle von Einfamilienhäusern?

– In Einfamilienhäusern kommen zahlreiche Deckensysteme zum Einsatz. Zu den ältesten von ihnen gehört sicherlich die Holzbalkendecke. In diesem Fall bestehen die tragenden Elemente aus Holzbalken. Sie werden auf die Außenwände und die tragenden Innenwände aufgelegt. Der Abstand der Balken kann unterschiedlich sein und hängt von ein paar Faktoren ab. Die Aufmerksamkeit verdienen auch Ziegeldecken, die aus dicht verlegten und mit einer Stahlbetonplatte verbundenen Stahlbetonrippen bestehen. Der Raum zwischen den Rippen wird mit Deckenziegeln verschiedener Art gefüllt. Sehr großer Beliebtheit erfreuen sich auch monolithische Stahlbetonplattendecken. Sie werden völlig vor Ort hergestellt. Die Fläche, die für die Decke vorgesehen worden ist, wird mit Schalung bedeckt. In die Schalung werden dann Bewehrungsstäbe eingelegt und das alles wird danach mit einer Betonmischung übergossen. Erwähnenswert sind natürlich auch Halbfertigteildecken wie z.B. Filigrandecken. Die Basis für diese Art der Decken bilden vorgefertigte Stahlbetonplatten, die mit Bewehrung versehen worden sind. Dann werden sie auf der Baustelle auf Stützen ausgelegt und mit zusätzlicher Armierung bedeckt. Das Ganze wird anschließend mit einer entsprechenden Menge von Beton übergossen.

– Wer die Wahl hat, hat die Qual. Herr Deka, welche von oben genannten Deckenarten wäre die beste Wahl?

– Alle besprochenen Lösungen haben sowohl Vor- als auch Nachteile. Ziegeldecken lassen sich leicht transportieren und nicht besonders kompliziert ausführen. Von Vorteil ist in diesem Fall große Schalldämmung. Die Schwierigkeiten könnten aber

dann entstehen, wenn wir eine Decke mit einer komplizierten Form herstellen möchten. Die monolithischen Stahlbetonplattendecken dagegen zeichnen sich durch hohe Lastaufnahmefähigkeit und große Anpassungsmöglichkeiten. Ihre Ausführung ist aber mühsam und zeitaufwendig. Im Falle von den Halbfertigteildecken vom Typ Filigran ist es keine Schalung notwendig. Für die Montage erfordern sie leider den Einsatz vom schweren Gerät. Die Holzbalkendecken sind leicht und kostengünstig. Gegen die Holzdecken spricht aber ihre deutlich schlechtere Schalldämmung und unzureichender Feuerwiderstand.

– Liebe Hörer, lieber Herr Deka, unsere Zeit ist leider um. Ich bedanke mich bei Ihnen für die Ankunft und Aufmerksamkeit. Ich hoffe wir hören uns in einem Monat wieder.

– Auf Wiedersehen.

Stropy w zabudowie jednorodzinnej

– Dzień dobry, drodzy słuchacze! Tak jak obiecaliśmy Państwu ostatnim razem, dziś zajmiemy się tematem stropów w zabudowie jednorodzinnej. Razem ze mną w studiu jest nasz doświadczony ekspert, pan Christian Deka.

– Dzień dobry, panie Deka!

– Dzień dobry, panie redaktorze, dzień dobry, drodzy słuchacze!

– Panie Deka, co to jest strop i jaką rolę pełni w domu jednorodzinnym?

– Strop jest poziomym elementem budowlanym, który oddziela od siebie poszczególne kondygnacje. Stropy przenoszą obciążenia na pionowe elementy konstrukcyjne i odgrywają również rolę usztywniającą dla konstrukcji budynku. Ponieważ dzielą one cały budynek na piętra, tworzą również nowe, użytkowe powierzchnie. Powinny być zbudowane w taki sposób, by mogły stanowić izolację akustyczną i zapobiegać rozprzestrzenianiu się ognia.



– Panie Deku, jakie rodzaje stropów można wyróżnić?

– To zależy od tego, jakie kryteria wzięlibyśmy pod uwagę. Stropy mogą być wykonane z różnych materiałów, takich jak drewno, żelbet czy beton sprężony. Ale jeśli skupilibyśmy się na ich funkcjach, mówilibyśmy o stropach międzykondygnacyjnych, stropach poddasza lub stropodachach. W zależności od zastosowanego systemu konstrukcyjnego różni się stropy belkowe, płytowe lub żebrowe. Sposób ich wykonania decyduje o tym, czy mamy do czynienia ze stropami monolitycznymi, półprefabrykowanymi czy prefabrykowanymi.

– Panie Deku, jakie rodzaje stropów należą do najczęściej stosowanych w przypadku domów jednorodzinnych?

– W domach jednorodzinnych stosuje się liczne systemy stropowe. Do najstarszych z nich należy z pewnością drewniany strop belkowy. W tym przypadku elementy nośne wykonane są z belek drewnianych. Umieszcza się je na ścianach zewnętrznych i nośnych ścianach wewnętrznych. Rozstaw belek może być różny i zależy od kilku czynników. Na uwagę zasługują także stropy gęstożebrowe, żelbetowo-ceramiczne, które składają się z gęsto rozmieszczonych żelbetowych żeber połączonych żelbetową płytą. Przestrzeń między żebrami jest wypełniona różnego rodzaju pustakami stropowymi. Dużą popularnością cieszą się stropy żelbetowe monolityczne w postaci płyty. Są one w całości wykonywane na placu budowy. Powierzchnia przewidziana na strop jest pokryta szalunkiem. Pręty zbrojeniowe są następnie układane w szalunku i tak powstała konstrukcja jest zalewana mieszanką betonową. Oczywiście warto również wspomnieć o stropach półprefabrykowanych, np. typu filigran. Podstawą tego rodzaju stropów są prefabrykowane płyty żelbetowe, które zostały wyposażone w zbrojenie. Na budowie układa się je na podporach i przy-

krywa dodatkowym zbrojeniem. Całość jest następnie zalewana odpowiednią ilością betonu.

– Sprawa nie jest prosta. Panie Deku, który z powyższych rodzajów stropów byłby najlepszym wyborem?

– Wszystkie omawiane rozwiązania mają zarówno zalety, jak i wady. Stropy gęstożebrowe są łatwe w transporcie i szczególnie skomplikowane w wykonaniu. Zaletą w tym przypadku jest dobra izolacja akustyczna. Natomiast trudności możemy napotkać wtedy, gdy chcielibyśmy stworzyć strop o skomplikowanych kształtach. Z kolei stropy monolityczne płytowe charakteryzują się dużą zdolnością przyjmowania obciążeń i wieloma możliwościami adaptacyjnymi. Ich wykonanie wiąże się jed-

nak ze znacznym nakładem czasu i pracy. W przypadku stropów półprefabrykowanych typu filigran nie stosuje się deskowania. Do ich montażu wymagane jest niestety użycie ciężkiego sprzętu. Drewniane stropy belkowe są lekkie i niedrogie. Przeciwnie zastosowaniu tego rodzaju stropów przemawia ich wyraźnie gorsza izolacja akustyczna oraz niewystarczająca odporność ogniowa.

– Drodzy słuchacze, drogi panie Deku, nasz czas niestety dobiegł końca. Dziękuję za przybycie i uwagę. Mam nadzieję, że za miesiąc usłyszymy się ponownie.

– Do widzenia.



Przygotowała Agnieszka Czech

Słownictwo Vokabeln

Decke f – strop
Geschoss n – piętro, kondygnacja
Stockwerk n – piętro
Holzdecke f – strop drewniany
Stahlbetonplattendecke f – strop żelbetowy płytowy
Spannbetondecke f – strop z betonu sprężonego
Ziegeldecke f – strop gęstożebrowy
Geschoss-/Dachgeschoss-/Flachdachdecke f – strop międzykondygnacyjny/poddasza/stropodach
Balken-/Platten-/Rippendecke f – strop belkowy/płytowy/żebrowy
Halbfertigteil-/Fertigteildecke f – strop półprefabrykowany/prefabrykowany
Holzbalkendecke f – strop na belkach drewnianych
Deckenziegel m – pustak stropowy
Betonrippe f – żebro betonowe
Stahlbetondecke f – strop żelbetowy

Bewehrungsstab m – pręt zbrojeniowy
Filigrandecke f – strop typu filigran
Lastaufnahmefähigkeit f – zdolność przyjmowania obciążeń
Anpassungsmöglichkeit f – możliwość adaptacyjna
Spannweite f – rozpiętość
Abstand m – odstęp
Schalung f – szalunek
ausführen – wykonywać
übergießen – zalać
erfordern – wymagać
mühsam – męczący
zeitaufwendig – czasochłonny

Użyteczne zwroty Nützliche Ausdrücke

Wer die Wahl hat, hat die Qual. – Wybór jest trudny.
die Aufmerksamkeit verdienen – zasługiwać na uwagę
vor Ort herstellen – stworzyć coś na miejscu

Kalendarium

24.06.2023
weszło w życie



Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 15 czerwca 2023 r. w sprawie szczegółowych wymagań technicznych dla stacji gazu ziemnego (Dz.U. z 2023 r. poz. 1182)

Przedmiotowe rozporządzenie zastępuje dotychczas obowiązujące Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie szczegółowych wymagań technicznych dla stacji gazu ziemnego (Dz.U. z 2019 r. poz. 1757). Poprzednie rozporządzenie dotyczyło wyłącznie ogólnodostępnych stacji gazu ziemnego. Nowy akt prawny ma zastosowanie także do stacji gazu ziemnego zainstalowanych na obszarach kolejowych, bocznicach kolejowych, na terenie portów i przystani morskich oraz żeglugi śródlądowej. Wcześniej brak było przepisów określających szczegółowe wymagania techniczne dotyczące bezpiecznej eksploatacji, naprawy i modernizacji stacji gazu ziemnego zainstalowanych w takich miejscach. Obowiązek przeprowadzania badań technicznych wskazanych stacji został nałożony na Transportowy Dozór Techniczny.

27.06.2023
opublikowano

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 maja 2023 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane metra i ich usytuowanie (Dz.U. z 2023 r. poz. 1210)

Rozporządzenie zastąpi dotychczas obowiązujące w tej materii rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 czerwca 2011 r. (Dz.U. z 2011 r. nr 144 poz. 859), które będzie obowiązywało jeszcze do 27 grudnia 2023 r.

Nowe rozporządzenie określa warunki, jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane metra i ich usytuowanie, uwzględniając rozwiązania związane z zapewnieniem dostępności osobom ze szczególnymi potrzebami, o których mowa w Ustawie z dnia 19 lipca 2019 r. o zapewnianiu dostępności osobom ze szczególnymi potrzebami (Dz.U. z 2020 r. poz. 1062).

Przedmiotowy akt prawny zawiera regulacje dotyczące usytuowania obiektów budowlanych metra oraz określa wymagania dla stacji metra i tuneli, nawierzchni i ukształtowania toru metra oraz budowli i urządzeń infrastruktury technicznej metra.

Poza tym w rozporządzeniu zawarto wymagania w zakresie:

- zapewnienia bezpieczeństwa pożarowego obiektów budowlanych metra,
- zapewnienia oddziaływania statycznego obiektów metra na sąsiednią zabudowę,;
- zapewnienia ochrony obiektów budowlanych metra przed oddziaływaniem prądów błędzących.

Rozporządzenie wejdzie w życie 28 grudnia 2023 r.

28.06.2023
opublikowano

Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 22 maja 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Energii w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii (Dz.U. z 2023 r. poz. 1220)

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst Rozporządzenia Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

30.06.2023
weszła w życie



Ustawa z dnia 14 kwietnia 2023 r. o przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie elektrowni szczytowo-pompowych oraz inwestycji towarzyszących (Dz.U. z 2023 r. poz. 1113)

Ustawa w sposób kompleksowy reguluje wszelkie niezbędne kwestie dotyczące przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie elektrowni szczytowo-pompowych oraz inwestycji towarzyszących. Dotychczas wskazane inwestycje były realizowane na podstawie przepisów zawartych w wielu ustawach, m.in. z obszaru planowania i zagospodarowania przestrzennego, prawa budowlanego czy ochrony przyrody. Tego rodzaju inwestycja będzie inwestycją celu publicznego, co wiąże się z ułatwieniem procesu inwestycyjnego.

Akt prawny wprowadza wymóg wydania decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji w zakresie elektrowni szczytowo-pompowej. Decyzja ta będzie zawierać postanowienia o charakterze lokalizacyjnym, podziałowym i wyłączeniowym. Jednocześnie ułatwiony zostanie proces pozyskiwania gruntów na potrzeby realizacji inwestycji.

Pozwolenie na budowę elektrowni szczytowo-pompowej ma być wydawane przez wojewodę na zasadach i w trybie określonym w Ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane. Natomiast w sprawie pozwolenia na użytkowanie obiektu właściwy będzie wojewódzki inspektor nadzoru budowlanego.

Ustawa przewiduje szereg regulacji, które mają ułatwić i przyspieszyć realizację wskazanych inwestycji. Na etapie składania wniosku o wydanie decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji wprowadzono procedurę opiniowania (zamiast wymogu uzyskania uzgodnień, pozwoleń, zgód itp.) i zakreślono organom 30-dniowy termin na przedstawienie swojego stanowiska. Określono czas na wydanie przez organy administracyjne poszczególnych rozstrzygnięć, np. decyzji o uwarunkowaniach środowiskowych. Ponadto inwestor będzie uprawniony do wejścia na teren nieruchomości w celu wykonania pomiarów, badań lub innych prac niezbędnych do sporządzenia wniosku o wydanie decyzji wymaganych w celu realizacji inwestycji.

27.07.2023
opublikowano

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 16 czerwca 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o odnawialnych źródłach energii (Dz.U. z 2023 r. poz. 1436)

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst Ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii.

1.08.2023
opublikowano

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 16 czerwca 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo wodne (Dz.U. z 2023 r. poz. 1478)

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst Ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne.

3.08.2023
została
opublikowana

Ustawa z dnia 7 lipca 2023 r. o zmianie ustawy o przygotowaniu i realizacji strategicznych inwestycji w zakresie sieci przesyłowych oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2023 r. poz. 1506)

Zmiany w **Ustawie z dnia 24 lipca 2015 r. o przygotowaniu i realizacji strategicznych inwestycji w zakresie sieci przesyłowych (Dz.U. z 2022 r. poz. 273 ze zm.)** polegają na objęciu przepisami tej ustawy także sieci dystrybucyjnych o szczególnym znaczeniu dla funkcjonowania krajowego rynku elektroenergetycznego. Akt prawny będzie miał zastosowanie również do inwestycji towarzyszących, czyli pozostających w funkcjonalnym związku ze strategicznymi inwestycjami w zakresie sieci przesyłowych.

Przewidziane w specustawie uproszczenie procedur związanych z realizacją wskazanych inwestycji ma przyczynić się do skrócenia procesu uzyskiwania przez inwestorów stosownych pozwoleń. Łatwiejsze też będzie uzyskiwanie gruntów pod te inwestycje.

W znowelizowanym załączniku do ustawy określono 85 strategicznych inwestycji w zakresie sieci przesyłowych oraz 81 inwestycji towarzyszących. Ustawa zawiera też upoważnienie dla Rady Ministrów do określenia, w drodze rozporządzenia, listy inwestycji polegających na przebudowie lub remoncie istniejących linii elektroenergetycznych stanowiących elementy sieci dystrybucyjnej, do których również będą miały zastosowanie przepisy specustawy przesyłowej.

Ustawa z dnia 7 lipca 2023 r. wprowadza zmiany m.in. w **Ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2023 r. poz. 682 ze zm.)**. Zgodnie z nowymi przepisami budowa sieci elektroenergetycznych obejmujących napięcie znamionowe nie wyższe niż 1 kV na istniejącej podbudowie słupowej nie będzie wymagać żadnego pozwolenia. Na budowę sieci elektroenergetycznych obejmujących napięcie znamionowe nie wyższe niż 15 kV trzeba będzie uzyskać zgłoszenie. Zgłoszenie, zamiast dotychczas wymaganego pozwolenia na budowę, będzie wymagane w celu realizacji podbudowy słupowej dla linii elektroenergetycznych.

Przyjęto też, że nie wymaga decyzji o pozwoleniu na rozbiórkę, ale wymaga zgłoszenia rozbiórka budynków i budowli o wysokości poniżej 8 m, jeżeli ich odległość od granicy działki jest nie mniejsza niż połowa wysokości, oraz rozbiórka napowietrznej linii energetycznej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV i niższym niż 110 kV.

Istotna zmiana dotyczy wprowadzenia możliwości zastosowania przepisu art. 49 Kodeksu postępowania administracyjnego w przypadku budowy obiektu liniowego, którego przebieg został ustalony w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego lub decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego. Dotyczy to sytuacji, gdy nieruchomości, na których będą wykonywane roboty budowlane, mają nieuregulowany stan prawny. Zgodnie z tym przepisem organ administracji publicznej będzie mógł zawiadomić strony o decyzji i innych czynnościach w formie publicznego obwieszczenia lub w innej formie publicznego ogłoszenia zwyczajowo przyjętej w danej miejscowości albo przez Biuletyn Informacji Publicznej.

Ustawa wejdzie w życie 3 września 2023 r.

Opracowała Aneta Malan-Wijata

Konferencja Budownictwo – Infrastruktura – Górnictwo

Na Politechnice Krakowskiej odbędzie się 18–20 października br. VI Ogólnopolska Konferencja Naukowa Budownictwo – Infrastruktura – Górnictwo.

Konferencję organizują Katedra Geotechniki i Wytrzymałości Materiałów oraz Katedra Mechaniki Budowli i Materiałów Wydziału Inżynierii Łądowej Politechniki Krakowskiej. Jej tematem przewodnim są współczesne wyzwania w działalności inżynierskiej, a poruszane zagadnienia dotyczyć będą m.in. wpływu górnictwa na infrastrukturę i środowisko, oceny wpływu drgań górniczych na budynki i ludzi w nich przebywa-



VI Ogólnopolska Konferencja Naukowa
Budownictwo - Infrastruktura - Górnictwo
18 - 20 października 2023 r.
Kraków, Politechnika Krakowska

"Współczesne wyzwania w działalności inżynierskiej"

jących, sposobów monitorowania terenów górniczych i pogórnicznych, a także aspektów związanych z zagadnieniami geotechniki i hydrotechniki.

Udział w konferencji to możliwość spotkania się, wymiany poglądów i podjęcia dyskusji z wybitnymi fachowcami w dziedzinie górnictwa, geotechniki oraz budownictwa zarówno ze świata nauki, jak i przemysłu.

W ramach wydarzenia przewidziane są również warsztaty z obsługi platformy EPISODES, która zapewnia dostęp do zbiorów danych opisujących procesy sejsmiczne, indukowane lub wywołane działalnością technologiczną związaną z eksploracją i eksploatacją geozasobów.

Więcej na: 19.wil.pk.edu.pl/konferencja-big/. ■

Networking Budowlany

30 września br. w Warszawie odbędzie się II edycja ogólnopolskiego wydarzenia o nazwie Networking Budowlany.

Networking Budowlany to wydarzenie, gdzie w jednym miejscu spotkają się inżynierowie, projektanci, architekci, wykonawcy prac, dostawcy materiałów budowlanych i wyposażenia wnętrz, właściciele firm budowlanych oraz wszyscy, bez których żadna budowa nie zakończy się sukcesem.

Pomysłodawcami i organizatorami spotkania jest trójka inżynierów budownictwa: Paulina Jastrzębska, Magdalena Różycka oraz Tomasz Bakunowicz. Każde z nich realizuje się zawodowo w budowlanym świecie. Połączyła ich pasja do działania, chęć jednoczenia uczestników procesu budowlanego i energia, którą zarażają innych.

Dlaczego warto dołączyć do społeczności Networkingu Budowlanego? Oto powody:

- wymiana doświadczeń, wiedzy i umiejętności z innymi specjalistami z branży budowlanej;
- pozyskanie nowych kontaktów oraz nawiązywanie relacji biznesowych;
- udział w szkoleniach, które pomogą podnieść kompetencje zawodowe;
- podczas bankietu połączonego z imprezą networkingową będzie okazja do nawiązania kontaktów w mniej formalnej atmosferze.

Bilety na wydarzenie dostępne są na: www.networkingbudowlany.pl. ■



Urządzenia wentylacyjno-klimatyzacyjno-ogrzewcze w rozwiązaniach HVAC

Poprawa efektywności energetycznej powinna dotyczyć nie tylko nowych, ale też istniejących budynków. W dużej mierze ma na nią wpływ system wentylacji i zastosowane w nim urządzenia.



mgr inż. Bartłomiej Adamski

PZITS Oddział Kraków

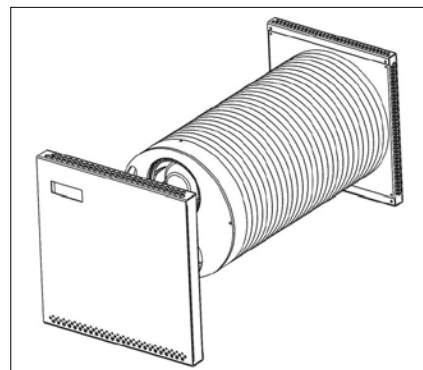
W artykułach pt. „Transformacja energetyczna budynków – przykłady rozwiązań” („Inżynier Budownictwa” nr 6/2023) oraz „Analiza efektywności energetycznej instalacji a wymogi WT 2021” („Inżynier Budownictwa” nr 11/2022) zwrócono uwagę na potrzebę stosowania wentylacji z odzyskiem ciepła w budynkach wymagających transformacji energetycznej. W artykułach wskazano na duże zapotrzebowanie na moc i energię cieplną, związane z przygotowaniem świeżego powietrza wentylacyjnego w zimie dla instalacji bez odzysku ciepła z powietrza wywiewanego. Jest ono bowiem blisko dwukrotnie wyższe niż w budynkach wyposażonych w system wentylacji grawitacyjnej lub mechanicznej wywiewnej, niedoposażonych w urządzenia do odzysku ciepła.

W artykułach tych przedstawiono także innowacyjne rozwiązania HVAC, które mogą pozwolić na uzyskanie wysokich oszczędności energetycznych w transformowanych budynkach mieszkalnych, obiektach komercyjnych i użyteczności publicznej. Są one jeszcze przedmiotem prowadzonych prac badawczo-rozwojowych dofinansowanych z ramienia NCBR¹. Cały projekt i wyniki prac są opublikowane

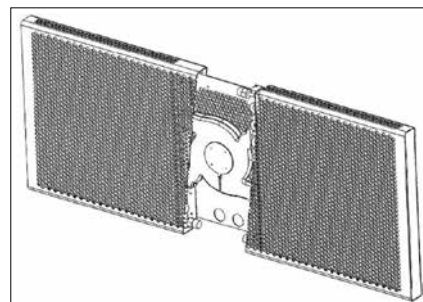
na ogólnie dostępnej stronie internetowej: www.iacpanel.com. Celem projektu jest uzyskanie ultrakompaktowego, ultraefektywnego i ultrafunkcjonalnego urządzenia HVAC, czyli o jak najmniejszych wymiarach, jak najwyższej funkcjonalności, efektywności i sprawności.

W urządzeniu tym rozpatrywane są rozwiązania takie jak:

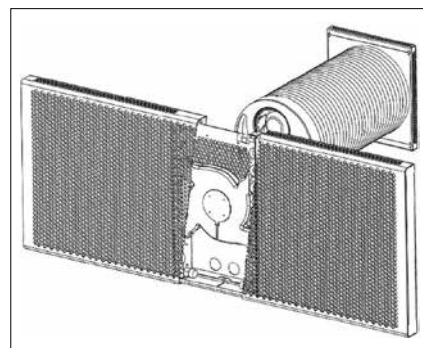
- **jednowentylatorowe urządzenie decentralnej wentylacji** – jako alternatywa dla tradycyjnych systemów centralnej i decentralnej wentylacji, przynoszące korzyści w mniejszym poborze mocy (rys. 1a);
- **indukcyjny panel klimatyzacyjny** – jako alternatywa dla tradycyjnych rozwiązań klimakonwektorów wentylatorowych oraz belek chłodzących i innych urządzeń indukcyjnych (rys. 1b);
- **zintegrowane urządzenie wentylacyjno-klimatyzacyjno-ogrzewcze** – jako alternatywa dla tradycyjnych systemów wentylacyjno-klimatyzacyjno-ogrzewczych (rys. 1c), stanowiące połączenie wyżej wymienionych modułów w jedno urządzenie (np. systemów o dwuetapowym uzdatnianiu powietrza z aktywnymi belkami chłodzącymi lub innymi rozwiązaniami z wykorzystaniem wtórnych urządzeń przygotowania powietrza).



Rys. 1a. Jednowentylatorowe urządzenie decentralnej wentylacji wyposażone w wentylator



Rys. 1b. Indukcyjny panel klimatyzacyjny wyposażony w wentylator



Rys. 1c. Zintegrowane urządzenie wentylacyjno-klimatyzacyjno-ogrzewcze będące połączeniem elementów z dwoma wentylatorami

¹ Projekt o numerze POIR.01.01.01-00-1281/19 jest realizowany w ramach poddziałania 1.1.1 „Badania przemysłowe i prace rozwojowe realizowane przez przedsiębiorstwa” Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014–2020, współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego.

DECENTRALNE URZĄDZENIE WENTYLACYJNO-KLIMATYZACYJNO-GRZEWECZE Z DWOMA WENTYLATORAMI

Rozbudowana wersja zintegrowanego urządzenia wentylacyjno-klimatyzacyjno-ogrzewczego z dwoma wentylatorami (rys. 1c) składa się z podstawowych elementów: **indukcyjnego panelu klimatyzacyjnego** oraz **modułu odzysku ciepła**. Pierwszy odpowiedzialny jest za ogrzewanie i schładzanie powietrza, drugi zaś za wentylację z odzyskiem ciepła.

Indukcyjny panel klimatyzacyjny (rys. 1b, 1c) zbudowany jest z perforowanej obudowy, wymiennika ciepła oraz zawiera zintegrowany wentylator zwymiarowany tylko na minimum świeżego powietrza, bezpośrednio połączony z panelem dyfuzyjnym. Panel dyfuzyjny tworzy grupa kolektorów powietrznych zakończonych szczeliną powietrzną. Właczane powietrze z dużą prędkością wypływa ze szczelin do wnętrza urządzenia, wywołując zjawisko indukcji powietrznej oraz efekt Coandy. Powietrze z pomieszczenia jest zasysane przez zintegrowany wymiennik ciepła w zwiększonej ilości w stosunku do powietrza pierwotnego (ok. 4–5-krotnie).

W przeciwieństwie do obecnych na rynku klimakonwektorów wentylatorowych urządzenie to ma wentylator dobrany na dużo mniejsze przepływy powietrza dzięki zjawisku indukcji powietrznej i efektowi Coandy, co zapewnia jego wysoką efektywność energetyczną. Z kolei w porównaniu do aktywnych belek chłodzących, rozwiązanie to nie wymaga do swojej pracy zewnętrznego urządzenia w postaci centrali wentylacyjnej. Istotną cechą indukcyjnego panelu klimatyzacyjnego jest też jego minimalna głębokość wynosząca od 2,5 do 4,5 cm. Jest to możliwe dzięki nowej konstrukcji tzw. panelu dyfuzyjnego. W miejsce pojedynczego kolektora (jak to ma miejsce w rozwiązaniach aktywnych belek chłodzących i innych urządzeń indukcyjnych) panel dyfuzyjny w indukcyjnym panelu klimatyzacyjnym zawiera grupę kolektorów. Uzyskujemy wtedy zwiększony stopień indukcji i wydatek/przepływ powietrza recyrkula-

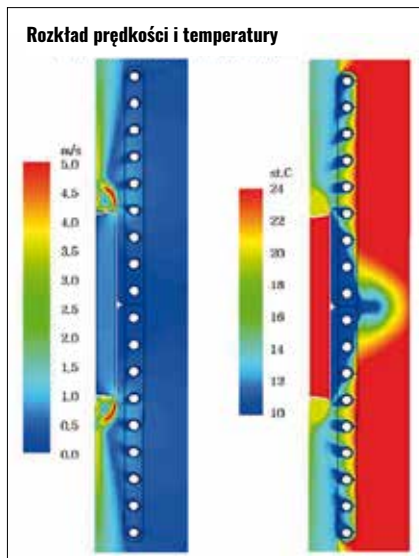


Rys. 2. Projekt graficzny indukcyjnego panelu klimatyzacyjnego o głębokości 4,5 cm

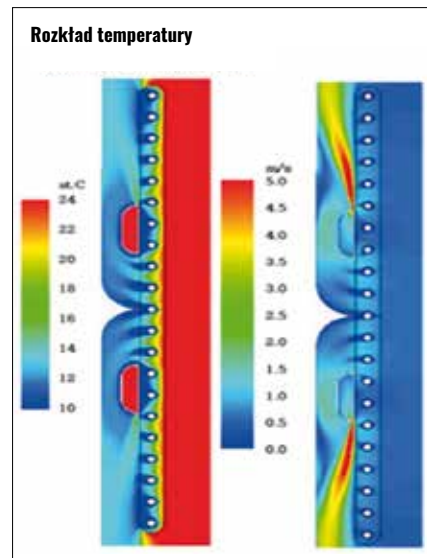
cyjnego przez zintegrowany wymiennik ciepła nawet przy jego mniejszej głębokości. Dzięki temu będzie można zmniejszyć wymiary urządzeń indukcyjnych. Rys. 3a i 3b ilustrują wpływ zastosowania grupy kolektorów powietrznych na stopień indukcji oraz wydajność wymiennika ciepła w stosunku do pojedynczego kolektora powietrznego, zazwyczaj wykorzystywanego w innych urządzeniach indukcyjnych. Przykładowe porównanie jest wynikiem symulacji CFD osiągowo urządzenia z jednym kolektorem i centralnie usytuowanym w nim wentylatorem oraz dla rozwiązania z czterema kolektorami i centralnie usytuowanym w nich wentylatorem. Należy jednak zwrócić uwagę, że belki chłodzące mają przyłącze z boku urządzenia, przez co przekrój poprzeczny kolektora musi być jeszcze większy niż

wentylatora zintegrowanego z urządzeniem i usytuowanego pośrodku kolektora powietrznego (dla tej wersji przekroje poprzeczne obu dołączonych kanałów są o połowę mniejsze), aby przetłoczyć całe powietrze. Rys. 3b przedstawia jedną z wielu możliwych konfiguracji zastosowania grupy kolektorów powietrznych stanowiących panel dyfuzyjny urządzenia.

Moduł odzysku ciepła (rys. 1a, 1c) w zintegrowanym urządzeniu wentylacyjno-klimatyzacyjno-ogrzewczym to przewód odzysku ciepła usytuowany w przegrodzie zewnętrznej pomieszczenia i wyposażony w pojedynczy wentylator wyciągowy, zwymiarowany na minimum świeżego powietrza (będący jako drugi, pierwszy jest usytuowany w indukcyjnym panelu klimatyzacyjnym). Pojedynczy wentylator



Rys. 3a. Pojedynczy kolektor z centralnie sytuowanym wentylatorem; stopień indukcji powietrznej wynosi 2,66, wydajność chłodnicza – 771 W



Rys. 3b. Poczwórne kolektory z centralnie sytuowanym wentylatorem; stopień indukcji powietrznej wynosi 4,35, wydajność chłodnicza – 1198 W

pracujący jako wywiewny zasysa powietrze z pomieszczenia przez element nawiewno-wywiewny, po czym tłoczy to powietrze przez przewód odzysku ciepła, a następnie przez element czepno-wyrzutowy usuwa je do atmosfery. Na skutek wytworzonego podciśnienia w pomieszczeniu następuje samistny przepływ powietrza z zewnątrz do tego pomieszczenia i dochodzi wtedy do wymiany ciepła z powietrzem usuwanym w przewodzie odzysku ciepła (rys. 1). Oczywiście, będzie to możliwe tylko przy zachowaniu odpowiedniej szczelności pomieszczenia, tak jak w przypadku wszystkich pomieszczeń podlegających transformacji energetycznej. W wersji współpracującej z indukcyjnym panelem klimatyzacyjnym (rys. 1c) swobodny dopływ powietrza świeżego jest wspomagany przez wentylator nawiewny tego panelu. Moduł ten, podobnie jak indukcyjny panel klimatyzacyjny, odpowiedzialny jest za schładzanie lub ogrzewanie powietrza, może działać niezależnie, realizując odrębnie swoją funkcję. Podstawową zaletą tego rozwiązania (rys. 1a, 1b, 1c)

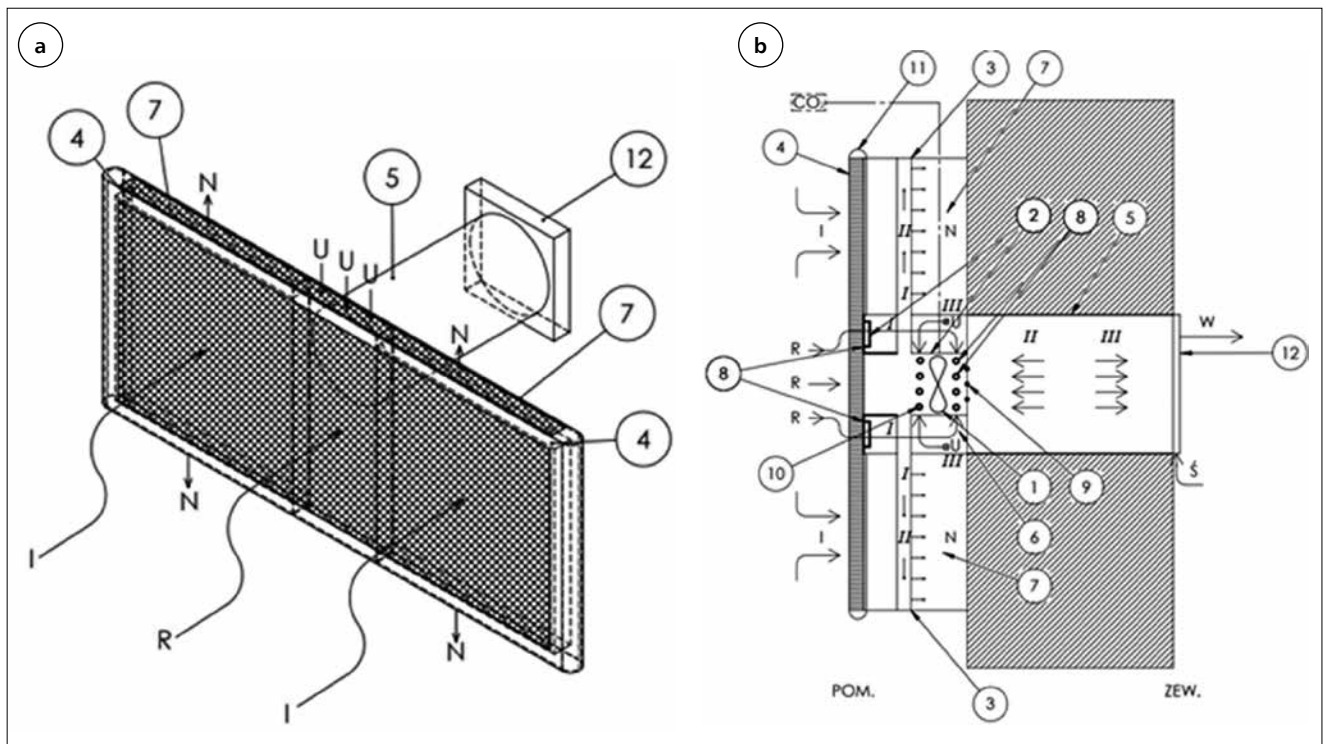
jest możliwość dowolnego kształtowania przeznaczenia systemu HVAC, a także późniejszej zmiany jego funkcji poprzez zastosowanie innych modułów, ale też połączenie ich ze sobą w szybki sposób, co pozwoli na poszerzenie funkcji tego urządzenia. Wadą rozwiązania jest jednak to, że po połączeniu obu modułów w jedno, zintegrowane, decentralne urządzenie wentylacyjno-klimatyzacyjno-ogrzewcze każdy z nich zawiera „swój wentylator”. Co zatem z tymi użytkownikami pomieszczeń, którzy zainteresowani byli urządzeniem kompaktowym, spełniającym wszystkie te funkcje (tj. wentylacji z odzyskiem ciepła oraz uzdatnianiem powietrza) i najbardziej efektywnym energetycznie? Czy możliwe jest wyprodukowanie takiego kompaktowego urządzenia, które pozwoli na realizację wszystkich funkcji wykonywanych obecnie przez skomplikowane systemy HVAC, a jednocześnie będzie bazowało tylko na jednym wentylatorze zwymiarowanym na minimum świeżego powietrza?

Opisane zintegrowane, decentralne urządzenie wentylacyjno-klimatyzacyj-

no-ogrzewcze, wyposażone w dwa wentylatory, minimalizuje liczbę wentylatorów oraz zwiększa efektywność energetyczną w porównaniu do innych istniejących rozwiązań. Czy jest możliwe, aby zmniejszyć liczbę wentylatorów tylko do jednego o wydatku odpowiadającym minimum świeżego powietrza? Czy taki wentylator jest w stanie zapewnić pełne pokrycie i asymilację zysków ciepła pomieszczenia w lecie, pokryć pełne straty ciepła pomieszczenia w zimie oraz umożliwić przepływ powietrza świeżego i usuwanego z pomieszczenia, w dodatku zapewniając wymianę ciepła pomiędzy tymi strumieniami powietrza? Obecnie na rynku centrale wentylacyjne, zapewniające tylko wymianę powietrza z odzyskiem ciepła, zawierają dwa wentylatory, a następnie jednostki wtórnego przygotowania powietrza mają kolejno.

JEDNOWENTYLATOROWE URZĄDZENIE WENTYLACYJNO-KLIMATYZACYJNO-GRZEWcze

Urządzenie, a w zasadzie cały system wentylacyjno-klimatyzacyjno-ogrzewczy może



Rys. 4a, 4b autora

Rys. 4a i 4b. Projekt graficzny i schemat działania urządzenia wentylacyjno-klimatyzacyjno-ogrzewczego

być dostępny w zwartej, kompaktowej obudowie. W jego skład wchodzi:

- wentylator;
- wymiennik ciepła zasilany wodą grzewczą/ziębniczą (lub czynnikiem ziębniczym w fazie ciekłej albo parowej);
- panel dyfuzyjny z kilkoma kolektorami powietrznymi, zakończonymi szczeliną powietrzną;
- przewód odzysku ciepła usytuowany wewnątrz przegrody zewnętrznej pomieszczenia lub na niej od strony pomieszczenia;
- czerpno-wyrzutnia – element kończący usytuowany na zewnątrz.

Jest to prawdopodobnie pierwsza tego typu konstrukcja na świecie, dzięki której możliwe jest zmniejszenie poboru mocy i energii elektrycznej do napędu urządzeń oraz systemów wentylacyjno-klimatyzacyjno-ogrzewczych.

Urządzenie wyposażone jest w ruchomy łącznik – przepustnicę, która wskutek obrotu może zamykać i otwierać znajdujące się na niej poszczególne grupy otworów.

Wentylator może być jednokierunkowy lub rewersyjny. Zmieniać się będą jedynie otwory usytuowane na przepustnicy obrotowej/ruchomej. Przepustnica (co najmniej jedna sztuka) może być różnego typu: żaluzjowa, soczewkowa, obrotowa itp. i znajdować się w panelu indukcyjnym albo w innej części urządzenia, np. w przewodzie odzysku ciepła lub czerpno-wyrzutni. Może też być ona usytuowana w jednej komorze z wentylatorem, a także stanowić element łączący dwie komory: czerpno-nawiewną i wywiewno-wyrzutową.

MULTIFUNKCYJNE, DECENTRALNE, JEDNOWENTYLATOROWE URZĄDZENIE WENTYLACYJNO-KLIMATYZACYJNO-OGRZEWcze

Zintegrowane, multifunkcyjne i indukcyjne urządzenie wentylacyjno-klimatyzacyjno-ogrzewcze zawiera i wykorzystuje tylko jeden wentylator (zwymiarowany na minimum świeżego powietrza) do realizacji wszystkich celów pełnego uzdatniania powietrza,

tj. celów wentylacji z odzyskiem ciepła, ogrzewania oraz schładzania powietrza w pomieszczeniu. Dzięki wykorzystaniu efektu Coandy i zjawiska indukcji powietrznej wentylator usytuowany w urządzeniu pozwoli na pokrycie pełnych strat i zysków ciepła pomieszczenia oraz jednoczesną wentylację z odzyskiem ciepła kontrolowaną czujnikiem CO₂.

Przedstawione na rys. 4a i 4b zintegrowane urządzenie zawiera przewód odzysku ciepła, który od strony zewnętrznej zakończony jest estetyczną czerpno-wyrzutnią, zaś od strony pomieszczenia – płaskim, indukcyjnym panelem klimatyzacyjnym, oraz tylko jeden wentylator rewersyjny. Wymienik ciepła wbudowany w indukcyjny panel klimatyzacyjny umożliwi łatwą integrację z ekologicznymi źródłami ciepła i chłodu oraz uzyskanie przez nie bardzo wysokich wskaźników efektywności energetycznej. To odbiornik bowiem decyduje o tym, czy źródło ciepła/chłodu do niego podłączone będzie efektywne czy też nie. Indukcyjny panel klimatyzacyjny wyposażony jest w wymiennik wstępnego uzdatniania powietrza usytuowany przed wlotem do wentylatora, wstępnie schładzający lub ogrzewający powietrze pierwotne w trybie recyrkulacji. Jest ono dalej tłoczone do panelu dyfuzyjnego, gdzie będzie wypływać ze zwiększoną prędkością, powodując indukcję powietrza z pomieszczenia przez wymiennik ciepła zintegrowany z urządzeniem.

Rozwiązanie w omawianej wersji wyposażone zostanie w specjalistyczny łącznik – przepustnicę w komorze wentylatora, dzięki której możliwa będzie multifunkcyjność jego działania. W zależności od kąta położenia przepustnicy realizowane będą różne cele i tryby urządzenia, zawsze z wykorzystaniem jednego, rewersyjnego wentylatora. Urządzenie może też ciągle kontrolować poziom stężenia CO₂ w pomieszczeniu i w zależności od tego stężenia będzie ono realizowało lub nie cele wentylacji z odzyskiem ciepła. Pozwoli to

na ekonomiczną i kontrolowaną regulację wydatku powietrza wentylacyjnego w pomieszczeniu. Jeśli stężenie CO₂ w pomieszczeniu będzie na zbyt wysokim poziomie, urządzenie przełączy się w tryb wentylacji z jednoczesną kontrolą temperatury w pomieszczeniu. Natomiast jeżeli wartość CO₂ będzie na odpowiednim poziomie, urządzenie przełączy się w tryb recyrkulacji (wykorzystanie indukcji, efektu Coandy i wstępnego uzdatniania powietrza pierwotnego na wlocie do wentylatora).

Dzięki możliwości zmiany położenia łącznika – przepustnicy oraz kierunku przepływu i obrotów jednego, minimalnej mocy wentylatora rewersyjnego można wyróżnić trzy stany pracy urządzenia (rys. 4a i 4b):

- I stan – tryb recyrkulacji: wentylator, na rys. pod numerem 1, pracuje jako nawiewny, otwory oznaczone jako 8 są otwarte, natomiast 9, 10 – zamknięte;
- II stan – tryb wentylacji (nawiew) z kontrolą temperatury w pomieszczeniu: wentylator, na rys. pod numerem 1, pracuje jako nawiewny, otwory oznaczone jako 8, 10 są zamknięte, natomiast 9 – otwarte;
- III stan – tryb wentylacji (wywiew) z kontrolą temperatury w pomieszczeniu: wentylator, na rys. pod numerem 1, pracuje jako wywiewny, otwory oznaczone jako 9, 10 są otwarte, natomiast 8 – zamknięte.

Tryb recyrkulacji (I stan)

Gdy powietrze w pomieszczeniu ma odpowiednią jakość, urządzenie działa w trybie pełnej recyrkulacji, oszczędzając w ten sposób moc i energię cieplną/chłodniczą. Usytuowany przed wentylatorem wymiennik ciepła będzie pracował w trybie recyrkulacji i wstępnie schładzał lub ogrzewał powietrze pierwotne. Dzięki temu wydajność urządzenia zostanie zwiększona. Wstępnie przewidziane jest, że ten sam wymiennik ciepła będzie uzdatniał powietrze indukowane z pomieszczenia. Może on także uzdatniać powietrze pierwotne

jako odrębny wymiennik ciepła. Wstępnie uzdatnione powietrze pierwotne będzie wykorzystane do wytworzenia zjawiska indukcji powietrznej i efektu Coandy. Dzięki temu może zostać wykorzystany ten sam wentylator co do realizacji trybu wentylacji. Minimalny przepływ powietrza pierwotnego zwielowokrotnia samoistnie przepływ powietrza indukowanego z pomieszczenia przez zintegrowany wymiennik ciepła. Dzięki temu wentylator do schładzania/ogrzewania powietrza może być 4–5-krotnie mniejszy niż w przypadku tradycyjnych urządzeń w postaci klimakonwektorów lub klimatyzatorów i dodatkowo nawiewać wstępnie uzdatnione powietrze pierwotne.

Tryb wentylacji z kontrolą temperatury powietrza w pomieszczeniu (II i III stan)

Tryb ten jest realizowany z odzyskiem ciepła/chłodu. Urządzenie podgrzewa lub schładza powietrze zewnętrzne (wentylacyjne) tylko wtedy, gdy będzie konieczna wentylacja w pomieszczeniu. W przeciwnym wypadku nie jest dostarczane powietrze z zewnątrz i dzięki temu oszczędza się energię na jego podgrzanie lub schłodzenie. Tylko w sytuacji, gdy trzeba będzie dostarczyć powietrze do pomieszczenia, zostanie ono uzdatnione przy użyciu minimalnej mocy i energii chłodniczej/grzewczej (powietrze zewnętrzne będzie podgrzane lub schłodzone tylko w tej części, w której nie zostało ogrzane lub schłodzone za wymiennikiem odzysku ciepła).

Efektywność realizacji procesu wentylacji będzie również bardzo wysoka, gdyż jest realizowana tylko z wykorzystaniem jednego wentylatora. To on będzie odpowiedzialny za nawiew powietrza świeżego, wywiew powietrza zużytego oraz odzysk



Fot. Elementy modeli prototypowych przygotowane do zabudowy dedykowanych sterowników oraz do testów dot. optymalizacji modeli pilotażowych

ciepła/chłodu, a także za schłodzenie lub ogrzanie powietrza.

Urządzenie będzie realizować cele wentylacji w połączeniu z kontrolą temperatury powietrza w pomieszczeniu, z zachowaniem najwyższych standardów efektywności energetycznej. Powietrze świeże (wentylacyjne), wstępnie schłodzone lub podgrzane w przewodzie odzysku ciepła, będzie tłoczone przez wentylator do panelu dyfuzyjnego, z którego szczeliny wypływać będzie z dużą prędkością, powodując indukcję powietrza z pomieszczenia przez zintegrowany wymiennik ciepła. Oznacza to, że wentylator (zwymiarowany na minimum świeżego powietrza) wykorzysta wstępnie podgrzaną/schłodzoną w przewodzie odzysku ciepła minimalną ilość powietrza świeżego do wytworzenia zjawiska indukcji powietrza z pomieszczenia i efektu Coandy do przepływu powietrza z pomieszczenia przez zintegrowany wymiennik ciepła.

Wentylator wykorzystywany będzie również do wywiewu powietrza z pomieszczenia. Jest on tak realizowany, by powietrze zużyte nie przepływało przez wymiennik wstępnego uzdatniania powietrza przed wyrzutem powietrza przez przewód odzysku ciepła na zewnątrz, do atmosfery. Cyklicznie poprzez zmianę obrotów wentylatora realizowany jest wywiew powietrza zużytego z pomieszczenia i nawiew powietrza świeżego wywołujący indukcję powietrza z pomieszczenia przez zintegrowany wymiennik ciepła. Jeśli uzdatnianie powietrza nie jest wymagane, do pomieszczenia nawiewana jest korzystna temperaturowo mieszanina powietrza świeżego i recyrkulacyjnego. Powietrze świeże będzie zatem w tym trybie pracy raz nawiewane, a raz wywiewane, przy czym w trybie nawiewu będzie odpowiadać ono za indukcyjną pracę urządzenia.

PODSUMOWANIE

Przedstawiona w artykule konstrukcja multifunkcyjnego i jednowentylatorowego urządzenia wentylacyjno-klimatyzacyjno-ogrzewczego może być rozwiązaniem wykorzystywanym w termomodernizacji budynków. Cechuje się ono minimalnym poborem mocy, małymi wymiarami oraz realizuje cele stawiane tego typu najnowocześniejszym odbiornikom ciepła i chłodu. Integracja tych funkcji w jednym, kompaktowym urządzeniu wyposażonym tylko w jeden wentylator i zwymiarowanym dodatkowo na minimalną ilość powietrza higienicznego wyróżnia to rozwiązanie jako jedno z pierwszych tego typu na świecie. To odbiornik ciepła/chłodu decyduje bowiem o tym, czy źródło ciepła i cały system do niego podłączony będą efektywne czy też nie. ■

Rola polskich przedsiębiorców w odbudowie Ukrainy

Główne założenia Kongresu Odbudowy Ukrainy COMMON FUTURE, nowej inicjatywy Grupy MTP, były tematem konferencji prasowej w Centrum Prasowym MTP, która odbyła się 14 lipca br.



COMMON FUTURE będzie kolejnym krokiem w ramach współpracy polsko-ukraińskiej. Polska nie czeka do momentu zakończenia wojny, ale już teraz poprzez różne działania uczestniczy w odbudowie Ukrainy.

W tej odbudowie chce brać udział prawie 2,5 tys. firm, które swoją gotowość zgłosiły do Polskiej Agencji Inwestycji i Handlu. Z rozmów prowadzonych przez Grupę MTP wynika, że tych przedsiębiorców będzie znacznie więcej. To właśnie z myślą

o nich jest organizowany Kongres Odbudowy Ukrainy COMMON FUTURE. Pojawia się na nim, oprócz polskich, także ukraińscy przedsiębiorcy, przedstawiciele firm z innych krajów, a także przedstawiciele polskiej administracji rządowej i europejskich instytucji, które stworzą mechanizmy finansowania odbudowy Ukrainy.

Kongres odbędzie się 21–22 września br. na terenie MTP.

Więcej: www.common-future.pl. ■

Fot. archiwum Grupy MTP/Fotobuena

udziale polskich przedsiębiorców w procesie powojennej odbudowy Ukrainy, wyzwaniach i szansach związanych z tym szczególnym projektem mówiła Jadwiga Emilewicz, wiceminister funduszy i polityki regionalnej, pełnomocnik rządu ds. polsko-ukraińskiej współpracy rozwojowej: *Kongres Odbudowy Ukrainy w Poznaniu pod nazwą*

REKLAMA



STOWARZYSZENIE
INŻYNIERÓW DORADCÓW
I RZECZOZNAWCÓW

Patron honorowy:



Patroni wspierający:



Patron naukowy:



Patroni medialni:



KRAJOWY KONKURS dla Młodych Profesjonalistów 2023 VIII EDYCJA



efca
European Engineering Consultancies

MIĘDZYNARODOWY FINAŁ

Najlepsze prace zostaną zgłoszone do udziału w międzynarodowym konkursie EFCA Future Leaders 2024

MOST OBROTOWY W NOWAKOWIE GOTOWY

Most w Nowakowie nad rzeką Elbląg ma 100 m długości i powstał w ramach zadania „Budowa drogi wodnej łączącej Zalew Wiślany z Zatoką Gdańską”. Pośrodku, na głównej podporze znajduje się specjalne łożysko. Stalowa konstrukcja waży ponad 650 t. Jest to najdłuższa (103 m) z trzech przepraw obrotowych zaprojektowanych w ramach budowy drogi wodnej. Most obraca się wokół pionowej osi obrotu, czyli jest odwodzony, a nie zwodzony. Generalnym wykonawcą jest Budimex SA.

Źródło: Budimex SA



EKOLOGICZNA SZKOŁA W RUMI

Szkoła Podstawowa nr 6 im. A. Majkowskiego w Rumi w powiecie wejherowskim jest przykładem implementacji proekologicznych i nowatorskich technologii budowlanych w budynku użyteczności publicznej. W ramach rozbudowy istniejącego obiektu powstało nowe, trzykondygnacyjne skrzydło o wysokości 11 m i całkowitej powierzchni ponad 1300 m², które w całości wykonano w energooszczędnej technologii prefabrykowanej. Inwestycję zrealizowano w zaledwie 4 miesiące. Nowe skrzydło zostało zaprojektowane i wybudowane przez spółkę EKOINBUD.

Źródło: EKOINBUD

DWORZEC ROKICINY PRZEJDZIE REWITALIZACJĘ

Dworzec w Rokicinach został wybudowany w 1846 r. w stylu klasycystycznym i jest jednym z dworców dawnej Kolei Warszawsko-Wiedeńskiej. W ramach przebudowy odzyska historyczny wygląd i będzie wyposażony w nowoczesne rozwiązania. Odtworzeniu oraz konserwacji zostaną poddane m.in. detale architektoniczne, w tym secesyjne elementy mocowania lamp oraz repery. Generalnym wykonawcą jest Global Budownictwo sp. z o.o. Dokumentację projektową opracowała pracownia PAKA ARCHITEKCI. Koszt inwestycji to 12,13 mln zł brutto. Planowany termin otwarcia dworca to druga połowa 2024 r.

Źródło: PKP S.A.



FARMA WIATROWA ZASILI OSIEDLA

Green On Energy realizuje farmę wiatrową, która ma zasilić inwestycje mieszkaniowe i biurowe firmy PROFBUD. Projekt farmy zlokalizowanej w powiecie radomskim zakłada montaż 7 turbin o łącznej mocy przyłączeniowej 14,8 MW. Rozpoczęcie produkcji energii elektrycznej ma nastąpić w II połowie 2024 r. Pierwszą inwestycją dewelopera, do której zostanie dostarczona energia z farmy, będzie ekologiczne miasteczko GAIA PARK w Konstancinie-Jeziornie. Zielona energia zasili także budynek biurowy Vector+ w Warszawie.

Źródło: PROFBUD

Na podstawie materiałów prasowych opracowała **Magdalena Bednarczyk**



EPSTAL

stal zbrojeniowa o wysokiej ciągliwości

Badania naukowe potwierdzają:

Zastosowanie stali zbrojeniowej **EPSTAL** o wysokiej ciągliwości i odporności na obciążenia dynamiczne ma istotny wpływ na zwiększenie wartości rezerwy nośności ograniczającej rozwój katastrofy postępującej w stanie awaryjnym konstrukcji.



Gala Kreator Budownictwa Roku 2023

9 listopada • Pałac Otrębusy k. Warszawy

Już wkrótce, 9 listopada 2023 r. po raz 13. zostaną przyznane tytuły Kreator Budownictwa Roku. Uroczysta gala odbędzie się w Pałacyku Otrębusy k. Warszawy.

Prestżowym tytułem Kreator Budownictwa Roku organizator tego projektu – Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa Sp. z o.o. – honoruje osoby oraz firmy, które swoją działalnością kształtują rynek budowlany, wprowadzają nowe technologie i innowacyjne rozwiązania, a także dbają o jakość oferowanych produktów i usług.

Wydarzenie w tym roku poprowadzi Agnieszka Hyży. Z wykształcenia socjolożka, a zawodowo – dziennikarka i prezenterka. Od 15 lat związana z Telewizją Polsat, gospodyni wielu programów telewizyjnych, festiwali i koncertów na żywo. Jest pomysłodawczynią platformy Wedding Show i redaktorką naczelną kwartalnika o tej samej nazwie, a ponadto dyrektorką kreatywną największego portalu ślubnego w Europie, tj. wedding.pl. Od trzech lat pełni funkcję CEO & Director of Public Relations How2, pierwszej w Polsce platformy z interaktywnymi ebookami. Od wielu lat jest producentką eventów, konferencji i szkoleń, zarówno w Polsce, jak i za granicą. W ostatnim czasie za swoją pracę otrzymała nagrodę tygodnika „Wprost” Kreatywna w Start-up, a także Charyzmatyczna osobowość branży medialnej.

Przed nami finał projektu Kreator Budownictwa Roku – edycja 2023.

Zapraszamy! Kontakt: reklama@wpiib.pl



Agnieszka Hyży, prowadząca galę KBR 2023

foto: Anna Powierza

ORGANIZATOR



WYDAWNICTWO
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

PARTNER GŁÓWNY



Podlaskie

PARTNER PROJEKTU



WAŁBRZYSKA SPECJALNA
STREFA EKONOMICZNA